T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ARAZİ KULLANIMININ ÇOK ZAMANLI UYDU GÖRÜNTÜLERİ, COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÇİFTÇİ KAYIT SİSTEMİ ANALİZLERİ İLE HARİTALANMASI

Ömür Aybike YILDIRIM

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME BÖLÜMÜ

ŞANLIURFA
2019

Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU danışmanlığında, Ömür Aybike YILDIRIM'ın hazırladığı **"Arazi Kullanımının Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Çiftçi Kayıt Sistemi Analizleri İle Haritalanması"** konulu bu çalışma 13/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

İmza

Danışman : Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU .....

Üye : Prof. Dr. Erhan AKÇA .....

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Fred Barış ERNST .....

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

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET i
ABSTRACT ii
TEŞEKKÜR iii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
ÇİZELGELER DİZİNİ v
SİMGELER DİZİNİ ve KISALTMALAR vi
1. GİRİŞ 1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR 5
2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi (GBS) 5
2.1.1. Coğrafi bilgi sistemlerinde mekansal veri yapıları ve veri depolama 8
2.1.2. Coğrafi bilgi sisteminin (cbs) avantajları ve metodolojisi 10
2.1.3. Coğrafi bilgi sistemlerinin tarihsel gelişimi 11
2.1.4. CBS'nin bileşenleri 12
2.1.5. CBS'de fonksiyonlar 15
2.1.5.1. Veri toplama 15
2.1.5.2. Veri işleme 16
2.1.5.3. Veri depolama ve yönetimi 16
2.1.5.4 Veri sorgulama ve analiz 16
2.1.5.5. Veri sunumu 17
2.1.6. CBS'nin gelişim süreci ve uygulama alanları 17
2.2. Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri 18
2.3. Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) 20
2.3.1. Tarımsal destekler 22
2.3.1.1. Bitkisel üretim destekleri (fark ödemesi desteği) 22
2.3.1.2. Hayvancılık desteği 22
2.3.1.3. Alan bazlı destekler (mazot, gübre, toprak analiz desteği) 23
2.3.1.4. Organik tarım ve iyi tarım uygulamaları destekleri 23
2.3.1.5. Sertifikalı tohum, fidan ve fide destekleri 23
2.3.1.6. Kırsal kalkınma destekleri 23
2.3.1.7. Çay ve fındık alanları destekleri 24
2.3.1.8. Diğer destekler 24
2.4. Önceki Çalışmalar 24
2.4.1. CBS ile ilgili yapılan bazı çalışmalar 24
2.4.2. Arazi kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar 27
2.4.3. Arazi kullanım haritalarında sayısal uydu verilerinin kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalar 28
2.4.4. Çiftçi kayıt sistemi ile ilgili yapılan çalışmalar 30
3. MATERYAL ve YÖNTEM 31
3.1. Materyal 31
3.1.1. Araştırma alanının coğrafi konumu 31
3.2. YÖNTEM 33
3.2.1. Ürün deseninin sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılması 33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA 34
4.1. 2014 yılı Nisan ve Ağustos Ayları Arazi kullanımları ve ÇKS Entegrasyonu 34
4.2. 2015 yılı Nisan ve Ağustos ayları arazi kullanımları ve ÇKS Entegrasyonu 39
4.3. 2016 yılı Nisan ve Ağustos ayları 43
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER 48
KAYNAKLAR 50
ÖZGEÇMİŞ 55

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ARAZİ KULLANIMININ ÇOK ZAMANLI UYDU GÖRÜNTÜLERİ, COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE ÇİFTÇİ KAYIT SİSTEMİ ANALİZLERİ İLE HARİTALANMASI

Ömür Aybike YILDIRIM

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

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU
Yıl: 2019, Sayfa:50

Tarım ve Orman Bakanlığı, çiftçilere ürün desteklemesi ve üretim planlaması amacıyla Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) uygulaması yapmaktadır. Çiftçiler her üretim sezonunda beyana bağlı olarak bağlı oldukları tarım teşkilatlarına başvuruda bulunmakta ve arazilerine ektikleri ürün çeşidini ve alansal miktarını beyan etmektedir. Bu beyanlar ilgili çiftçilerin parsellerine işlenerek destekleme yapılmaktadır. Bazı durumlarda arazi kontrolleri yapılmaktadır. Ancak bazı arazilerde kontrol yapılamamaktadır. Bu durum yanlış ürün alansal ve destekleme hesaplamalarına neden olabilmektedir. Bu çalışmada, Harran Ovası Cullap Sulama Birliği alanında seçilen Kaynaklı köyü ÇKS verileri kullanılarak ilgili yıllardaki ürün deseni sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılmıştır. Cullap Sulama Birliği'nde bulunan Kaynaklı köyü sınırları sayısallaştırılmış ve ArcGIS basemap tabanındaki görüntüye çakıştırılmıştır. Ayrıca köye ait parsel sistemi de bu veriye entegre edilmiştir. Kaynaklı köyü alanındaki ürün deseninin belirlenmesi için 2014, 2015, 2016 yılı Landsat uydu görüntülerinden yararlanılmıştır, yıl içerisindeki farklı ürünleri belirlemek için Nisan, Ağustos aylarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Sayısal uydu görüntüleri bilgisayarda zenginleştirildikten sonra 2014, 2015, 2016 yılında yapılan yer kontrolleri ile entegre edilmiş ve görüntüler supervised (eğitimli) olarak sınıflandırılarak arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Aynı yıllara ait çiftçi beyanları ile elde edilen Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) için bilgiler Şanlıurfa Tarım ve Orman il müdürlüğünde temin edilmiştir. Çalışma metodu gereği vektörel olarak temin edilen ÇKS verileri aynı yıla ait olan arazi kullanım haritası ile ArcGIS yazılımında entegre edilerek değerlendirilmiştir. Yapılan görüntü ve ÇKS analizi sonucunda çiftçi beyanları ile gerçek arazi verileri arasındaki fark belirlenerek haritalanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: CBS, UA, ÇKS, Kaynaklı köyü, arazi kullanım haritası

ABSTRACT

MSc Thesis

MAPPING OF LAND USE CHANGE BY ANALYZING MULTI TEMPORAL SATELLITE IMAGES, GIS and FARMER REGISTRATION SYSTEM

Ömür Aybike YILDIRIM

Harran University

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

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU
Year: 2019, Page:50

The Ministry of Agriculture and Forestry is implementing a National Record of Farmers (NRF) to support farmers and plan production. Farmers apply to the agricultural organizations to which they are affiliated and declare the type and spatial quantity of the crops that they planted on their land. These declarations are supported on the parcels of the relevant farmers. In some cases, land are performed. However, some lands cannot be controlled. This may lead to incorrect product areal and support calculations. In this study, the product pattern of the relevant years was compared with digital satellite images by using NRF data from the village of Kaynaklı selected in the field of Harran Plain Cullap Irrigation Association. The boundaries of the village of Kaynakli in the Cullap Irrigation Association were digitized and overlaid with the image at the base of the ArcGIS basemap. In addition, the parcel system belonging to the village is integrated to this data. Landsat satellite image and hyperspectral images of 2014, 2015, 2016 were used to determine the product pattern in the welded village area. Satellite images of April and August were used to identify the different products during the year. After the digital satellite images were enriched on the computer, they were integrated with the ground controls in 2014, 2015 and 2016, and the images were classified as supervised and a land use map was created. Information about the National Record of Farmers (NRF) obtained through the declarations of the farmers of the same years was provided in Şanlıurfa Provincial Directorate of Agriculture and Forestry. As a requirement of the study method, the NRF data obtained in a vector was evaluated by integrating the land use map of the same year in ArcGIS software. As a result of the image and NRF analysis, the difference between farmer declarations and real land data was determined and mapped.

KEY WORDS: GIS, UA, NRS, Kaynaklı village, land use map

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının planlanmasında, seçimi ve yürütülmesinde, benden yardımlarını esirgemeyen, bilgisinden yararlandığım ve her türlü konuda yardımda bulunan üzerimde en az babam kadar emeği olan değerli hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Ali ÇULLU'ya teşekkürü bir borç bilirim. Tezimin Harita yapım aşamasında emeği geçen ikinci danışmanım Prof. Dr. Saffet ERDOĞAN'a, Dr. Öğr. Üyesi Fred Barış ERNST'e ve Arş. Görv. Abdulkadir MEMDUHOĞLU'na teşekkür ederim. Tez çalışmamda yardımlarını esirgemeyen sayın hocam Doç. Dr. Ali Volkan BİLGİLİ 'yede teşekkür ederim.

Sevgi ve desteklerini hiç bir zaman eksik etmeyen iyi ve kötü günlerimde yanımda olan çalışma arkadaşlarım Emrah RAMAZANOĞLU'na, Nazlı PAMUK'a ve Rukiye OCA'ya teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren maddi ve manevi her konuda desteklerini gördüğüm babam Bünyamin YILDIRIM , annem Figen YILDIRIM'a ve kardeşlerime teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ana bileşenleri 12
Şekil 2.2. Bir raster veri modeli örneği 13
Şekil 2.3. Yüksek çözünürlükteki ikonos uydu görüntüsü 26
Şekil 2.4. ikonos uydu görüntüsü kullanılarak yeşil alanların görsel olarak tespit edilmesi ve sayısallaştırılması 26
Şekil 3.1.Çalışma Alanının Konumu..... 32
Şekil 4.1. 2014 yılı Nisan ayı Kaynaklı köyü ÇKS beyanı arazi kullanım haritası..... 35
Şekil 4.2. 2014 yılı Nisan ayı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü arazi kullanım haritası 36
Şekil 4.3. 2014 yılı Ağustos ayı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı arazi kullanım haritası..... 37
Şekil 4.4. 2014 yılı Ağustos ayı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü arazi kullanım haritası..... 37
Şekil 4.5. 2014 yılı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı ekili alan haritası..... 38
Şekil 4.6. 2014 yılı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü kontrollü sınıflama sonucu elde edilen ekili alan haritası..... 38
Şekil 4.7. 2015 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası 40
Şekil 4.8. 2015 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası 40
Şekil 4.9. 2015 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası..... 41
Şekil 4.10.2015 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası..... 41
Şekil 4.11. 2015 yılı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı ekili alan haritası..... 42
Şekil 4.12. 2015 yılı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü kontrolü sınıflandırılmış ekili alan..... 42
Şekil 4.13. 2016 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası 44
Şekil 4.14. 2016 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası 44
Şekil 4.15. 2016 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası..... 45
Şekil 4.16.2016 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası..... 45
Şekil 4.17. 2016 yılı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı ekili alan haritası..... 46
Şekil 4.18. 2016 yılı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü kontrollü sınıflama alanı 46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 2.1. Yıllara göre ÇKS'de kayıt altına alınan çiftçi ve arazi bilgileri (Anonim, 2015b)..... 30
Çizelge 3.1. Kaynaklı Köyü çevresinde bulunan çeşitli yerler ve konumları..... 31
Çizelge 4.1. 2014 yılı uydu ekili alan ve ÇKS ekili alan..... 34
Çizelge 4.2. 2015 yılı Kaynaklı köyü uydu analizi ekili alan ve ÇKS beyanı..... 39
Çizelge 4.3. 2016 yılı uydu ekili alan ve ÇKS beyanı..... 43
Çizelge 4.4. Kappa doğruluk analiz sonuçları..... 47

SİMGELER DİZİNİ ve KISALTMALAR

ArcGIS	Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yazılımı
CBS/GIS	Coğrafi Bilgi Sistemi
EC	Elektriksel iletkenlik
GPS	Küresel Konumlama Sistemi
TAGEM	Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü
TARM	Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
UA	Uzaktan Algılamadan

1. GİRİŞ

Günümüzde doğal kaynaklar, sonsuz insan ihtiyaçları ve artan nüfus karşısında yetersiz kalmaktadır. Buna bağlı olarak doğal kaynaklar olan tarım arazileri ve tarım topraklarının kullanımlarına olan taleplerde günden güne artış göstermektedir. Bunula birlikte kentsel ve sanayi yerleşim alanlarının plansız bir şekilde büyümesi geri dönülmez sorunlara yol açmaktadır. Dolaylısıyla kentsel ve sanayi için gerekli alt yapı çalışmaları, elektrik santrallerine olan ihtiyaçlar, yanlış arazi kullanımları iklimdeki değişikliklerle birlikte çölleşme ve kuraklık sorunlarındaki artışlar, aşırı toprak kullanımları gibi daha birçok olumsuz tehditlere maruz bırakılan tarım topraklarının bilinçsiz bir şekilde kullanımları söz konusu olmuştur. Böyle bir süreç içerisinde ilk zamanlar bilinçsizce kullanılan toprakların daha iyi bir şekilde kullanılması gerekliliğini kavrayan insanoğlu, teknolojik alandaki gelişmelerle ve bilimsel alanda güncel bilgilerle tarım arazilerinin kabiliyetlerine göre kullanılmaları için bir sınıflandırma sistemi oluşturma yoluna girmiştir (Gülersoy, 2008).

Toprakların sürdürülebilir yönetimi için düşünülen toprak sınıflandırması, ‘toprak özelliklerinin belirli bir amaca göre sistemleştirilmesidir’. Böylece tarım alanlardaki topraklarla, ormancılık yapılan alanlardaki topraklar ve otlaklardaki topraklar için ayrı kullanım amaçları ve ayrı sınıflandırma kıstasları ortaya çıkmaktadır (Kantarcı, 2001).

Toprakların karakteristiklerine göre sınıflarına ayrılarak gruplandırması diğer bir belirleme ile sınıflandırma işleminin uygulanması ve çeşitli amaçlarla yorumlanması toprak etüt ve haritalama çalışmaları ile yapılmaktadır (Dinç,1990).

Coğrafi bilgi sistemi (CBS) teknikleri kullanılarak geniş alanlardaki besin elementlerinin gösterdikleri değişimler yakalanabilmektedir. Böylece zaman ve masraftan tasarruf edilerek büyük alanlarda topraktaki bitki besin element miktarları ve dağılım durumları doğru bir şekilde belirlenerek topraklara gerektiği kadar gübreleme uygulanabilmektedir. Son yıllarda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

teknolojilerindeki gelişme nedeniyle Jeoistatistik metotlar yaygınlaşmıştır. Bu yöntemler sayesinde birçok unsurun mekânsal düzeni istatistiksel metotlar ile doğru analiz edilebilmektedir. Coğrafi Bilgi sistemleri (CBS) mekânsal istatistiklerde noktasal dağılımının gösterilmesinde kullanılmaktadır (Stoyan ve Penttinen, 2000).

Günümüzde arazi kullanım değişimlerinin tespitinde uzaktan algılama tekniklerinden yararlanılmaktadır. Uzaktan algılama yeryüzü durumunun belirlenmesinde, haritalandırılmasında, planlanmasında, belirli zamanlarla değişimlerin takip edilmesinde, ortaya çıkan durumların saptanmasında ve doğal yaşamı oluşturan kaynakların yönetilmesinde etkili bir yöntem olarak kullanılmaktadır. Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları gerek duyulan mekânsal bilgiler hakkında bilgi elde etmede en önemli veri kaynaklarını oluşturmaktadır. Uzaktan algılama yöntemlerini güçlü kılan etken onların Coğrafi bilgi sistem ile uydu görüntülerinin entegre edilebilmesi, çok bantlı algılayıcılarıyla insan gözünün göremediği olguları görüntüleyebilmesi, meydana gelen değişiklikleri izlemeye ve düzenli olarak güncelleştirilmeye imkân tanımasıdır. Uydu görüntüleri ve görüntü işleme teknikleri, yer yüzeyi ile ilgili çeşitli mekânsal analizleri yapma olanağı sunabildiği gibi, yer yüzeyi hakkında birçok verinin doğru ve hızlı bir şekilde elde edilme imkanı da sağlamaktadır. Meydana gelen coğrafi verilerin amacına uygun bir şekilde tasarlanan bir coğrafi bilgi sistemi veri tabanında depolanması, sistemin sunacağı analiz kabiliyeti ile birlikte karar verme ve planlama yönetim aşamasında büyük olanaklar sunabilmektedir (Koç ve Yener, 2001).

