ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hüseyin AYDIN

TARIMDA UZAKTAN ALGILAMANIN KULLANIM OLANAKLARI VE ÇUKUROVA ÖRNEĞİNDEN HAREKETLE TARIMSAL DESTEKLEMELER AÇISINDAN GENEL BİR DEĞERLENDİRME

TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2011

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TARIMDA UZAKTAN ALGILAMANIN KULLANIM OLANAKLARI VE ÇUKUROVA ÖRNEĞİNDEN HAREKETLE TARIMSAL DESTEKLEMELER AÇISINDAN GENEL BİR DEĞERLENDİRME

Hüseyin AYDIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

Bu tez …./..../2011 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

…….	…….	…….
Prof. Dr. M. Necat ÖREN	Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU	Yrd.Doç. Dr. Tuna ALEMDAR
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu tez Enstitümüz Tarım Ekonomisi Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
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.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TARIMDA UZAKTAN ALGILAMANIN KULLANIM OLANAKLARI VE ÇUKUROVA ÖRNEĞİNDEN HAREKETLE TARIMSAL DESTEKLEMELER AÇISINDAN GENEL BİR DEĞERLENDİRME

Hüseyin AYDIN

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARIM EKONOMİSİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. M. Necat ÖREN
Yıl: 2011, Sayfa : 74
Jüri : Prof. Dr. M. Necat ÖREN
Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
Yrd. Doç. Dr. Tuna ALEMDAR

Bu çalışma başlıca iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uzaktan algılama bilgi sisteminin tarım sektöründe kullanım alanları ve olanakları tartışılmıştır. İkinci bölümde ise Çukurova bölgesinde toplam 110 parselden oluşan 20 tarım işletmesine ait çiftçi beyanına dayalı arazi kullanım bilgileri, yer gözlemlerine dayalı bilgiler ve uzaktan algılama yöntemine göre hesaplanan ürün bazında prim destekleri ve Doğrudan Gelir Desteği hesaplamaları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda, çiftçi beyanına dayalı geleneksel yönteme göre ödeme yapılan alanların uzaktan algılama bilgi sistemine belirlenen alanlardan % 22,94 oranında fazla olduğu anlaşılmıştır. Beyana dayalı hak edişlerin %18.57'sinin UA tespitleri ile uyum sağlamadığı tespit edilmiştir. Buradan hareketle, destekleme uygulamalarında uzaktan algılama kullanılmasının transfer etkinliğini arttıracağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çiftçi Kayıt Sistemi, Tarımsal Destekler, Doğrudan Ödeme, Uzaktan Algılama, Çukurova Bölgesi

ABSTRACT

MSc THESIS

POSSIBLE USES OF REMOTE SENSING IN AGRICULTURE AND AN OVERALL ASSESSMENT OF ITS USE FOR AGRICULTURAL SUPPORTS BASED ON A SAMPLE STUDY IN ÇUKUROVA

Hüseyin AYDIN

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL ECONOMICS

Supervisor : Prof. Dr. M. Necat ÖREN
Year:2011, Pages: 74
Jury : Prof. Dr. M. Necat ÖREN
Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU
Asst. Prof. Dr. Tuna ALEMDAR

This study consists of two parts. First part discusses possible uses of remote sensing information systems in agriculture. For the second part, farmer declaration based crop support and Direct Income Support payments made for 20 farm enterprises comprising a total of 110 plots were compared with payments that would be made if a remote sensing system were used. Results of the study show that areas eligible for support payments determined according to farmer declaration based traditional information system are 22.95% higher than those calculated based on the remote sensing system. Also, 18.57% of farmer declaration based payments do not conform to remote sensing findings. Based on those findings, it was concluded that as remote sensing applications become widespread, more reliable information about agriculture sector could be obtained and this might increase efficiency of agricultural policies and support payments provided according to them.

Keywords : Farmer Registration System, Agricultural Supports, Direct Payments, Remote Sensing, Çukurova Region

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca güvenini ve desteğini esirgemeyen değerli Hocam Prof. Dr. M. Necat ÖREN'e, katkıları ile Prof. Dr. Süha BERBEROĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Tuna ALEMDAR'a teşekkür ederim. Yine bana deneyimleri ile destek olan değerli kardeşim Dr. Baran YAŞAR'a ve Zeki SEYRAN'a teşekkür ederim. Bu eserin hazırlanmasında ve bu tezin sonuç aşamasına gelene kadar bana tahammül eden, sabır gösteren değerli eşim Emel'e, çocuklarım Gökçe Elif ve Mustafa'ya teşekkür ediyorum.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ…… I

ABSTRACT…… II

TEŞEKKÜR……..... III

İÇİNDEKİLER……..….. IV

ÇİZELGELER DİZİNİ……...……. VIII

ŞEKİLLER DİZİNİ……..……... X

KISALTMALAR……..….... XII

1. GİRİŞ……...…….…... 1

1.1. Çalışmanın Önemi……...…….…….. 2

1.2. Çalışmanın Amacı……...……... 6

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……..……..... 7

3. MATERYAL ve YÖNTEM……...……..... 13

3.1. Materyal…….. 13

3.2. Yöntem……... 13

3.2.1. Yapılan İşler…….……... 15

3.2.1.1. Sayısallaştırma İşlemi…….…….…... 15

3.2.1.2. Sınıflandırma İşlemi…….…….…… 17

3.2.1.3. Çiftçi Kayıtlarının Tespiti…….…….……. 20

3.2.1.4. Uygulama Esasları…….……...….. 20

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA……..... 21

4.1. Türkiye'de Tarım İşletmelerinin Arazi Kullanımı ve Üretim İstatistiklerinin Tespit ve Takibi……. 21

4.1.1. Yasal ve Yönetsel Yapı…….…….…… 21

4.1.2. Kurumsal Yapı……... 23

4.1.2.1. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) ……... 23

4.1.2.2. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı……...……. 24

4.1.2.3. Diğer Kurumsal Yapılar……...…….. 27

4.1.3. Tarım Sayımları ve Üretim İstatistiklerinin Derlenmesinde Kullanılan Yöntemler……..….. 28
4.1.3.1. Genel Tarım Sayımları……. 28
4.1.3.2. Cari Üretim İstatistikleri…….. 29
4.1.4. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi (Yapı ve Uygulamalar Açısından)……..…….. 30
4.2. Uzaktan Algılama ve Tarımda Kullanım Olanakları…… 34
4.2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama…….…… 34
4.2.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)…….…... 34
4.2.1.2. Uzaktan Algılamanın Tanımı ve Genel Bilgi…….…..… 34
4.2.1.3. Uzaktan Algılamanın Tarihçesi……..…. 36
4.2.1.4. Uydu Görüntüleri ve Uzaktan Algılama Yazılımları……. 37
4.2.1.5. Uzaktan Algılama Verilerinin Geometrik Doğruluğu ve Analiz İşlemleri…… 38
4.2.2. Uzaktan Algılamanın Tarımda Kullanımı…….……... 40
4.2.2.1. Uzaktan Algılamanın Tarımda Kullanım Alanları…….…..… 41
4.2.2.1.(1). Tarım Topraklarının Sınıflandırılması (Kalite ve Kullanım Açısından)……..……..…. 42
4.2.2.1.(2). Tapu ve Kadastro……..…….. 43
4.2.2.1.(3). İşletmelerin Arazi Kullanımlarının Tespit ve Takibi 43
4.2.2.1.(3). Verim ve Üretim Tahminleri……..…… 44
4.2.2.1.(4). Politikaların Kararlaştırılması……. 46
4.2.2.1.(5). Alan Bazlı Destekleme Ödemelerinin Tespiti.....…….. 47
4.2.2.1.(6). Diğer Kullanımlar……...…… 47
4.3. Alan Bazlı Desteklerin Tespitinde UA Kullanımı: Çukurova Örneği……... 48
4.3.1. Çukurova ve Bölge Tarımı Hakkında Genel Bilgiler……. 48

4.3.2. Alan Bazlı Desteklerin Tespit ve Kontrolünde Mevcut Yapı ve Karşılaşılan Sorunlar……..……. 49
4.3.3. Alan Bazlı Desteklerin Tespitinde UA Kullanımı ve Olası Yararları…….…….. 50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER……..……. 55
KAYNAKLAR…….……. 59
ÖZGEÇMİŞ…….…….. 67
EKLER…….…….. 68
EK 1. Ek Çizelgeler…….. 69
EK 2. Ek Şekiller…….. 74

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 4.1. Arazi Parçalılık Durumu……...…….... 32
Çizelge 4.2. TÜİK Verilerine Göre Hazırlanmış Arazi – Mülkiyet İlişkileri….. 32
Çizelge 4.3. Landsat 5 TM Bandları Yansıma Ve Çözünürlük Tablosu……. 35
Çizelge 4.4. 30.06.2008 Tarihi İtibarıyla Türkiye Buğday Verim Tahmini….. 46

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3.1. Çalışma Alanının Gösterimi…… 14
Şekil 3.2. Kadastro Paftasının Jeoreferanslanması……...……... 16
Şekil 3.3. Sayısallaştırılmış Paftalara Bir Örnek. ……..……. 16
Şekil 3.4. Eğitimli Sınıflandırma Modeli Oluşturulmuş Harita……... 18
Şekil 3.5: Hazırlanan Eğitimli Sınıflandırma Modelinin Parsel Bilgisi İle Sunumu……... 18
Şekil 3.6. Örnek Parsellerin Alan Bilgisi İle Gösterilmesi…….. 19
Şekil 3.7 25.05.2005 Tarihli Landsat 5 TM Uydu Görüntüsü…… 19
Şekil 4.1. TÜİK Verilerine Göre Hazırlanmış İşletme Büyüklüğüne Göre İşletmenin Tasarrufunda Bulunan Arazi……. 31
Şekil 4.2. Cisimlerin Spektral Özellikleri……..….. 35
Şekil 4.3. Universal Transverse Mercator Projeksiyonuna Göre Düzenlenmiş Uydu Görüntüsü Üzerinde Koordinat Değerlerinin Örnek Gösterimi 40
Şekil 4.4. Beklenen Verim Tahminlerinin Uzun Yıllara Göre Karşılaştırılması. 45

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
AÜ	: Anadolu Üniversitesi
AVHRR	: Advanced Very High Resolution Radiometer (Gelişmiş Çok Yüksek Çözünürlüklü Radyometre)
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇKS	: Çiftçi Kayıt Sistemi
DGD	: Doğrudan Gelir Desteği
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
DMİGM	: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü
DTÖ	: Dünya Ticaret Örgütü
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
FAO	: Food and Agriculture Organization (Gıda ve Tarım Örgütü)
GTS	: Genel Tarım Sayımı
IACS	: Integrated Administration and Control System (Entegre İdare ve Kontrol Sistemi)
OTP	: Ortak Tarım Politikası
TAGEM	: Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü
TKB	: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı
TKGM	: Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UA	: Uzaktan Algılama
UTM	: Universal Transverse Mercator
NDVI	: Normalized Difference Vegetation Index (Normalize Edilmiş Fark Bitki İndeksi)
LPIS	: Land Parcel Identification System (Arazi Parsel Tanımlama Sistemi)

1. GİRİŞ

Tarım sektörü ülke nüfusunun gıda ihtiyaçlarını karşılayarak, tarıma bağlı diğer sektörlerin hammadde ihtiyacını karşılayarak ülkenin sosyal ve ekonomik gelişiminde çok önemli bir rol oynamaktadır. Tarım sektörü diğer sektörlere de kaynak aktardığı için, tarım dışı sektörlerin de ilgi alanındadır.

Ülkemiz tarımında bugüne kadar önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bunun yanında tarımsal yapıdan kaynaklanan ve çözüm bekleyen sorunlar bulunmaktadır. Tarım toprakları üzerindeki yoğun nüfus baskısı işletmelerin giderek parçalanarak küçülmesine neden olmaktadır. Tarımsal işletmelerin parçalanarak küçülmesi işletme ekonomilerini olumsuz etkilemekte, ayrıca verimi artırıcı önlemlerin alınmasını da sınırlandırmaktadır. Tarımsal açıdan sahip olduğumuz arazi varlığını bilim ve teknik alanındaki gelişmelerle değerlendirebildiğimiz ölçüde tarımsal gelişme mümkündür. Artan dünya nüfusunun gıda talebini karşılamak için mevcut tarım toprakları üzerinde birim alandan daha fazla ürün alınması gerekmektedir. Bu konuda hastalıklara dayanıklı ve verimli çeşitlerin geliştirilmesi, gübre kullanımındaki artış, yetiştiricilik tekniğindeki gelişmeler, hasat ve depolama koşullarındaki gelişmeler v.b. büyük önem arz etmektedir.

Ülkeler tarımsal üretime yön vermek ve belirlenmiş politikalara göre üretimi sağlamak durumundadırlar. İhtiyaç duyulan ürünlerin üretimini sağlamak için teşvik edici önlemlerin alınması yanında, ihtiyaç duyulmayan ürünlerin üretimini engellemek için caydırıcı önlemler uygulanmaktadır. Ülkemizde 2001 yılında uygulanmaya başlanan Doğrudan Gelir Desteği (DGD) uygulamaları kapsamında üreticilere ait kayıtları içeren bir veri tabanı oluşturulmuştur. Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) olarak adlandırılan bu sistem, 2001 yılından bu yana sürekli gelişme içersinde olmuş ve her geçen gün üreticiler daha fazla sisteme dahil olmuştur. ÇKS veri tabanında destekleme ödemeleri için arazi mülkiyeti en önemli unsurdur. Burada tapu bilgileri kullanılmaktadır. Ülke genelinde tapu ve kadastro çalışmalarının sonuçlandırılamamış olması nedeniyle bu verilerde yaşanan sorunlar, doğrudan ÇKS verilerinde tutarsızlığa sebebiyet vermektedir. ÇKS'nin en önemli unsuru olan tapu

bilgilerinin parsel tanımlama sistemi ile entegre edilerek daha kontrollü bir sisteme dönüştürülmesi yönünde çalışmalar sürdürülmektedir. Tarım sektörünün sağlıklı ve güvenilir bir bilgi sistemiyle takip edilmesi kamu otoritesi açısından önemlidir. Üretici desteklemeleri uygulamalarında kaynak transferinin etkinliğinin araştırılması destekleme uygulamalarına yön vermektedir.

1.1. Çalışmanın Önemi

1980'li yıllarda başlayan ve 1995 yılında Dünya Ticaret Örgütü'nün (DTÖ) kurulmasıyla daha da belirginleşen küreselleşme süreci ile politikalar, sektörel ve ulusal olmanın yanında uluslararası bir boyut kazanmıştır. Gelişmelere paralel olarak bir Tarım Antlaşması imzalanmıştır. Gelinen noktada genel eğilim desteklerin piyasa işleyişi üzerinde en az etkili araçlarla yürütülmesi şeklindedir. Son yıllarda ülkemizde de bu yönde uygulamalara başlanmıştır. Bu amaçla tarımda değişken girdilerin sübvanse edilmesine son verilmiş, pazar fiyatı desteklerinin kapsamı ise daraltılmıştır. Bu uygulamadan meydana gelen kayıpların ise belirli ölçülerde doğrudan ödemelerle telafisi yönünde politika değişikliğine gidilmiştir.

Ülke tarımının bitkisel ve hayvansal üretim yapan işletmelerde, modern üretime izin verecek işletme büyüklüklerinden uzak yapısı, Türkiye tarımının temel sorunlarına kaynaklık etmektedir. 15 üyeli Avrupa Birliği'nin ortalama işletme genişliği 17.4 hektar iken, 10 yeni ülkenin katılımı sonrasında, 25 üyeli AB'nin ortalama işletme genişliği 13 hektara gerilemiştir. Bu rakam, halen 6 hektar ortalama işletme genişliğine sahip Türkiye'nin 2 katından fazladır. ABD'nin ise ortalama işletme genişliği 180 hektar düzeyindedir. İşletme genişliği, işletmenin teknoloji, bilgi ve finans kullanımı, maliyet ve verim avantajları ve pazar entegrasyonu açılarından büyük önem taşımaktadır. Yapılan tarım sayımlarına göre, ülkemizde işletme genişliklerinin giderek küçüldüğü söylenebilir. 1950 tarım sayımında 77.3 dekar olan ortalama işletme genişliği, 1980 sayımında 64 dekar, 1991 sayımında 59.1 dekar ve 2001 sayımında 61.1 dekar olarak saptanmıştır. Halen ülkemizdeki tarım işletmelerinin % 65'inde arazi büyüklüğü 50 dekarın altında ve yaklaşık % 83'ünde arazi büyüklüğü 100 dekarın altındadır. 1000 dekarın üstünde araziye sahip işletme

oranı %0.2'dir. Bu bağlamda, Türkiye'de, tarımsal işletme genişliğinin artırılmasına yönelik çalışmaların ekonomik, hukuki ve toplumsal boyutlar dikkate alınarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir (TKB, 2004a).

08/12/2001 tarih ve 24607 sayılı resmi gazetede yayınlanan 4721 no'lu Türk Medeni Kanunu'nun 659' uncu maddesi ile TKB'ye verilen görev doğrultusunda tarımsal işletmelerin ekonomik bütünlüğünü korumak, işletme arazilerinin bölünmesini önleyerek sürdürülebilir tarımsal üretimi sağlamak ve miras yoluyla yapılacak paylaşımlarda tarımsal işletmelerin yeterli ekonomik varlığa sahip olup olmadıklarını tespit etmek için bir yönetmelik çalışması başlatılmıştır. Bu kapsamda, TKB tarafından hazırlanan "Tarım İşletmelerinin Yeterli Tarımsal Varlığa Sahip Olup Olmadığının Tespitine Dair Yönetmelik", 26.01.2003 tarih ve 25005 sayılı resmi gazetede yayınlanmıştır. Yine bu yönetmelik çerçevesinde, yeter gelirli tarımsal işletme büyüklükleri ile bölünemez tarımsal parsel büyüklüklerinin tespitine yönelik usul ve esasları belirlemek için hazırlanan 2003/20 no'lu "Yeter Gelirli Tarımsal İşletme Büyüklüklerinin Tespitine Dair Tebliğ" ise 30.06.2003 tarih ve 25154 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bütün bu yasal düzenlemeler dikkate alındığında; ülkemizde uzun yıllar boyunca tarımsal işletmelerin bölünmesindeki en büyük faktör olarak miras hukukunun görüldüğü anlaşılmaktadır.

1927'de her 4 kişiden yalnızca biri kentlerde yaşarken, 2000 yılında Türkiye'nin kentsel nüfusunun toplam nüfusa oranı % 65'ler düzeylerine ulaşmıştır. Başka bir deyişle Cumhuriyet'in başında % 75 düzeyinde olan kırsal nüfus 1950'lere kadar sabit kaldıktan sonra, kentlere doğru hareketlenmeye başlamış, özellikle 1980 sonrası bu hareketlilik kır nüfusunun mutlak azalma eğilimine girmesiyle bir göç dalgasına dönüşmüştür. Türkiye'de ilk kez 1980-1985 döneminde kırsal nüfus mutlak olarak azalmaya başlamıştır(TKB, 2004a). Tarım arazilerimizin parçalılığının ve işletme büyüklüklerimizin küçülmesinin en önemli sebeplerinden birisi tarım arazileri üzerindeki yoğun nüfus baskısıdır. Burada incelenmesi gereken hususlardan birisi hukuki boyutta alınan bazı önlemlerin yanında hisseli olarak kullanılan tarım parsellerinin durumudur. Yasal olarak bölünmesi mümkün olmayan parseller; gerçekte hissedarlarının hisseleri oranında ve kendi aralarında anlaşarak bir

taksimatla kullanılmaktadır. Bu uygulamayla yasal olarak olması gerekenden daha fazla parçaya bölünerek kullanım olmaktadır. Bu tip kullanımlar sonucu parseller içersinde yasal parsel sınırları haricinde yeni sınırlar oluşturulduğu ve oluşturulan bu sınırlar sebebiyle işlenmeyen alanlarda meydana gelen verim kayıpları incelemeye değer bir husustur. Oluşturulan yeni sınırlar neticesinde tarım alanlarımız giderek daralmaktadır.

09.02.2007 tarih ve 26429 sayılı resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren, 5578 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun gereği tarım arazilerinin parsel büyüklükleri mutlak tarım arazileri ve özel ürün arazilerinde 20 dekar, dikili tarım arazilerinde 5 dekar , örtü altı tarımı yapılan arazilerde 3 dekar ve marjinal tarım arazilerinde 20 dekar olarak belirlenmiştir. Tarım arazileri bundan sonra bu büyüklüklerin altında ifraz edilemez, bölünemez veya küçük parsellere ayrılamaz hükmü getirilmiştir. Bu kanun ile getirilen sınırlamaların çok daha önceden yapılması gerekirdi. Tarım sektörü için geç yapılan bir yasal düzenleme olmasına rağmen olumlu bir adım olarak değerlendirmek mümkündür.

16.04.2005 tarih ve 25788 sayılı resmi gazete yayınlanarak yürürlüğe giren Çiftçi Kayıt Sistemi Yönetmeliği ile sağlıklı tarım politikalarının oluşturulması için kurulan ÇKS'nin güncellenmesi, geliştirilmesi ve tarımsal desteklemelerin denetlenebilir, izlenebilir bir şekilde yürütülmesi amaçlanmıştır. Bu Yönetmelik içeriğinde, ÇKS'nin geliştirilmesi ve güncellenmesi ile ilgili kayıt işlemlerinin izlenmesi ve raporlanmasında görev alacak kurum ve kuruluşların belirlenmesi, tarımsal üretimle uğraşan çiftçi seçiminin esasları, çiftçi kayıtlarının düzenlenmesi, uygulanacak tarımsal projeler ve desteklemelerde ÇKS'nin genel kullanımına ilişkin usul ve esaslar bulunmaktadır. Dolayısıyla destekleme ödemesi talep eden tüm çiftçilerin bu sisteme dahil olması yasal zorunluluk haline getirilmiştir.

30.05.2006 tarih ve 26183 sayılı resmi gazetede yayınlanan "DGD Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ" ile dekar başına doğrudan çiftçiye destek ödenmesine başlanmıştır.

13.07.2008 tarih ve 26935 sayılı resmi gazetede yayınlanan "ÇKS'ne Dahil Olan Çiftçilere Mazot ve Kimyevi Gübre Destekleme Ödemesi Yapılmasına Dair Tebliğ" ile DGD, dekar başına mazot ve gübre şekline dönüştürülmüştür.

07.09.2010 tarih ve 27695 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Tarım Havzaları Yönetmeliği" ile havza bazlı üretim modeli uygulanmaya başlanmıştır. Ülkemiz 32 tarımsal havzaya ayrılmıştır. Havza adları ve sınırları Bakanlar Kurulu Kararı ile belirlenmektedir. Tarım havzası; tarımsal faaliyetlerde kullanılmak üzere kendi sınırları içerisinde benzer ekolojik şartları taşıyan ve birbirinin devamı niteliğinde bulunan tarım alanları olarak değerlendirilmektedir.