Coğrafi Bilgi Sistemine (CBS) veriyi UA sağlamaktadır. CBS sayısal verileri sorgular, analiz eder ve görselleştirir. Uzay ve bilim teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte uydulardaki algılayıcıların mekânsal ve spektral özelliklerinin hızlı gelişmesi, UA uygulamalarını yoğun bir şekilde artırmıştır. Sayısal verileri analiz olanaklarının kullanıcılara sunulması ve coğrafi bilgi sistemine ortamına kolayca aktarılabilmesi yani CBS ve UA'nın entegrasyonu olanağını sağlamıştır. CBS ve UA entegrasyonu kıyı alanlarının yok edilmesi, çevre, orman, kent ve ekolojik değişimlerin izlenmesi gibi çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Böyle bir entegrasyon ile zamansal değişimin planlama, belirlenmesi, incelenmesi ve yönetimde de kolaylık

sağlayabilmektedir (Berberoğlu ve ark., 2003).

Bitkisel üretimde toprak ve iklimsel özellikler önemli rol oynarken, pazarlama olanakları da etkili olan diğer önemli bir faktördür. Üretilen ürünler iç piyasada veya ihraç edilerek gerçek ekonomik değerini kazanır. Özellikle gıda ve sanayi sektöründe çok tüketilen ürünler çoğunlukla fazla tercih edilen ürünler arasında yer almaktadır. Bu nedenle ülkede üretilen ürün çeşitlerini iklim ve toprak özellikleri dışında esas olarak pazarlama olanakları ve karlılık etkilemektedir.

Ülkesel iç tüketim ve ihracat olanakları yanında tarım politikaları ürün desenini etkilemektedir. Çiftçiler geleneksel üretim dışında, tarımsal destekleme miktarına göre ürün desenini değiştirebilmektedir. Son yıllarda Tarım ve Orman Bakanlığı farklı ürünlerdeki desteklemeleri nedeniyle bazı ürünlerin alansal miktarında artışlar göstermiştir. Bakanlık hem ürün çeşidi ve üretim miktarını tahmin etmek ve hem de çiftçilere daha sağlıklı destek ulaştırmak için Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) metodunu geliştirmişti. Bu kapsamda çiftçilerin mevcut alansal verileri ve her yılkı beyana göre ürün deseni ÇKS verilerine işlenmektedir. Bu vesile ile rekolte tahminleri yapılabilirken, diğer taraftan çiftçilere daha sağlıklı destekle ödenebilmektedir. Tüm bunlara rağmen bazı alanlardaki çiftçilerin mevcut üretim dışındaki ürün deseni dışında veya farklı alansal miktarlarda beyan verdiği belirlenmiştir.

Son yıllarda geniş alanlardaki arazi kullanımlarının uydu teknolojileri ile yüksek çözünürlüklü ve yılda birkaç kez algılama yeteneklerinin artması önemli imkanlar doğurmuştur. Ürünün ekili olduğu zamanda alınan uydu görüntüleri ile yapılan görüntü işleme sayesinde üretilen ürünün alansal ve parsel seviyesindeki miktarı ve çeşidi belirlenebilmektedir. Bu durum her mevsim üretilen ürünün çeşidi ve alansal miktarını daha sağlıklı belirleme imkanı sağlamaktadır. Bu metodu birçok ilimizdeki tarım teşkilatlar kullanmaya başlamıştır.

Bu çalışmada Şanlıurfa Haliliye ilçesi Cullap sulama birliği alanında yer alan Kaynaklı köyünün 2014-2015-2016 yıllarındaki çiftçi beyanları ile sonuçlanan ÇKS

verileri ile zamansal uydu görüntüleri ile belirlenen haritala ile karşılaştırılması yapılmış ve beyan farklılığı belirlenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Coğrafi Bilgi Sistemi (GBS)

Coğrafi Bilgi Sistemleri Coğrafi bilgiyi veya diğer bir adıyla konumsal bilgiyi toplamaya, saklamaya, işlemeye, güncellemeye, analiz etmeye yada yeni veriler elde ederek tekrar kullanmaya yarayan; içinde yazılım, donanım ve personel bulunduran konumsal bilgi sistemlerine genel olarak bu ad verilmektedir. Başka bir ifadeyle CBS, coğrafi olarak tanımlanabilen vektörel ve yazınsal verilerin aynı ortamda eşleşmesini ve bu veriler üzerinde belirlenen amaçlar doğrultusunda verilerin sorgulanması veya analiz edilmesini sağlayan bilgi sistemine denir (Uyguçgil, 2011).

Günümüz teknolojileri doğanın bilgisayar ortamında yorumlanmasına, modellenmesine ve anlaşılmasına olanak sağlayabilmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) bu teknolojilerden en önemlisidir. İngilizce Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçeye çevrilmiş hâli olup kullanıcıların çok farklı disiplinlerden olması nedeniyle, bu kavram da değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Bazı araştırıcılara göre; CBS, konumsal bilgi sistemlerinin tamamını içeren ve coğrafik bilgiyi sorgulayan bilimsel bir kavramdır. Bir kısım araştırıcılar ise, CBS`yi organizasyona yardımcı bir veri tabanı yönetim sistemi olarak adlandırılmaktadır. CBS konuma ilişkin gözlemlerle elde edilen grafik ve öznitelik bilgilerinin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük halinde yapabilen bilgi sistemi olarak tanımlanabilir. Kullanıcıya sağladığı avantajların çeşitliliği, bu sistemin geniş uygulama alanları bulmasına sebep olmuştur (Yomralıoğlu, 2000).

CBS, bir alan, durum ya da olaylar hakkındaki verileri toplamaya, depolamaya, analiz etmeye, işlemeye, yaygınlaştırmaya ve sunmaya yarayan yazılım ve donanım sistemlerinin bütünü olarak tanımlanmaktadır (Lillesand ve Kiefer, 2000).

CBS, planlamacılarının karar vermesinde yardımcı olan modellerin oluşturulmasını sağlayan analitik gücü yüksek bir araçtır ve aynı zamanda uzaysal analiz özelliği ile önceleri elde edilemeyen daha doğru ve güncel bilgileri üretme, bu bilgilere daha derin anlam kazandırma özellikleriyle geleceğin planlanmasına da yardımcı olmaktadır (Mitchell, 1999).

Bilgi ve verilerin sistemli bir şekilde toplanıp depolanması, işlenmesi ve anlamlı hale dönüştürülmesi için oluşturulmuş sistemlere bilgi sistemi denir. Bilgi sistemlerinin, günümüzde veri ve bilginin hızla artışı bilginin etkin, verimli ve kolay kullanılmasına duyulan ihtiyaç geliştirilmesini kaçınılmaz hale getirmiştir. Bilgi sistemlerinin en önemli fonksiyonu karar verme işlemini kolaylaştırmak ve bu süreci kısaltmaktır (Yomralıoğlu, 2000).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) mekânsal kökenli bilgilerin bilgisayar ortamında girilmesi, toplanması, sorgulanması, mekânsal analizlerinin yapılması, saklanması, görüntülenmesi ve farklı formatlarda çıktı alınması için oluşturulan bir bilgi sistemidir (Aranoff, 1991).

CBS 1960'larda bilgisayar destekli harita birleştirme amaçlı kullanılıyorken günümüzde pek çok alanda farklı amaçlara hizmet etmektedir. Coğrafi bilgi sistemleri'nin bileşenleri iki ayrı açıdan incelenmektedir. Uzunluk, açı, alan ölçmede ve geometrik işlemler koordinat belirlemesinden oluşmaktadır.

CBS'de sistemde var olan katmanlardaki noktaların koordinatları otomatik olarak bulunabildiği gibi herhangi bir noktanın koordinatı sisteme eklenebilmektedir. CBS'de otomatik olarak uzunluk, açı ve alan ölçme işlemleri de yapılabilmektedir. Ayrıca haritacılıkta özel amaçlar için geliştirilmiş poligon ve teğet nokta gibi hesapların yapılabildiği araçlarda mevcuttur (Yomralıoğlu, 2000).

Coğrafi doğrulukları sağlanan haritalar arazi çalışmaları ile kontrol edilmekte, haritaların arazi ile doğruluklarının sağlanmasında küresel konum bulma sistemleri kullanılmaktadır. Toprak haritalarının oluşturulması ve bu haritada yer alan bir veya

birden fazla özellik için istenilen ölçek ve detayda özel amaçlı haritaların üretilmesinde coğrafi bilgi sistemlerinin sorgulama ve birleştirme işlemleri kullanılmaktadır.

Toprak özelliklerinin hızlı ve doğru tahmin etme yöntemleri ekolojik modelleme çalışmalarının yanı sıra arazi yönetim problemlerinin doğru bir şekilde değerlendirilmesi için önemlidir. Toprak analizleri pahalı olmasının yanı sıra bir alanın uzaysal değişkenliğini yeterli bir şekilde karakterize etmesi için yoğun örnekleme gereklidir ve büyük ölçekli doğru tahminlerin yapılması güçtür (Dent ve Young, 1981).

Dahası kimyasal işlemlere tabi tutularak yapılan laboratuvar analizleri zaman harcayan ve çevre için tahrip edici niteliktedirler. Toprak özelliklerini ve değişkenlerini ölçmek için toprak özelliklerini yorumlayabilen yeni ve hızlı metotlar gereklidir (Shepherd ve Walsh, 2002).

Bilgisayar sistemleri ile yapılan toprak etüd ve haritalama geleneksel metotlar ile karşılaştırıldığında arazi çalışmaları için harcanan süreyi %80 azaltmaktadır. Ayrıca çalışmaların doğruluğu detay derecesine bağlı olmakla birlikte %90'ın üzerinde başarı göstermektedir. CBS, veri toplama aşamasında zaman kaybı yaşanmadan büyük alanlardan elde edilen verilerin değişkenlikleri hakkında etkili ve hızlı bir şekilde sonuç alınabilir. Bunun ek olarak, CBS ve jeoistatistik yöntemleri birlikte kullanılarak değişken parametrelerin yüzeysel dağılımlarının belirlenmesi ve bunlarla ilgili daha iyi karar verilebilmesi sağlanmaktadır. Son yıllarda özellikle geliştirilen CBS yazılımlarına jeoistatistik yöntemlerinin entegre edilmesi sayesinde taban suyu derinliği, tuzluluğu ve toprak tuzluluğunun değişimi gibi birçok çalışmada bu yöntemlerin birlikte kullanılmasıyla mümkün kılmaktadır (Aranoff, 1989).

Günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlayan coğrafi bilgi sistemleri ve uzaktan algılamayla yüksek doğruluk oranı ve son derece kısa sürede istatistiksel bilgiler elde edilmekte ve gerekli sorgulamaların yapılması bu teknik ve teknolojilerle mümkün olabilmektedir (Berberoglu ve ark., 2003).

2.1.1. Coğrafi bilgi sistemlerinde mekânsal veri yapıları ve veri depolama

Mekânsal veri, coğrafi verinin belli bir referans sistemine göre yerini ve biçimini belirten koordinat yada piksel değerlerine denir (Tekinsoy ve ark., 2002).

Bir veri tabanı nesnelerle ilgili bilgiler ve bu bilgilerin her biri ile olan ilişkilerinin toplamından oluşur. Buradaki amaç, daha önce ayrı ve birbirinden bağımsız olan gerçek olayların ilişkilendirilmesidir (Aranoff, 1989).

Bir veri tabanı farklı içeriklerde bilgiye sahip ve birden fazla dosyalardan oluşmaktadır. Bu dosyalardaki verilere rahatça ulaşabilmek için dosyalar arasında bir yapılaşmaya ihtiyaç vardır. Ağ veri yapısı, hiyerarşik veri yapısı, nesneye yönelik veri yapısı ve ilişkisel veri yapısı olmak üzere bir veri tabanının yapılaşmasında 4 farklı veri yapısı bulunur. Hiyerarşik veri yapısı ayırt edici, anahtar rol oynayan özelliklerin oluşturulmasıyla gerçekleşir. Ağ veri yapısı, özellikler grafik görünümlerin ve bunların gerçek koordinatlarının veri tabanının çok çeşitli kısımlara yazıldığı zamanlarda bağlantı gereksinimini karşılar durumdadır. İlişkisel veri yapısı basit veri toplanmasını sağlar ve depolama ilişkilere göre gruplandırılan iki boyuttaki tabloda gerçekleştirilir. Nesneye yönelik veri yapısında ise belirlemeler, her sınıfın kendine özgü ve diğerleri ile ortak olan özelliklerine göre düzenlenir (Dinç, 2000).

Mekânsal veri; vektör veya raster veri yapısında olabilir. Raster veri yapıda mekânsal özellikler, düzenli ve aralıklı bir koordinat sisteminde düzenlenmektedir. Mekânsal özellikler vektör yapıda ise, vektörlerin kombinasyonları tarafından tanımlanmışlardır. Bir CBS' de benimsenen veri yapısı, ne kadar farklı verinin düzenlendiğini ve işlendiğini belirler. Bununla birlikte mekânsal analizlerdeki performanslarını ortaya koymak için gerekli olan CBS özelliklerini de göstermektedir (Gedikoğlu, 2000).

Vektör veri yapısında her mekânsal veri nokta, çizgi ve alan detaylar olarak ele alınmaktadır. Matematiksel terimlerle bir vektör, bir başlama noktası (x ve y koordinatları verilen), bir doğrultu ve uzunluğu ile belirlenmektedir. Bir nokta özellik,

bir koordinat çifti olup ölçümüne izin verilebilir bir alana sahip değildir. Bir çizgi özellik ise, bir seri vektör ile ifade edilmektedir. Bir çokgen özellik (poligon), kapalı bir alan olarak ölçülen bir seri vektör ile ifade edilmektedir. Vektör teknikle grafik veri toplamada en fazla el ile sayısallaştırıcılar ve stereo sayısallaştırıcılar kullanılır (Gedikoğlu, 2000).

Raster veri yapısı vektör veri yapısı ile karşılaştırıldığında gereksiz verinin daha az olduğu görülür. Bu veri yapısında farklı özellikler açık ve sürekli olarak ifade edilebilmektedir. Vektör yapıda harita bindirmeleri bu avantajlarına rağmen genel veri işlenmesi, genelleştirme ve genel mekânsal analizler yavaş ve zordur (Gedikoğlu, 2000).

Mekânsal özelliklerin coğrafi açıdan referanslı olmaları onların bilinen bir koordinat sistemine sahip herhangi bir harita da temsil edilebilmelerini sağlamaktadır. Raster veri, her özelliğin resim birimleri (piksel) olarak ifade edilmesini sağlar. İki boyutlu bir şeklin bilgisayarda raster teknikle ifade edilmesinde, şekli içeren grafik alan üzerinde bir grid (ızgara) ağı oturtulduğu farzedilir. Her bir piksel içinde bulunan değer bilgisayarda herhangi bir nesnenin raster teknikle gösteriminde, eleman değerleri her bir piksele verilen kodlara göre saklanmaktadır (Gedikoğlu, 2000; Tekinsoy ve ark., 2002).