05.06.2010 tarih ve 27602 sayılı resmi gazetede yayınlanan "Türkiye Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeline Göre 2010 Yılı Ürünü Yağlı Tohumlu Bitkiler Fark Ödemesi Desteğine İlişkin Bakanlar Kurulu Kararı Uygulama Tebliği" ile Çukurova, 24 numaralı Doğu Akdeniz Havzası ile 25 numaralı Kıyı Akdeniz Havzasına dahil edilmiştir. Örneğin kütlü pamuk Çukurova havzasında destekleme ödemesine tabi bir ürün iken 13 numaralı Erciyes Havzasında desteğe tabi değildir.

Bu kadar farklı üründe ve farklı havzalarda uygulanan destekleme modeli, denetim ve takip açısından kamu otoritesinin dikkatini gerektirmektedir. Tarım alanlarında arazi örtüsü ve bitki deseninin belirlenmesi, kaynak yönetimi ve planlama çalışmalarının yanı sıra tematik haritalama ve değişim belirleme çalışmalarında da temel oluşturması yönünden önemli olmaktadır. Bitki desenlerinin doğru olarak tahminine yönelik teknolojilerden birisi de Uzaktan Algılamadır (Evsahibioğlu,2008). Günümüzde yerküre ile uğraşan tüm bilim dalları UA'yı kullanmaktadır. Birçok meslek disiplininde UA'nın kullanım olanakları bulunmaktadır. UA yöntemi ile tarımsal üretimde verim tahminleri ve parsel bazında ürün deseni tespitleri yapılarak, destekleme modellerinin etkin kullanımı ile kaynak tasarrufu sağlanabilmektedir. Yine UA ile yapılan tespitler sonucunda yanıltıcı beyanların engellenmesi de mümkündür.

1.2. Çalışmanın Amacı

Kaynak kullanımı etkinliği açısından parsel bütünlüğünün korunması ve parselde ekili ürünlerin izlenmesi oldukça önemlidir. Yasal düzenlemeler ile işletme büyüklüklerinin arttırılması ve parsel bölünmesinin engellenmesi hedeflenmiştir. Tarım toprakları, işletme arazileri ve bu arazilerin kullanımının tespit ve takibi, bu konuda karşılaşılan sorunların çözümünde ilk ve en önemli adımı oluşturacaktır. Parçalanmış işletme yapıları ile tarım topraklarının tarım dışı amaçla kullanımını engellemek daha zordur. İşletme büyüklüğündeki bu sorunlar, tarımda yapılan desteklemelerin uygulanmasında güçlüğe neden olmaktadır. Özellikle tarım sektörüne yapılan kaynak transferi uygulamalarında arazide tespit çalışmaları son derece güçtür. Ürün tespit çalışmaları köylerde çiftçi bazında beyan esasına göre yapılmaktadır. Yapılan tespitlerin kadastro personeli tarafından doğrulanmıyor olması nedeniyle yanılmalar meydana gelmektedir. Arazide ürün tespitlerini yapan tarım çalışanları harita eğitimi almadığından ve kadastro altyapısı TKB tarafından kullanılmadığından yanılmalar olması mümkündür. Bu bakımdan arazide yapılan tespit çalışmalarının UA yöntemiyle kontrolü daha gerçekçi tespitler açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma kapsamında destekleme ödemelerine dayanak oluşturan ÇKS verilerinin toplanmasında UA yönteminin kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. UA yöntemi ile ürün deseninin tespiti ve ürün deseni ile destekleme modelinin uyumluluğunun izlenerek, kaynak transferinin etkinliği konusunda bazı bulgulara ulaşılması amaçlanmaktadır. Uydu teknolojilerindeki gelişmeye paralel olarak, uydu görüntülerinin düzenli olarak arşivlenmesiyle geçmiş yıllara ait ürün deseninin tespiti ve bu konuda inceleme yapılması mümkündür. Bu çalışma ile işletme yapılarının CBS ile entegre bir sistemle tespiti, takibi, doğrulanması yapılarak; ürüne ve alana bağlı destekleme ödemelerindeki etkinliğin ya da etkinsizliğin Çukurova örneğinden hareketle değerlendirilmesi planlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bilim ve teknoloji alanındaki gelişmelere paralel olarak UA yöntemi kullanılarak yapılan yeryüzü araştırmalarının sayısı artmaktadır. Bu araştırmalar kapsamında; yeryüzünde bitki örtüsünün tespiti, bitki örtüsünün alansal değişimlerinin izlendiği ve verilerin bilgi sistemleri aracılığı ile yorumlandığı pek çok araştırma yapılmıştır. Bunlardan araştırma konusuyla yakından ilgili, ulaşılabilen ve önemli görülenleri aşağıda özetlenmiştir.

Milferd ve Kiefer (1976), "Analysis of Soil Variability With Repetitive Aerial Photography" adlı çalışmalarında; geçmişte renkli ve kızıl ötesi dalga boylarını görüntüleyen çok bantlı algılayıcı platformlardan alınan görüntüleri kullanarak, toprak özellikleri, bitki çeşidi gibi unsurları incelemişlerdir. Bu çalışma ile toprakların UA yöntemiyle incelenme olanakları araştırılmıştır.

Klaedtke ve ark. (1991), Landsat 5 TM uydu görüntülerini kullanarak Almanya'nın Baden-Wuerttemberg bölgesinde kışlık buğday üretim bölgelerinin sınıflandırılması için bir çalışma yapmışlardır. Sonuçlar ile tarımsal istatistik verileri karşılaştırıldığında %3 farklılık olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Ram ve Kolarkar (1993), Hindistan'ın Arid Rajasthanda bölgesinde arazi kullanımındaki meydana gelen değişiklikleri, çalışılan sahadaki arazi kontrolü ve yardımcı bilgiler tarafından desteklenen çok zamanlı UA verilerini kullanarak detaylı ve yarı detaylı düzeyde tanımlayıp haritalamışlardır. Çalışmalar sonucunda; Arid Rajasthanda bölgesinde son 30 yıl esnasında net ekim alanlarının %30 artmış, nadas alanlarının %41 azalmış, net sulanabilen arazilerin %140 artmış olduğu, orman ve mera alanlarının genişlemelerine rağmen oldukça bozulmuş olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Peştemalcı ve ark. (1995), yapmış olduğu "Acreage Estimation of Wheat and Barley Field in the Province of Adana" adlı çalışmada; Adana ili 1991 yılı arpa ve buğday alanlarını Landsat 5 uydu görüntüleri kullanarak belirlemişlerdir. Arpa ve buğday alanlarını sınıflandırmak için Landsat 3,4,5. bantları kullanılmıştır. Bu sınıflandırmanın tam doğruluğunu tespit etmek için bir test alanı seçilmiş ve

sınıflandırma sonuçları gerçek yüzeyle karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonunda arpa ve buğday alanlarının hesap hatası yaklaşık %15 bulunmuştur.

Dinç ve ark. (1995), tarafından yapılan "Göksu Deltası Arazi Kullanım Haritasının Spot Uydu Verileri Kullanılarak Hazırlanması" adlı çalışmada; UA tekniklerinden yararlanılarak Göksu Deltası arazi kullanım haritaları hazırlanmıştır. Zenginleştirme işlemi uygulanan Spot XS uydu görüntüleri kontrolsüz sınıflandırma metodu kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu görüntüler ile arazi kontrolleri yapılmış ve mevcut durumu gösteren arazi kullanım haritası hazırlanmıştır.

Sangavongse (1995), yapmış olduğu "Land Use/Land Cover Change Detection in the Chiang Mai Area Using Landsat TM" adlı çalışmada; iki farklı tarihteki Landsat TM görüntülerinden, 2, 3, 4 ve 3, 4, 5 bant kombinasyonlarını kullanarak ve 15 farklı sınıf belirleyerek arazi örtüsü haritaları oluşturmuş ve bu haritaları karşılaştırarak arazi kullanım/arazi örtüsü değişim haritasına ulaşmıştır. Bu çalışmada tarım arazileri ve kentsel gelişme alanlarında artış görülürken ormanlık alanlarda azalma saptanmıştır. Değişimlerden en büyüğü ormanlık alanların, düşük yoğunluklu gelişim alanlarına dönüşmesidir. Ayrıca bu çalışmada bitki örtüsü hakkında ayrıntılı bilgi alabilmek amacıyla normalleştirilmiş bitki indeksi Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) oluşturulmuştur.

Demirbüken (1996), yapmış olduğu "Ankara İli Yerleşim Alanı Arazi Örtüsünün ve 1986-1995 Yılları Arasındaki Değişiminin Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi" adlı çalışmada; Ankara İli arazi örtüsü değişimi incelenmiş, Landsat TM ve Spot XS görüntülerini kontrollü sınıflama metodu kullanarak sınıflandırmış ve bu iki görüntüyü karşılaştırarak bazı sonuçlar elde etmiştir. Bunların başında çalışma alanında en büyük değişimin tarım ve mera alanlarında olduğu gözlemiştir. Tarım ve mera alanlarında azalma, şehir alanlarında ise önemli artış olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, görüntü yorumlamada kolaylık sağladığı gerekçesiyle 4, 5, 3 bant kombinasyonu kullanılmış ve Landsat TM görüntülerinin örneklenmesi için 25 x 25 metre piksel boyutu önerilmiştir. Ayrıca doğruluk kontrolleri sonucunda, uydu görüntüleri kullanılarak yapılan değişim izleme çalışmalarında, hava fotoğrafları ve topoğrafik haritaların da kullanımı ile

başarılı sonuçlar elde edildiği ve bu yöntemin kullanılabilir bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Dinç ve ark. (1996), yapmış oldukları "Adverse Effect of Uncontrolled of the Urban Areas on the Agricultural Land in Turkey A Case Study at Mersin Province" adlı çalışmalarında; 1975-1993 yılları arasında Mersin İlindeki narenciye bahçelerinde 565 ha düzeyinde alan kaybı söz konusu olduğunu, bu kaybın 1993 yılında 4185 hektara ulaştığını ifade etmişlerdir.

Aksoy ve ark. (1997), yapmış oldukları "Kaynaklardaki Olumsuz Değişmelerin Belirlenmesinde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Uygulamaları" adlı çalışmalarında; 1984 ve 1993 yıllarına ait Landsat 5 TM uydu görüntülerini kullanarak Bursa ilindeki tarımsal arazileri, orman ve su kaynaklarındaki değişimlerini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda Bursa kenti yerleşim alanında %81 oranında büyüme olduğunu gözlemlemişlerdir.

Altınbaş ve ark. (1999), "Ege Bölgesi Örneğinde Büyük Menderes Havzası Batı Bölümü Arazilerinin Uzaktan Algılama Tekniği Kullanılarak Toprak Taksonomisi İle Arazi Kullanım Haritalarının Yapılabilirliği Üzerine Araştırmalar" adlı çalışmalarında Büyük Menderes Havzası Batı bölümünde 1984, 1985 ve 1995 yıllarına ait Landsat 5 TM uydu verilerini kullanarak yörenin doğal, ayrımlı toprak sınırlarını belirleyerek haritalamışlardır.

Şeker ve ark. (2000), yapmış oldukları "Investigation the Distribution of Vegetation In Turkey By Using Remote Sensing Data and GIS" adlı çalışmalarında; Türkiye'deki bitkisel dağılımı UA ve CBS yöntemiyle araştırmışlardır. Çalışmada Trakya bölgesine ait 1992 tarihli Landsat TM ve 1993 tarihli SPOT Pankromatik görüntüleri kullanılmıştır. Görüntü işleme ve arazi kullanım sınıfları için eğitimsiz sınıflandırma yöntemi uygulanmıştır. Sınıflandırma için 20 model seçilmiştir. Sonuç olarak toprak tipi, tarımsal alan, orman alanı ve yerleşim alanı gibi alanlar belirlenmiştir. Erozyondan korunmasız bölgelerin tespiti, toprak kullanımı, kentsel bölgelere göç gibi konularda planlama için veri kaynağı olarak kullanılabileceği tespit edilmiştir.

Hayes ve Sader (2001), yapmış oldukları **"**Comprasion of Change-Detection Techniques For Monitoring Tropical Forest Clearing and Vegetation Regrowth in a

Time Series" adlı çalışmalarında; üç farklı tarihe ait Landsat TM veri setinden ürettikleri NDVI, PCA ve RGB-NDVI değişim tespiti yöntemlerini kullanarak Orta Amerika'da bulunan tropikal ormanlardaki arazi örtüsü, arazi kullanımını değerlendirdikleri çalışmalarında RGB-NDVI yönteminin %85 doğrulukla en iyi sonucu verdiğini belirtmişlerdir.

Stacy ve ark. (2002), yapmış oldukları "Land Cover Change in Upper Barataria Basin Estuary, Louisiana, 1972-1992: Increases in Wetland Area. Environmental Management" adlı çalışmalarında; Amerika' nın Luisiana eyaletindeki Barataria Havza'sının 1972 ve 1992 yıllarına ait uydu görüntülerini kullanarak arazi örtüsü değişimlerini belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda bataklık ormanlarda artış, tarım arazilerinde ve bataklık alanda azalma gözlemlenmiştir.

Jusoff ve Senthavy (2003), yapmış oldukları "Land Use Change Detection Using Remote Sensing And Geographical Information System (GIS) in Gua Musang District, Kelentan Malaysia" adlı çalışmalarında; uzaktan algılama ile Gua Musang bölgesinin kuzey bölümünde Kelantan Malezya'yı haritalandırmışlardır. Bölgenin gelişim süreci sonucu ortaya çıkan alan kulanım değişikliğini belirlemişlerdir. Yapılan çalışmanın sonucunda; funda alanlarının 1990'dan 1997'ye kadar %181.14 lük bir artış gösterdiği ve kauçuk ve oil palm alanlarının sırasıyla %45.19 ve 44.72 oranında artış gösterdiği gibi arazi kullanımlarındaki değişiklikleri tespit etmişlerdir.

Şenol ve ark. (2004), yapmış oldukları "Landsat 7 ETM Uydu Verileriyle Çukurova Bölgesinde Narenciye Ekim Alanlarının Örnek Bir Alanda Belirlenmesi ve İzlenmesi" adlı çalışmalarında; yaklaşık üç yıl arayla algılanmış Landsat 7 ETM sayısal uydu verilerini kullanarak arazi yer çalışmalarında araştırma alanındaki narenciye dikili parseller; yaşına, çeşide ve gelişme düzeylerine göre tespit etmişlerdir. Narenciye üretim alanlarını belirlemek için arazi durumu bilgileri ışığında, uydu görüntüleri eğitimli ve eğitimsiz sınıflama teknikleri kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu yöntemle çalışma alanında narenciye üretim alanlarının üç yıllık dönemde 712 da artmış olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, Landsat 7 ETM uydu verilerinin narenciye üretim alanlarının tespitinde başarı ile kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Türk (2004), yapmış olduğu "Uzaktan Algılama (UA) Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Tarım Ve Doğal Alanlar Üzerine Kent Baskısının Belirlenmesi" adlı çalışmada; 1963 yılına ait standart 1:25.000 ölçekli topoğrafik haritalar, 1995 yılına ait Landsat uydu görüntüsü, 2003 yılına ait Aster uydu görüntüsü kullanarak Söke ve Kuşadası ilçelerinin yerleşim alanlarındaki toplam genişleme miktarları ile bu alanlarda yerleşim amaçlı olarak kullanılan alanların tarım alanları ve doğal kaynaklar üzerine olan etkisini araştırmıştır.

Gonzales ve ark. (2004), yapmış oldukları "Spanish Vegetation Monitoring During The Period 1987-2001 Using NOAA-AVHRR Images." adlı çalışmalarında; NOAA-AVHRR verilerini ve NDVI metodunu kullanarak 1987-2001 yılları arasında İspanya'nın bitki örtüsü değişimini incelemişlerdir. Bu periyod içinde NDVI'ın aylık ortalama değerlerinin farklılık gösterdiği saptanmıştır. Çalışma boyunca 1 km piksel çözünürlüğündeki 5000' den fazla NOAA-AVHRR görüntüsü kullanılmıştır. Çalışmanın sonunda İspanya'nın bitkisel aktivitesinde bir artış olduğu gözlemlenmiştir.

Akkartal ve ark. (2005), yapmış oldukları "Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri İle Bitki Örtüsü Değişim Analizi" adlı çalışmalarında; çok zamanlı uydu görüntüleri ile bitki örtüsü değişimlerini araştırmışlardır. Trakya bölgesindeki Kırklareli ili Lüleburgaz ilçesi ve çevresindeki bitki örtüsü değişimini, üç zamanlı Landsat TM ve SPOT XS görüntüleri kullanarak izlemişlerdir. Çok zamanlı veri seti ile beş farklı bitki örtüsü indeksi hesaplanmış ve elde edilen görüntüler, farklı bant kombinasyonları alınarak analiz edilmiştir. 1987 ve 2003 yılları arasında bitki örtüsündeki değişimler incelenerek, çok geniş spektrumlu uydu verilerinin bitki örtüsü analizinde başarıyla uygulanabileceği gösterilmiştir.

Seyran (2009), yapmış olduğu "Aşağı Seyhan Ovasının Geçmişten Günümüze Arazi Kullanımındaki Değişiminin, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve UA İle Belirlenmesi" adlı çalışmada, Aşağı Seyhan Ovasında ürün desenindeki değişim 1985, 1993 ve 2005 yıllarına ait uydu görüntülerinin sınıflandırılması ve sınıflandırma sonuçlarının alansal olarak karşılaştırılması ile belirlemiştir. Bu çalışmada, UA yardımıyla değişik yıllara ait uydu görüntüleri eğitimli sınıflandırmaya tabi tutularak ürün deseni tespiti yapılmıştır. Sınıflandırılan uydu

görüntüleri incelenerek Akyatan lagününün güneyindeki ağaçlandırma yapılan alanlarda önemli bir değişikliğin olmadığı, tarım alanlarından narenciye alanlarına değişim olduğu, kumul alanlardan tarım alanlarına doğru değişim gerçekleştiği tespit edilmiştir. Ayrıca Aşağı Seyhan Ovasında yetiştirilen ürünlerin yetişme dönemleri ve sulama suyu ihtiyaçları göz önüne alınarak her üç görüntüden Aşağı Seyhan Ovasının büyük çoğunluğunda yoğun şekilde sulu tarım yapıldığı sonucuna varılmıştır.

Alphan ve ark. (2009), yapmış oldukları "Post-Classification Comparison of Land Cover Using Multitemporal Landsat and ASTER Imagery: the Case of Kahramanmaraş, Turkey" adlı arazi örtüsü değişimlerini izlemeyi amaçladıkları çalışmalarında, eğitimli ve eğitimsiz sınıflandırma yöntemlerini kullanarak arazi örtüsü değişimlerini incelemişler, toplam 1,075.79 ha bozkır alanın ekilebilir alana dönüştüğünü tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada kullanılan başlıca materyaller aşağıda liste halinde gösterilmiştir. Bunlar;

-Landsat 5 TM uydu görüntüsü (25.05.2005 tarihli Çukurova Bölgesini içeren 30 m piksel çözünürlüğünde TKB verisi).

-Bilgisayar (yüksek işlemcili ve bellekli) ve işletim sistemi

-TNT Mips 6.8 yazılım

-Kadastral paftalar (resim formatında, 1/5000, ölçekli)

-ÇKS verileri (2005 yılı parsel bazında ürün beyanları)

-Arazi tespitleri (ürün ekilişlerinin kontrolü)

-Sayısallaştırılmış kadastral paftalardır.

Çalışmalarda ayrıca, Çukurova Bölgesinde örnek olarak seçilen köylerde parsel bazında UA yöntemiyle ürün deseni tespitleri sonucu derlenen birincil veriler, TKB tarafından üretilen veriler, bilimsel tezler, bildiriler, basılı dokümanlar, ders notları, konuya ilişkin yayınlanmış diğer çalışmalar ve yabancı kaynaklar da araştırma materyali olarak kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

Çukurova Bölgesi, Adana İl merkezi ve güneyde, Akdeniz kıyısı arasında kalan Yüreğir ve Seyhan ovası ile Ceyhan ovası sol sahilini kapsayan toplam 398.000 hektarlık alandan oluşan bölgeye verilen isimdir. Bu bölgenin detaylı toprak etüd ve haritalama çalışmaları tamamlanmış, 1/25.000 ölçekte toprak serileri ve drenaj, tuzluluk gibi önemli fazlarını gösteren haritası yayınlanarak arazi kullanım önerileriyle birlikte kullanıcıların hizmetine sunulmuştur. Bu çalışmalarla Adana'nın tarımsal potansiyeli yüksek, yoğun tarım yapılan alanlarında yer alan toprakların fiziksel kimyasal ve mineralojik özellikleri belirlenmiş, uluslararası toprak sınıflandırma sistemlerine göre taksonomik sınıflandırması yapılmıştır (Gök ve ark.

2006). Bu çalışmada altlık olarak kullanılacak kadastro paftalarının belirli köyler için temin edilebilmesi nedeniyle köyler gayeli olarak seçilmiştir. Bölgede; Yalmanlı, Mürseloğlu, Küçük Çıldırım, Gümürdülü, Gökçeler, Büyükburhaniye köylerindeki işletmeler seçilerek, toplam 6 köyde çalışma yürütülmüştür. Seçilen 6 köyden de 20 işletme rastgele seçilmiştir. Seçilen işletmelerin tamamının arazileri 110 parselden oluşmaktadır. Parsellerde kullanılan toplam alan 2129.2 da'dır. Çalışma alanındaki köyler Şekil 3.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma Alanının Gösterimi

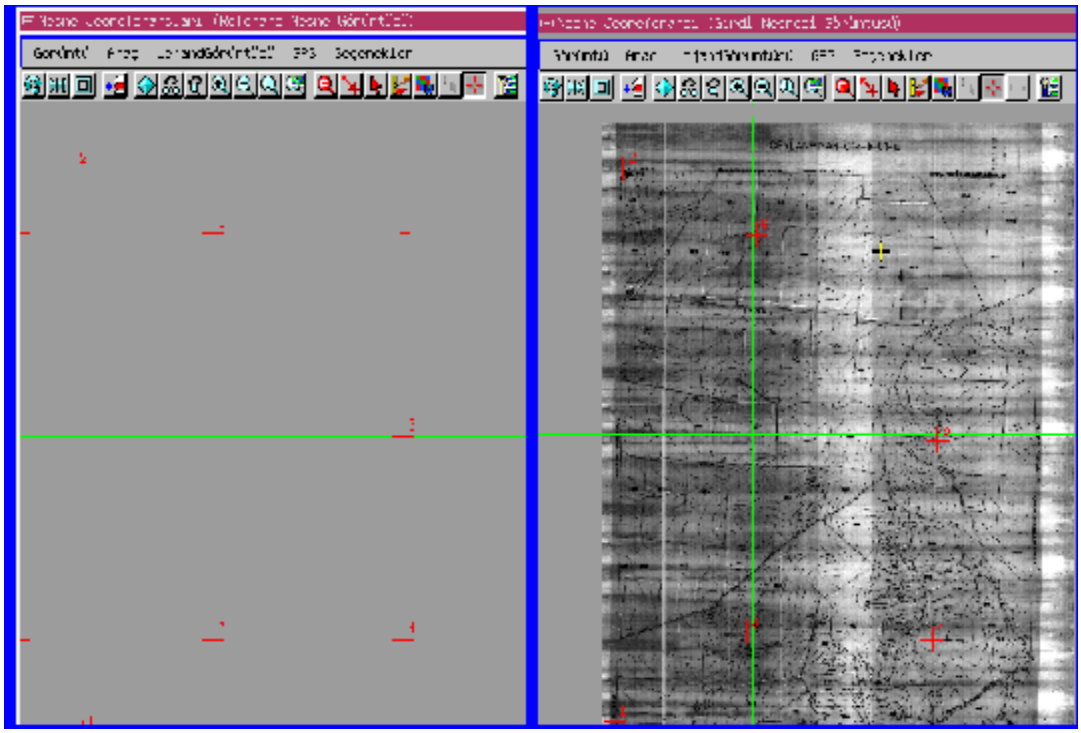
Çalışma yılı kapsamında 25.05.2005 tarihinde seçilen parsellerde ekili ürünler arazi çalışması ile doğrulanmaktadır. Arazi çalışması ile doğrulama, eğitimli sınıflandırma modeli için zorunlu bir uygulamadır. Resim formatındaki kadastral paftalar sayısallaştırılarak CBS tabanlı TNT Mips 6.8 proğramında kullanılabilir hale getirilmiştir. Sayısallaştırma işlemi sabır ve dikkat gerektiren uzun bir işlemdir. Bu işlemi yaparken resim formatındaki kadastral paftaların geometrik doğruluğu (jeoreferanslama) sağlanmaktadır. Yine aynı şekilde uydu görüntüsünün de geometrik doğruluğu sağlanarak TNT Mips 6.8 ile hazırlanmış olan eğitimli sınıflandırma modelinde kullanılabilir hale getirilmiştir. Çalışmalar sonucunda

destekleme ödemelerinde UA sistemi kullanılarak elde edilen veriler, beyan esaslı ve tarla başı kontrolü şeklinde yapılan tespitlerle mukayese edilerek farklılıklar ortaya konulmuştur. Daha sonra çıktılar rapor haline dönüştürülmüştür.

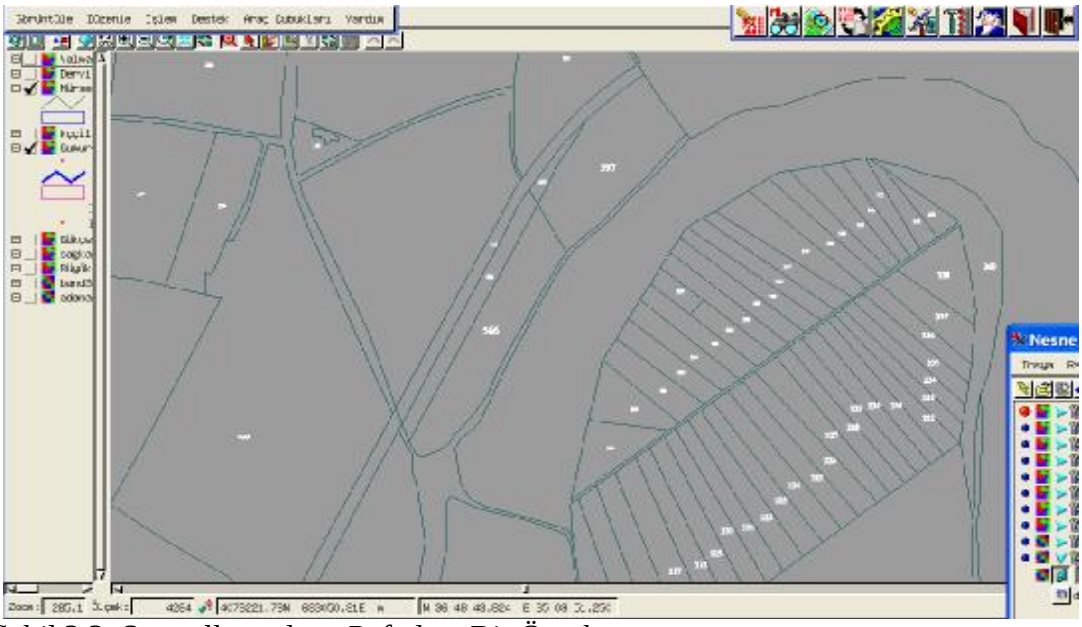
3.2.1. Yapılan İşler

3.2.1.1. Sayısallaştırma İşlemi

Sayısallaştırma işlemiyle haritalar üzerindeki bilgiler bilgisayar ortamına aktarılmaktadır. Taranmış ve bilgisayar ortamına aktarılmış resim formatındaki paftalar çalışmalarımız açısından sayısal pafta olarak değerlendirilemez. İşlemlere başlamadan önce resim halindeki kadastral paftalar üzerindeki bilgiler sayısal veri haline dönüştürülmüştür. Sayısallaştırma işleminde önce verinin geometrik doğruluğunu sağlamak için jeoreferanslama yapılmıştır. Burada paftaların da hazırlanış tekniğine uygun olan UTM projeksiyonu seçilmiştir. Bu paftaların üzerindeki harita bilgilerinin vektör veri haline getirilerek CBS tabanlı yazılımlarda kullanılabilir halde olması gerekmektedir. Paftalar bir resim dosyası halinde değil, ancak bir vektör verisi olarak kullanılabilir. Örnek olarak seçilen köylere ait kadastral paftaların sayısallaştırma işlemleri yapılmış ve kullanmakta olduğumuz TNT Mips 6.8 yazılımında kullanıma hazır hale getirilmiştir. Taranmış paftaların koordinat verileri ile tanımlanır hale getirilmesi bir jeoreferanslama işlemidir (Şekil 3.2.). Sayısallaştırılmış ve jeoreferanslanmış paftalar sınıflandırma işlemine hazırdır (Şekil 3.3).



Şekil 3.2. Kadastro Paftasının Jeoreferanslanması



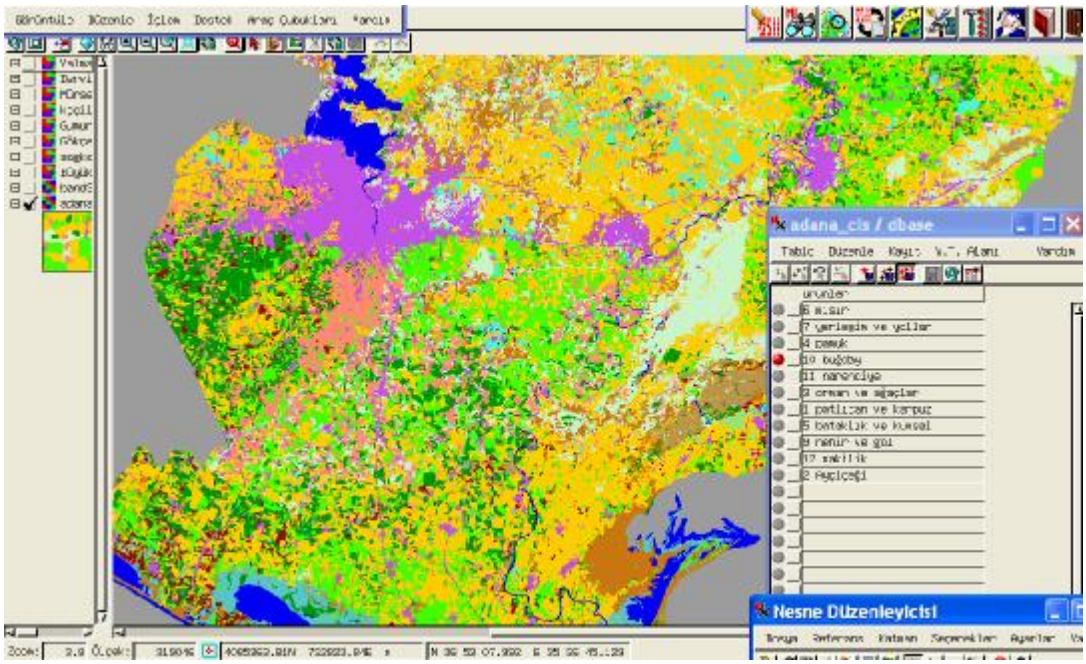
Şekil 3.3. Sayısallaştırılmış Paftalara Bir Örnek.

3.2.1.2. Sınıflandırma İşlemi

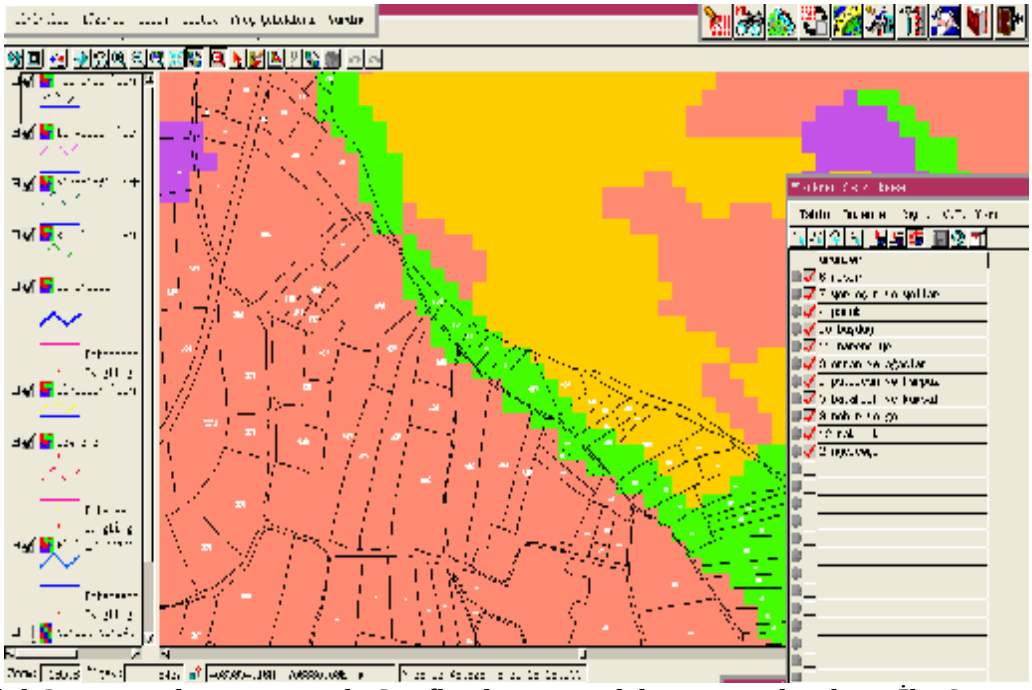
Uydu görüntülerinin içerdiği bu veriler ham haldedir ve karmaşık görünen bu verilerden bilgi elde edebilmek için çeşitli analizler ve yorumlama teknikleri kullanmak gerekir. Uydu görüntülerindeki veriyi bilgiye dönüştürmek için kullanılan en yaygın yöntem görüntü sınıflandırmadır (HAT.A.Ş., 2006).

Görüntü sınıflandırmada eğitimli ve eğitimsiz olmak üzere iki çeşit sınıflandırma vardır. Eğitimsiz sınıflandırma daha çok istatistikî bilgilerin derlenmesinde kullanılır. Eğitimli sınıflandırma ise yapılan çalışmanın doğruluğunu destekleyici mahiyette arazi verileri ile doğrulanması amacıyla kullanılır. Arazinin kaç tematik sınıfa ayrılacağı eğitimli sınıflandırmada önceden belirlenmektedir. Burada kullanıcının belirleyeceği işin amacına uygun verilerin toplanması gerekmektedir. Örneğin; mısır ekili bir alanın bizzat araziye gidilerek tespit edilmesi ve bu alanın uydu görüntüsünde doğrulanması gerekmektedir. Mısır ekili alanda tespit edilen piksellerin yansıma değerleri yeteri kadar örnekle doğrulanmalıdır. Yine turunçgil dikili bir arazinin pikselleri farklı yansıma değerleri vermektedir. Bu arada benzer yansıma yapan ürünlerin göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bunun için daha özel çalışmalar ve daha fazla arazi kalibrasyonu gerekmektedir. Şekil 3.4.'te Eğitimli Sınıflandırma modeli oluşturulmuş harita örneği gösterilmiştir. Şekil 3.5.'te hazırlanan eğitimli sınıflandırma modelinin parsel bilgisi ile sunumu gösterilmiştir. Şekilde gösterilen her ürün deseni için farklı renklerde ayarlama yapılmıştır. Her ekili ürün varlığı parsel içersinde ayrı ayrı gösterilmiştir. Şekil 3.6'da örnek parsellerin alan bilgisi ile birlikte gösterimi yapılmıştır.

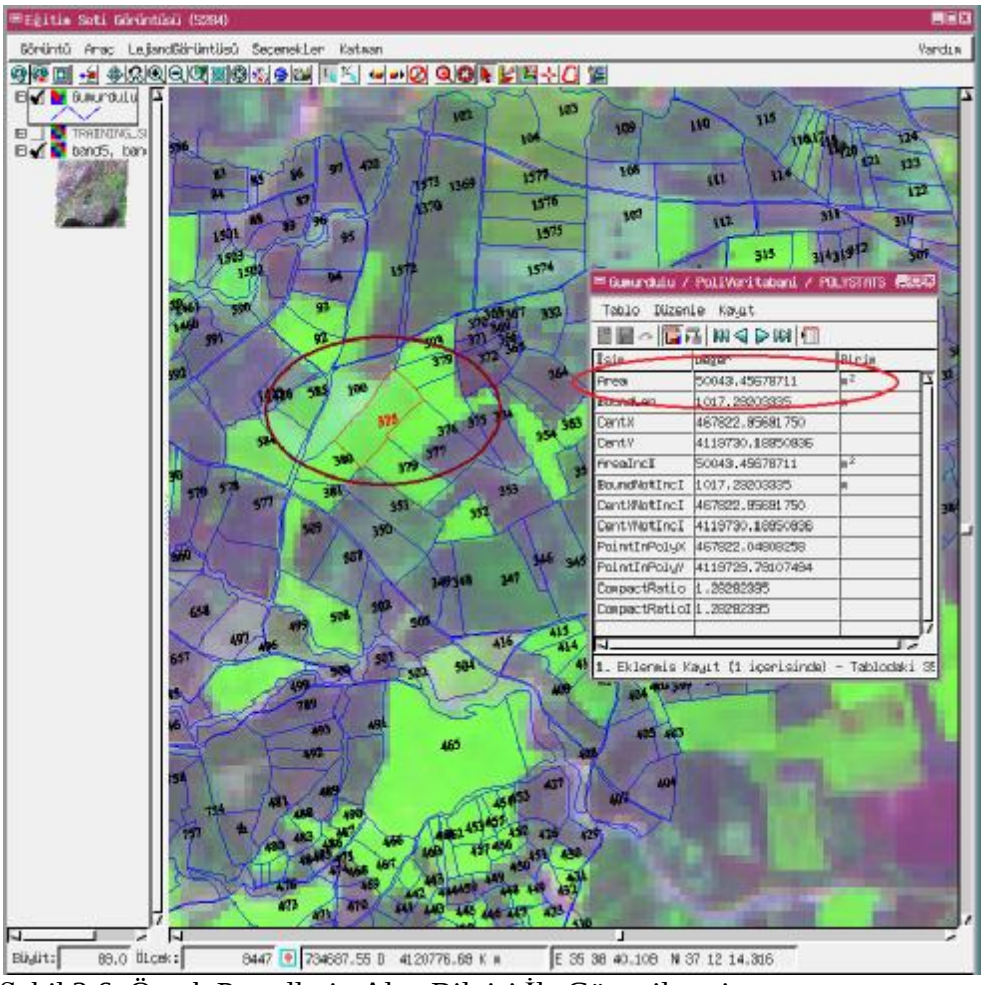
Bu esaslar dahilinde eğitimli sınıflandırma modelimiz oluşturulmuştur. Bu sınıflandırma modeli 25.05.2005 tarihli Landsat 5 TM uydu görüntüsünün analizinde kullanılmıştır. Eğitimli sınıflandırma modeli oluşturulan bir bölgede ürün deseninde değişiklik olmadığı müddetçe bu model esas alınmaktadır. Bu model kullanılırken; vejetasyona ait yansıma karakteristiklerini gösteren uygun tarihteki uydu görüntüleri altlık olarak seçilerek (25.05.2005 tarihli Landsat 5 TM uydu görüntüsü) kullanılmıştır (Şekil:3.7).



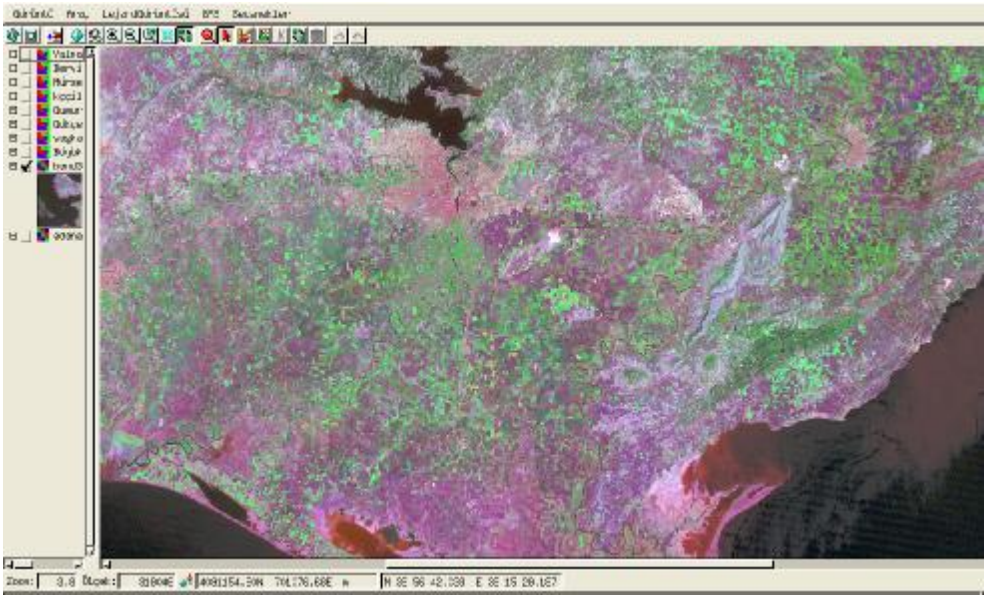
Şekil 3.4. Eğitimli Sınıflandırma Modeli Oluşturulmuş Harita. (Sarı ile renkli alanlar buğday, yeşil renkli alanlar mısırdır.)



Şekil 3.5: Hazırlanan Eğitimli Sınıflandırma Modelinin Parsel Bilgisi İle Sunumu. (Tabloda gösterilen her ürün deseni için farklı renklerde ayarlama yapılmıştır. Her ekili ürün varlığı parsel içersinde ayrı ayrı gösterilmiştir.)



Şekil 3.6. Örnek Parsellerin Alan Bilgisi İle Gösterilmesi



Şekil 3.7 25.05.2005 Tarihli Landsat 5 TM Uydu Görüntüsü.

3.2.1.3. Çiftçi Kayıtlarının Tespiti

Uydu teknolojilerindeki gelişmeye bağlı olarak dünyanın değişik coğrafyalarının düzenli olarak arşivlenmesi sonucu önceki yıllardaki arazi kullanımının tespiti mümkündür. Eldeki uydu görüntüsünün piksel çözünürlüğüne bağlı olmak koşulu ile pek çok alanda önceki yıllara ait kullanımlar tespit edilebilmektedir. Bu çalışma ile önceki yıllara ait kullanımların günümüzde tespit edilebilir olduğu ortaya konulmuştur. Çalışma sahasının karakteristiklerini taşıyan ve örnek olarak seçilen 6 köyde, toplam 20 tane işletme seçilerek bu işletmelerin 2005 yılı üretim desenleri kayıtları kullanılmıştır. Bu işletmelerde toplam 110 tane parsel eğitimli sınıflandırmaya tabii tutulmuştur. Seçilen 20 işletmenin ortalama parsel sayısı 5.5'tir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler çizelge halinde sunulmuştur (Ek Çizelge 1). Söz konusu veriler TKB kayıtları esas alınarak hazırlanmıştır.

3.2.1.4. Uygulama Esasları

Araştırma bölgesinde ürün deseni ve her ürünün alan tespitinin uzaktan algılama ile yapılması gerekmektedir. Bunun için vejetasyon yoğunluğu dikkate alınarak çalışmada en yakın zaman 25.05.2005 tarihli görüntü seçilmiştir. Band çakıştırması işlemi yapılmış ve 2, 3, 4, 5, 7 band kombinasyonu kullanılmıştır.

Bütün altyapı hazırlıklarından sonra sınıflandırma modeli işletilerek uydu görüntüleri ile üretim deseninin karşılaştırılması yapılmıştır. Bu çalışma ile parsel sınırları içersinde bulunan ürünlerin varlığı tespit edilmektedir. TNT Mips 6.8 yazılımı ile sayısallaştırılmış paftalar, uydu görüntüsü ve eğitimli sınıflandırma modeli esas alınmış ve sınıflandırma verisi elde edilmiştir. Bütün işlem basamakları dikkate alındığında sayısallaştırma işlemi en zaman alıcı kısmı oluşturmaktadır. Bütün parsel sınırları üzerinden geçilerek, vektör veri haline dönüştürülmüştür. Uydu görüntüsü ve sayısallaştırılmış veriler, CBS tabanlı yazılımla hazırlanmış eğitimli sınıflandırma modeli kullanılarak sistem çıktısı haline dönüştürülmüştür.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Türkiye'de Tarım İşletmelerin Arazi Kullanımı ve Üretim İstatistiklerinin Tespit ve Takibi

4.1.1. Yasal ve Yönetsel Yapı

İşletme yapılarımızın tespiti, takibi, mevcut tarımsal varlıklarımızın yönetimi ve bu konuda politika oluşturmak için veri toplama ve değerlendirme amacıyla sağlıklı bir altyapının işletilmesi önemlidir. Toprak kaynaklarımızın envanteri 1960'lı yıllarda mülga Topraksu Genel Müdürlüğü tarafından bir kez yapılmış olup, bir bölümü 1970'lerde yayınlanmıştır. Bu süreci izleyen dönemdeki çalışmalar, yalnızca o haritaların ara sıra revizyonu ile sınırlı kalmış, konuyla ilgili hemen tüm kaynaklarda bu eski ve yetersiz değerler kullanılagelmiştir. DİE'nin TKB işbirliğiyle on yılda bir yürütmekte olduğu "Tarım Sayımları" sonuçları ise, genel amaçlara hizmet etse bile, arazi ölçümlerine ve uzman gözlemlerine dayanmadığı sürece toprak kaynaklarının korunması ve geliştirilmesi çalışmalarına hizmet edemeyecektir (TKB, 2004b). İşletme yapılarının korunması amacıyla hazırlanan ve halen yürürlükte olan bazı mevzuat hükümleri aşağıda kısaca değerlendirilmiştir.