Raster teknik bir grafik veri toplama ve grafik gösterim şeklidir. Raster teknikle bir pikselin her yerinde aynı detayın olduğu farz edilir. Bu nedenle piksel boyutu büyüdükçe çok ufak detayların gösteriminde güçlüklerle karşılaşılır. Raster teknikte mekânsal özellikler arasındaki topolojik ilişkileri izlemek oldukça zordur. Bu teknikte gereksiz veri fazlalığı olabilmekte bu da mekânsal analizlerde zaman kaybına neden olabilmektedir (Gedikoğlu, 2000).

Raster tekniğin dezavantajları yanında bu tekniğin avantajları sürekli yüzeylerin temsilinin genel olarak daha iyi olması, referans lamanın basit ve kolay olması, raster yapıda tanımlanmış coğrafi birimlerin, mekânsal modellemeler için büyüklük ve şekil bakımından daha tutarlı olması ve basit raster yapıda kodlanmış veri katmanlarının

harita bindirmelerinin etkili bir şekilde işlenebilmesi yer almaktadır (Gediklioğlu, 2000)

2.1.2. Coğrafi bilgi sisteminin (CBS) avantajları ve metodolojisi

Geniş yorum tekniği, Coğrafi Bilgi Sisteminin en büyük avantajı olup, elde edilen veriden sorgulama yapar. Coğrafi Bilgi Sisteminin tanım kapsam ve kabiliyetleri açısından konuya yaklaşımı klasik yöntemlerle yapılan çalışmalara göre bazı avantajlar sağladığı bilinmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri, alansal kaynakların yönetiminde uygulanılabilen karar destekli sistemlerdir. CBS, bütünsel yapısı ile verilerin ve bilgilerin bütünleşmesine imkan sağlar. CBS kullanımının bazı yararları şunlardır (Gümrükçüoğlu, 2003).

a. Büyük alansal verilerin yönetimi ve saklanmasında uygun bir araçtır.
b. Alansal ilişkilerin ve özelliklerin tanımlanmasında etkin bir teknolojidir.
c. Karar vermeye yardımcı olan bir yöntemdir.
d. Yüksek kalitedeki haritaların hazırlanması için önemli bir mekanizmadır.

Coğrafi Bilgi Sisteminin uygulamalarında ilk dosya ve görüntülerin hazırlanması çalışmanın en fazla meşgul eden aşamasıdır. Sonraki yeni dosya oluşturma aşamaları hazırlanmış olan bu dosya ve görüntüler üzerinde kopyalama ve güncelleştirme işlemleri ile sağlanılır. Bu sayede aynı işlerin tekrarlanmadığı, hata payının minimuma indirildiği, hataların çok kolay ve hızlı bir şekilde düzeltildiği, zaman ve emek tasarrufunun meydana geldiği, bir görüntü oluşturma işlemi ile çaba harcamaksızın o görüntüye ait grafik ve sayısal değerlere ulaşılması coğrafi bilgi sisteminin metodolojisini uygulayan programın kabiliyetlerinin meydana getirdiği analiz yöntemleri, hazırlanan dosyaların taşınması, kopyalanması, başka çalışmalara intibak ettirilmesi, diğer coğrafi bilgi sistemi programlarına çevirim imkanı gibi avantajlar coğrafi bilgi sisteminin metodolojisinin tercih edilmesine sebep olmaktadır (Gümrükçüoğlu, 2003).

Coğrafi Bilgi Sisteminin metodolojisi, çok genel olarak ölçekle ve alansal büyüklükle sınırlandırılmayan bir doğal ortama bağlı, onun fiziksel özelliklerine ait bilgi toplama, depolama ve analiz yapma biçimidir. Coğrafi Bilgi Sisteminin kapsam özellikleri onun metodolojisini belirleyen temel unsurdur (Gümrükçüoğlu, 2003).

2.1.3. Coğrafi bilgi sistemlerinin tarihsel gelişimi

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ilk olarak 1960'ların ortalarında Kanada'da gerçekleşmiştir. Sistem, Kanada'da ilk olarak arazi kaynaklarının ve kullanımının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Sonraki 50 yıllık süreçte sistem içerisinde kendine özgü ekonomik bir piyasası olan bir sektör haline dönüşmüştür. Bu dönüşüm özellikle (ABD, İngiltere, Hollanda gibi) batılı ülkelerde hem de daha etkin bir şekilde kullanılmış hem çok daha erken bir dönemde gerçekleşmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri, ekonomi içerisinde milyon dolarlık bir endüstri haline gelmesiyle birlikte başta eğitim sektörü olmak üzere yükseköğrenim ve diğer eğitim süreçleri çalışmalarına CBS'yi entegre etmiş ve ekonominin nitelikli iş gücü ihtiyacına yanıt vermeye çalışmıştır. Bununla birlikte, 1990'ların ortalarına kadar, araştırma sürecinde de CBS'nin pekçok avantajının olduğu çeşitli dergilerde yer bulmaktadır. CBS, Coğrafya bilmi içerisinde ilk olarak ortaya çıkmasına ve büyümesine rağmen, farklı disiplinlerle de bütünleşme ve kendi gelişim dinamiklerini oluşturma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bundan dolayı, özellikle Amerika eksenli olarak 1992 yılında Michael Goodchild tarafından 'Sistem' yaklaşımından 'Bilim' yaklaşımına doğru yönelime ilişkin bir tartışmanın başlatıldığı görülmektedir (Goodchild, 1992).

Sullivan'ın (2006)'da CBS ve Eleştirel CBS adlı gelişim raporunu içeren makalesinde özellikle vurgulanan noktalar arasında yer almaktadır. Bu araştırmaya göre, CBS'nin 'bilim' trendi literatürde her geçen gün daha fazla yer alırken daha çok soyut ve teknik çalışmalara yoğunlaştığı görülmektedir. Buna ilaveten, özellikle 2000'li yılların ortalarından itibaren olgunlaşmaya başlayan CBS'nin sosyo-ekonomik süreçlerle etkileşimine yönelik çalışmaların da görmezden gelinemeyeceği ifade edilmektedir.

Elwood (2010) tarafından yapılan çalışmada, CBS'nin bilim perspektifi, analizi, mekânsal verinin gösterimi, mekânsal verinin nitel, çok geniş ölçekteki karmaşık verilerin yönetimi ve doğal olarak ifade edilmesi, olarak görülmektedir. CBS'nin bilim trendi her ne kadar Amerika eksenli olarak kabul gören bir akım olsa da, Anglo-sakson dünyada zaman zaman farklı düşüncelerin ortaya çıkmasına da sebep olmuştur.

Haklay (2012)'da yaptığı bir çalışmasında, bu farklılığı Coğrafi Bilgi Bilimini bir takım yapısına benzettiği de görülmektedir. Yine de CBB özellikle ABD'de bu kavramın ekseninde CBS'nin yeniden tanımlandığı ve daha geniş kitlelere hitap etme anlayışına yönelik bir akıma dönüştüğü söylenebilir. Ancak, Coğrafya biliminin henüz içerisindeki kantitatif devrim sonrası CBS'ye yönelik eleştiriler devam ederken, bir de CBS'nin bağımsız bir bilim haline gelme arayışı (anlayışı) çok ani bir çıkış olarak değerlendirilmektedir. Buna rağmen, CBS kullanımın toplumda yol açabileceği çeşitli etik tartışmalara çözüm üretme amacının hem 'Bilim' hem de 'Sistem' yaklaşımını savunanları bir araya getirdiği söylenebilir.

Bu birlikteliği oluşturan iki temel neden: (Sullivan, 2006).

a) Sosyal teori çalışan bireylerin CBS'yi dışarıdan eleştirmek yerine teknoloji kullanma konusunda istekli olmaları;

b) CBS'nin teorik alt yapı sürecinin tamamlanmamış olması, şeklinde görülebilir

2.1.4. CBS'nin bileşenleri

CBS, donanım, yazılım, veri, insanlar ve yöntemlerden oluşan beş temel unsurdan oluşmaktadır (Şekil 2.1). (Şimşek, 2018).



Şekil 2.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ana bileşenleri

a. Donanım

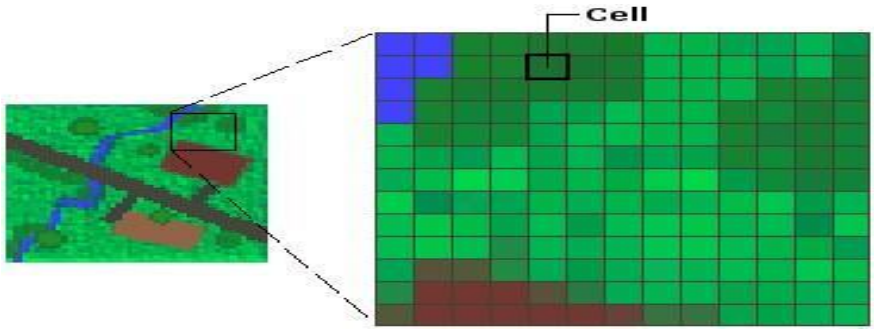
Donanım, GIS uygulamasının çalıştığı bilgisayardır. Teknolojinin gelişmesiyle birlikte, GIS yazılımı, merkezi sunucular, bağımsız masaüstü bilgisayarlar ve mobil cihazlar gibi çeşitli donanımlarda çalıştırılabilir (Şimşek, 2018).

b.Yazılım

Yazılım asıl görevi mekansal verileri depolamak, işlemek, analiz etmek ve görselleştirmek için CBS uygulamasına başvururur. Bir CBS uygulaması, verileri depolamak için ilişkisel veritabanı Yönetim Sistemi (RDBMS) kuralları ile tasarlanmış bir veritabanı kullanır. Bir CBS projesi, verileri işlemek ve analiz etmek için prosedürlerin uygulanmasını içeren bir kod geliştirme sürecine ihtiyaç duyar (Şimşek, 2018).

c. Veri

Bir CBS projesindeki tüm prosedürler tamamen bundan sonra mekansal verilere atıfta bulunacak verilere dayandığından, bu, CBS içerisinde diğerleri arasında en kritik olan bileşendir. Uzamsal veriler, raster veri ve vektör verileri olarak iki farklı modelde temsil edilir. Raster veri modeli, bir alanın bir şebekeye dönüşümüdür. Piksel gibi eşit boyutlu kare hücrelerden oluşur. Her bir hücre, büyüklük, yükseklik ve spektral değer gibi araştırma alanına dayanarak mekansal fenomenin özelliklerini temsil eden tek bir değeri saklar (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Bir raster veri modeli örneği

Raster model tek bir değer elde etmek için verilen bir piksel içindeki değerlerin ortalamasını aldığından, piksel başına düşen alan ne kadar fazlaysa, ilgili veri değerleri için o kadar az hassasiyet vardır (Şekil 2.3). Raster veri modelinin basit bir yapıya sahip olma, gelişmiş mekânsal ve istatistiksel analiz için sağlam bir format olma, karmaşık veri kümeleriyle hızlı kaplamalar gerçekleştirme ve noktaları, çizgileri ve çokgenleri düzgün bir şekilde saklama yeteneğini sağlama gibi birçok avantajı vardır. Raster veri modeli dört ana kategoriye girer: (Campbell ve Shin, 2012)

- Temel haritalar
- Yüzey haritaları
- Tematik haritalar
- Bir özelliğin özellikleri

Öte yandan, vektör veri modeli, bir alanın elemanlarını noktalara, çizgilere ve çokgenlere dönüştürerek bir alanın temsilidir. Örneğin, sayısallaştırılmış bir harita bir vektör verisi olarak düşünülebilir çünkü sonuçta veriler gerçek harita noktalarını, çizgileri ve çokgenleri koordinat olarak içerecektir. Raster ve vektör veri modelleri hem avantaj hem de dezavantajlara sahip olduğundan, projenin ihtiyaçlarına göre bir projede kullanılacak veri modelinin belirlenmesi çok önemlidir. Bir proje için sadece bir veri modeli tanımlamak için herhangi bir kısıtlama yoktur. Tarama verileri, tarayıcılar, uzak sensörler ve uydu görüntüleri ile kolayca elde edilebilir ve bölge hakkında pikseller hakkında hızlı bilgi verir. Ancak, çokgenler gibi ayrık özellikleri analiz etmek için daha yüksek çözünürlüklü görüntüler veya görüntülerin sayısallaştırılması gerekir. Buna karşılık, vektör verileri, özelliklerle ilgili koordinatlar ve yükseklik gibi daha kesin değerlere sahip olduğundan ve kolayca bir veri tabanı yapısına aktarılabildiğinden, ayrık nesneler üzerinde analiz yapmak ve analiz etmek için bir yazılım programı geliştirmek daha kolay olur. Bununla birlikte, bir vektör verisinin toplanması zaman alıcı bir işlemdir (Campbell ve Shin, 2012).

d. İnsanlar

İnsanlar, GIS'in önde gelen faktörlerinden biridir çünkü insanlar GIS

projelerini inşa eden, yöneten ve geliştiren bileşendir. GIS projeleri, saha çalışanları, veri tabanı geliştiricileri ve yöneticileri, veri girişi operatörleri, veri işlemcisi uzmanları ve son kullanıcıların senkronize edilmiş çalışmalarını yürütmesi gereken bir sistem setidir. Bu nedenle, sistemin herhangi bir bölümünde çalışan kişilerin iyi eğitilmesi durumunda bir CBS projesi başarılı olabilir. Ayrıca, CBS kurumsallaştırılmışsa, projeler uygun şekilde yönetilebilir (Campbell ve Shin, 2012).

e.Yöntemler

Bileşenlerin CBS'de senkronize bir şekilde birlikte yönetilmesi gerekir. Proje öncesi, proje geliştirme ve proje sonrası olan bir projenin tüm aşamalarındaki yöntemler, projenin her bir veri, kaynak, insan, finans, risk, kalite, standart ve Projelerin zaman bileşenleri kurum içinde ve birlikte yönetilir. CBS'nin sürdürülebilirliğinin ve güncelliğinin sağlanması, belirlenecek ve uygulanacak yöntemler ile sağlanabilir (Campbell ve Shin, 2012).

2.1.5. CBS’de fonksiyonlar

Mekansal bir analiz, her adımın sonuna kadar tek tek yapıldığı, zincir olarak birkaç adımdan oluşur. Bu adımlar CBS'de fonksiyonlar olarak tanımlanır ve her fonksiyon verinin nasıl işleneceğini tanımlar (Şimşek, 2018).

2.1.5.1. Veri toplama

Veri toplama, bir CBS projesinin en kritik ve zaman alıcı kısmıdır, çünkü eğer projenin uygulanabilir ve yeterli olması isteniyorsa, tüm proje iyi organize edilmiş bir veri setinde kurulmalıdır. Giriş verileri için sayısallaştırılmış haritalar, uydulardan elde edilen görüntüler, Global Konumlandırma Sistemi (GPS) verileri ve tablo verileri gibi bir CBS projesinde kullanılacak çeşitli seçenekler vardır. Tablo verileri, bir CBS projesi için diğer girdi veri tipleri arasında en uygun girdi verileridir. Çünkü tablo verileri biçimi hızlı bir şekilde dönüştürülebilir ve bir veri tabanı yapısına entegre edilebilir. GPS'ten elde edilen veriler de başka bir faydalı girdi olmasına ve doğru

bilgiye sahip olmasına rağmen, yalnızca küçük alanlarda etkili olabilir. Bir uçaktan veya bir uydudan görüntü elde etme tekniğine GIS'de uzaktan algılama denir ve bu teknikte, aygıtlar topografik haritalar oluşturmak için bazı hava fotoğrafları üretmek için lazer ve radar altimetre kullanır. GPS'in aksine, uzaktan algılama tekniği ile geniş alanlara ulaşılabilir. Bir CBS projesi için girdi verisine sahip olmak için başka bir seçenek haritaların sayısallaştırılmasıdır. Kağıt tabanlı haritaların dijitalleştirilmesi işlemi en fazla zaman alan süreçtir ve üzerinde çalışılması gereken önemli insan gücüne ihtiyaç vardır (Heywood ve ark., 1998).

2.1.5.2. Veri işleme

Veri işleme, veri kümesinin gerekli kısımlarının çıkarıldığı adımdır. Gerekli veriler elde edildiğinde, veriler, çoğunlukla bir veri tabanı olan GIS projesinin veri depolama bileşenine aktarılır (Heywood ve ark., 1998).

2.1.5.3. Veri depolama ve yönetimi

Yukarıdaki yöntemlerden biriyle elde edilen veriler, CBS projesinin işlenmesi için sağlanması amacıyla depolanmalı veya yönetilmelidir. Verileri saklamanın en kolay yolu, GIS projesine ekli bir veritabanı kullanmaktır. Verileri verimli bir şekilde saklamak için, çok iyi organize edilmiş yapısı ve esnekliği nedeniyle ilişkisel bir veritabanı modeli oluşturulması şiddetle tavsiye edilir. Bazı projelerde, verileri depolamak yerine, veriler yönetilecek hizmetler aracılığıyla doğrudan bir veri sağlayıcıdan alınır. Bu tez çalışmasında, veriler USGS'nin web servislerinden verileri işlemek ve sonuçları web uygulamasına yansıtmak için elde edilmiştir (Heywood ve ark., 1998).

2.1.5.4 Veri sorgulama ve analiz

Veri sorgulama, veri tabanında depolanan veriler ile analize dayalı filtreler arasında ilişki kurularak gerekli bilgilerin oluşturulduğu kısımdır. Üretilen bilgiler GIS başvurusu üzerinden analiz edilir ve sonuçlar yorumlanır (Şimşek, 2018).

2.1.5.5. Veri sunumu

Veri sunumu, GIS uygulamasında nihai bilgilerin ve analiz sonuçlarının görüntülendiği aşamadır. Bu aşamada, analiz sonuçları kullanıcıların analizle hesaplayabilmesi için GIS kullanıcılarına gösterilir (Şimşek, 2018).

2.1.6. CBS'nin gelişim süreci ve uygulama alanları

CBS, teori gelişiminden daha çok teknolojideki ve uygulamadaki gelişmelere bağlı olarak gelişen, coğrafya, uzaktan algılama,veri tabanı, bilgisayar haritacılığı, veri işleme, bilgisayar alanı, matematik ve istatistik gibi alanlarda yaşanan gelişmelerin ortak bir sonucudur ve CBS, kısa fakat etkileyici bir geçmişe sahiptir (Tuna, 2008).

CBS yazılımlarının ilk örneklerinden biri Harvard Grafik Laboratuarı'nın ürettiği ARC/INFO'dir. CBS, 1970-1980'lerde hızlı gelişmelere sahne olmuştur. CBS daha çok kullanıcıya ulaşmış ve aynı zamanda daha çok alan CBS ile tanışmıştır. 1990'larda uzaktan algılama sistemi ve küresel yer belirleme sisteminin (global positioning system-GPS) kullanılması ile CBS büyük bir gelişmeye sahne olmuştur. Uydular tarafından elde edilen uzaktan algılama verileri ve yeryüzünde enlem-boylam, yükselti gibi verileri kolayca verebilen GPS verileri, CBS'nin veri kaynaklarında, işlemesinde ve kalitesinde önemli gelişmeler meydana getirdi (Heywood ve ark., 1998).

CBS'nin veterinerlik alanına uygulanması son on yılda geliştirilmiştir. Uzmanlaşmış yazılımlar daha uygun ve kullanıcı dostu hale geliyor. CBS farklı veterinerlik faaliyetlerine uygulanabilir. Bir hastalığın dinamiklerini ve yayılma modelini anlamaya ve açıklamaya ve acil bir hastalık durumunda yanıt hızını artırmaya yardımcı olabilir. Normalleştirilmiş Farklılık Vejetasyon İndeksi (NDVI), uydu görüntüleri ve vektörlerin dağılımı hakkındaki bilgiler gibi ek girdiler, hastalık eğilimlerini ilişkilendirebilir ve kuramsal bir girişin evrimini tahmin etmek için bir erken uyarı aracı veya bir araç olarak kullanılabilir. Orta Doğu Bölgesi ülkelerinin çoğunun rutin faaliyetlerinde CBS araçlarının kullanımı optimal değildir. Hayvan

hastalıklarının kontrolü ve önlenmesinde CBS kullanmanın avantajları hakkında genel bir anlayış olsa da, sadece birkaç ülke bu aracı düzenli olarak uygular. Bu, esas olarak personel için eğitim eksikliğinden ve dijital veriler de dahil olmak üzere kaliteli verilere erişme zorluğundan kaynaklanmaktadır (Jebara, 2007).

2.2. Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri

Arazi kullanımı ve arazi örtüsü değişiminin belirlenmesinde uydu görüntülerinden sıklıkla yararlanılmaktadır. Teknolojik olanaklar doğrultusunda istenilen ayrıntıda ve yüksek doğrulukta arazi örtüsü haritaları elde etmek için arazi çalışmaları yapılması ve zaman içinde farklı tarihlerde arazi örtüsünün sayısal olarak tanımlanması, değişimin hangi büyüklükte olduğunun görülmesine yardımcı olmaktadır. Özellikle geniş alanlardan hızlı ve istenen zamanda görüntü elde edilmesi ile arazi örtüsü ana sınıflarının belirlenmesi mümkün olmaktadır. Arazi örtüsü haritaları, arazi örtüsü dinamiğinin izlenmesinde hızlı ve ekonomik araçlar olmaları nedeniyle yerleşim planlarının ve değişim haritalarının hazırlanmasında da kullanılmaktadır (Genç, 2010).

Dünya çevresinde farklı kullanım amaçlarına yönelik; farklı çözünürlük ve teknik özellikte uydu sistemleri mevcuttur. Günümüzde uzaktan algılama ve haritacılık alanında yoğun olarak bu uydu sistemleri kullanılmaktadır. Bu uydu sistemlerinin konumsal çözünürlükleri çoğunlukla 1 m ile 1 km, radyometrik çözünürlükleri 3 ile 12 bit ve zamansal çözünürlükleri 1 ile 40 gün arasında değişmektedir. Uydudan elde edilen görüntü bir kamera ya da filmden elde edilmiş fotoğraf değildir. Uydular, görüntüleri, algılayıcıları sayesinde sayısal olarak elde ederler. Çalışma şekli olarak günümüzde kullanılan sayısal kameralarla aynı prensiplerde çalışmaktadırlar. Uydu, yeryüzünden ve onun üstündeki cisimlerden gelen elektromanyetik enerjinin miktarını ölçen binlerce küçük alıcılardan oluşmuştur. Bunlar spektral ölçümler olarak adlandırılır. Her spektral yansıma değeri sayısal bir değer olarak kaydedilir. Bu sayılar dünyaya geri gönderilerek bilgisayarlar tarafından sayı dizilerine çevrilir, sıra ve sütunlar bir gri renk değerine denk gelen sayı ile ifade edilir. Sayısal görüntüyü oluşturan resim elemanlarına piksel adı verilir. Her piksel,

alandan gelen ortalama ışınımı veren bir sayısal değer olarak gösterilir. Bu sayısal değerler genellikle 0-255 arasındadır (Özdemir, 2011).

Uydu görüntülerini işlemek, diğer görüntülerin işlenmesinden daha zordur. Görüntü dikişi veya tescili söz konusu olduğunda daha da zordur. Bunun bir çok nedeni var. (1) Kötü hava koşulları ve bulutlar, sis ve duman gibi atmosferik koşullar sensörleri etkiler ve ölçümlerin doğru şekilde alınmasını önler. Bu aynı zamanda bilgi çıkarımını da etkiler: Nesneleri kesin borç ve kenarlarıyla tanımlamak zordur. (2) Uydu görüntüleri renk farklılıkları bakımından doğal olarak zayıftır. Düşük çözünürlüklü görüntülerde renkler çoğunlukla yeşilimsi ve kahverengimsidir. Bu önceki kötü tanım grubu ile ilgilidir. (3) Farklı sensörlerden gelen uydu görüntüleri genellikle farklı uzamsal çözünürlüğe sahiptir. (4) Çok spektral görüntü olarak adlandırılırlar; görüntüler farklı spektral özelliklere sahiptir, böylece aynı görüntülenen nesne için kontrast bilgileri farklıdır. (5) Çoğu zaman sensörler tarafından farklı zaman aralıklarında yakalanırlar. Buna spatiotemporal farklılıklar denir; ve görüntü dikişi ve tescili ile eşleştirme işleminin başarısını etkiler. 1. ve 2. konular uydu görüntüsü işlemede genel problemlerdir. Bununla birlikte, 3, 4 ve 5 numaralı konular özellikle görüntü dikişi ve kaydı yapılırken karşılaşılan zorluklarla ilgilidir. Görüntü kaydı sürecinde, birlikte çözülmesi gereken iki önemli ve önemli konu vardır. Biri doğruluk ve diğeri verimliliktir. İşlemi daha doğru yapmak istediğinizde, verim için para ödersiniz ve bunun tersi de geçerlidir. Uzaktan yakalanan büyük boyutlu görüntüler göz önüne alındığında, önemli olan, kesin hizalamayı korurken bu adımların her birini yürütmek için gereken hesaplama süresini azaltmaktır. Bu nedenle, kayıt işleminin görsel ve sayısal olarak doğru bir görüntü üretmesi çok önemlidir (Sayar ve ark., 2014).

Uydu verileri kullanılarak yapılan belirleme, zenginleştirme ve denetleme çalışmaları uzaktan algılamada önemli rol oynamaktadır. Çevresel parametrelerin ve bunların gelişim süreçlerinin etkilerini görmek ve analiz etmek için farklı uzaysal ve zamansal çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılmalıdır. Hava fotoğrafı, arazi çalışmaları ve kağıt haritalar gibi bir çok farklı coğrafik veri kaynağı varken uydu görüntülerini kullanmanın ne gibi yararları olabilir? Bunun nedeni; yeryüzü özellikleri

hakkında hızlı, ekonomik ve güncel bilgiler vermekte ve farklı uygulama alanlarında kullanılabiliyor olmasıdır. Uydu görüntülerinin çözünürlüklerinin gelişmesi, uyduların sağladığı sinoptik görüş, çok zamanlı veri elde edebilme imkanı ve kısa zamanda bilgi toplanabilmesi nedeniyle önemli bilgiler sağlamaktadır (Saroğlu, 2004).

Uydu görüntüleri, farklı zamansal ve mekansal ölçeklerde haritalar üreterek yeryüzünün araştırılması için, birçok bilim dalında kullanılabilen önemli kaynaklardır (Kaya ve ark. 2003).

2.3. Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS)

Türkiye'de uygulanmakta olan tarımsal desteklemelerin temelini Çiftçi Kayıt Sistemi oluşturmaktadır. Aynı zamanda, planlı tarıma yönelik gerçekçi politikaların hayata geçirilmesi için de bu veriler büyük önem taşımaktadır. Desteklerden yararlanmak için tarımsal üretimle uğraşan tüm üreticilerin başvuru sırasında öncelikli olarak Çiftçi Kayıt Sistemine kayıt olmaları gerekmektedir. ÇKS başvurusu sırasında üreticilerden tarımsal varlıkları ve üretimle ilgili alınan belgeler neticesinde, Türk tarımının tarımsal envanteri çıkarılarak güncel ve modern bir veri tabanı oluşturulması hedeflenmektedir (Anonim, 2005).

2001 yılında Tarım Reformu Uygulama Projesi (TRUP) adı altında başlatılan Doğrudan Gelir Desteği (DGD) ödemelerinin en önemli hedefi tüm çiftçi ve üreticilere ilişkin doğru ve net bilgilerin temin edilerek kayıt altına alınması, elde edilen çiftçi kayıtlarının her yıl yenilenerek hedef odaklı tarım politikalannın ve Avrupa Birliği'ne uyum çerçevesi kapsamında gerekli olacak altyapının oluşturulmasıdır. Çiftçi Kayıt Sistemi, Mülga Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tarım İl Müdürlükleri tarafından 2000-2001 yıllarında başlamış olup tarımsal desteklemelerin anahtarı konumundadır.

Doğrudan Gelir Desteklemesi adıyla başlayıp daha sonra 16.04.2005 tarih ve 25788 sayılı Resmi Gazete' de yayımlanarak yürürlüğe giren ÇKS olarak değişen ve devam eden sistem işletmelere ilişkin bireysel olarak kayıt altında olmayı gerektiren

(tapu/kadastro, nüfus bilgisi vb.), ilgili kurum ve kuruluşları da e-devlet projesine dahil ettiren, ülkesel olarak tarımda yeniden yapılanma, tarımsal envanter veri tabanını oluşturma ve doğru üretimin yapılması noktasında Avrupa Birliği uyum sürecinde oluşturulmuş, halen yenilenerek ve geliştirilerek devam eden bir bilgi sistemi projesidir (Aydoğdu ve ark., 2011).

Tüm çiftçi ve üreticilerin çeşitli tarımsal desteklerden faydalanmaları için öncelikli olarak ÇKS'ne başvurup kayıt olmaları ve her yıl bilgilerini güncellemesi gerekmektedir. Başvuru sırasında çiftçi ve üreticilerden alınan bilgi ve belgeler doğrultusunda (çiftçi kayıt formu, çiftçi belgesi, tapu belgesi vs.) ülke çapında tarımsal envanter çıkarılarak doğru güncel ve modem bir veri tabanın oluşturulması hedeflenmiş buna paralel olarak da desteklemelerin, şeffaf, kontrol edilebilir, raporlanabilir, izlenebilir şekilde uygulanması sağlanmıştır (Şimşek, 2009).

- Tüm tarım arazilerinin kayıt altına alınması,
- Kayıt altına alman arazilerin mülkiyet ve büyüklüklerinin yanı sıra ulusal koordinat sistemine göre sayısal değerlerinin de kayıt altına alınması,
- Destekleme uygulamalarında çapraz ve doğrudan kontrollerin sağlanması,
- Diğer kurum ve kuruluşların bilgi sistemleri ile entegre edilmesi,
- Çiftçilerin kendi kayıtlarını internet ya da e-devlet üzerinden doğrudan kendilerinin yapması,
- Ülke genelinde çiftçilerin özlük, arazi ve tarımsal faaliyetlerinin izlenebilmesi,
- Tüm arazilerde, parsel bazında hangi ürünün yetiştirileceği, yetiştirilecek bu ürünler için kullanılacak tohum, gübre, ilaç, su gibi üretim kaynaklarının hangi dönemde ne oranda, nasıl kullanılacağına ilişkin bilgilerin zamanında çiftçilere ulaştırması,
- Türk tarımının ürün desen tespitinin belirlenmek istenmesi ve böylelikle uygulanabilecek tarım politikaların verimliliğinin arttırılması,
- Arz fazlası tüketilemeyen ürün stoklarının önüne geçilmesi ve bu ürünlerin ithalatı için ödenen dövizden tasarruf edilmesi, hedeflenmiştir

2.3.1. Tarımsal destekler

Tarımsal destekleme anlamında ne tür teşviklerin verileceği, miktarı ve kapsamının belirlenmesinde, mevcut ÇKS kayıtlarından faydalanılmaktadır. ÇKS'ye kayıtla birlikte, üreticilerin faydalanabilecekleri desteklemeler şunlardır (Şimşek, 2009).