-Tarım Sayımları ile İlgili Düzenleme:

219 Sayılı Kanun Hükmünde Kararnamenin bazı maddelerini değiştiren 27.01.1989 tarih ve 357 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Devlet İstatistik Enstitüsü sonu (1) ile biten yıllarda Genel Tarım Sayımı yapmakla yükümlü kılınmıştır. Ülkemizde en son 2001 yılı genel tarım sayımı yapılmıştır. Tarımsal işletme listesi ile tüm tarımsal işletmelere ilişkin ayrıntılı bilgiler toplanıp ÇKS elde edilerek ara yıllarda tarımsal işletmeler ile ilgili araştırmalara altyapı oluşturulması, cari tarım istatistikleri ile derlenemeyen tarımsal işletmelerin büyüklükleri, tipleri, arazi tasarruf şekli, arazi parça sayısı, kimyasal gübre ve zirai mücadele ilacı kullanımı, hanehalkı kompozisyonu gibi bilgilerin derlenmesi amaçlanmaktadır. Tarım sayımlarının artık bir bilgi sistemi üzerinden yürütülmesi yönünde ihtiyaç ortaya çıkmaktadır.

-Tarım İşletmelerinin Yeterli Tarımsal Varlığa Sahip Olup Olmadığının Tespitine Dair Yönetmelik:

Bir işletmenin yeter gelirli bir işletme olabilmesi; üretim faktörlerinin rasyonel kullanımına olanak vererek işletmenin gelişmesini temin eden, ailenin ekonomik ve sosyal gelişimini temin edecek geliri sağlayan, tarımsal yapının muhafazası ve tarımın sürekliliğini sağlayan en küçük işletme büyüklüğü kriterine uygunluğuna bağlıdır. Tarım işletmelerinin ekonomik bütünlüğünü korumak, işletme arazilerinin bölünmesini önleyerek sürdürülebilirliğini sağlamak ve yapılacak paylaşımlarda işletmelerin yeterli ekonomik varlığa sahip olup olmadıklarını tespit etmek amacıyla; 26.01.2003 tarih ve 25005 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Tarım İşletmelerinin Yeterli Tarımsal Varlığa Sahip Olup Olmadığının Tespitine Dair Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir. Bölündükleri zaman işletmelerin yeterli gelire sahip olup olmadıkları dikkate alınarak, yasal izinlerin buna göre düzenlenmesi öngörülmüştür. Bu yönetmelik; tarımsal işletmelerin değerinde azalmaya sebep olan ve ekonomik bütünlüğünü bozacak nitelikte miras yolu ile paylaşımlarını önlemek için yapılacak çalışmalarda; paylaşıma konu işletmenin yeterli büyüklüğe ve varlığa sahip olup olmadığı, işletme varlığının bölünüp bölünemeyeceği veya ne şekilde bölüneceğinin tespitinde uyulacak düzenlemeleri kapsamaktadır.

-5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu:

19.07.2005 tarih ve 25880 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ile tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı belirli şartlara bağlanmıştır. 5403 sayılı kanunun 13. maddesinde tarım arazilerinin tarım dışı gaye ile kullanımı düzenlenmiştir. Tarımsal işletme yapıları üzerine atıfta bulunulan pek çok madde işlerlik kazanmamıştır. Uygulamada pek çok sorunla karşılaşılmaktadır. Tarım arazileri üzerinde tesis olunan ve resmi olmayan miras yolu ile paylaşım sonucu ortaya çıkan durum kanunun uygulamasında büyük engel teşkil etmektedir. Tarım arazilerimiz üzerinde yasal olmayan yapılaşmalar, mutlak tarım arazileri üzerindeki sanayileşme faaliyetleri, imar dışı kentleşme (kaçak yapılaşma) bugüne kadar yeterince engellenememiştir. 09.02.2007 günlü resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren, 5578 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun ile tarım arazilerinin

parsel büyüklükleri üzerine önemli kriterler getirilmiştir. Tarım arazilerinin parsel büyüklükleri mutlak tarım arazileri ve özel ürün arazilerinde 20 dekar, dikili tarım arazilerinde 5 dekar , örtü altı tarımı yapılan arazilerde 3 dekar ve marjinal tarım arazilerinde 20 dekar olarak belirlenmiştir. Kanunun getirmiş olduğu sınırlamalarla tarım arazileri bu büyüklüklerin altında ifraz edilemez, bölünemez veya küçük parsellere ayrılamaz hükmü getirilmiştir. Bu uygulama parsel büyüklüklerinin korunması açısından geç kalmış ancak önemli bir adım olarak gösterilebilir.

-5488 sayılı Tarım Kanunu:

25.04.2006 tarih ve 26148 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 5488 sayılı Tarım Kanunu ile tarımsal işletmelerimiz ile ilgili pek çok yasal düzenleme yapılmıştır. Bu kanun ile; tarım politikalarının öncelikleri, tarımsal araştırmalar, çiftçi eğitimi, yayım ve danışmanlık hizmetleri, üretici örgütleri, tarım havzaları, kırsal kalkınma ve tarımsal desteklemeler gibi konularda düzenlemeler getirilmiştir. Bunların başında ülkemizde tarım havzalarının belirlenmesi ile birlikte 2011 yılında havza bazında destekleme modeline geçilmiştir.

4.1.2.Kurumsal Yapı

4.1.2.1. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)

Kurum önce 1930 yılında 1554 Sayılı Kanun ile “İstatistik Umum Müdürlüğü” adını almıştır. 1945 yılında kurumun adı “İstatistik Genel Müdürlüğü” olarak değiştirilmiştir. 1952 yılında “İstatistik Umum Müdürlüğü” adını tekrar almıştır. 1955 yılında 6534 Sayılı Kanun ile Genel Nüfus, Genel Tarım ve Genel İşyeri Sayımlarının hangi yıllarda yapılacağına dair hükümler getirilmiştir. 1960 yılında “İstatistik Genel Müdürlüğü” olarak kurum adı tekrar değiştirilmiştir. 1962 yılında Devlet Planlama Teşkilatının kurulması kararı ile birlikte 53 Sayılı Kanunla kurumda, “Devlet İstatistik Enstitüsü” adı altında yeni bir organizasyon kurulmuştur. Günümüze kadar pek çok yapısal düzenleme yapılmış olup son değişiklik 2005 yılında 5429 Sayılı Türkiye İstatistik Kanunu ile olmuş ve Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) adını almıştır (TÜİK, 2008).

TÜİK tarafından derlenen tarım istatistiklerinin en önemli unsurlarından birinin her 10 yılda bir yapılan tarım sayımları olduğu anlaşılmaktadır. Genel Tarım Sayımları kapsamında yapılan tarımsal işletme (hanehalkı) anketlerinde, her yıl cari tarım istatistikleri ile derlenemeyen yasal durum, işletmenin bitkisel üretim ve/veya hayvancılık faaliyetinin yanında yaptığı diğer faaliyetler, arazi kullanımı, arazi parça sayısı, ürün bazında ekili alan, sulama yapılan alan, sulama kaynakları ve sulama sistemi, üretim sistemi, kimyasal gübre ve zirai mücadele ilacı kullanımı, hayvan sayıları, tarımsal alet ve makine varlığı, tarımsal amaçlı kullanılan binalar ve diğer yapıların varlığı, hanehalkı kompozisyonu ile istihdama ilişkin bilgiler derlenmektedir. Etkin tarımsal üretim politikalarının geliştirilmesine, uygulanmasına ve kontrolüne ışık tutacak sağlıklı ve ayrıntılı tarım bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bilgiler idari kayıtlardan ve tarım sayımlarından elde edilmektedir. Ülkemizde bitkisel üretime ait tarımsal alan, üretim miktarı, ağaç sayıları, verim bilgileri ile gübre, tarımsal ilaç, organik tarım, tarımsal alet ve makine sayılarına ilişkin istatistiklerin kaynağı idari kayıtlardır. Genel tarım sayımlarında da bitkisel üretime ait alan, tarımsal alet ve makine varlığı, meyvecilik ve bağcılık istatistikleriyle ilgili veriler tarımsal işletmelerden derlenmektedir (TÜİK, 2011). Bu istatistikleri derlerken TKB merkez ve taşra birimlerinden yararlanılmakla birlikte, veri değerlendirme işlemleri TÜİK bünyesinde yürütülmektedir.

4.1.2.2.Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Türkiye Cumhuriyeti'nin kurulduğu tarihten günümüze kadar geçen süreçte, TKB'nin merkezi örgüt yapısı değişik evrelerden geçmiştir. 1937 yılından 1984 yılına kadar olan dönemde TKB merkezi örgüt yapısında bağımsız birim sayısı giderek artmış ve koordinasyon azalması ve idare tekniğine göre yönetimin güçleşmesi neticesi 1984 yılında Bakanlığın yeniden yapılanması fikri gündeme gelmiştir. Bu amaçla, 18.06.1984 tarih ve 212 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Bakanlığın merkez ve taşra örgüt yapısı yeniden düzenlenmiştir. Bu düzenlemede, TKB birimlerinin konu ve ürün esasına göre değil, ana fonksiyonlarına göre örgütlenmesi esas alınmış olup, tarım kesimine hizmet götüren belli merkezi

birimlerin, kumanda birliği ve yatay koordinasyon sağlanması yönünden tek bir yönetim ve denetim altında birleştirilmesi öngörülmüştür. Daha sonra çıkarılan 12.03.1985 tarih ve 3161 sayılı kanun ve 09.08.1991 tarih ve 441 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yapılan düzenlemelerde de fonksiyonel örgütlenme ilkesi korunmaya çalışılmıştır (TKB, 2008).

TKB tarımsal istatistiklerin derlenmesi konusunda TÜİK ile işbirliği içersinde çalışmaktadır. 2010 yılında tarım istatistiklerinin doğrudan tarımsal işletmelerden elde edilecek verilere dayalı olarak üretilmesi amacıyla TÜİK'in işbirliği ile Tarım Bilgi Sisteminin kurulması öngörülmüştür. Kademeli olarak TKB bünyesindekilerle diğer kamu ve sivil toplum kuruluşlarında kurulu bilgi sistemlerinin de kurulacak bu kayıt sistemine dahil edilmesiyle ülke genelindeki tüm tarımsal faaliyetlere ait kayıtlar tek ve bütüncül bir yapı altında birleştirilerek etkin bir karar destek sisteminin altyapısının kurulumu hedeflenmiştir.

TKB, bilgi sistemine en önemli adımı ÇKS ile atmıştır. 2001 ve 2002 yılı ÇKS uygulamalarında sadece DGD ödemelerine yönelik çiftçi ve arazi bilgileri alınırken, 2003 yılından itibaren bu bilgilerin yanı sıra her yıl toplanan bilgi miktarı (ürün bilgileri, sulama durumu, örgütlü çiftçi sayısı v.s) artırılmış ve ÇKS'ye eklenmiştir. Bunun sonucu olarak illere göre arazi büyüklükleri, parsel sayıları gibi önemli bilgilere ilave olarak ürün deseni konusunda da bilgiler elde edilmeye başlanmıştır. 2005 yılından itibaren daha önce aynı mevzuat kapsamında sürdürülen ÇKS ve DGD uygulamaları, ayrıştırılarak farklı mevzuat çerçevesinde yürütülmesine karar verilmiş ve ÇKS'nin muhtelif bitkisel üretim desteklerini kapsayacak şekilde tasarımı değiştirilerek, bitkisel üretime ilişkin destekleme uygulamalarının dayandığı kapsamlı bir sistem haline dönüştürülmüştür. 5488 sayılı Tarım Kanunu'nun 20'nci ve geçici 2. maddelerinde de Türkiye'de Bütünleşik İdare ve Kontrol Sistemi (BİKS) kurulana kadar tüm destekleme ödemelerinin ÇKS'ye bağlı olarak yapılacağı hükme bağlanmıştır. Bugün itibarıyla, 2,8 milyon çiftçi, 17 milyon hektar alan kayıt altına alınmış olup, bu değerler meralar ve orman arazileri hariç olmak üzere tarımsal arazilerin yüzde 90'ını (Tarım İşletmeleri Bilgi Anketine göre 18,4 milyon hektar tarım arazisi bulunmaktadır) ve çiftçilerin yüzde 91'ini oluşturmaktadır. ÇKS'ye yaklaşık 20 milyon parsel kayıt edilmiş olup, bunun 16 milyonu kadastro parseli, geri

kalanı ise kadastro geçmemiş birimlerde il/ilçe tespit komisyonları marifetiyle oluşturulan parsellerdir (Saçlı, 2009).

Türkiye'nin AB'ye uyum süreci TKB'de bazı yapısal değişikliklere gidilmesi zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Türkiye 1959 yılındaki başvurusuyla AB'ye katılmaktaki isteğini ortaya koymuştur. Bu süreci, 1999 yılında gerçekleştirilen Helsinki Zirvesi'nde Türkiye'nin aday ilan edilmesi takip etmiştir ve ilerleyen yıllar içerisinde AB'nin bir parçası olma düşüncesi daha da önemli hale gelmiştir. Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (IACS), Türkiye'nin AB'ye uyum önceliklerinden birisidir ve ülkemizdeki mevcut durumla birlikte AB tarafından belirtilen hem yasal, hem de teknik birtakım şartlara göre şekillendirilmesi gerekmektedir. Her ülkenin şartları bir diğerinden farklı olduğundan, sistemin ülkemizin şartlarına göre uyarlanmasından önce, IACS hakkında farklı konulara ilişkin bilgi ve birikime ihtiyaç vardır. Gelişmiş olan AB üyesi ülkelerde bile IACS'ın kurulması ve işlerlik kazanması oldukça uzun bir zaman almıştır (Tiryakioğlu, 2003). Desteklerin doğru arazilere, doğru üretime ve dolayısıyla doğru üreticilere yönlendirilmesine, sağlıklı ve amacına uygun bir destekleme sisteminin oluşturulmasına, tarım yapılan arazi parsellerinin amacına uygun olarak kayıt altına alınmasına, tespitine, kullanılmasına, korunmasına ve geliştirilmesine olanak sağlayan IACS sistemi ile, tarımda sağlıklı rasyonel planlamalar da yapılabilecektir (Kezer, 2007). 14 nisan 2003 tarihinde AB konseyi tarafından kabul edilen Türkiye İçin Katılım Ortaklığı Belgesi nihai metninde; IACS'ın kilit unsurlarından olan hayvan kimlik sisteminin oluşturulmasının tamamlanması, ayrıca, Arazi Parsel Tanımlama Sistemleri (LPIS) gibi diğer unsurlar için hazırlık çalışmalarının başlatılması öngörülmüştür. TKB, AB uyum çalışmaları kapsamında UA yöntemlerini de kullanarak IACS paralelinde bir yapı oluşturmak için adımlar atmaktadır.

AB, OTP kapsamında çiftçilere yapılan doğrudan ödemelerde etkinliği artırmak amacıyla 1992 yılında IACS oluşturulmasını kabul etmiştir. IACS, çiftçi kaydı, yardım başvuruları ve tarımsal arazi parselleri veritabanının UA yöntemleriyle desteklendiği coğrafi bilgi sistemini içeren entegre bir sistemdir. IACS sistemi beyan sistemine dayalıdır ve beyanların doğruluğunu kanıtlamak üzere idari kontroller ve yerinde kontroller yapılmaktadır. UA ve risk analizi teknikleri kullanılarak

usulsüzlükler tespit edildiğinde gerekli yaptırım ve ceza işlemleri uygulanmaktadır. Sistemde veri güvenliği sağlanmaktadır. IACS, ekilebilir ve nadasa ayrılmış araziler, zeytin ve üzüm bağları gibi çok yıllık bitkiler, tarımsal çevre önlemleri ve kırsal kalkınma gibi pek çok konuyu içinde barındıran karma bir sistemdir. IACS, verileri toplayan ve yöneten, dosya akışını izleyen ve ödemeleri hesaplayan bir idare sistemidir (Gergerli, 2008). Katılım Ortaklığı Belgesindeki kriterlere göre TKB parsel tanımlama sistemini kurarken UA verilerinden yararlanmak durumundadır.

4.1.2.3. Diğer Kurumsal Yapılar

Tarımsal verilerin temini yönünden diğer kuruluşlar arasında 2005 yılında kabul edilen "Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğünün Kaldırılması ve Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun" ile İl Özel İdarelerine bağlanarak görevi sonlandırılan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü envanterleri oldukça önemlidir. 17.06.1982 tarih ve 2680 sayılı kanunun verdiği yetkiye dayanarak 8.6.1984 tarih ve 235 sayılı Kanun Hükmündeki Kararname ile YSE, Toprak-Su, Toprak ve İskan İşleri Genel Müdürlükleri ile Orman Genel Müdürlüğünün Orman Yolları ünitesi birleştirilerek, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü kurulmuş ve 18.6.1984 gün ve 18435 sayılı Resmi Gazetede yayınlanarak yürürlüğe girmiştir (KHGM, 2008). "Toprak kaynaklarımızın envanteri 1960'lı yıllarda mülga Toprak-Su Genel Müdürlüğü tarafından bir kez yapılmış olup, bir bölümü 1970'lerde yayınlanmıştır (TKB, 2004b). Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü sonu getirilemeyen ancak toprak kaynaklarımızın envanterinin oluşturulması için başlatılan çok önemli çalışmanın sorumlusu bir kuruluştur. Yine tarımsal üretim istatistiklerinin temini yönünden ülke genelinde faaliyet gösteren Ziraat Odaları, Sulama Birlikleri ve Yetiştirici Birliklerinin faaliyetleri kayda değerdir**.**

4.1.3. Tarım Sayımları ve Üretim İstatistiklerinin Derlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Türkiye gibi ekonomisi tarıma dayalı ülkelerde tarım potansiyelini ve tarımsal yapının gerçeklerini yansıtacak önemli ölçüde ayrıntılı, güvenilir istatistiklere ihtiyaç vardır. Bu nedenle ülkemizde belli periyotlarla genel tarım sayımı yapılmaktadır. Her on yılda bir yapılan tarım sayımlarının yanı sıra üretim istatistikleri de tarımsal yapının izlenmesi ve politika geliştirilmesi bakımından önemlidir. 2001 yılından bu yana süregelen ÇKS uygulaması, üreticilerin sisteme dahil olması ile önemli bir veri kaynağı haline gelmiştir.

4.1.3.1. Genel Tarım Sayımları

Türkiye'de bugüne kadar 1927, 1950, 1963, 1970, 1980, 1991 ve 2001 yıllarında olmak üzere toplam 7 adet Genel Tarım Sayımı yapılmıştır. Bunlardan en sonuncusu olan 2001 Genel Tarım Sayımı uygulaması Haziran- Ekim 2001 tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, ayrıca 1984 yılında Genel Hayvancılık Sayımı yapılmıştır (Saçlı, 2009).

Genel Tarım Sayımları kapsamında yapılan tarımsal işletme (hanehalkı) anketlerinde, her yıl cari tarım istatistikleri ile derlenemeyen yasal durum, işletmenin bitkisel üretim ve/veya hayvancılık faaliyetinin yanında yaptığı diğer faaliyetler, arazi kullanımı, arazi parça sayısı, ürün bazında ekili alan, sulama yapılan alan, sulama kaynakları ve sulama sistemi, üretim sistemi, kimyasal gübre ve zirai mücadele ilacı kullanımı, hayvan sayıları, tarımsal alet ve makine varlığı, tarımsal amaçlı kullanılan binalar ve diğer yapıların varlığı, hanehalkı kompozisyonu ile istihdama ilişkin bilgiler derlenmektedir (TÜİK, 2011).

Bugün itibarıyla Türkiye'de derlenen ve yayınlanan tarım istatistiklerini dört grupta toplamak olasıdır. Bunlar:

1. Genel Tarım Sayımları
2. Cari Tarım İstatistikleri
3. Tarımsal İşletme Anketleri

4. Tarımsal İstatistiklere İlişkin Diğer Anket ve Çalışmalardır (Saçlı, 2009).

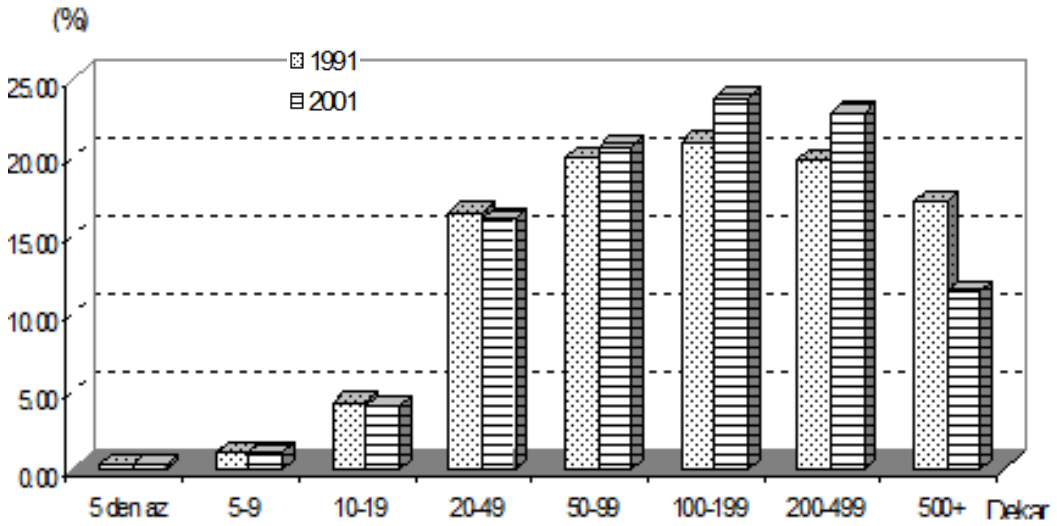
Cari Tarım İstatistikleri ile derlenemeyen tarımsal işletmelerin büyüklükleri, tipleri, arazi tasarruf şekli, arazi parça sayısı, kullanılan kimyasal gübre çeşidi, zirai mücadele ilacı çeşidi ve miktarları, sulamada yararlanılan kaynaklara göre sulanan alan ile hanehalkı kompozisyonu gibi veriler derlenmektedir (TÜİK, 2011).