- Bitkisel Üretim Destekleri (Fark Ödemesi Desteği)
- Hayvancılık Destekleri
- Alan Bazlı Destekler
- Organik ve İyi Tarım Uygulamaları Destekleri
- Sertifikalı Tohum, Fidan ve Fide Destekleri
- Kırsal Kalkınma Destekleri
- Çay ve Fındık Alanları Destekleri
- Diğer Destekler

2.3.1.1. Bitkisel üretim destekleri (fark ödemesi desteği)

Çiftçilere üretim maliyetleri, ithalat ve ihracat fiyatları dikkate alınarak verilen destek tipidir. Üretimde kaliteyi yükselterek, verimi arttırmak ve devamlılığı sağlamak hedef alınarak çiftçilere verilen destekleme tipidir. Fark ödemesi yapılacak ürünlerin fiyatları her yıl resmi gazetede belirlenmektedir. Yağlık ayçiçeği, kanola, dane mısır, kütlü pamuk, soya, buğday, arpa, yulaf, çavdar, aspir, zeytinyağı, çeltik, kuru fasulye, nohut ve mercimek vb. üretimi yapan çiftçiler fark ödeme desteğinden yararlanmaktadır (Şimşek, 2009).

2.3.1.2. Hayvancılık desteği

Ülkemizde hayvancılığın gelişmesi, sağlıklı üretim ve verimliliğin arttırılması, kayıt altına alınmayan hayvanların kayıt altına alınması ve kayıtların güncel tutulması, hayvansal ürün standartlarının iyileştirilmesi, hayvan hastalıkları ile mücadele edilmesi ve yetiştiricilerin desteklenmesi amaçlanmıştır (Nazlı, 2006).

2.3.1.3. Alan bazlı destekler (mazot, gübre, toprak analiz desteği)

Üretim yapan çiftçilerin tamamına verilen bir destekleme tipidir. Tarımsal üretimde bulunmuş ÇKS'deki tarımsal üretim alanı (tarım parseli) dikkate alınarak (1 dekarın altındaki alanlar hariç) işletmelere destekleme ödemesi yapılmaktadır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı bünyesinde ya da yetkilendirdiği laboratuvarlarda toprak analizi yaptıran işletmeler ise toprak analiz desteğinden faydalanabilmektedir (Şimşek, 2009).

2.3.1.4. Organik tarım ve iyi tarım uygulamaları destekleri

Çevre, insan ve hayvan sağlığına zarar vermeyen bir tarımsal üretimin yapılması, doğal kaynakların korunması, tarımda sürdürülebilirlik, izlenebilirlik ve gıda güvenliğinin sağlanmasına yönelik organik ve iyi tarım yapan çiftçilerin birim alan üzerinden aldıkları desteklerdir (Şimşek, 2009).

2.3.1.5. Sertifikalı tohum, fidan ve fide destekleri

Dünya standartlarına uygun, dış pazarlarda söz sahibi olabileceğimiz ve iç tüketime kaliteli ürün sağlayarak daha sağlıklı beslenmeyi gerçekleştirmek amacıyla yurt içinde üretilip sertifikalı ve standart kademede belgelendirilen tohum fide ve fidanları kullanarak kapama bahçe ve bağ tesis eden çiftçiler dekar başına olmak üzere desteklenmektedir (Anonim, 2015a).

2.3.1.6. Kırsal kalkınma destekleri

Kırsal kalkınma destekleri, kırsal bölgelerde çiftçi gelirlerinin arttırılarak ekonomik düzeyin yükseltilmesi, sosyal hayatın güçlendirilmesi, gerekli altyapının oluşturulması ya da iyileştirilmesi toplulaştırma işlemlerinin yapılması, tarla içi hizmetlerin geliştirilmesi, doğal kaynakların korunması ve güncel teknoloji hakkında bilgi verilmesi ve takip edilmesini esas alan bir programdır (Şimşek, 2009).

2.3.1.7. Çay ve fındık alanları destekleri

Ruhsatlı üretici olup, yaş çay ürünü destekleme ödemelerine ilişkin kararnameler doğrultusunda yaş çay ürünü destekleme ödemelerinden faydalanmak için kamu ve/veya özel sektör işletmelerine başvuruda bulunan ve üretim sezonunda da üreticiliği devam eden üreticilere çay alanları için fark ödemesi yapılmaktadır. Fındık Alanlarının Tespitine Dair Karar ile belirlenen ve ruhsat verilen sahalarda fındık yetiştiriciliği yapan fındık üretici belgesine sahip üreticilere verilen destek tipidir. İhracatı çok fazla olan bir ürün olduğundan dolayı diğer bitkisel destekleme tiplerinden ayrılarak her yıl resmi gazetede alan bazlı gelir ödeme destek fiyatları yayınlanmaktadır (Şimşek, 2009).

2.3.1.8. Diğer destekler

Biyolojik mücadele, çiftlik muhasebe veri ağı, Ar-Ge desteği, tarım arazilerinin çevre amaçlı korunması desteği, tarımsal yayın ve danışmanlık desteği diğer desteklerdir (Şimşek, 2009).

2.4. Önceki Çalışmalar

2.4.1. CBS ile ilgili yapılan bazı çalışmalar

Atay ve Ayebare (2017) yaptıkları çalışmada, tarımla bütünleşmiş mekânsal-zamansal bilgi sisteminin pestisit kullanımı için uygulanabilir tampon alanın görselleştirilmesinde nasıl yararlı olabileceğini göstermek için bir girişimde bulunulmuştur. Bu çalışma, ürün alanı oluşturmak için mahsul alanındaki uzamsal zamansal kayıtların kullanılabileceğini göstermektedir. Bir CBS kullanarak, tarımsal pestisitlerin etkisinda kalabilecek potansiyel bölgeleri ve yakınlık önlemleri belirlenebilir. Sonuç olarak, bu çalışmada, tarım alanlarının etrafındaki püskürtme alanlarının genişliğinin önemini ortaya koymak ve bilgilendirmek için web tabanlı uygulama geliştirilmiştir. Modelin sonuçları, tarımsal böcek ilacı kullanım yönetimi ve tarım uygulamalarına birçok fayda sağlamaktadır. Bildiğimiz kadarıyla, tüm

yetiştiricileri, bayileri, ziraat mühendislerini, zirai ilaç şirketlerini, tüketicileri bir araya getiren ve yetiştiricilere sprey sürüklenme tampon bölgesini göz önünde bulundurarak böcek ilacı kullanımının nasıl görselleştirilebileceğini öneren herhangi bir araştırma projesi yoktur. Sonuç olarak, üreticilerin ürünler hakkında karar vermelerine ve pestisitin en iyi nasıl kullanılacağına yardımcı olacak; benzer şekilde, bayiler hasat bulma konusunda yardım alacaklardır; Son olarak, insanlar tükettikleri yiyecekleri öğreneceklerdir. Üstelik, çiftçiler arasında, aynı ilçede bir ilçede yetiştikleri zaman pestisit kullanım miktarındaki değişiklikler gözlemlenebilir ve bu kullanım çeşitlemeleri tarımsal, sosyoekonomik, çevresel ve biyolojik faktörlerle ilişkilendirilebilir.

Cemek ve ark. (2006) yaptıkları araştırmada, Bafra Ovası sağ sahil sulama alanında bulunan tarım arazilerinin tuzluluk durumu ve bunların mevsimsel olarak değişimlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma alanında, tuzluluk dağılımının belirlenmesi için 60 farklı noktadan ve 0–30, 30–60, 60–90 ve 90–120 cm derinliklerden Ağustos 2003 ve Mart 2004 tarihlerinde toprak örnekleri alınmış ve laboratuvar analizleri yapılmıştır. Araştırma sonucunda Ağustos 2003 tarihinde çalışma alanının %17 sine karşılık gelen 1.404 ha alanda tuzluluğun 4 dS/m'den fazla olduğu, Mart 2004 tarihinde ise aynı tuzluluk değerine sahip alanın %1'e düştüğü belirlenmiştir. Sonbahar ve kış yağışları ile yıkanmanın fazla olmasına rağmen denize yakın bölgelerde drenaj sisteminin tamamlanmamış olması nedeniyle tuzluluk probleminin devam ettiği tespit edilmiştir. Toprak profilleri göz önünde alındığında yüzeyden aşağıya doğru gidildikçe tuzluluğun arttığı belirlenmiştir.

Uz ve Çabuk (2005), Eskişehir ili kent merkezine ait yeşil alanların uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ve yüksek çözünürlüklü İkonos uydu görüntüleri ve multispektral uydu verileriyle farklı yöntemler kullanarak saptanabilirliği incelenerek ve bu sistemlerin planlama bilgi sistemi oluşturulmasında avantajları ve kullanılabilirliği çalışılmıştır. Eskişehir Kenti bitki indeksi ve mevcut alan kullanımına bağlı yeşil alanlar görüntü işleme yöntemleri ile tespit edilmiştir (Şekil 2.7., 2.8.). Eskişehir Kent Merkezindeki çözünürlüğün yetersiz olması nedeniyle Landsat

görüntüsü üzerinden yapılan görüntü işleme yöntemleri ile belirlenemeyen yeşil alanlar yüksek çözünürlüklü uydu verileri yardımıyla sayısallaştırılmıştır.



Şekil 2.3. Yüksek çözünürlükteki İKONOS uydu görüntüsü



Şekil 2.4. IKONOS uydu görüntüsü kullanılarak yeşil alanların görsel olarak tespit edilmesi ve sayısallaştırılması

Zhu ve ark. (2001) yaptıkları çalışmada, uzman bilgi ve bulanık mantık (Fuzzy Logic) yöntemlerini kullanarak toprak özelliklerini bulmaya/tahmin etmeye çalışmışlardır. Bu amaçla toprak yada arazi modelini çıkartmak, (Soil-Land Inference Model, SOLIM) adında bir model geliştirmişler ve etkileşim, benzerlik ve olasılık yaklaşımıyla bir bölgedeki toprak özelliklerini araştırmışlardır. Bu yöntemin temeli

toprak ve çevreye ait bilgi ve kavramların CBS'nin bulanık mantık altındaki analiz gücünün kullanımına dayanmaktadır. Toprakların alansal ve parametrelerindeki olası değişiklerinin, özellikle toprak yapan faktörlerin detaylı analizlerinin CBS kullanılarak yapılmasını içermektedir. Bu model gerek toprak etüdlerinde gerekse revize çalışmalarında ekonomik ve zamansal faydalar sağlamaktadır. Fakat elde edilecek sonuçların kalitesi ve doğruluğu tamamen çevresel ve toprak-peyzaj verilerinin kalitesine bağlıdır.

2.4.2. Arazi kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar

Dengiz ve Turan (2011) yaptıkları çalışmada, Samsun ili İlkadım ve Atakum merkez ilçe sınırları içerisinde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistem teknikleri kullanılarak, arazi kullanımının zamansal değişimi incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca UA ve CBS entegrasyonu ile topraklarının arazi kullanım kabiliyet sınıflarına göre, arazilerin potansiyellerine uygun kullanılıp kullanılmadıklarının arşiv verileri ve uydu görüntüsünden yararlanılarak belirlenmesi de gerçekleştirilmiştir.

Akbulak (2010) yaptığı çalışmada, Yukarı Kara Menderes Havzası'nın arazi kullanımı uygunluk analizi yapılmıştır. Uygunluk analizinin gerçekleştirilmesinde coğrafi bilgi sistemleri metodolojisi ile çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan analitik hiyerarşi süreci birlikte kullanılmıştır. Çalışmada tarım, çayır-mera ve orman olmak üzere üç farklı arazi kullanım türü değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirme sonunda söz konusu arazi kullanım türleri için uygunluk analizleri yapılmış, inceleme alanı için optimal arazi kullanımı uygunluk haritası oluşturulmuş ve oluşturulan harita ile mevcut arazi kullanım durumu kıyaslanmıştır. Optimal arazi kullanım haritasına göre inceleme alanının %75,1'inin "orman" %15,2'sinin "tarım" ve % 8,5'inin ise "çayır-mera" olarak kullanılması önerilmiştir. Önerilen optimal arazi kullanımı ile mevcut arazi kullanım durumu karşılaştırıldığında, mevcut arazi kullanımında tarım alanlarının önerilen tarım arazilerinden fazla olduğu, orman ve çayır-mera alanlarının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Buna göre inceleme alanında arazilerin bir bölümünün potansiyeline uygun olarak kullanılmadığı, orman veya çayır-mera olarak değerlendirilmesi gereken arazilerin bir bölümünde tarım

yapıldığı belirlenmiştir.

Tiryakioğlu ve Erdogan (2004), yaptıkları çalışma ile "Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampus Bilgi Sistemi" konulu çalışma sonucunda uygulamaya konan Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampus Bilgi Sistemi (AKÜBIS) ile Afyon Kocatepe Üniversitesinin personel yönetimi, tesis yönetimi ve ileriye dönük planlamaları için sağlıklı bir altlık oluşturulması düşünülmüştür. AKÜBIS, üniversitenin yer aldığı bölgenin topografyası (doğal ve yapay tesisleri), arazi kullanımı, arazi düzenleme, çevre düzenleme ve personel bilgilerini içermektedir. Çalışmanın basında yersel ölçüler yapılarak Afyon Kocatepe Üniversitesinin merkez kampusu olan Ahmet Necdet Sezer Kampüsü'nün güncel durumunu gösteren halihazır haritası hazırlanmış ve diğer grafik ve grafik olmayan tablosal doküman verilerde toplanmıştır. Toplanan veriler yardımı ile AKÜBIS veritabanı oluşturulmuştur. Veriler ArcGIS ortamına aktarılarak, topolojik katmanları oluşturulmuştur. Mekansal sorgulama ve analiz işlemleri ile AKÜBIS test edilerek, sonuçlar irdelenmiştir. Arc/IMS yazılımı kullanılarak internet ortamında kullanıcıların hizmetine sunulmuştur.

Aksoy ve Özsoy (2001), yaptıkları çalışma ile Bursa kenti ve yakın çevresinde sanayileşme ve kentsel yerleşimle meydana gelen tarım arazileri kayıplarının belirlenmesi çalışmasında Bursa Büyük Şehir Belediye Başkanlığı tarafından hazırlanan 1960, 1976 ve 1995 yıllarına ait 1:25000 ölçekli "Bursa Kent Bütünü ve Yakın Çevresi Nazım Planlarının" 1:100.000 ölçeğe küçültülmüş haritaları CBS teknikleri kullanılarak toprak haritaları ile çakıştırılmış ve sonuçta sanayi ve kentsel yerleşimle yok edilen tarım arazilerinin arazi yetenek sınıflarına göre alanları belirlenmiştir.

2.4.3. Arazi kullanım haritalarında sayısal uydu verilerinin kullanılması ile ilgili yapılan çalışmalar

Durduran (2010), tarafından Konya KKH'ndaki sazlık, göl, ve barajlardaki (Rezervuar) su yüzey alanlarındaki değişimlerinin Landsat ETM ve Landsat TM uydu görüntüleri kullanarak 19 yıllık periyottaki kuraklık etkileri incelemiştir. İncelemeler

sonucunda KKH'ndaki sulak alanlarda 19 yıl içinde genel anlamda azalmalar olduğunu tespit etmiştir.