4.1.3.2. Cari Üretim İstatistikleri

Tarım istatistikleri, yukarıda açıklanan Genel Tarım Sayımlarının yanı sıra, TKB taşra teşkilatlarınca derlenen ve her yıl Türkiye'nin tarımsal varlığına ilişkin toplanan verilere dayanan Cari Tarım İstatistikleri ile izlenmektedir. TÜİK, 1951 yılına kadar cari tarım istatistiklerini Hayvan İstatistikleri, Tarla Ürünleri, Meyve İstatistikleri, Tavukçuluk, Arıcılık, İpekböcekçiliği İstatistikleri adları ile ayrı bölümler halinde yayımlamıştır. TÜİK, 1951 yılına kadar Cari Tarım İstatistiklerini farklı isimler altında yayımlamış, 1951 yılından itibaren de söz konusu yayınları toplulaştırarak tek bir yayın haline getirmiş ve "Tarımsal Yapı ve Üretim" adı altında kullanıma sunmuştur. Ayrıca, 1994 yılından itibaren de tarımsal ürünlerin miktar, fiyat ve değerlerinin bir arada bulunabileceği "Tarımsal Yapı (Üretim, Fiyat, Değer) adlı yayını Türkiye ve il düzeyinde sunmaya başlamıştır. Cari tarım istatistiklerinin kapsamında, tarla ürünleri, meyve, sebze, tarımsal alet ve makineler, hayvan sayıları ve hayvansal ürünler, kümes hayvanları, arıcılık ve ipek böcekçiliği bilgileri, tarımsal ürünlerin fiyatları ve pazarlama oranları yer almaktadır. Ayrıca, gübre kullanımı, cinslerine göre traktör sayıları, seçilmiş bazı tarım ürünleri ve tarımsal makinelerin ithalat ve ihracatı, örtü altı tarım alanları ve üretimleri ile cari ve sabit fiyatlarla tarım sektörünün katma değeri bilgileri kapsanmaktadır (Saçlı, 2009). ÇKS'nin kurulması ile birlikte tarımsal arazi varlığımız kayıt altına alınmaya başlanmıştır. Bu sistemin tarımsal desteklemelerin referansı olması ile birlikte sisteme kayıtlı olan çiftçi sayısı her geçen gün artmıştır. ÇKS cari üretim istatistiklerinin tespiti açısından önemli bir veri kaynağı olmuştur.

4.1.4. Mevcut Durumun Değerlendirilmesi (Yapı ve Uygulamalar Açısından)

Mevcut durum değerlendirildiğinde; ülke tarımının bitkisel ve hayvansal üretim yapan işletmelerde, modern üretime izin verecek işletme büyüklüklerinden uzak yapısı, Türkiye tarımının temel sorunlarına kaynaklık etmektedir. 15 üyeli Avrupa Birliği'nin ortalama işletme genişliği 17.4 hektar iken, 10 yeni ülkenin katılımı sonrasında, 25 üyeli AB'nin ortalama işletme genişliği 13 hektara gerilemiştir. Bu rakam, halen 6 hektar ortalama işletme genişliğine sahip Türkiye'nin 2 katından fazladır. ABD'nin ise ortalama işletme genişliği, 180 hektar düzeyindedir. İşletme genişliği, işletmenin teknoloji, bilgi ve finans kullanımı, maliyet ve verim değerlerinin gerçekleşmesi ve pazara üretim yapan niteliğinin ortaya çıkması açılarından büyük önem taşımaktadır. Yapılan tarım sayımlarına göre ülkemizde işletme büyüklüğü giderek küçülmektedir. 1950 tarım sayımında 77.3 dekar olan ortalama işletme büyüklüğü, 1980 sayımında 64 dekar, 1991 sayımında 59.1 dekar ve 2001 sayımında 61.1 dekar olarak saptanmıştır. Halen ülkemizdeki tarım işletmelerinin % 65'inde arazi büyüklüğü 50 dekarın altında ve yaklaşık % 83'ünde arazi büyüklüğü 100 dekarın altındadır. 1000 dekarın üstünde araziye sahip işletme oranı %0.2'dir. Bu bağlamda, Türkiye'de, tarımsal işletme genişliğinin artırılmasına yönelik çalışmaların ekonomik, hukuki ve toplumsal boyutlar dikkate alınarak gerçekleştirilmesi gerekmektedir (TKB, 2004a).



Şekil 4.1. TÜİK Verilerine Göre Hazırlanmış İşletme Büyüklüğüne Göre İşletmenin Tasarrufunda Bulunan Arazi
Kaynak: DİE, 2008 ve TKB, 2004a.

Türkiye'de tarımsal işletmelerin tasarrufunda bulunan arazi her iki sayım sonucuna göre 100-199 dekar arazi grubunda yoğunlaşmış ancak 1991 GTS'de bu gruptaki arazi, toplam arazinin %20,99'unu, 2001 GTS'de ise %23,81'ini oluşturmaktadır. 1980 GTS sonucuna göre Türkiye'de ortalama arazi parça büyüklüğü 9.82 dekar, 1991'de 10.85 dekar, 2001'de ise 14.96 dekar olarak belirlenmiştir (TKB, 2004a). 1980, 1991 ve 2001 tarım sayımlarında giderek arazi parça büyüklerinde artış olmasına rağmen 500 dekar ve üzerindeki grupta 2001 GTS'de azalma olduğu anlaşılmaktadır. (Şekil 4.1). Türkiye'de tarımsal işletmelerin parçalılığı da yüksektir. 1991 verilerine göre arazi parçalılık durumu aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir (Çizelge 4.1). 1-3 parçalı grupta bulunan işletme sayısı 1.716.000 iken, 10 ve üzeri parçalı grupta 587.000 işletme bulunmaktadır.

Çizelge 4.1 Arazi Parçalılık Durumu

İşletmelerde arazi parça sayısı	İşletme sayısı (1000)	Oran (%)	Toplam parça sayısı (1000)	Oran (%)	Ort. Parça Sayısı (adet)
1-3	1716	43,3	3306	15,4	1,93
4-5	904	22,8	4049	18,8	4,48
6-9	760	19,1	5365	24,9	7,06
>=10	587	14,8	8804	40,9	15,00
Toplam	3967	100,0	21524	100,0	5,43

Kaynak: DİE, 2008 ve TKB, 2004a

Türkiye'de işletme büyüklüklerine göre işletme sayıları ve bu işletmelerin tasarrufunda bulunan arazi miktarları Çizelge 4.2'te gösterilmiştir. İşletmelerin % 65'inin kullandığı arazi miktarı 50 dekardan küçüktür. İşletmelerin % 19'unun kullandığı arazi miktarı 50-99 dekar arasındadır. Bu verilere göre işletmelerin % 84 gibi büyük çoğunluğu 100 dekarın altında arazi büyüklüğüne sahiptir.

Çizelge 4.2. TÜİK Verilerine Göre Hazırlanmış Arazi – Mülkiyet İlişkileri
A. İşletme sayısı, B. Arazi (dekar)

		2001 GTS	
		Sayısal	Oran (%)
İşletme Büyüklükleri (da)	İşletme Sayısı	3 021 190	100
	Arazi Büyüklüğü (da)	184 329 487	100
50' den az	İşletme Sayısı	1 958 266	64,8
	Arazi Büyüklüğü (da)	39 331 133	21,3
50 – 99	İşletme Sayısı	559 999	18,5
	Arazi Büyüklüğü (da)	38 123 216	20,7
100 – 499	İşletme Sayısı	481 018	16,0
	Arazi Büyüklüğü (da)	85 957 939	46,6
500 – 999	İşletme Sayısı	17 431	0,6
	Arazi Büyüklüğü (da)	11 218 554	6,1
1000– +	İşletme Sayısı	4 476	0,1
	Arazi Büyüklüğü (da)	9 698 645	5,3

Kaynak: DİE, 2008 ve TKB, 2004a

Tarım işletmelerin arazi kullanımı ve üretim istatistiklerinin tespit ve takibi için veri toplama aşamasında güvenilir yöntemlerin kullanılması önemlidir. Yasal yapıdan kaynaklanan sorunların başında ÇKS sisteminin her yıl güncellenmek zorunda olmasıdır. Arazi satışları ÇKS üzerinden takip edilemediğinden sisteme her yıl yeniden başvuru yapılmaktadır. Her on yılda bir yapılan GTS'lerde anket yoluyla elde edilen bulgular kullanılagelmektedir. Veri toplama aşamasında verilerin güvenilirliğini etkileyen faktörlerin başında; üreticinin doğru bilgiyi vermekten kaçınması ve anketörün veri toplamada başarısızlığı gelmektedir. Üreticilerin doğru bilgi vermekten alıkoyan nedenlerden birisi; varlıklarına ilave vergi getirilmesi endişesidir. Bu husus; tarım sayımlarında çalışan anketörler tarafından sık sık dile getirilmektedir. Teknoloji kullanımında yetersiz kalınması ve mali sorunlar veri derlemede karşılaşılan önemli sorunlardır. Elde edilen verilerin doğrulanması için CBS'nin kullanımı verilerin test edilmesi için ayrı bir önem taşımaktadır. Üretim istatistiklerinin derlenmesi için sistemli bir çalışma yapılmamaktadır. TKB birimlerinde görevli teknik elemanların elde etmiş olduğu veriler, kişisel gözlemlerine ve üreticilerden aldıkları bilgilere dayanmaktadır. Toplanması istenen bilgiler için çok geniş sahalarda çalışma yapılması gerekmektedir.

Tarım istatistiklerinde; arazi kullanımı, işletme yapıları, bitkisel üretim, hayvancılık ve hayvansal üretim, tarım makineleri, gübre ve zirai ilaç kullanımı gibi veriler değerlendirilmektedir. Söz konusu istatistiklerin, Türkiye gibi tarımda istihdam edilen nüfusu yoğun ve tarımın ekonomideki payının görece yüksek olduğu ülkelerde daha da titizlikle tutulması gerekmektedir. Bu şekilde toplanacak veriler ülkenin gıda güvencesine ilişkin alınacak kararları doğrudan etkilerken, aynı zamanda tarımsal destekleme politikalarına, yatırım kararlarına ve ithalat/ihracat uygulamalarına yön vermektedir (Saçlı, 2009). Bütün veriler ışığında istatistiklerin derlenmesinde kurumlar arası işbirliği ve istatistikleri doğrulama modellerinin mevcut yapıda eksik olması, GTS ile elde edilen verilerin tamamen beyana dayalı olması ve beyanlarda olabilecek yanlışlıkları doğrulama imkanının olmayışı dikkate alınması gereken önemli bir unsurdur.

4.2. Uzaktan Algılama ve Tarımda Kullanım Olanakları

4.2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama

4.2.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)

CBS'nin birçok tanımı yapılmıştır. CBS verilerin işlendiği, analiz edildiği ve üretilmesi istenen bilgilerin hazırlandığı ortamdır. UA ile CBS'yi ayrı düşünmek mümkün değildir. UA verilerini değerlendiren yazılımlar CBS tabanlı yazılımlardır. Kısaca tanımlamak gerekirse; CBS, belirli bir amaçla yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür (Burrough, 1998).

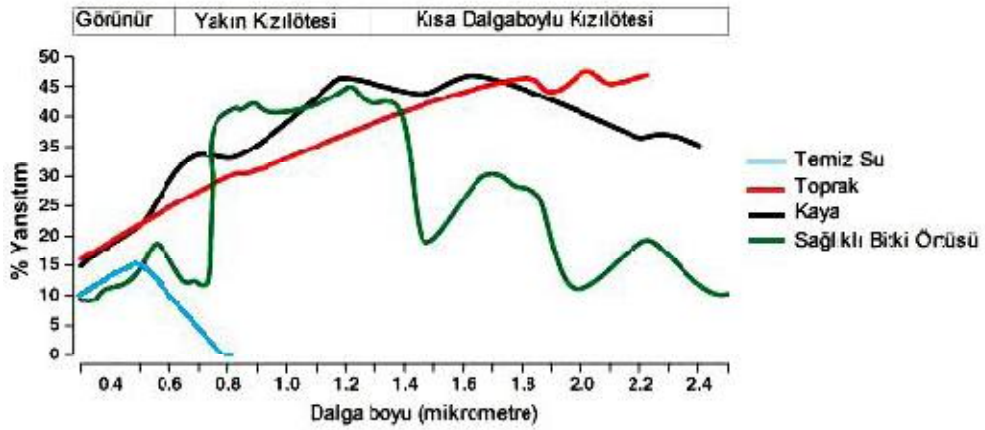
Doğal kaynakların var olan alan kullanımları ile olan ilişkisinin analizi ve sorgulanması, gerçekleştirilecek fiziki planlama yaklaşımları için büyük önem taşımaktadır. Analiz ve sorgulamanın sayısal temele dayalı olması için, UA verilerinin kullanılması ve CBS yardımıyla planlama çalışmalarının daha hızlı, doğru ve güncel olması gerekmektedir (Murayoma, 2001).

4.2.1.2. Uzaktan Algılamanın Tanımı ve Genel Bilgi

UA'nın birçok tanımı yapılmıştır. Bu tanımların pek çoğunda yeryüzü nesneleri hakkında bilgi edinmek için herhangi bir uzaklıktan çeşitli vasıtalarla yapılan tespitleri kapsar. "UA, objelerle fiziksel değinimde bulunmaksızın, herhangi bir uzaklıktan yapılan ölçümlerle, objeler hakkında bilgi edinme bilim ve sanatı" şeklinde tanımlanmaktadır. Bu ölçmeler, özellikle objelerin elektromanyetik spektrum içerisindeki davranışları, konumsal ve yıl içinde özelliklerinde meydana gelen değişmelere dayanmaktadır (Curran, 1985).

Her cisim yansıtma bakımından farklı bir davranış gösterir. Bu davranış spektral yansıtma eğrisi denilen bir eğri ile gösterilir. Eğri, dalga boyuna bağlı olarak yüzeyden yansıyan ışınımın yüzeye gelen toplam ışınımın yüzdesini ifade eder. Spektral yansıtma katsayısı ölçülerek cisimlerin spektral yansıtma eğrileri

çizilebilir(Bknz. Şekil 4.2). Bu yansıtma eğrilerinden, UA'da çalışılacak bölgenin ve kullanılacak algılayıcının seçiminde yararlanılır. Bitkiler sahip oldukları klorofil miktarına, yapraklarının şekline, yaşlarına, atmosferik ve mevsimsel etkilere verdikleri tepkilere göre elektromagnetik dalgayı yansıtma açısından karakteristik özellik gösterirler (Anonymous, 2010a).



Şekil 4.2. Cisimlerin Spektral Özellikleri
Kaynak: Anonymous, 2010a.

Her cismin kendine has spektral özellik göstermesi cisimler hakkında bilgi edinmemizi sağlamaktadır. Uydu görüntüleri ile elde edilen çeşitli dalga boylarındaki yansımalar araştırmacıların bu verileri işlemesi ve yorumlaması açısından oldukça önemlidir. Kullandığımız Landsat 5 TM (Thematic Mapper) uydu görüntüsünde biri termal, 6 tanesi spektral olmak üzere 7 tane band bulunmaktadır. Bandlara ait özellikler aşağıdaki gibidir(Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Landsat 5 TM Bandları Yansıma ve Çözünürlük Tablosu

Bandlar	Dalga Boyu (Mikron)	Piksel Çözünürlüğü
Band 1 Görünür	0.45 – 0.52 µm	30 m
Band 2 Görünür	0.52 – 0.60 µm	30 m
Band 3 Görünür	0.63 – 0.69 µm	30 m
Band 4 Yakın Kızılötesi	0.76 – 0.90 µm	30 m
Band 5 Yakın Kızılötesi	1.55 – 1.75 µm	30 m
Band 6 Termal	10.40 – 12.50 µm	120 m
Band 7 Orta Kızılötesi	2.08 – 2.35 µm	30 m

Kaynak: Anonymous, 2011b.

Çalışma sırasında band seçimi çalışılan yeryüzü objesinin % yansıtma değeri, istenen bilginin detayı, piksel çözünürlüğü gibi pek çok faktöre göre değişmektedir.

4.2.1.3. Uzaktan Algılamanın Tarihçesi

Tarihe bakıldığında UA'nın sanıldığı kadar yeni bir teknik ve yöntem olmadığı görülür. Eldeki kayıtlar 2000 yıl kadar önce Roma devri Britanya'sında demir madenlerinin yerlerini bulmak amacıyla kış ayları karlı günlerde yüksek tepelere çıkılarak karların önce eridiği bölgelerin gözlendiği belirtilmektedir (Dinç ve ark., 2001).

Fax Talbot tarafından fotoğrafın keşfi UA alanında yeni bir çağ açmış ve böylece insanın çevresini devamlı olarak incelemesine olanak veren teknik bir gereç ortaya konulmuştur. Bilinen ilk hava fotoğrafı, Gaspard F. Tournachon tarafından 1858 yılında 80 m yükseklikteki balondan çekilen Parisli bir fotoğrafçıya aittir. Fotoğrafçı bu karesinde Fransa'nın Bievre kentinin fotoğrafını çekmiştir. 13 Ekim 1860 tarihinde Profesör Sam King ile birlikte havalanan James Wallace Black, balon ile yaklaşık 1200 feet (366 m) yüksekliğe çıkarak Boston şehrinin hava fotoğraflarını çekmiştir (Bknz. Ek Şekil 7). Bu fotoğraf elde bulunan en eski hava fotoğrafıdır **(**Baumann, 2001**).**

Fen ve mühendislik anabilim dallarının gelişme ve uygulama alanlarına destek veren UA sistemleri, yazılım, donanım ve uydu sistemlerinin birlikteliği ile gelişen teknolojiye paralel olarak, kapsamını genişletmektedir. Fen ve mühendislik projelerinin her aşamasında zaman, ekonomik harcamalar, çalışanların emekleri, maliyet ve ulaşılabilirlik gibi bir çok açıdan avantaj sağlamaktadır. UA sistemleri, özellikle çalışma alanını, ölçekli, koordinatlı ve veri tabanı etkileşimli platformlara taşıyan coğrafi bilgi sistemlerine altlık üretmesi ile daha proje başlamadan bile fizibilite çalışmaları sırasında etkin bir sistem sunmaktadır. İnsanlık tarihinin ilk dönemlerinde haberleşme ve savaş gereksinimi olarak başlayan UA çalışmalarının, gelişen teknolojiye paralel olarak, uzay ve havacılık çalışmalarının ardından sivil amaçlı ihtiyaçlara yönelik kullanımının yaygınlaştırılması ile kapsamı

genişletilmiştir. Proje başlamadan planlamaya, proje aşamalarında işlerin kolay, hızlı ve ekonomik gerçekleşmesine ve proje sonunda sonuçların değerlendirilmesinde UA etkin olarak rol oynamaktadır (Anonymous, 2010)**.**

Asıl gelişme, soğuk savaşın bitmesinin ardından, ülkeler arası şeffaflık ilkesinin benimsenmesi, daha açık politik kurumların oluşması ve küresel bazda bilgi ve iletişim teknolojisinin yayılması ile yaşanmıştır. Daha önceleri hükümetlerin kontrolünde olan uydu görüntüleri alınma ve işletilme çalışmaları halkın arzına sunularak hem ticari hem de bilimsel açıdan yeni bir çağ başlamıştır. 1990'lı yılların başında Yeni Rusya Federasyonu'nun askeri uydu görüntülerini sivil kişi ve kurumlara satmaktaki istekliliği, ABD Parlamentosu'nun da firmaların kendi görüntülerini alıp işletmeleri için yasal dayanakların geliştirilmesi konusunda adım atmasına neden olmuştur. Ardından Land Remote Sensing Policy Act of 1992 ve Presidental Decision Directive 23 adlı kanunları çıkararak, uzaktan algılama uydusuna sahip olmak isteyen Amerikan firmalarının lisans almaları sağlanmıştır (Baker, 2001).

4.2.1.4. Uydu Görüntüleri ve Uzaktan Algılama Yazılımları

Uydu görüntüleri dünyanın yörüngesine konumlandırılmış çok çeşitli uydular tarafından sağlanmaktadır. Bu görüntülerin veri tabanında anlamlı veriler saklıdır. Uydu görüntüsü yeryüzü objelerinin güneş ışığını yansıtma derecesine göre farklılık gösterir. Bir su yüzeyinde oluşan yansıma ile ekili bir arazide oluşan yansıma farklıdır. Yine mısır ekili bir arazide oluşan yansıma ile soya ekili arazide oluşan yansıma değerleri farklıdır. Bu da uydu görüntülerinin bilhassa tarımda ne kadar kritik analizlerde kullanım imkanlarının olduğunu ortaya koymaktadır.

Uydu görüntülerinin en önemli özelliği hücresel veri içeriğidir. Hücresel ya da diğer bir deyişle raster veri modeli daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafik varlıkların ifadesinde kullanılmaktadır. Raster görüntü, birbirine komşu grid yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Hücrelerin her biri piksel (pixel) olarak da bilinir ve fotoğraf ya da haritaların taranması (scanning) ile elde edilirler. Vektör ve raster veri modellerinden biri, genelde CBS uygulama biçimine göre tercih

edilerek kullanılır. Ancak günümüzde artık her iki model bir arada kullanılabilmektedir. Bu tür bir kullanım şekli CBS'de hybrid (melez) veri modeli olarak bilinmektedir (Yomralıoğlu, 2000).

Günümüzde çok değişik teknolojik ürünler insan hayatının ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Teknolojinin en önemli bileşeni ise yazılımdır. Yazılım alanındaki gelişmeler bugün mühendislik dallarında hesapların artık paket proğramlar tarafından yapılmasını kaçınılmaz hale getirmiştir. UA ile ilgili yazılımların sayısı oldukça fazladır ve artan ihtiyaçlara göre sürekli gelişme göstermektedir. Bu yazılımların ortak özellikleri taranmış harita verisinin sayısal hale dönüştürülmesine olanak sağlaması, projeksiyon sistemi içermesi ve elimizdeki hava fotoğrafı ve uydu görüntüsü gibi veriyi projeksiyonlu hale getirmemize olanak sağlaması, kontrast değerlerine göre sınıflandırma olanağı sağlaması, görüntü işleme imkanı vermesi, çizim tabanlı olması, verileri tablo halinde çıktıya dönüştürmesi, başka proğramlar tarafından hazırlanan verinin dönüştürülmesi ve kullanımlarının daha kolay olması v.s. özellikler sayılabilir.