Sanver (2008), Son 20 yıldır yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin çevrenin izlenmesi amacıyla kullanımı yaygınlaşmıştır. Arazi kullanımı ve arazi örtüsündeki değişimleri maliyetine oranla kısa sürede ve hassas bir ölçü düzeyinde tespit etmesi özelliğinden dolayı birçok alanda uzaktan algılama yönteminin kullanıldığı görülmektedir. Bu alanların başında kentsel yayılmanın ve kentsel kullanımların çevre üzerindeki etkilerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar gelmektedir. Bu çalışmada uzaktan algılama tekniğini kullanarak ve Ikonos2 uydu görüntülerinden faydalanılarak 2002 ve 2007 yılları arasında Fethiye Güney-Ölüdeniz-Kayaköy yerleşimlerindeki mekansal gelişme izlenmiştir. 2002 ve 2007 yılları arasındaki arazi değişimi belirlenmiş, kentsel yayılmanın çevre üzerine etkileri incelenmiştir. Ayrıca iki tarih arasında meydana gelen arazi örtüsü ve arazi kullanım değişimlerini sınırlayan topografya ve eğimin kentsel yayılmadaki rolü incelenmiştir. Çalışmanın en temel bulgusu, 5 yıl gibi kısa bir süre içinde orman ve tarım alanlarının hızla yapılaşmış çevreye dönüşmesidir. Orman alanlarında 3 km^2, tarım alanlarında 2 km^2 azalma olurken kentsel alanlarda 10 km^2 artış olduğu belirlenmiştir.

Ekercin (2007) tarafından gerçekleştirilen Tuz Gölü ve yakın çevresinin zamana bağlı değişim analizi çalışmasında, Türkiye'nin en önemli tuz, içme suyu ve ülke ekonomisine katkıda bulunan Tuz Gölü'nün su rezervindeki değişimleri, nüfus artışı, küresel ısınma, kuraklık gibi sebeplere bağlı olarak zamansal değişimi konu alınmıştır.

Kılıç ve ark. (2006), Türkiye'nin eskiden Amik Gölü ve sulak alanlarını içeren doğu Akdeniz Bölgesi'ndeki arazi-örtüsü değişimlerini ve arazi-kullanımı 1972, 1987 ve 2000 yıllarına ait Landsat görüntülerini kullanarak incelemişlerdir.

Song ve ark. (2001) Çin'de yer alan Pearl Nehri Deltası'nın 1988-1996 dönemindeki değişimlerini 5 adet Landsat TM görüntülerini kullanarak analiz etmişler ve bu analizlerde sekiz farklı radyometrik düzeltme yönteminin sonuçlar üzerindeki

etkisini incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda atmosferik düzeltmenin daima sınıflandırma ve değişim tespiti için gerekli olmadığına özellikle değinmişlerdir.

Çullu ve Gündogan (1997), İki zamanlı sayısal uydu verileri kullanılarak Şanlıurfa ili Bozova ilçesinin mevcut arazi kullanım durumları belirlenmiştir. Nisan ve Ağustos aylarına ait Landsat uydu verilerinden yararlanarak yapılan çalışmada mevcut arazi kullanımlarını ve yayılım alanlarını belirlemişlerdir.

2.4.4. Çiftçi kayıt sistemi ile ilgili yapılan çalışmalar

İnan ve Yomralıoğlu. (2006) yaptıkları çalışmada, ‘‘Türkiye’de uygulanmakta olan tarım reformu uygulamalarında ihtiyaç duyulan konumsal verilerin belirlenmesi, mevcut verilerin kullanılabilirliğinin araştırılması, ayrıca pilot uygulamalar ile de temel referans veri olarak kadastro verilerinin yanında ortofoto veya ortogörüntülerin yardımcı referans veri olarak kullanılması ile bu bölgelerde ÇKS’nin başarısının araştırılması, bunun yanında bu tür verilerin kullanımının kontrol ve yönetim açısından öneminin saptanması amaçlanmıştır’’ (Çizelge 2.1.).

Çizelge 2.1. Yıllara göre ÇKS’de kayıt altına alınan çiftçi ve arazi bilgileri (Anonim, 2015b).

Göstergeler	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**
Çiftçi sayısı (milyon)	2.18	2.58	2.75	2.75
Kayıt alanı (milyon dekar)	122	163	167	167
Destek alanı (milyon dekar)	118	162	165	166
Destek mik. (milyar YTL)	1.18	2.18	2.64	2.66

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

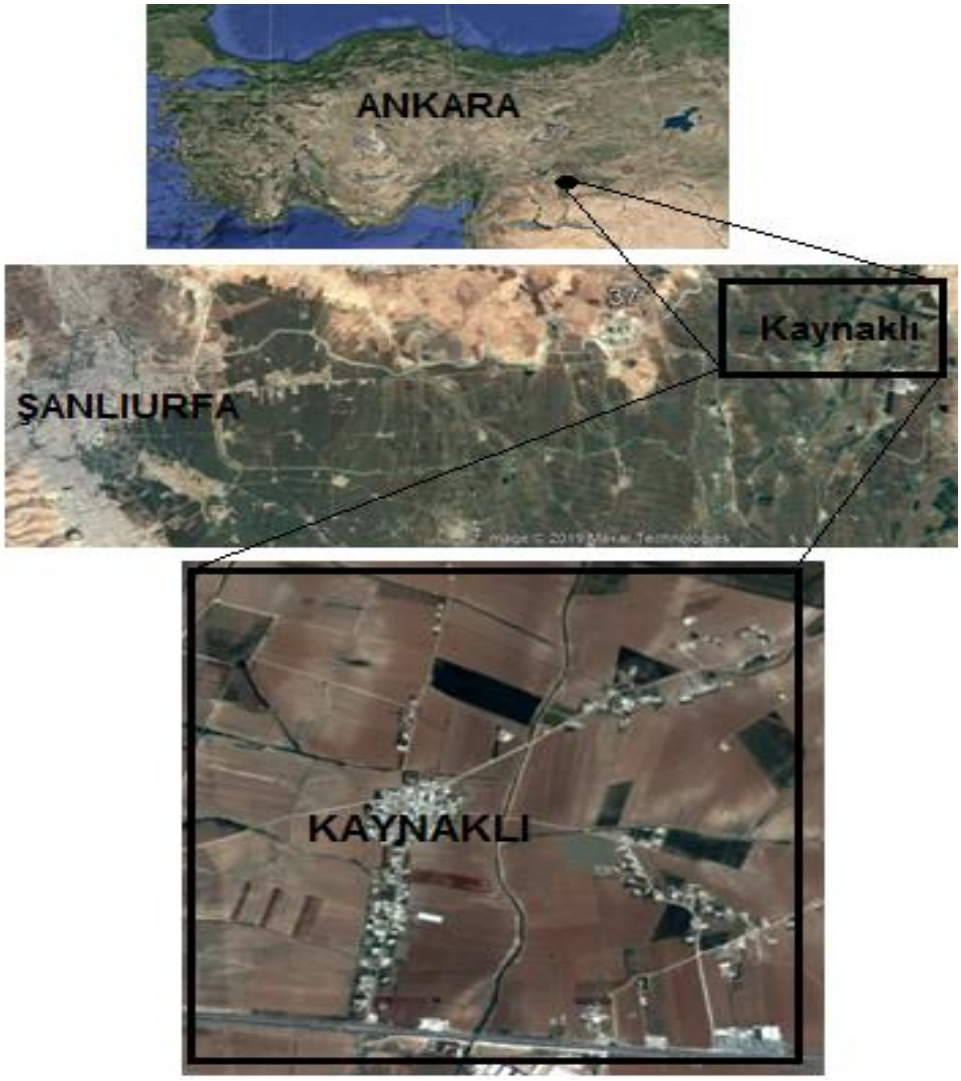
3.1.1. Araştırma alanının coğrafi konumu

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Şanlıurfa ilinin Haliliye ilçesine bağlı bulunan Kaynaklı köyü 37,159580 enlem ve 39,091106 boylamda yer almaktadır. Kaynaklı Köyü haritası konumu ise 37^0 9'34,4880" Kuzey ve 39^0 5' 27,9816" Doğu GPS koordinatlarıdır. Kaynaklı köyü nüfusu 1200 kişi olup, denizden yüksekliği 465 metredir. Harran Ovası'nda sulu tarım yapılan arazilerde yaygın bitki olarak pamuk tercih edilmektedir. Kaynaklı Köyü bağlı olduğu Şanlıurfa Merkez ilçe merkezine 26 kilometre mesafe uzaklıktadır. Yaklaşık 4000 da sulanabilir alanı kaplamaktadır. Toplam ekilen arazi 3600 da olup bunun 3200 dekarında pamuk ekimi yapılmaktadır. Çalışma alanı olan Kaynaklı Köyü ovanın kuzeyinde yer almakta olup, arazilerin yaklaşık %10'luk bölümünde buğday ekimi ve hemen arkasından ikinci ürün mısır üretimi yapılmaktadır. Toprakların geneli ikinci sınıf arazi grubunda yer almaktadır.

Kaynaklı Köyü çevresinde bulunan çeşitli mahalleler ve Kaynaklı Köyü ile arasındaki mesafeler (Çizelge 3.1.). (Anonim, 2019).

Çizelge 3.1. Kaynaklı Köyü çevresinde bulunan çeşitli yerler ve konumları

Yer	Mesafe (km)	Yer	Mesafe (km)
Ağveran	8.5	Mağaracık	7.3
Akdoğan	7.2	Sacık Platosu	6.7
Aktaş	10.1	Şanlıurfa Platosu	8.4
Anaz	5.9	Şenocak	3
Balkatan	2.1	Topraklı	6.7
Beşik	2.4	Yazılı kavak	8.2
Havşanlı	10.4	Yeşilyurt	3.6



Şekil 3.1.Çalışma Alanının Konumu

Çalışmada uydu görüntülerinin analizinde ERDAS ve ArcGIS yazılımı ve vektörel verilerin sayısallaştırılması, entegrasyonu ve analizinde ise ArcGIS yazılımı kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Ürün deseninin sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılması

Cullap Sulama Birliği alanında seçilen Kaynaklı köyü ÇKS verileri kullanılarak ilgili yıllardaki ürün deseni sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılmıştır. Cullap Sulama Birliği'nde bulunan Kaynaklı köyü sınırları sayısallaştırılmış ve ArcGIS basemap tabanındaki görüntüye çakıştırılmıştır. Ayrıca köye ait parsel sistemi de bu veriye entegre edilmiştir. Kaynaklı köyü alanındaki ürün deseninin belirlenmesi için 2014, 2015, 2016 yılı Landsat uydu görüntüsü ve hiperspektral görüntülerinden yararlanılmıştır. Yıl içerisindeki farklı ürünleri belirlemek için Nisan, Ağustos aylarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Sayısal uydu görüntüleri bilgisayarda zenginleştirildikten sonra 2014, 2015, 2016 yılında yapılan yer kontrolleri ile entegre edilmiş ve görüntüler supervised (eğitimli) olarak sınıflandırılarak arazi kullanım haritası oluşturulmuştur. Aynı yıllara ait çiftçi beyanları ile elde edilen Çiftçi Kayıt Sistemi (ÇKS) için bilgiler Şanlıurfa Tarım ve Orman il müdürlüğünde temin edilmiştir.

Bu çalışma Şanlıurfa ili Harran Ovası alanı kuzeyinde bulunan Cullap Sulama Birliğine bağlı Kaynaklı köyünde yürütülmüştür. Yöntem gereği vektörel olarak temin edilen ÇKS verileri aynı yıla ait olan arazi kullanım haritası ile ArcGIS yazılımında entegre edilerek değerlendirilmiştir. Yapılan görüntü ve ÇKS analizi sonucunda çiftçi beyanları ile gerçek arazi verileri arasındaki fark belirlenerek haritalanmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. 2014 yılı Nisan ve Ağustos Ayları Arazi kullanımları ve ÇKS Entegrasyonu

Cullap Sulama Birliği alanında seçilen Kaynaklı köyü ÇKS verileri kullanılarak ilgili yıllardaki ürün deseni sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılmıştır. Buradaki sınırlar sayısallaştırılmış ve ArcGIS basemap tabanındaki görüntüye çakıştırılmıştır. Ayrıca köye ait parsel sistemi de bu veriye entegre edilmiştir. Kaynaklı köyü alanındaki ürün deseninin belirlenmesi için 2014 yılı Landsat uydu görüntüsü (https://earthexplorer.usgs.gov/) görüntülerden yararlanılmış ve yıl içerisindeki farklı ürünleri belirlemek için Nisan, Ağustos aylarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Arazi örtüsü/kullanımını belirlemek için elde edilen sınıflandırılmış uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritaları incelendiğinde Nisan ve Ağustos ayına ait uydu görüntüleri analiz edildiğinde toplam ekili alanın 3376.12 da iken, çiftçi beyanı arazi kullanım haritalarında alan ise 3947,816 da olup aradaki % 6.39 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1.)(Şekil 4.1.,Şekil 4.2., Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.)

Çizelge 4.1. 2014 yılı uydu ekili alan ve ÇKS ekili alan

Yıl	Uydu Ekili Alan (da)	ÇKS Beyanı Alan(da)	% Fark
2014	3376.12	3947.816	6.39

Kışlık ekimi belirlemek için Nisan görüntüleri kullanılmıştır. Nisan ayında bölgede yaygın üretimi, yapılan buğday ve arpa yeterli çıkışı yapmakta, toprak yüzeyini örtmekte ve uydu görüntüleri ile analiz edilebilme örtü seviyesine kadar gelişim gösterebilmektedir. Şanlıurfa Tarım ve Orman İl Müdürlüğü'nden temin edilen ÇKS verileri ArcGIS yazılımında düzeltilmiş ve alansal kullanım haritası hazırlanmıştır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. 2014 yılı Nisan ayı Kaynaklı köyü ÇKS beyanı arazi kullanım haritası

ÇKS verileri ile entegre ederek beyan ile gerçek ekim arasındaki farkı karşılaştırmak için Nisan 2018 zamanlı Landsat görüntüsü kullanılarak arazi kullanım haritası hazırlanmıştır (Şekil 4.2).