CBS'nin kurulum bileşenlerinden biri olan yazılım, diğer bir deyişle bilgisayarda koşabilen program, coğrafik bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi gereksinim ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalardır. Yazılımların pek çoğunun ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmesi yanında üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlar da bulunmaktadır. Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı yazılım geliştiren firmaların elindedir. Bu bakımdan günümüzde CBS bu tür yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş durumdadır. En popüler CBS yazılımlarına örnek Arc/Info, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass, TNT Mips vb. verilebilir (Yomralıoğlu, 2000).

4.2.1.5. Uzaktan Algılama Verilerinin Geometrik Doğruluğu ve Analiz İşlemleri

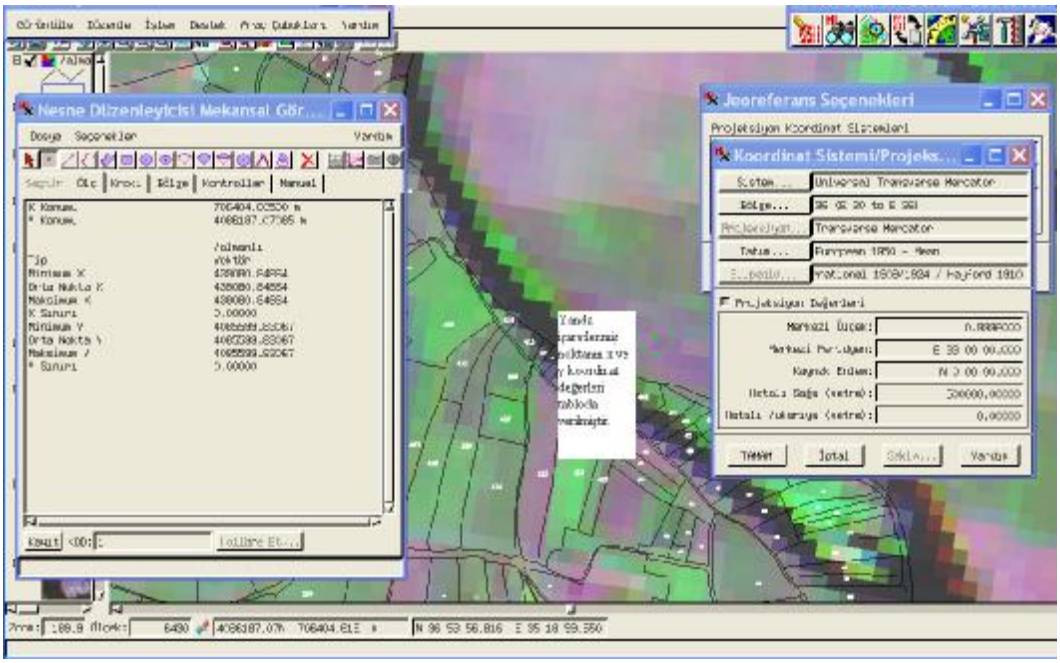
Geometrik olarak düzeltme getirilmemiş UA verilerinin üzerinde yeryüzü koordinatları bulunmaz. Bu nedenle yer yüzeyinde konuma dayalı üretilen bilgilerle

veri entegrasyonunun sağlanması için bu verilerin yeryüzünü tanımlayan bir projeksiyon sisteminde bu verilerin koordinatlandırılması gereklidir. Şu amaçlar için geometrik doğruluk önemlidir (Kaya ve ark., 2002).

- UA verilerinin harita amaçlı kullanımında
- Raster-vektör verilerinin entegrasyonunda
- Farklı uydu verilerinin birleştirilmesinde
- Coğrafi konumun önem taşıdığı çalışmalarda
- Coğrafi Bilgi Sistemleri için veri tabanı hazırlanacak ise
- Doğru uzunluk ve alan ölçmelerinin belirlenmesinde
- Sınıflandırmada harita koordinatlarına göre test alanlarının belirlenmesinde vs.

Görüntülerin geometrik olarak düzeltilmesi; sayısal ortamda olan uydu görüntülerinin eğilme ve büzülmelerini gidererek harita düzeninde kullanmak amacıyla gerçekleştirilir. Genelde dönüşüm parametreleri en küçük kareler yöntemi ile belirlenir. Bunun için yer kontrol noktalarına ihtiyaç duyulmaktadır. Geometrik düzeltme yapılabilmesi için yer kontrol noktalarının koordinatları, görüntü ve harita üzerinde kolaylıkla bulunabilecek doğal (dere-dere keşişimi, dere-yol keşişimi vb.) ve belirgin hatlardan seçilmelidir (Anonymous, 2011a)

Uydu görüntüleri ile yapılacak çalışmalarda görüntülerin yerküredeki konumuna karşılık getirilmesi ve oluşabilecek hataların en düşük seviyede tutulması gerekmektedir. Bu mantıksal çerçeveden hareketle yerküre üzerinde her nokta tanımlanabilen bir matematiksel veri içermektedir. Elimizdeki uydu görüntüsüne geometrik doğruluk kazandırmak için mevcut projeksiyon sistemleri kullanılabilir. Çalışmalarımızda yaygın kullanımı nedeniyle Universal Transverse Mercator (UTM) Projeksiyonu kullanılmıştır (Şekil 4.3). UTM Projeksiyonu yerkürenin, kendisine ekvatorda teğet olan silindire izdüşümü dikkate alınarak üretilmiştir ve üzerinde 60 dilim (zone) vardır.



Şekil 4.3. Universal Transverse Mercator Projeksiyonuna Göre Düzenlenmiş Uydu Görüntüsü Üzerinde Koordinat Değerlerinin Örnek Gösterimi.

4.2.2. Uzaktan Algılamanın Tarımda Kullanımı

Yeryüzü üzerinden coğrafi bilgilerin toplanması birçok yöntemle gerçekleştirilebilir. Özellikle planlama amaçlı ve çok geniş arazi parçalarından doğrudan ölçülerek veri toplamak için UA tekniği yaygın olarak kullanılır. Günümüz teknolojisinde UA verileri dijital olarak kaydedilmekte, görüntü yorumlama ve analiz işlem elemanları yardımıyla görüntülerden bilgi alınabilmektedir. Örneğin, bugün birçok doğal kaynak haritası UA kullanılarak yapılmaktadır. Uydu görüntüleri; tüm topografik haritalarda, birçok orman, jeoloji, arazi kullanımı ve toprak haritalarının üretilmesinde kullanılmaktadır. Tarım arazilerinin sezon boyunca düzenli aralıklarla izlenmesi, problemli alanların tespiti ve ürün seviyesinin tahmin edilmesinde kullanılabilir. Yine kent haritaların detaylandırılmasında ve belediyelerin kaçak arazi gelişmelerini tespit etmede uydu görüntüsü yardımıyla elde edilen veriler kullanılır (Aronoff, 1989).

4.2.2.1. Uzaktan Algılamanın Tarımda Kullanım Alanları

UA günümüzde insan hayatının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Doğrudan ya da dolaylı olarak tüm insanlık bu sistemlerden ve bu sisteme bağlı verilerden yararlanmaktadır. Örneğin hava tahminlerinde uydu görüntüleri ile yapılan izlemeler çok gerçekçi tahminlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Meteorolojide fırtına, kasırga, sel gibi pek çok doğal afetle ilgili öngörülerde bulunulmaktadır. Yine bugün artan gıda ihtiyacına bağlı olarak tarım arazilerinde yapılan üretim tahminleri son derece önem kazanmıştır. Tarımda UA'nın kullanımı her geçen gün daha da önem kazanmaktadır. Bunların başında arazilerde parsel bazında üretim tespitleri ve bu üretim desenine göre destekleme ödemelerinde bulunulması ülkemizde sadece Şanlıurfa ilinde gerçekleştirilmiş örneklerden birisidir.

Ülkemizde tarım sektörü için ürün verim tahminlerinin yapılması önemli bir gelişmedir. Kamu otoritesince bu öngörülere önceden sahip olunarak, acil önlemler ve isabetli tarım politikası kararlarının alınması mümkündür. Günümüze kadar kullanılan ürün verim tahminleri yöntemlerinin gözlemlere ve beyanlara dayandığı için yanılma olasılığı yüksek araştırmalar olduğu söylenebilir.

Gelişen bilgisayar ve uydu teknolojisine paralel olarak CBS ve UA yöntemleri de gelişmiş, uydu görüntüleri yardımı ile farklı yansıma değerlerinden yararlanarak, farklı türler içeren ekili alanların ayrımı yapılarak alansal büyüklük tespit edilebilmektedir (TAGEM, 2008).

TÜGEM tarafından desteklenen "Mera Alanları ve İşlenebilir Tarım Alanlarının Tespiti Projesi" 2000 yılı itibariyle Gaziantep, Kahramanmaraş, Adıyaman ve Şanlıurfa illerindeki pamuk ekim alanları ilçeler itibariyle incelenerek belirlenmiştir. Yapılan tahminlerin doğruluğunu test etmek için Harran Ovası'ndaki bazı köylere ait pamuk ekiliş alanlarının gerçek değerleri ile uydu görüntülerinden yapılan tahmin değerleri karşılaştırılmıştır. Uydu görüntüleri ile yapılan tahminlerin doğruluk dereceleri bu test köylerinde % 98 ile % 81 arasında değerler almıştır (Tiryakioğlu, 2003).

4.2.2.1.(1). Tarım Topraklarının Sınıflandırılması (Kalite ve Kullanım Açısından)

Her toprağın farklı bitki yetiştirme kabiliyeti vardır. Toprak yönünden seçici olmayan bitki türlerini en kaliteli ve verimli topraklarda yetiştirmeye çalışmak büyük kaynak israfıdır. Oysa ki en kaliteli topraklar üzerinde toprak yönünden seçici olan özel ürünlerin yetiştirilmesi planlanmalıdır.

03.07.2005 tarihinde kabul edilen 5403 sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanım Kanunu ile tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı belirli şartlara bağlanmıştır. Yine aynı kanun ile arazi kullanım planlarının yapılması öngörülmüştür.

Toprak özellikleri bir yerden diğer bir yere değişkenlik gösterir; ancak bu değişkenlik rastgele değildir. Doğal toprak gövdeleri, iklim ve yaşayan organizmaların ana materyal üzerindeki faaliyetlerinin sonucudur. Topoğrafya veya yerel rölyef bunların etkilerini değiştiren bir faktör olup, toprak yapan işlemlerin faaliyette bulunmaları için belli bir zaman sürecine de gereksinim vardır. Toprak yapan beş faktörün tüm elementlerinin aynı olduğu her yerde, toprakların da birçok kısmı birbirinin aynısıdır. Başka bir deyişle farklı yörelerde, benzer koşullar altındaki topraklar birbirinin benzeridir. Bu özellik pek çok çeşitteki toprakların dağılımlarının tahmin edilmesine olanak vermektedir (Dinç ve ark., 2001).

Toprak potansiyelinin tespitine yönelik olarak yapılan etüd çalışmaları ön inceleme düzeyinde yapılmıştır. Ancak bu çalışmaların, detaylı toprak etüdlerinin yapılması ile buna dayalı arazi kullanım planlarının hazırlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Arazi kullanım planlarının bulunmayışı, tarım alanlarının tarım dışı kullanımındaki artış, mevcut arazilerin miras ve satış yoluyla bölünmesi nedenleriyle bir yandan tarım alanlarında azalma ve verim düşüklüğü yaşanırken, diğer yandan yasal düzenlemeye ihtiyaç duyulan arazi toplulaştırma hizmetleri yeterince gerçekleştirilememektedir (TKB, 2004b).

4.2.2.1.(2). Tapu ve Kadastro

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğünün ana görevleri, yasalarla belirlenmiş olan; taşınmaz mallarla ilgili akitler ve her türlü tescil işlemini yapmak, tapu sicillerinin düzenlenmesi için temel prensipleri tespit etmek, tesis kadastrosu yaparak, taşınmazların hukuki ve teknik durumlarını belirlemek ve bunları güncel tutmaktır. Mülkiyete konu olan taşınmazlar, büyük ölçekli haritalar üzerinde tanımlayıcı işaretlerle sistematik bir biçimde gösterilir ve ilgili kayıtlarla beraber bir bütün oluştururlar. Tapu sicili; her taşınmaz malın hukuki durumu, üzerindeki tüm haklar ve bunlara ilişkin belgelerle, yeryüzündeki konumunun belirlenmesi için gerekli ölçü ve bilgilerden oluşur (TKGM, 2011).

Ülkemizde, çeşitli kuruluşlarca sürdürülen büyük projelerin, planlama ve tasarımlarda altlık olarak kullanılan 1/5000 ölçekli standart topoğrafik fotogrametrik harita ihtiyaçlarının karşılanması ve bu konudaki koordinasyonun sağlanması amacıyla 9.1.1961 tarih ve 203 sayılı Kanun çıkarılmıştır. Bu Kanun ile Harita Genel Komutanlığı ve Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü dışındaki diğer tüm kurumların üreteceği haritaların ancak yersel ölçme yöntemleriyle ve yalnızca 1/2000 ve daha büyük ölçekte (1/1000, 1/500 gibi) olacağı belirtilmiştir. 07.03.1990 tarih ve 3615 sayılı Kanun ile bu kısıtlama ortadan kaldırılarak, Bakanlıklar veya kamu kurum ve kuruluşlarına mesleki ve teknik ihtiyaçlarının gerektirdiği 1/5000 ve daha büyük ölçekli haritaları yapma veya yerli gerçek ve tüzel kişilere yaptırma imkanı getirilmiştir. Bugün için ölçme teknolojisindeki evrensel gelişmelere paralel olarak gerek jeodezik (yersel) gerekse fotogrametrik yöntemlerle harita yapımında bilgisayar destekli sistemlerden yararlanılmaktadır (DPT, 2001).

2000 yılında çalışmalarına başlanan Tapu Kadastro Bilgi Sistemi (TAKBİS) projesiyle UA ve CBS önemli bir unsur olmuştur. TAKBİS'in Çiftçi Kayıt Sistemine doğru ve güncel bilgi altlığı oluşturan bir altyapı olması hedeflenmiştir. TAKBİS altyapısı kurulurken sisteme altlık oluşturan kadastro parsellerinin sayısallaştırılması için; hava fotoğrafları, uydu görüntüleri gibi veriler kullanılarak UA'dan etkin bir şekilde faydalanılmaktadır.

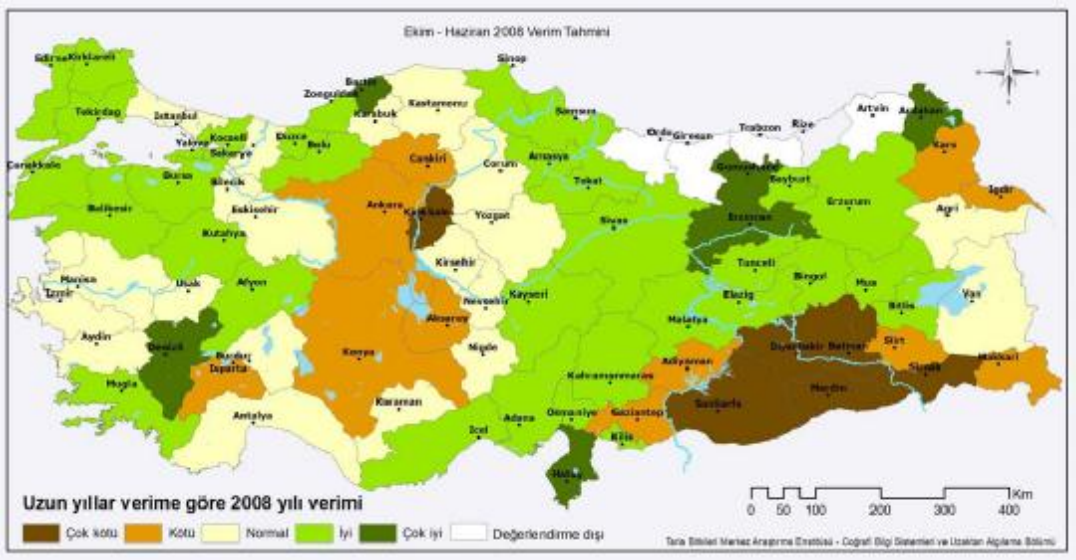
4.2.2.1.(3). Verim ve Üretim Tahminleri

UA tekniklerini en çok kullanan bilim dallarının başında tarım gelmekte ve özellikle uzaydan sağlanan sayısal verilere olan istekler giderek artmaktadır. Bunun ana nedenlerinden birisi bitki büyüme periyodunda bunlar hakkında muntazam olarak sağlanan bilgilere duyulan gereksinimdir. Tarım bilimi, bitki, toprak ve iklim gibi devamlı bilgilerin elde bulundurulmasını gerektiren dinamik bir sistemdir. Bu tür veriler ise ancak UA'nın, çağdaş ve gelişmiş teknolojilerin kullanılması sonucu sağlanabilir. Tarımın karmaşık yapısında bulunan elementlerin mevsimler hatta aylar içersinde bile değişiklikler göstermesi, bunların devamlı olarak izlenmesi, incelenmesi ve sınıflandırılmasını zorunlu kılmaktadır. Ayrıca yeryüzünde tarımın geniş alanlarda uygulanması uzaydan sağlanan veri toplama işlemlerinin önemini daha da arttırmaktadır. Diğer taraftan yeryüzü objeleri içersinde UA yöntemleri ile en kolay ve en sağlıklı olarak incelenip, tanımlanması mümkün olan bitki örtüsüdür. Bu durum algılayıcı ile bitki örtüsü arasında genelde görüntüyü etkileyecek nesnelerin yer almamasından kaynaklanmaktadır (Şenol, 1986 : Dinç ve ark, 2001). UA teknikleri tarımın birçok kollarında kullanılma olanakları bulmakla beraber özellikle geniş alan çalışmalarını kapsayan arazi kullanımı bitki alanı ve verim tahminleri ön sırada yer almaktadır. Bu çalışmalara örnek FAO, TKB, DMİGM, TÜİK, tarafından uygulanan; Ürün - Verim Tahminleri ve Ürün Gelişiminin izlenmesi Projesidir.

Ürün verim tahmini ve ürün gelişimini izlemek için bu tür iklim faktörlerini dikkate alan simülasyon yöntemleri geliştirilmiştir. Verim tahminleri FAO tarafından geliştirilen Agrometeorolojik Simülasyon Yöntemine göre yapılmaktadır. Yöntemin Türkiye'ye uyarlanması için 2005-2006 yılında FAO desteği ile bir proje (TCP/TUR/3002) yürütülmüştür. Bu proje ile uyarlanan yöntemle buğday ürün verim tahmin bülteni oluşturulmaktadır. Yöntemin mantığı bitki yetişme periyodu boyunca bitkinin ihtiyacı olan suyun yeterli olup olmadığının saptanmasına dayanmaktadır. Modelden elde edilen bir seri parametre çoklu regresyon yöntemi ile TÜİK'in uzun yıllar verim istatistikleri ile ilişkilendirilerek belirli bir yıla ve döneme ait verim tahmini yapılmaktadır. DMİG'nin ölçüm yaptığı 265 meteorolojik istasyonuna ait

günlük iklim verileri model veri tabanına girilmektedir. Model 10'ar günlük dönemler halinde çalıştırılarak o tarihe kadar olan iklim verileri değerlendirilmektedir. Hasada kadar geçen sürede bu işlem tekrarlanmaktadır. Yeni iklim verileri elde edildikçe verim tahmini güncellenmektedir. NOAA uydu görüntülerinden elde edilen NDVI (vejetasyon indeksi) verileri yağış ile ilişkili vejetasyon şartlarının izlenmesinde kullanılmaktadır. Vejetasyondaki canlılık hasat sonunda elde edilecek verim ile çoğu zaman ilişkilidir. Bitki indeksi değerleri o ilin sınırları içerisindeki piksel değerlerinin ortalamasıdır(TAGEM, 2008).

Projenin bütün bileşenleri kullanılarak beklenen verim tahminleri uzun yıllara göre karşılaştırılmaktadır (Şekil 4.4.). Yapılan tahminler bölgesel tahminleri gösteren çizelgelere dönüştürülebilmektedir (Çizelge 4.4.).



Şekil 4.4. Beklenen Verim Tahminlerinin Uzun Yıllara Göre Karşılaştırılması
Kaynak: TAGEM, 2008.

Çizelge 4.4. 30.06.2008 Tarihi İtibarıyla Türkiye Buğday Verim Tahmini

30 Haziran 2008 itibari ile Türkiye buğday verim tahmini bölgeler	**Uzun yıllar ortalama verim (Ton / ha)**	**2006-2007 tahmini verim (ton / ha)**	**2007-2008 tahmini verim (ton / ha)**	**Fark (ton/ha) normale göre**	**Fark (ton/ha) geçen sezona göre**	**% Fark normale göre**	**% Fark geçen sezona göre**
Orta Anadolu	1.83	1.42	1.70	-0.13	0.28	-6.58	20.71
Orta Anadolu Güney	1.88	1.90	1.78	-0.10	-0.12	-5.13	-2.60
Orta Anadolu Batı Geçit	2.07	1.89	2.03	-0.04	0.15	-1.71	9.27
Trakya	3.22	4.08	3.31	0.09	-0.77	2.98	-18.76
Güney Doğu	1.86	2.79	1.30	-0.57	-1.50	-30.26	-53.11
Ege	2.57	2.41	2.62	0.06	0.21	2.85	12.02
Doğu Akdeniz	2.79	3.23	3.04	0.25	-0.19	8.47	-3.69
Doğu Anadolu	1.35	1.61	1.35	0.00	-0.26	0.87	-15.42
Doğu Anadolu Batı Geçit	1.37	1.80	1.44	0.07	-0.36	4.60	-17.22
Marmara	2.61	2.79	2.73	0.12	-0.06	4.52	-0.96
Batı Akdeniz	2.31	2.32	2.28	-0.03	-0.04	-1.39	-1.88
Batı Karadeniz	1.85	2.00	1.92	0.07	-0.08	4.07	-3.46
Orta Karadeniz	2.13	2.09	2.21	0.08	0.12	3.57	9.16
Türkiye Ortalaması	2.14	2.33	2.13	-0.01	-0.20	-1.01	-5.07

Kaynak: TAGEM, 2008.