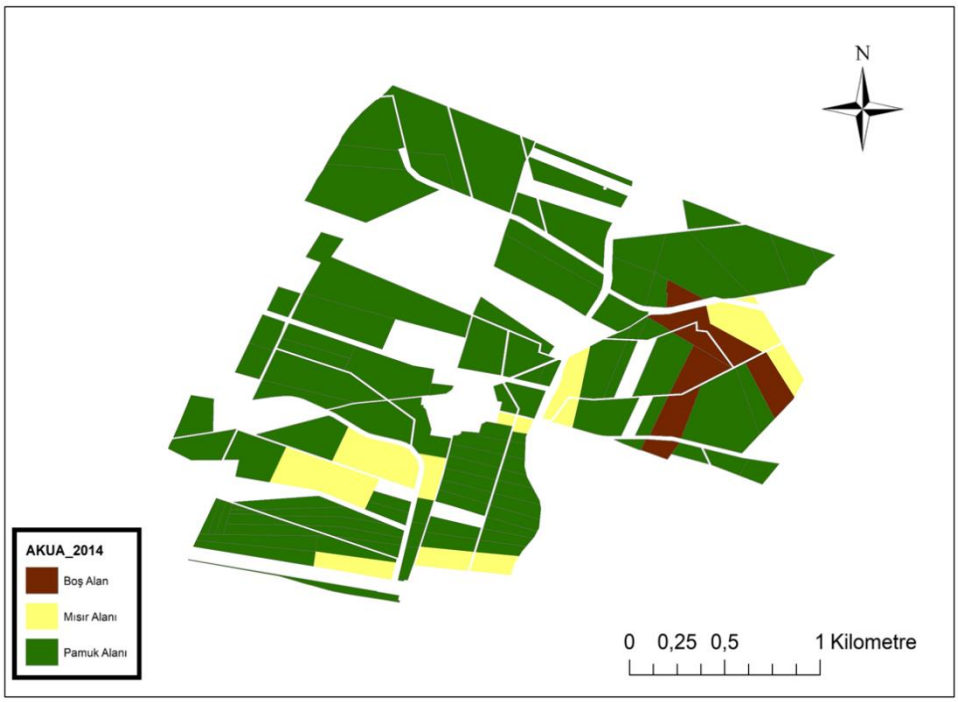


Şekil 4.2. 2014 yılı Nisan ayı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü arazi kullanım haritası

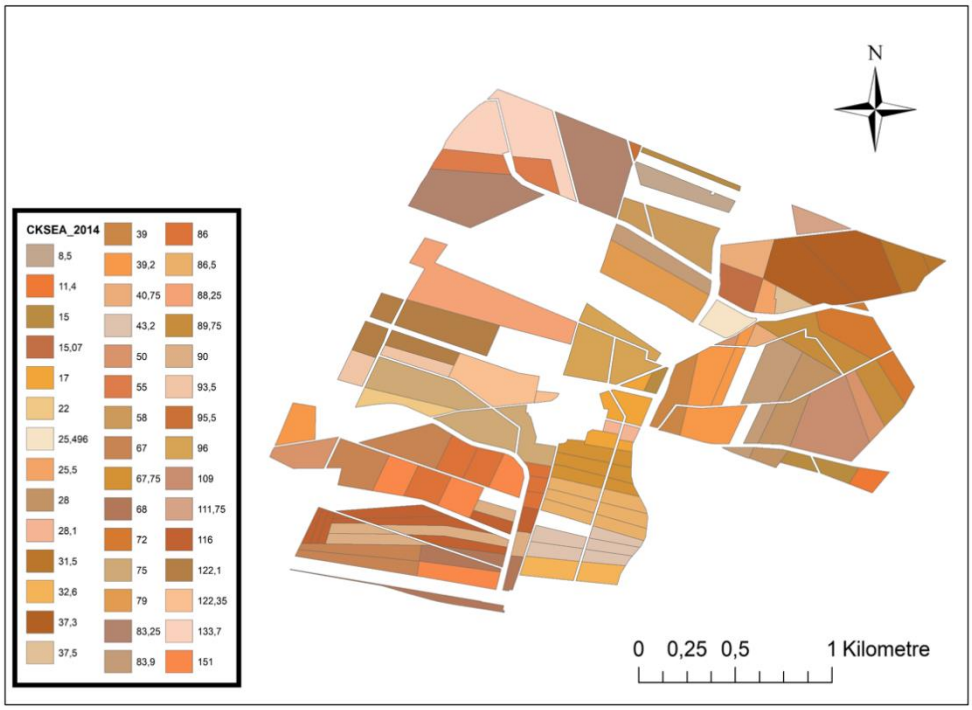
Nisan ayında yaygın olarak tahıl (buğday, arpa) ekimi yapılırken, Ağustos ayında ise genelde tahıl ekiminden sonra II. ürün mısır ve Mayıs ayı başında ekimi yapılan pamuk üretimi yaygındır. Bu nedenle çalışma alanının yıllık arazı kullanımını belirlemek için Nisan ayından sonra Ağustos ayı görüntüsü kullanılmıştır. Ağustos ayı çiftçi beyanı haritası Şekil 4.3'de ve uydu görüntüsünde yapılan analiz sonucu elde edilen arazi kullanım haritası ise Şekil 4.4'de verilmiştir.



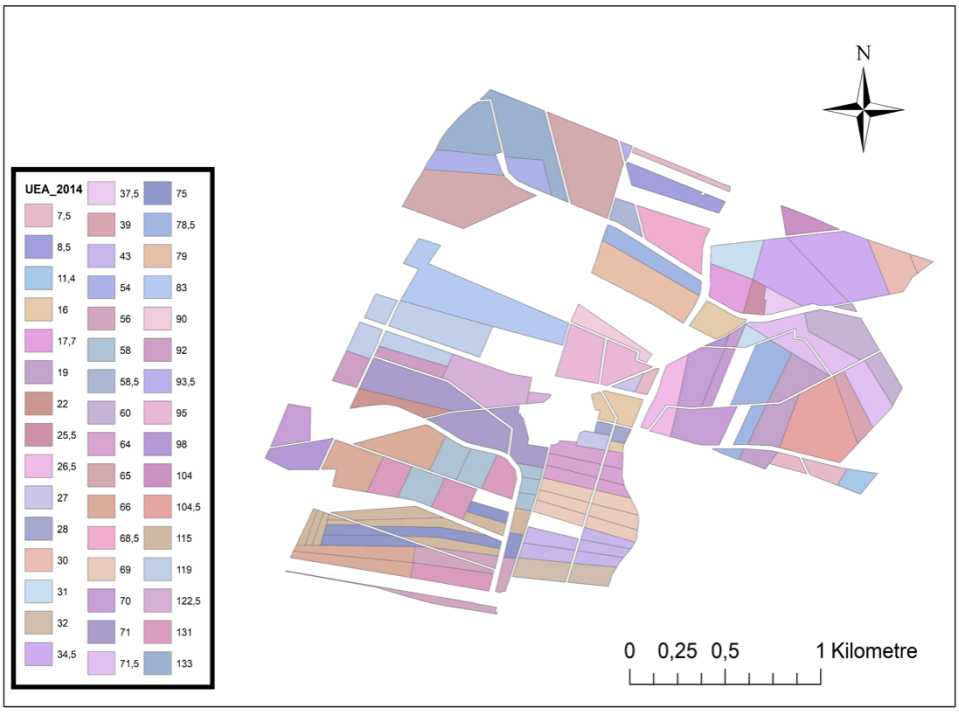
Şekil 4.3. 2014 yılı Ağustos ayı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı arazi kullanım haritası



Şekil 4.4. 2014 yılı Ağustos ayı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü arazi kullanım haritası



Şekil 4.5. 2014 yılı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı ekili alan haritası



Şekil 4.6. 2014 yılı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü kontrollü sınıflama sonucu elde edilen ekili alan haritası

2014 Nisan görüntüsü ve ÇKS beyanı entegrasyonunda yapılan değerlendirmede % 6.39'luk oranda fazla beyan yapıldığı anlaşılmaktadır.

4.2. 2015 yılı Nisan ve Ağustos ayları arazi kullanımları ve ÇKS Entegrasyonu

Cullap Sulama Birliği alanında seçilen Kaynaklı köyü ÇKS verileri kullanılarak ilgili yıllardaki ürün deseni sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılmıştır. Buradaki sınırlar sayısallaştırılmış ve ArcGIS basemap tabanındaki görüntüye çakıştırılmıştır. Ayrıca köye ait parsel sistemi de bu veriye entegre edilmiştir. Kaynaklı köyü alanındaki ürün deseninin belirlenmesi için 2015 yılı Landsat uydu görüntüsü ve hiperspektral görüntülerinden yararlanılmıştır, yıl içerisindeki farklı ürünleri belirlemek için Nisan, Ağustos aylarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Arazi örtüsü/kullanımı belirlemek adına elde edilen sınıflandırılmış uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritaları incelendiğinde Nisan ve Ağustos ayına ait uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritaları incelendiğinde Nisan ve Ağustos ayına ait uydu görüntülerine bakıldığında ekili alan 3596.67da iken çiftçi beyanı arazi kullanım haritalarında ekili alan 4154.49 da olup aradaki farkın % 6.85 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.2.;Şekil 4.7., Şekil 4.8., Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.)

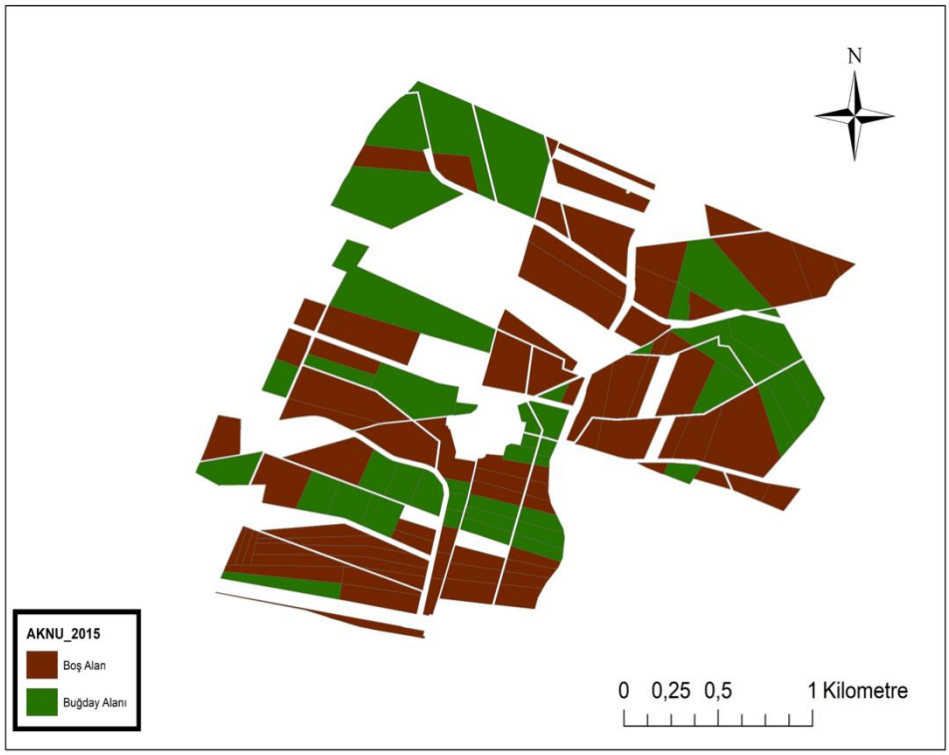
Çizelge 4.2. 2015 yılı Kaynaklı köyü uydu analizi ekili alan ve ÇKS beyanı

Yıl	Uydu Ekili Alan(da)	ÇKS beyanı Alan (da)	% Fark
2015	3596.67	4154.49	6.85

2014 yılına benzer olarak yıllar arasındaki farklılığı görmek için 2015 yılı Nisan ve Ağustos ayları uydu görüntüleri ve ÇKS analizleri yapılmıştır. 2015 yılı ÇKS analizi Nisan ayı için Şekil 4.7 ve Ağustos ayı için 4.9 ve uydu analizi Nisan ayı için 4.8'de ve Ağustos ayı için ise 4.10'daki haritalarda verilmiştir.



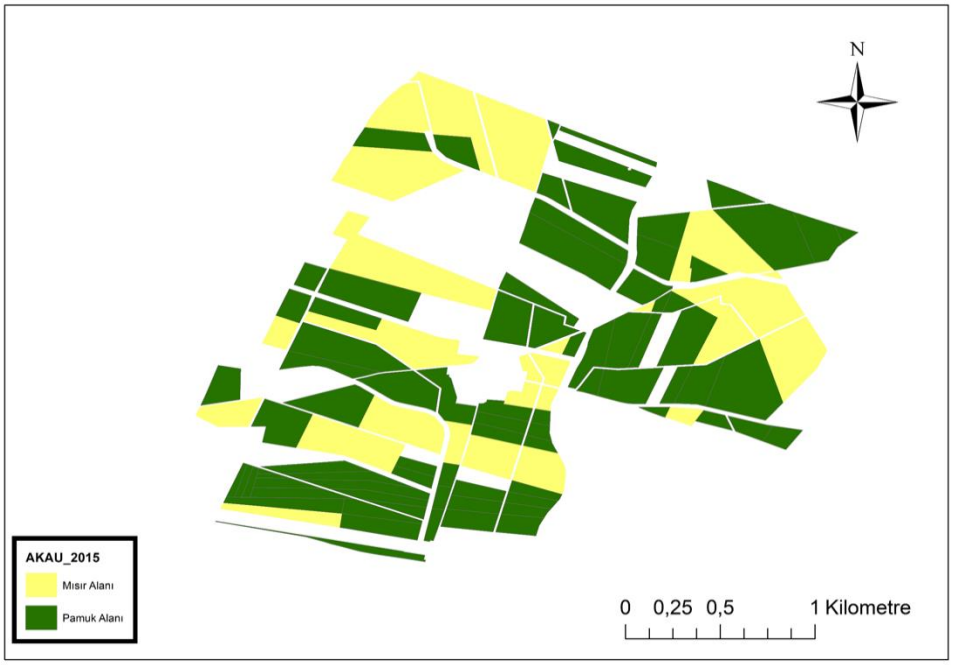
Şekil 4.7. 2015 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası



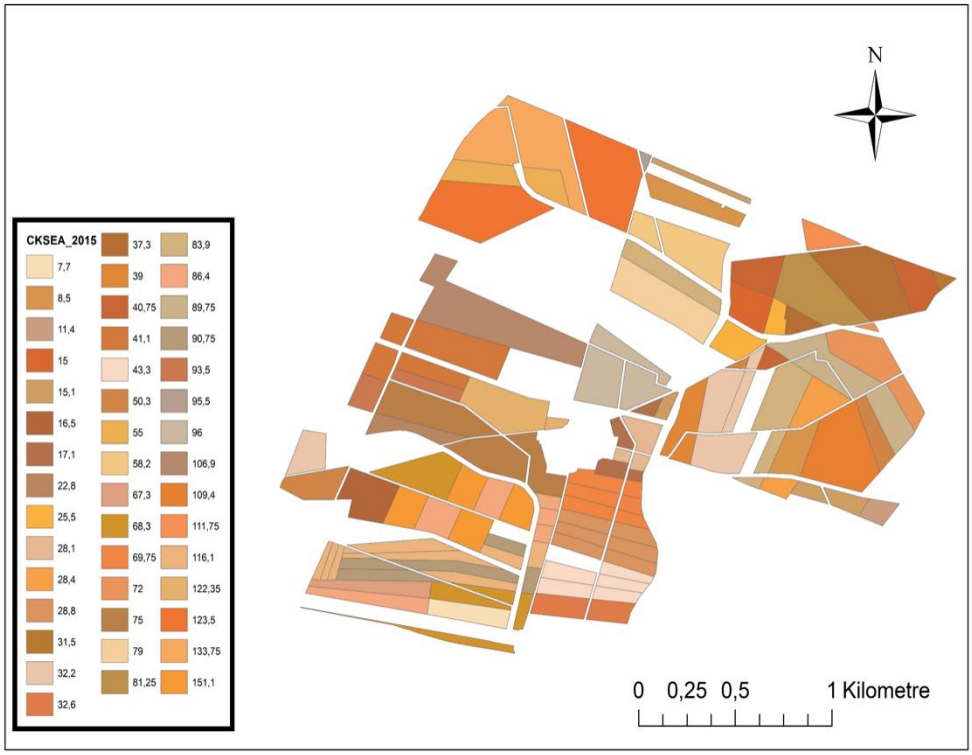
Şekil 4.8. 2015 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası



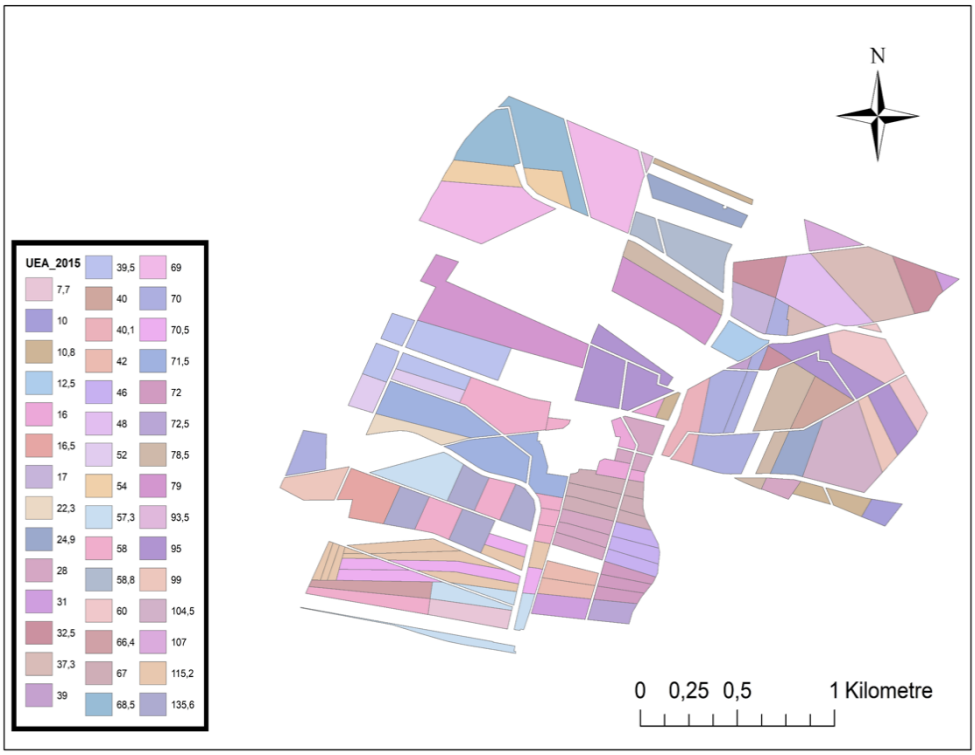
Şekil 4.9. 2015 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası



Şekil 4.10.2015 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası



Şekil 4.11. 2015 yılı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı ekili alan haritası



Şekil 4.12. 2015 yılı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü kontrolü sınıflandırılmış ekili alan

2015 yılı üretim sezonunda yapılan ÇKS ve uydu görüntüsü analizinde, ÇKS beyanı ile yer gerçeği uydu görüntüleri arasındaki farkın % 6.85 seviyesinde olduğu anlaşılmaktadır.