4.2.2.1.(4). Politikaların Kararlaştırılması

Tarımsal üretimde doğal koşullara bağımlılığın azaltılması, verimliğin artırılması, tarımsal üretimin çeşitlendirilmesi ve çiftçi gelirlerinin yükseltilmesinde su ve toprak kaynaklarının geliştirilerek etkin bir şekilde kullanılması önemini korumaktadır. Toprak kaynaklarının etkin kullanımı açısından; arazi kabiliyet sınıfları ile uyumlu arazi kullanımının sağlanması, tarım arazilerinin küçük parçalara bölünmesinin engellenmesi, küçük ve parçalı tarım arazilerinin toplulaştırılması önem kazanmaktadır. Gelinen durum itibarıyla politika belirlerken eldeki verilerin sağlıksız ve yanıltıcı veriler olması, konulan hedeflere ulaşmaya engel oluşturmaktadır. Uygulanması yönünde kararlar alınan tarımsal politikaların kontrolü bilimsel metodlar ile yapılmalıdır. Bu çalışma ile yapılan tespitler; politika belirlenirken uygulanması gereken kontrol mekanizmalarının bir an evvel

oluşturulması gerekliliğini ve UA yönteminin politikaların uygulanmasında ve kontrolünde uygulanması gereken bir yöntem olduğunu göstermiştir. Yapılan tespitler politikaların karşılaştırılması açısından kıyaslama verisi halindedir.

4.2.2.1.(5). Alan Bazlı Destekleme Ödemelerinin Tespiti

Çiftçi Kayıt Sisteminin oluşturulması arazi kullanımlarının tespit ve takibi açısından önemli bir parametre olmuştur. Bunun yanı sıra her on yılda bir yapılan tarım sayımları, arazi kullanımlarının tespiti yönünden önemli çalışmalardandır. Arazi kullanımları ile ilgili olarak 2005 yılından itibaren AB'de LPIS uygulanmaya başlanmıştır. LPIS ile arazi kullanımları disiplin altına alınmıştır. UA ile arazi kullanımları tespit edilerek yanıltıcı beyanlarda bulunanlara yaptırımlar uygulanmaktadır. Ülkemizde de parsel bazında tespitler için girişimler yapılmış olup, bu konuda yasal düzenlemeler ve teknik altyapı hazır olmadığı için ülke genelinde uygulamaya geçilememektedir. AB'de olduğu gibi ülkemizde de alan bazlı destekleme ödemelerinin tespiti için UA kullanım olanakları bulunmaktadır.

4.2.2.1.(6). Diğer Kullanımlar

UA bazı doğal afetler sonucu meydana gelen zararların tespitinde, sigortacılık alanında geniş kullanım imkanlarına sahiptir. Doğal afet sonucu zarar gören alanların nerelerde bulunduğu ve zarar gören alanların büyüklüğü konusunda bilgiler vermektedir. Doğal afetlerden zarar görmüş parsellerde farklı spektral yansımalar olduğundan UA ile parsel bazında ve bölgesel bazda tespit yapmak mümkündür. Sigorta şirketlerince zarar gören üreticilere tazminatların ödenmesinde de UA'dan yararlanılabilir. Ayrıca bitki vejetasyonunun takibi ve zirai mücadele çalışmalarında da kullanım olanakları bulunmaktadır.

4.3. Alan Bazlı Desteklerin Tespitinde UA Kullanımı: Çukurova Örneği

4.3.1. Çukurova ve Bölge Tarımı Hakkında Genel Bilgiler

Çukurova, Akdeniz bölgesi sınırları içerisinde yer alan Adana, Hatay, Osmaniye ve İçel illerini kapsayan yöreye verilen bir isimdir. Bölge uygun ekolojik koşulların etkisiyle ülkemizin en önemli tarım bölgeleri arasında yer almaktadır. Geniş tarım topraklarına sahip bölgede ürün çeşitliliği oldukça fazla olup elde edilen verim Türkiye ortalamasının üzerindedir. Bölgenin ova kesimlerinde pamuk, mısır, soya, yerfıstığı, ayçiçeği, buğday, turunçgil ve sebze tarımı yaygın olarak yapılmaktadır. Çukurova bölgesi ülkemiz tarım alanlarının yaklaşık %5'ini oluşturmaktadır. Buna karşılık üretim değerinin %10'u bu bölgeden elde edilmektedir. İşlenebilir tarım alanlarının yaklaşık % 40'ının sulanabildiği bölgede ortalama işletme genişliği 45 da dolaylarındadır. Genelde polikültür tarımının yapıldığı bölgede, toprak işlemeden hasada ve hasat sonrası işlemlere kadar makineleşme yaygındır.

Bu çalışmanın yürütüldüğü Adana ili bölgenin tarımsal potansiyeli en yüksek ili durumunda olup, büyük oranda sulanabilen 5.390.000 da tarım alanına sahiptir. 2010 yılı TKB verilerine göre, Adana ili tarım topraklarının %82,6'sında tarla tarımı, %8,2'sinde meyvecilik, %7'sinde sebzecilik yapılmakta, %2,2'si ise nadasa bırakılmaktadır. Adana ili tek başına Türkiye mısır üretiminin %36'sını (1.529.510 ton), soya üretiminin % 35'ini (12.220 ton), yerfıstığı üretiminin %41'ini (34.819 ton), ayçiçeği üretiminin %9'unu (89.937 ton), turunçgil üretiminin %24'ünü (740.357 ton), pamuk üretiminin %14'ünü (266.012 ton) ve buğday üretiminin %7'sini (1.231.405 ton) sağlamaktadır.

Adana ilinde 72.572 çiftçi ÇKS'ye kayıt yaptırmıştır. Tarım alanlarının %56'sı kayıtlı bulunmaktadır. ÇKS verilerine göre Türkiye'de 58,9 da olan ortalama işletme genişliği Adana ilinde 74,3 da'dır.

4.3.2. Alan Bazlı Desteklerin Tespit ve Kontrolünde Mevcut Yapı ve Karşılaşılan Sorunlar

TKB verilerine göre 2003 yılından günümüze kadar tarım sektörüne sağlanan desteklerin başlıcaları: Alan bazlı doğrudan gelir destekleri, üretimi esas alan prim destekleri, mazot ve gübre destekleri, sertifikalı fidan desteği, sertifikalı tohumluk desteği, organik tarım desteği, toprak analizi desteği, sertifikalı tohumluk üretim desteği ve iyi tarım uygulamaları desteğidir.

Alan bazlı desteklemeler için üreticilerin müracaatları alınmaktadır. Üreticilerce beyan edilen parsel ya da parsellerdeki ürünler ve ekiliş alanları TKB teknik elemanları tarafından yerinde yapılan tespitlerle kontrol edilmektedir. Yerinde yapılan kontrollerde beyan dışı durumlarla sık sık karşılaşılabilmektedir. Bu durum alan ve ürün bazlı desteklerden haksız kazanç elde etme ya da daha fazla yararlanma amacıyla yapılabildiği gibi hisseli parsellerin hissedarlarının kendi aralarında anlaşarak parselleri farklı kullanmalarından, teknik elemanların yeterli kadastro bilgisine sahip olmamaları nedeniyle yaptıkları gerçek dışı tespitlerden ya da iklim ve topoğrafik koşulların bazen araziye ulaşmayı ve tespitleri güçleştirmesinden kaynaklanabilmektedir.

Yetiştirilen ürün için yapılan destekleme ödemelerinde ödeme miktarları üzerinde etkili faktörlerden birisi de verimdir. Bu bakımdan o yöre için yapılan ortalama verim tespitleri büyük önem taşımaktadır. Ödemelerde prim komisyonlarınca her ürün ve ilçe için belirlenen ortalama verimler dikkate alınmaktadır. Prim ödemelerinde dikkate alınan verim değeri tüm ilçe için kullanılmaktadır. Bu da eksik ya da fazla ödemelere neden olabilmektedir.

Köy bazında ortalama verim belirlenmesine yönelik talimatlar yayınlanmakla beraber uygulamada büyük sorunlarla karşılaşılabilmektedir. Bu bakımdan yerel bazda ortalama verim tahminlerinin o yörenin iklim, toprak gibi verim üzerinde etkili faktörleriyle ilişkilendirilerek yapılması gerekir. Bunun da bağımsız bir birim tarafından yapılmasında yarar görülmektedir.

4.3.3. Alan Bazlı Desteklerin Tespitinde UA Kullanımı ve Olası Yararları

Bu çalışmada, Çukurova bölgesinde yer alan altı köy seçilerek bu köylerdeki ürün ve ekiliş alanlarına ilişkin üretici beyanları ve arazi tespitlerinin UA ile kontrolü amaçlanmıştır. Köy seçiminde en önemli kısıt her köye ait kadastro paftasının bulunmayışıdır. Bu nedenle kadastro paftasına sahip sınırlı sayıdaki köy arasından seçim yapılması gerekmiştir. Kadastro paftasına sahip, seçilen ve araştırmanın yürütüldüğü bu köyler: Yalmanlı, Mürseloğlu, Küçük Çıldırım, Gümürdülü, Gökçeler ve Büyük Burhaniye'dir. Köylerdeki incelenecek arazi parselleri ve bu parsellerin ait olduğu işletmeler ise tamamen tesadüfi olarak seçilmiştir. Bu şekilde toplam parsel sayısı 110, parsellerin toplam alanı ise 2.129,2 da olan 20 işletme araştırma kapsamına alınmıştır.

Yapılan çalışmalar ve UA tespitleri sonucunda, beyan esaslı destekleme uygulamalarında % 22,94 oranında fazladan beyanda bulunulduğu, bunun da 488,5 dekarlık bir alana karşılık geldiği anlaşılmıştır. Buradan hareketle, incelenen dönemde 110 parselden oluşan 2.129,2 dekarlık alan için gerçek hak edişin 93.435,83 TL olması gerekirken fazla beyan nedeniyle 114.739,5 TL olduğu hesaplanmıştır. Diğer bir ifadeyle, beyan esaslı hak edişler UA tespitlerinden hareketle yapılan hak edişlere göre %18,57 oranında daha fazladır.

Ek Çizelge 1'de üreticilere yapılan beyan esaslı destekleme ödemesi hak edişleri, UA tespitlerine göre ödenmesi gereken hak edişleri ve ikisi arasındaki farkı gösteren hak edişleri, Ek Çizelge 2'de ise araştırma yapılan parsele ait genel bilgiler verilmiştir.

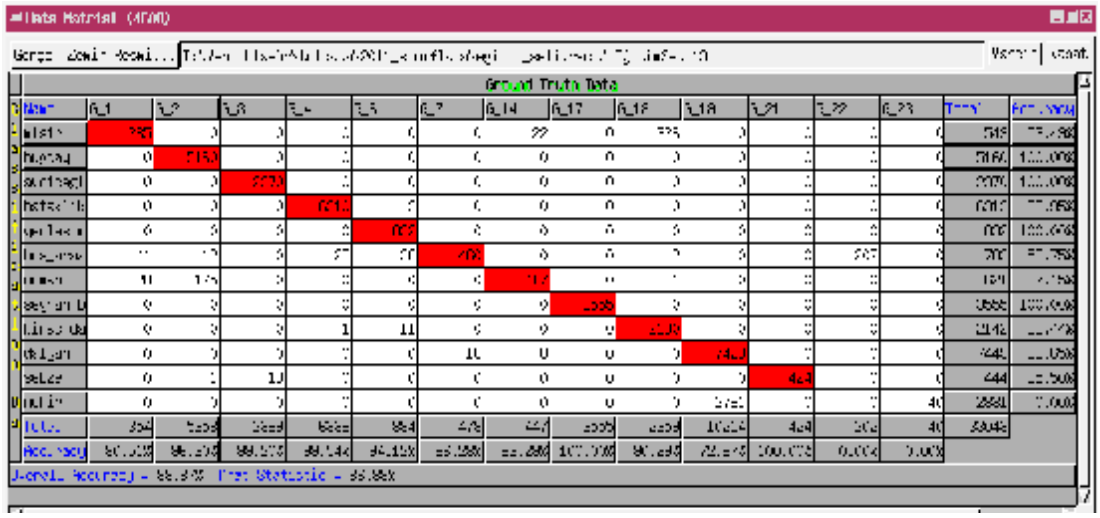
Destekleme hak edişleri olarak; 2005 yılında Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ödemeleri ve ürüne pirim desteklemeleri dikkate alınmıştır. Bitkisel üretimle ilişkili olarak, DGD ödemesi yapılmasına ilişkin tebliğ kapsamında 2005 yılı için üreticilere dekar başına 10 TL DGD ödemesi yapılmıştır. 2005 yılında DGD ödemelerine ilave olarak kütlü pamuk, yağlık ayçiçeği, soya fasulyesi, kanola, dane mısır ve zeytinyağı üreticilerine destekleme primi ödenmesine ilişkin bakanlar kurulu kararı uygulama

tebliği ile kg başına pamuk için 26.67 kr., soya fasulyesi için 20 kr., ayçiçeği için 17.5 kr. ve dane mısır için 5 kr. prim ödemesi yapılmıştır.

Tebliğ kapsamında mahallinde kurulan komisyonlarca birinci ürün mısırda 1200 kg, pamukta 650 kg ve ayçiçeğinde 400 kg ortalama verim kararları alınmıştır. 2005 yılında Adana ilinde 102.535.995 TL prime esas ürünlere ödeme yapılmıştır. Prime esas ürünlere yapılan ödemenin % 18,57'sinin UA ile doğrulanmayan ödeme olduğu varsayımından hareketle, 19.040.934 TL'lik bir ödemenin hedeflenen kitleye ulaşmadığı sonucuna varılabilir. Benzer bir oranın ülke geneli için de geçerli olduğu varsayıldığında, UA kullanımıyla ülke genelinde sağlanacak kaynak tasarrufu çok büyük miktarlara ulaşacaktır.

Uydu görüntüsünün sınıflandırılmasında 2, 3, 4, 5 ve 7. bantlar kullanılmış olup, eğitim seti oluşturulurken 13 sınıf belirlenmiştir. Otomatik sınıflama yöntemi olarak adım adım doğrusal (stepwise linear) sınıflama yöntemi kullanılmıştır. Sınıflama sonucu görüntüye homojenliği sağlamak için 3X3 boşluk doldurma (Hole-Filling) yöntemi uygulanmıştır. Sınıflama sonucu elde edilen görüntüdeki sınıfların doğruluk değerlendirmesi, bilinen sınıflardan oluşan bir yersel doğruluk resmi ile sınıflandırılmış görüntünün analizi sonucu bulunmuştur. Bilinen sınıflardan oluşan bir yersel doğruluk resmi ile sınıflandırılmış görüntünün hassasiyetinin değerlendirilmesi işlemine genel doğruluk (overall accuracy) analizi denilmektedir.

Yapılan analiz sonucunda sınıflama genel doğruluk değeri %88,87 olarak belirlenmiştir (Şekil 4.5). Bu oranın düşük çıkmasında, çalışmada 25 Mayıs 2005 tarihli uydu görüntülerinin kullanılmasının etkisi büyük olmuştur. Çünkü bölgenin önemli ürünlerinden olan pamukta ekim işlemine mart ayı sonlarından itibaren başlanmakta, bu da görüntünün ait olduğu tarihte pamuk bitkisinin henüz yeterince gelişmemiş olması nedeniyle uydu görüntülerinin doğruluk derecesini olumsuz etkilemektedir. Pamuk ekili alanların tespitinde, bitki vejatasyonunun daha ileri safhası olan Temmuz-Ağustos aylarına ait uydu görüntülerinin kullanılmasıyla daha yüksek doğruluk oranlarına ulaşılacaktır.



Şekil 4.5. Hata Matrisi

Çalışmada kullanılan uydu görüntüsünün piksel çözünürlüğü 30 m olup bir pikselin temsil etmiş olduğu alan 900 m^2'dir. Küçük parsellerdeki ürün deseninin tespitlerinde yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin kullanılması daha sağlıklı sonuçlar vermektedir. Uydu görüntülerinin temini ve maliyeti konusunda birçok belirleyici unsur vardır. Bunların başında görüntünün güncelliği ve çözünürlüğü gelmektedir. Bazı görüntüleri ücretsiz olarak temin etmek mümkün olsa da pek çok satıcı firma değişik fiyatlardan görüntüleri satışa sunmaktadır. Uydu görüntülerinin km^2 fiyatları; arşiv görüntüleri için yaklaşık 25 TL'den başlamak üzere satışa sunulmaktadır. Görüntü fiyatları piksel çözünürlüğüne, güncelliğine ve firmalara göre değiştiği için kesin bir fiyat belirtmek mümkün değildir.

UA sisteminin ilk kuruluş maliyeti yüksek, işletim maliyeti düşüktür. İlk kuruluşta UA yazılımı, bilgisayar donanımı, işletim sistemi ana maliyet unsurlarıdır. Alan bazlı UA çalışmaları için kadastro paftalarının temini ve sayısallaştırması bir defa yapılmakta daha sonra güncelleme yapılmaktadır. Tespit edilecek alana ait uydu görüntüleri ise istenilen zamana ait güncel görüntüler olmalıdır. Beyan esaslı ve arazide yapılan tespitler uzun zaman almaktadır. Kurulu bir UA sistemi ile parsel bazında ürün deseni tespitleri çok kısa sürede yapılabilmektedir. Sistem kurulduktan sonra arazi çalışmaları ile doğruluğu test edilerek eğitimli sınıflandırma modeli oluşturulmaktadır. Bu çalışmadan sonra arazide zaman alan ürün tespitlerine gerek

kalmamaktadır. İstenilen zamana ait uydu görüntüleri kullanılarak, UA yazılımıyla parsel bazında ürün tespitleri çok kısa sürede raporlanmaktadır. Alan bazlı arazi tespitlerinin UA sistemi ile yapılması halinde olası yararları şu şekilde sıralayabiliriz;

1-Arazi tespitlerinin daha hızlı yapılmasına olanak sağlayacaktır.

2-Eleman ve işgücünden ve ulaşım maliyetinden tasarruf sağlanacaktır.

3-Kaynaklar hedef kitleye ulaştırılarak, transfer etkinliği artırılmış olacaktır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Uzaktan algılamayla elde edilen veriler, tarım dışı birçok alanda olduğu gibi, tarım alanında da birçok uygulama alanı bulmuştur. Ürün deseni belirleme, ürün desenindeki değişimlerin izlenmesi, ekim alanı belirleme çalışmaları, bitki sağlığı, ürün verim tahminleri, doğal kaynaklardaki değişmelerin izlenmesi, toprak haritalama, hasar belirleme çalışmaları uzaktan algılamanın başarıyla uygulandığı alanlardan bazılarıdır. Uzaktan algılamanın tarımda uygulama alanı sadece bunlar sınırlı değildir. Uzaktan algılama ile elde edilen veriler farklı araştırma amaçlarına uygun olarak farklı disiplinlerce kullanılabilmektedir. Örneğin; aynı uzaktan algılama verileri çeşitli değişkenlerle ilişkilendirilerek sigortacılık, bitki koruma, sulama, verim tahmini gibi amaçlarla çok yönlü olarak kullanılabilmektedir. Ayrıca, tarımla yakından ilişkili olan çevre çalışmaları, doğal kaynak kullanımındaki gelişmeler, arazi kullanım planlaması gibi alanlarda da uzaktan algılama ile sağlanan verilerden yararlanılabilmektedir.

Türkiye'de tarımsal istatistiklerinin doğrudan tarım işletmelerinden elde edilecek verilere dayalı olarak üretilmesi ve bir Tarımsal Bilgi Sisteminin kurulması için TKB ve TÜİK işbirliği yapmaktadır. Diğer kamu kurumları ile sivil toplum kuruluşlarının bilgi sistemlerinin de kademeli olarak oluşturulacak bilgi sistemine dahil edilmesi ile tarımsal faaliyetlere ilişkin tüm verilerin tek ve bütüncül bir yapı altında birleştirilerek etkin bir karar destek sisteminin altyapısının oluşturulması hedeflenmektedir. Mevcut durumda çiftçi beyanına dayalı veriler çeşitli hatalara neden olmakta, bu verilerin doğruluğunun arazi çalışmalarıyla yerinde doğrulanması kaynak israfına neden olmaktadır.

AB ile sürdürmekte olduğumuz üyelik müzakereleri sürecinde IACS benzeri bir yapının ülkemizde oluşturularak akredite edilmesi yapılacak işlerin başında gelmektedir. IACS aynı zamanda Arazi Parsel Tanımlama Sisteminin (LPIS) kurulumunu ve doğal olarak UA verileri kullanılarak sistemin aktif hale getirilmesini öngörmektedir. Mevcut ÇKS veri tabanında parsel bilgileri sayısallaştırılmış kadastro kayıtları içermediğinden kontrolü oldukça zordur. Kontrolündeki zorluk nedeniyle

ÇKS veri tabanına göre yapılan destekleme uygulamaları ile gerçek ürün deseni arasında uyumsuzluk bulunması, transfer etkinliğini de olumsuz etkilemektedir.

Bu çalışmada Çukurova bölgesinde toplam 110 parselden oluşan 20 tarım işletmesine ait çiftçi beyanına dayalı arazi kullanım bilgileri, yer gözlemlerine dayalı bilgiler ve uzaktan algılama yöntemine göre hesaplanan ürün bazında prim destekleri ve Doğrudan Gelir Desteği hesaplamaları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucunda, çiftçi beyanına dayalı geleneksel yönteme göre ödeme yapılan alanların uzaktan algılama bilgi sistemine belirlenen alanlardan % 22,94 oranında fazla olduğu anlaşılmıştır. Beyana dayalı hak edişlerin %18.57'sinin UA tespitleri ile uyum sağlamadığı tespit edilmiştir. Bu oranın Türkiye'de destekleme yapılan tüm alanlara yansıtılması durumunda mevcut durumda oldukça büyük bir kaynak israfının olduğu ortaya çıkmaktadır. Buradan hareketle, destekleme uygulamalarında uzaktan algılama kullanılmasının transfer etkinliğini arttıracağı sonucuna varılmıştır

30 m piksel çözünürlüğü olan Landsat 5 TM görüntülerinin kullanıldığı bu çalışmada uzaktan algılama ile yapılan sınıflandırmanın genel doğruluk oranı %88.87 olarak hesaplanmıştır. Doğruluk oranını düşüren faktörlerden en önemlisinin pamuk ekim alanları olduğu görülmüştür. Bölgemizde pamuk ekimine mart ayı sonunda başlanmaktadır. 25 Mayıs 2005 tarihli uydu görüntülerin pamuk ekim alanlarını doğru tespit edemediği görülmüştür. Bu nedenle pamuk ekili alanların tespitinde bitki vejetasyonunun daha ileri safhası olan Temmuz ve Ağustos aylarına ait uydu görüntüleri ile yapılması halinde daha yüksek doğruluk oranlarına ulaşılacağı anlaşılmaktadır. Öte yandan daha yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılması halinde gerçeğe daha yakın sonuçlar alınması beklenmektedir.

Uzaktan algılama ile oluşturulacak bir veritabanından çok farklı çalışma alanlarında yararlanılmaktadır ve uzaktan algılamadan yararlanılacak alanlar gün geçtikçe artmaktadır. Faydalardaki bu artışın yanında gelişen teknoloji ile birlikte uzaktan algılama maliyetleri de düşmektedir.

Uzaktan algılamanın kaynakların etkin kullanımı için önemli katkılar sağlayacağı anlaşılmaktadır. Bu kapsamda arazi kullanımlarının tespiti noktasında uzaktan algılama yönteminin hayata geçirilmesi için çok ciddi adımların bir an evvel atılması gerekmektedir.

UA sisteminin uygulanabilir olduğu ve zamanla daha yaygın kullanım imkânları bulması beklenmektedir. Sistemin kullanımının daha yaygınlaşmasında mevcut yazılımların çok gelişmiş ve daha kolay kullanılabilen yazılımlar olması önemli bir avantaj sağlamaktadır. Günümüzde güncel uydu görüntüleri ile üretim deseni tespitleri ve tahminler rahatlıkla yapılabilmektedir. Ülkemizde son yıllarda uydu teknolojilerinde önemli gelişmeler olmaktadır. Bugün pek çok uydu yörüngede değişik kullanımlar için hizmet vermektedir. Buna yakın zamanda faaliyete geçirilecek Göktürk uydusu örnek gösterilebilir. Bu gelişmelerle birlikte uzaktan algılama yönteminin daha da yaygınlaşması beklenmektedir. Bu konuda en büyük ihtiyaçlardan birisi bilgi paylaşımıdır. Bilgi paylaşımı açısından yasal mevzuatın bir an evvel geliştirilmesi ve aynı alanda çalışan kuruluşların ortak platformda bilgileri kullanabilmeleri sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

AKDOGAN, A., 1997. Kamu Maliyesi. Gazi Kitapevi. Altıncı Baskı. Ankara

AKKARTAL, A., TÜRÜDÜ, O., ERBEK, F. S., 2005. Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri İle Bitki Örtüsü Değişim Analizi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 10.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart–1 Nisan 2005, Ankara.

AKSOY, E., ÇULLU, M. A., ve ERGÜN, H., 1997. Bursa İlindeki Doğal Kaynaklardaki Olumsuz Değişmelerin Belirlenmesinde Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Uygulamaları. 3. Uzaktan Algılama ve Türkiye'deki Uygulamaları Semineri. 16-18 Mayıs 1997. Türkiye Ulusal Fotogrametri Ve Uzaktan Algılama Birliği, Uludağ- Bursa. ISBN 975-409-119-6.

ALPHAN, H., DOYGUN, H., ÜNLÜKAPLAN, Y., 2009. "Post-classification comparison of land cover using multitemporal Landsat and ASTER imagery: the case of Kahramanmaraş, Turkey". Environmental Monitoring and Assessment 151:327–336.

ALTINBAŞ, Ü., TÜRK, N., SEÇMEN, Ö., KURUCU, Y., BOLCA, M. , DELİBACAK, S., ÇOKUYSAL, B., TÜRK, T., 1999. Ege Bölgesi Örneğinde Büyük Menderes Havzası Batı Bölümü Arazilerinin Uzaktan Algılama Tekniği Kullanılarak Toprak Taksonomisi İle Arazi Kullanım Haritalarının Yapılabilirliği Üzerine Araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir. Dpt Proje No: 96k120670, Ankara.

ANONYMOUS, 2010. Anadolu Üniversitesi Uzaktan Algılamanın Kuramsal Temelleri (UCS541) Enerji Atmosfer Etkileşimi http://anapod.anadolu.edu.tr (Erişim Tarihi: 22.04.2011)

ANONYMOUS, 2011a. Anadolu Üniversitesi Uzaktan Algılamanın Kuramsal Temelleri (UCS541) Enerji Atmosfer Etkileşimi http://anapod.anadolu.edu.tr (Erişim Tarihi: 23.04.2011)

ANONYMOUS, 2011b. United States Geological Survey Return to Landsat Missions Timeline. Landsat 5 History. (http://landsat.usgs.gov/about_landsat5.php) (Erişim Tarihi: 06.05.2011)

ARONOFF, S., 1989. Geographic Information Systems: A Management Perspective. Canada

BAKER, J. C., 2001. Commercial Satellites: A Catalyst for Global Transparency. Imaging Notes. Vol.16, No.4. Thornton, U.S.A.

BAUMANN, P. R., 2001**.** History of Remote Sensing, Aerial Photogrammetry. Department of Geography State University of New York, ABD.

BURROUGH, P. A., 1998. Princples of Geographical Information System for Land Resources Assessment, Oxford University press, 2.ed.

CURRAN, P. A., 1985. Principles of Remote Sensing. Longman Group Limited, United Kingdom.

DEMİRBÜKEN, H., 1996. Ankara İli Yerleşim Alanı Arazi Örtüsünün ve 1986-1995. Yılları Arasındaki Değişiminin Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Ana Bilim Dalı Bilim Uzmanlığı Tezi. Ankara

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 Çevre Sempozyumu, Yayın No:7, Cilt 1 Ankara

DİNÇ, U., PEŞTEMALCI, V., YEĞİNGİL, İ., DİNÇ, O., KANDIRMAZ, H. M., 2001. Uzaktan Algılamanın Temel Esasları ve Bazı Uygulamaları. Lisansüstü Yaz Okulu Ders Notları 2001 Adana

DİNÇ, U., ŞENOL, S., ÖZTÜRK, N., ÖZBEK, H., DİNGİL, M., and ÖZTEKİN, M. E., 1996. Adverse Effect of Uncontrolled of the Urban Areas on teh Agricultural Land in Turkey A Case Study AT Mersin Province. İnternational Conference on Land Degradation University of Çukurova, 10-14 June P.70, Adana-Turkey ESRI, 1998 ARCVIEW 3.2 PC 3D Analaysize Users Guide Redlands CA 92373-8100, USA

D.İ.E., 2008. Devlet İstatistik Enstitüsü.Tarım Sayımı (http://www.die.gov.tr/tarim_sayimi.htm) (Erişim Tarihi: 20.11.2008)

DPT, 2008. Devlet Planlama Teşkilatı Ulusal Kırsal Kalkınma Stratejisi 2007-2013 (http://ekutup.dpt.gov.tr/2006.asp) (Erişim Tarihi:20.11.2008)

DPT, 2001. Devlet Planlama Teşkilatı Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Harita, Tapu Kadastro, Coğrafi Bilgi Ve Uzaktan Algılama Sistemleri (Arazi Ve Arsa Politikaları, Arazi Toplulaştırması, Arazi Kullanımı)Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara

EVSAHİBİOĞLU, A. N., 2008. Sulu Tarım Alanlarında Küçük Parselli Bitki Desenlerinin Uzaktan Algılanma Potansiyeli (www.uzalcbs2008.org/pdf/45.pdf) (Erişim Tarihi:17.11.2008)

GERGERLİ, B., 2008. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı AB Uzmanlık Tezi AB'de Entegre idare ve Kontrol Sistemi Bilgi Teknolojileri (IT) Yapısı, Ödeme Kuruluşu Altyapısı ile olan ilişkisi ve Etkileri, Türkiye'de Uygulanabilirliği. Ankara

GONZALEZ, A. F., CUEVAS , J. M., CALLE, A., CASANOVA, J. L. and ROMO, A., 2004. Spanish Vegetation Monitoring During The Period 1987-2001 Using NOAA-AVHRR Images. International Journal of Remote Sensing, 10 Jauary, 2004, Vol 25, No:1,3–6.

GÖK, M., DERİCİ, M. R., ÇOLAK, A. K., KAPUR, S., KAYA, Z., ŞENOL, S., İBRİKÇİ, H., ORTAŞ, İ., SARIYEV, A., KARAMAN, C., DİNÇ, A. O., TORUN, B., ÇELİK, İ., GÜLÜT, K. Y., AKÇA, E., EKER, S., TORUN, A. A., ERENOĞLU, E. B., Dr. DİNGİL, M., ÖZTEKİN, E., KARNEZ, E., AKPINAR, Ç., DOĞAN, K., KARACA, H., ERDEM, H., TÜLÜN, Y., DEMİRBAŞ, A., ÇAKMAK, Ö., 2006 Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü "Toprak Bölümü'nün Adana İli Ve Çevresine Araştırma ve Uygulama Etkinlikleri İle Yaptığı Katkılar (1970-2006)" Mayıs 2006 Adana, (http://ziraat.cu.edu.tr/toprak/Cukurova%20Bolge%20Faal.%20-%202007.pdf) (Erişim Tarihi: 06.05.2011)

HAT A.Ş., 2006. TNT MİPS ile Uzaktan Algılama. Gaziosmanpaşa / Ankara

HAYES, D. J., SADER, S. A., 2001. Comprasion of change-detection techniques for monitoring tropical forest clearing and vegetation regrowth in a time series. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 67 (9):1067-1075.

JUSOFF, K., SENTHAVY, S., 2003. Land use change dedection using remote sensing and geographical information system (GIS) in Gua Musang district, Kelentan Malaysia. Journal of Tropical Forest Science v 15, n 2, April, 2003, p 303-312 ISSN: 0128- 1283 CODEN: JTFSEB Publisher: Forest Research Institute. Malaysia

KEZER, Ş. T., 2007. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı AB Uzmanlık Tezi Entegre İdare Ve Kontrol Sistemi, Mevcut Durum Ve AB Üye Ülkeleri Arasından Seçilen Örnekler Üzerinden İncelenmesi. Ankara

KAYA, Ş., İNCE., C. D., ŞAHİN., M., 2002. Uydu Görüntülerinin Çözünürlüğe Bağlı Geometrik Doğruluğunun GPS ve Harita Koordinatları Kullanılarak Analizi Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu 16-18 Ekim 2002, Konya

KHGM, 2008. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Görevler (http://www.khgm.gov.tr/gorevleri.htm) (Erişim Tarihi: 19.11.2008)

KLAEDTKE H., KLAYER, G., KUHN, M., 1991. Classification of land uses by Landsat 5.TM satellite data collected in Boden- Wuettemberg in 1990 and 1991 Remote Sensing in egriculture and Forestry Fernerkunudng in der Land und Forst Wirtschaft. STUTTGART GERMANY. GIL.1991,s.26-34.

MILFRED, C. J., KIEFER., R. W., 1976. Analysis of Soil Variability With Repetitive Aerial Photography. Soil Science Society of America Vol:40 No:2

MURAYOMA, Y., 2001. Geography with GIS. Geojournal, 52, p. 165-171

PEŞTEMALCI, V., DİNÇ, U., YEĞİNGİL, İ., KANDIRMAZ, M., ÇULLU, M. A., ÖZTÜRK, N., AKSOY, E., 1995. Acreage estimation of wheat and barley field in the province of Adana, Turkey. Int. J. Remote Sensing Vol:16, No:6, s.1075-1085.

RAM, B., KOLARKAR, A. S., 1993. Remote Sensing Applikation in Monitorring Land Use Changes in Arit Rajathan, India

SAÇLI, Y., 2009. Devlet Planlama Teşkilatı İktisadi Sektörler ve Koordinasyon GenelMüdürlüğü "Türkiye'de Tarım İstatistikleri Gelişimi, Sorunlar Ve Çözüm Önerileri" Ankara

SANGAVONGSE, S., 1995. Land Use/Land Cover Change Detection İn The Chiang Mai Area Using Landsat TM. Department of Geography and Environmental Science. Monash Unversity, Clayton, Victoria 3168, Australia (http://www.a-a-r-s.org/acrs/proceeding/ACRS1995/Papers/PS495-8.htm) (Erişim Tarihi:06.05.2011)

SEYRAN, Z., 2009. Aşağı Seyhan Ovasının Geçmişten Günümüze Arazi Kullanımındaki Değişiminin, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama İle Belirlenmesi, ÇÜFBE Yüksek Lisans Tezi Adana

STACY A., C. NELSON, PATRICIA, A. SORANNO, JIAGUO, QI., 2002. Land Cover Change in Upper Barataria Basin Estuary, Louisiana, 1972-1992: Increases in Wetland Area.Environmental Management, Volume 29, Number:5, May. 2002, ISSN: 0364-152X, Sayfa: 716-727.

ŞEKER, Z. D., MUSAOĞLU, N., KAYA, Ş., 2000. Investigation the Distribution of Vegetation In Turkey By Using Remote Sensing Data and GIS, IAPRS, Vol. XXXII, Amsterdam, 2000

ŞENOL, S., ÖZTEKİN, E., DİNGİL, M., ATATANIR, L., ÇAKMAK, Ö., TEKİNSOY, P., 2004. Landsat 7 ETM Uydu Verileriyle Çukurova Bölgesinde Narenciye Dikim Alanlarının Örnek Bir Alanda Belirlenmesi ve İzlenmesi. Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri. Proje No: ZF2002BAP74.

TİRYAKİOĞLU, Ö. F., 2003. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dış İlişkiler ve Avrupa Birliği Koordinasyon Dairesi Başkanlığı AB Uzmanlık Tezi AB'de Avrupa Birliği'nde Entegre İdare ve Kontrol Sistemi (IACS) ve Türkiye'de Uygulanabilirliği. Ankara

TAGEM, 2008. Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü Coğrafi Bilgi Sistemleri Agrometeorolojik Ürün Verim Tahmini Bülteni Bülten No : 2008 / 4 (30 Haziran 2008) (http://www.tagem.gov.tr/gis_web/ **)**
(Erişim Tarihi:24.04.2011)

T.K.B., 2004a. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı II. Tarım Şurası Sonuç Raporu II. Komisyon Tarımsal Yapıda Değişme ve Gelişmeler
(http://tarimsurasi.tarim.gov.tr/sura_sonuc_raporu.htm)
(Erişim Tarihi: 24.04.2011)

T.K.B., 2004b. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı II. Tarım Şurası Sonuç Raporu II. Doğal Kaynakların Korunması ve Geliştirilmesi
(http://tarimsurasi.tarim.gov.tr/sura_sonuc_raporu.htm)
(Erişim Tarihi: 24.04.2011)

T.K.B., 2005. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Adana İl Müdürlüğü Verileri

T.K.B., 2008. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Arazi Toplulaştırması
Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Arazi Toplulaştırması Tarım Sektörü
(http://www.tarim.gov.tr/E_kutuphane,tarim_sektoru_giris.html)
(Erişim Tarihi: 23.04.2011)

TKGM, 2011. Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü. Tarihçe ve Görevler
(http://www.tkgm.gov.tr/tkgm/index.php?page=sayfalar&op=tarihce_gorevler)
(Erişim Tarihi:17.11.2008)

TÜİK, 2008. Türkiye İstatistik Kurumu. Tarihçe.
(http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=tarihce)
(Erişim Tarihi: 18.11.2008)

TÜİK, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu. Resmi İstatistik Proğramı Bilgi Sistemi.
(http://www.tuik.gov.tr/rip/temalar/5_1.html)
(Erişim Tarihi: 07.05.2011)

TÜRK, T. 2004. Uzaktan Algılama (UA) Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Tarım Ve Doğal Alanlar Üzerine Kent Baskısının Belirlenmesi-Söke, Kuşadası Ve Davutlar Örneği. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir. 159s.

YURDAKUL, O., 2006. Türkiye 7. Tarım Ekonomisi Kongresi. Küreselleşme ve AB'ye Tam Üyelik Sürecinde Türk Tarımı Antalya. 2006

YOMRALIOĞLU, T., 2000. "Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar" , KTÜ.Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, İstanbul. 2000

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Ordu'nun Ünye ilçesinde doğdu. İlk ve ortaokulu Ünye'de, lise öğrenimini Çankırı Ziraat Meslek Lisesinde tamamladı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Teknolojisi Bölümünden 2004 yılında mezun oldu. Halen Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Adana İl Müdürlüğünde Ziraat Mühendisi olarak görev yapmakta olup, evli ve iki çocuk babasıdır.

EKLER

EK 1. Ek Çizelgeler

Ek Çizelge 1. Örneklenmiş İşletmelere Ait Parsel Bilgileri

Sıra No:	Beyan Edilen Alan (da)	Kullanım Durumu	Beyana Uygunluk	Beyan Esaslı Destekleme Ödemeleri (TL)	UA Tespiti İle Yapılan Destekleme Ödemeleri (TL)	Fark Ödeme Tutarı (TL)
1	17,99	Mandalina	0	179,9	179,9	0
2	13,11	Mısır	1	917,7	917,7	0
3	6,18	Mandalina	0	61,8	61,8	0
4	12,1	Buğday	1	121	121	0
5	10,5	Buğday	1	105	105	0
6	30,75	Mısır	0	2152,5	307,5	1845
7	6,5	Mısır	1	455	455	0
8	5,9	Buğday	1	59	59	0
9	11,3	Mısır	1	791	791	0
10	28,8	Buğday	1	288	288	0
11	19,1	Pamuk	0	3502,08	191	3311,08
12	6,05	Buğday	1	60,5	60,5	0
13	2,26	Pamuk	0	414,38	22,6	391,78
14	5,2	Buğday	0	52	52	0
15	3,25	Buğday	1	32,5	32,5	0
16	27,55	Buğday	1	275,5	275,5	0
17	6,15	Buğday	1	61,5	61,5	0
18	12,3	Buğday	1	123	123	0
19	6,93	Buğday	1	693	693	0
20	2,29	Buğday	1	22,9	22,9	0
21	1,8	Buğday	1	18	18	0
22	28,8	Buğday	1	288	288	0
23	3,03	Buğday	1	30,3	30,3	0
24	24,6	Buğday	1	246	246	0
25	19,1	Buğday	1	191	191	0
26	13,78	Buğday	1	137,8	137,8	0
27	1,63	Buğday	1	16,3	16,3	0
28	2,6	Buğday	1	26	26	0
29	2,23	Buğday	1	22,3	22,3	0
30	6,15	Buğday	1	61,5	61,5	0

Ek Çizelge 1.'in devamı

31	10,3	Buğday	1	103	103	0
32	12,16	Buğday	1	121,6	121,6	0
33	28,3	Buğday	1	283	283	0
34	15	Buğday	1	150	150	0
35	5,98	Buğday	1	59,8	59,8	0
36	2,84	Buğday	1	28,4	28,4	0
37	10,4	Ayçiçeği	0	832	104	728
38	12,4	Buğday	1	124	124	0
39	9,52	Ayçiçeği	1	761,6	761,6	0
40	26,18	Ayçiçeği	1	2094,4	2094,4	0
41	5,57	Buğday	1	55,7	55,7	0
42	12,45	Buğday	1	124,5	124,5	0
43	10,4	Buğday	1	104	104	0
44	7	Buğday	1	70	70	0
45	26,17	Ayçiçeği	1	2093,6	2093,6	0
46	5,56	Buğday	1	55,6	55,6	0
47	18,97	Buğday	1	189,7	189,7	0
48	11,52	Buğday	0	115,2	115,2	0
49	5,97	Buğday	1	59,7	59,7	0
50	12,4	Buğday	1	124	124	0
51	2,84	Buğday	1	28,4	28,4	0
52	14,33	Ayçiçeği	1	1146,4	1146,4	0
53	118,38	Buğday	0	1183,8	1183,8	0
54	20,01	Mısır	1	1400,7	1400,7	0
55	47,5	Mısır	1	3325	3325	
56	28,82	Buğday	1	288,2	288,2	0
57	121,74	Mısır	1	8521,8	8521,8	0
58	120,75	Mısır	0	8452,5	1207,5	7245
59	6,6	Buğday	1	66	66	0
60	34,14	Mısır	0	2389,8	341,8	2048

Ek Çizelge 1.'in devamı

61	4,35	Mısır	0	304,5	43,5	261
62	3,2	Mısır	0	224	32	192
63	6,5	Mısır	0	455	65	390
64	2,95	Mısır	1	206,5	206,5	0
65	1,76	Mısır	1	123,2	123,2	0
66	8,5	Pamuk	1	1558,52	1558,52	0
67	8,33	Mısır	1	583,1	583,1	0
68	38,02	Mısır	0	2661,4	380,2	2281,2
69	4,93	Mısır	1	345,1	345,1	0
70	14,34	Pamuk	1	2629,31	2629,31	0
71	19,9	Mısır	1	1393	1393	0
72	24,71	Mısır	1	1729,7	1729,7	0
73	5,27	Mısır	1	368,9	368,9	0
74	11,5	Mısır	1	805	805	0
75	9	Mısır	0	630	90	540
76	6,7	Mısır	1	469	469	0
77	9,2	Mısır	1	644	644	0
78	42,65	Mısır	1	2985,5	2985,5	0
79	15,86	Buğday	0	158,6	158,6	0
80	26,91	Mısır	0	1883,7	269,1	1614,6
81	5,06	Mısır	1	354,2	354,2	0
82	49,08	Mısır	1	3435,6	3435,6	0
83	25,5	Mısır	1	1785	1785	0
84	49,8	Mısır	1	3486	3486	0
85	37	Mısır	1	2590	2590	0
86	7,65	Mısır	1	535,5	535,5	0
87	44,25	Mısır	1	3097,5	3097,5	0
88	37,59	Mısır	1	2631,3	2631,3	0
89	88,74	Mısır	1	6211,8	6211,8	0
90	0,39	Mısır	0	0	0	0

Ek Çizelge 1.'in devamı

91	7,97	Mısır	1	557,9	557,9	0
92	7,6	Mısır	0	532	76	456
93	6,76	Mısır	1	473,2	473,2	0
94	6,76	Mısır	1	473,2	473,2	0
95	111,86	Mısır	1	7830,2	7830,2	0
96	36,38	Mısır	1	2546,6	2546,6	0
97	38,15	Mısır	1	2670,5	2670,5	0
98	15,35	Mısır	1	1074,5	1074,5	0
99	24,9	Mısır	1	1743	1743	0
100	15,35	Mısır	1	1074,5	1074,5	0
101	12,87	Mısır	1	900,9	900,9	0
102	3,15	Mısır	1	220,5	220,5	0
103	30,15	Mısır	1	2110,5	2110,5	0
104	16,53	Mısır	1	1157,1	1157,1	0
105	8,26	Mısır	1	578,2	578,2	0
106	13,5	Buğday	1	135	135	0
107	12,5	Buğday	1	125	125	0
108	12,13	Buğday	1	121,3	121,3	0
109	18,63	Portakal	1	186,3	186,3	0
110	18,63	Portakal	1	186,3	186,3	0
Toplam	2129,2			114739,5	93435,83	21303,66

Ek Çizelge 2. Araştırma Yapılan Parsele Ait Genel Bilgiler Çizelgesi

Toplam parsel sayısı	110
Toplam çiftçi sayısı	20
Parselde kullanılan alan toplamı	2129,2 da
Beyana uygun olmayan parsel alanı	488,5 da

Notlar:

* Parsel sırası sütununda çalışılan parsellere sıradan numara verilmiştir.

* Beyana uygunluk sütununda 1 ile gösterilenler beyana uygun olduğunu, 0 ile gösterilenler beyana uygun olmadığını göstermektedir.

EK 2. Ek Şekiller

Ek Şekil 1. Elde Bulunan En Eski Hava Fotoğrafı



Kaynak: Baumann, 2001