4.3. 2016 yılı Nisan ve Ağustos ayları

Cullap Sulama Birliği alanında seçilen Kaynaklı köyü ÇKS verileri kullanılarak ilgili yıllardaki ürün deseni sayısal uydu görüntüleri ile karşılaştırılmıştır. Buradaki sınırlar sayısallaştırılmış ve ArcGIS basemap tabanındaki görüntüye çakıştırılmıştır. Ayrıca köye ait parsel sistemi de bu veriye entegre edilmiştir. Kaynaklı köyü alanındaki ürün deseninin belirlenmesi için 2016 yılı Landsat uydu görüntüsü ve hiperspektral görüntülerinden yararlanılmıştır, yıl içerisindeki farklı ürünleri belirlemek için Nisan, Ağustos aylarına ait uydu görüntüleri kullanılmıştır. Arazi örtüsü/kullanımı belirlemek adına elde edilen sınıflandırılmış uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritaları incelendiğinde Nisan ve Ağustos ayına ait uydu görüntüleri ve arazi kullanım haritaları incelendiğinde Nisan ve Ağustos ayına ait uydu görüntülerine bakıldığında ekili alan 3101.05 da ikençiftçi beyanı arazi kullanım haritalarında ekili alan 3778.70 da olup aradaki %3.98 olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3.)(Şekil 4.13.,Şekil 4.14., Şekil 4.15. ve Şekil 4.16.)

Çizelge 4.3. 2016 yılı uydu ekili alan ve ÇKS beyanı

Yıl	Uydu Ekili Alan(da)	ÇKS BeyanıAlan(da)	% Fark
2016	3101.05	3778.70	3.98



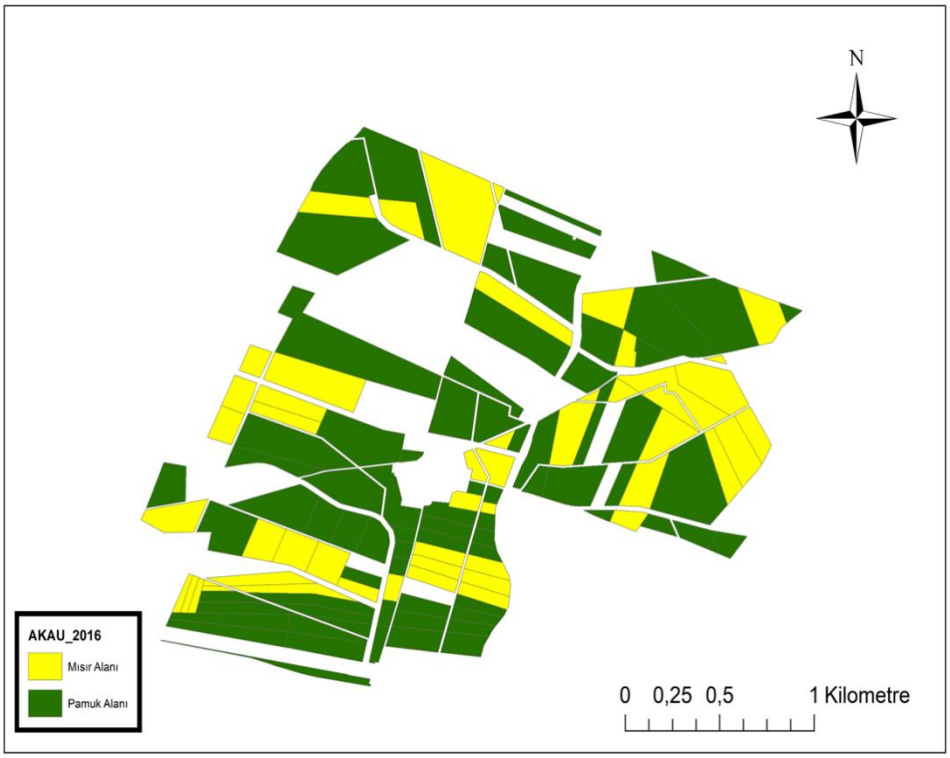
Şekil 4.13. 2016 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası



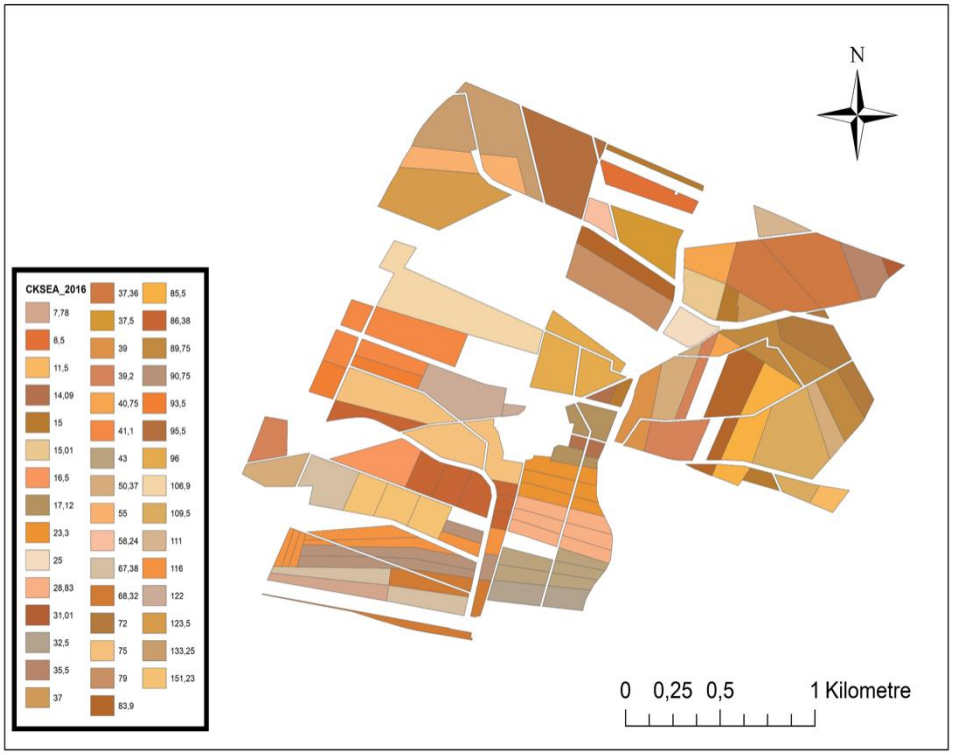
Şekil 4.14. 2016 yılı Kaynaklı köyü Nisan ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası



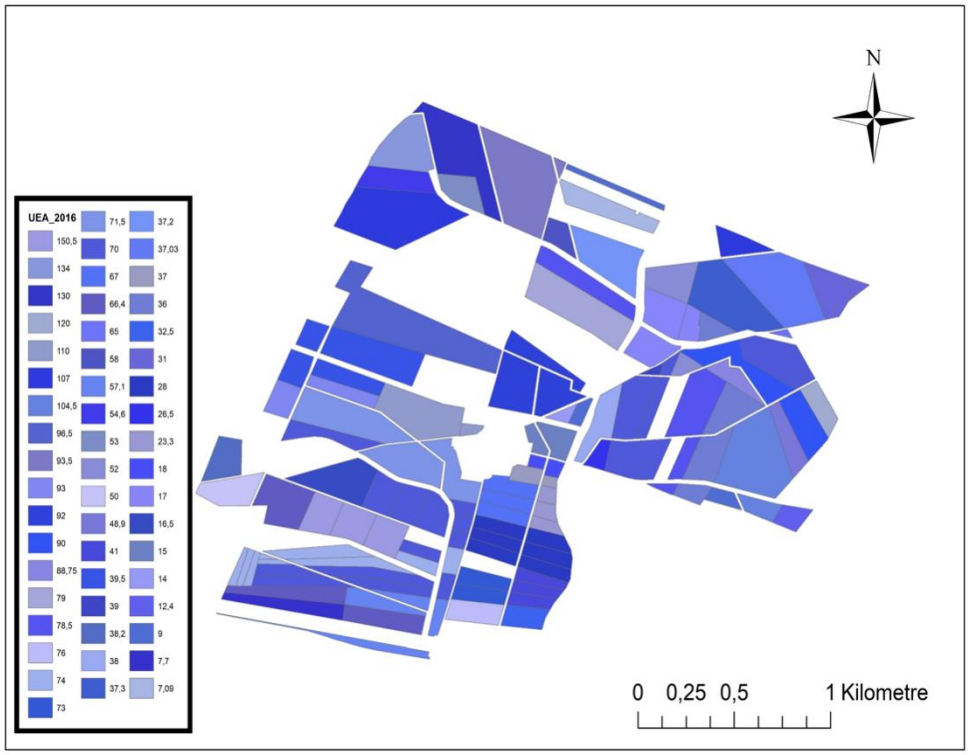
Şekil 4.15. 2016 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı çiftçi beyanı arazi kullanım haritası



Şekil 4.16.2016 yılı Kaynaklı köyü Ağustos ayı uydu görüntüsü arazi kullanım haritası



Şekil 4.17. 2016 yılı Kaynaklı köyü çiftçi beyanı ekili alan haritası



Şekil 4.18. 2016 yılı Kaynaklı köyü uydu görüntüsü kontrollü sınıflama alanı

Çizelge 4.4. Kappa doğruluk analiz sonuçları

VERİLER			Uydu Görüntüsü	
			Nisan	Ağustos
ÇKS	Nisan	2014	1	---
	Ağustos		---	0,91
	Nisan	2015	1	---
	Ağustos		---	0,95
	Nisan	2016	0,98	---
	Ağustos		---	0,87

Elde edilen veriler doğrultusunda yapılan doğruluk analizi yani istatistiksel olarak Kappa analizi sonucu oluşan tablodur. Analiz sonucunda ÇKS verileri ve uydu görüntü kontrolleri arasındaki uyum 0.87 – 1 değerleri arasında çıkmıştır. Her üç yıl içinde nisan ayının ÇKS verileri ve uydu görüntüsünden yapılan kontroller ile uyumu ve doğruluk payı daha fazladır.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında yapılan sulamalardan sonra bölge iklimine uygun ürün deseninde alansal olarak önemli artışlar meydana gelmiştir. Kuru tarım şartlarından sonra sulamanın başlaması ile birlikte Şanlıurfa ve çevresinde pamuk, buğday ve mısır en yaygın bitkiler arasında yer almaya başlamıştır. Tarım ve Orman bakanlığı üretilen ürünlerin alansal miktarını belirlemek ve çiftçileri ürün bazında desteklemek için çiftçi kayıt sistemi (ÇKS) yöntemini geliştirmiştir. Her yıl çiftçiler ürettikleri ürünlerinden destekleme almak için tarım ve orman teşkilatlarına beyanda bulunmaktadır. Bakanlık teşkilatları önemli bir bölümü ise beyanların doğruluğunu tespit etmek için uydu görüntülerini kullanarak beyanların doğruluğunu kontrol etmektedir. Bazı durumlarda uydu görüntülerindeki düşük çözünürlük ve alan genişliği nedeniyle yeterli arazi kontrollerinin yapılamaması nedeniyle ÇKS ve uydu analizi değerlerindeki farklılıklara itirazlar olmaktadır. Bazı durumlarda ise çiftçilerin ürün ve alansal bazda yanlış beyanlarda bulundukları tespit edilmiştir. Bu araştırmada ise seçilen Cullap Sulama Birliği Kaynaklı Mahallesi arazilerindeki ÇKS beyanı ile uydu görüntüsü analizi farkı değerlendirilmiştir.

Kaynaklı mahallesine ait 2014, 2015 ve 2016 yılı uydu görüntüleri ve aynı yıllara ait ÇKS analiz verileri incelendiğinde ÇKS beyanları ile yer gerçeğinin % 3.98-6,85 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma alanında ÇKS beyanı ile uydu görüntü analizleri arasındaki fark ortalaması % 5 seviyesinde iken, diğer köyler veya sulama birliklerinde farklılık gösterebilir.

Gerek Şanlıurfa ve gerekse GAP'ın diğer illerindeki Tarım ve Orman teşkilatlarının çok önemli bir bölümünde uzaktan algılama yöntemi kullanılarak ÇKS beyanları kontrol edilmekteyse de, bazı durumlarda yanlış beyanlar nedeniyle fazla veya eksik ödemelerin yapıldığı şikâyetleri olmaktadır.

Çalışma alanında ÇKS beyanları ve uydu görüntü analizleri değerlendirilmesi sonucunda ortalama dekar başına 24 TL'lik fazla ödeme yapıldığı tahmin edilmiştir. Bu fazla ödemelerin yapılmaması veya bazı çiftçilerin mağdur olmaması için tüm

tarım Orman sağlıklı bir arazi ve çiftçi veritabanı oluşturulmalıdır. Çiftçilere ait tüm parseller Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımlarında veritabanı haline getirilmeli ve her yıl yapılan beyan ve güncel uydu görüntüleri ile entegre edip analiz edilmelidir. Bu amaçla ilgili teşkilatlarda bulunan ziraat mühendislerinin CBS ve uzaktan algılama konularında eğitilmeleri ve ÇKS beyanlarının değerlendirilmesi için de ayrı değerlendirme birimi oluşturulmalıdır. Diğer yandan güncel arazi kullanım çeşitlerinin belirlenip ÇKS ile karşılaştırılması için çözünürlüğü yüksek uydu görüntüleri kullanılmalıdır. Son yıllarda güncel olmamakla birlikte çözünürlüğü yüksek bazı uygu görüntüleri ücretsiz olarak temin edilebilmektedir.

Bu çalışma sonucunda ÇKS beyanları ile gerçek arazi verileri arasında farklar olduğunu göstermiştir. Bu nedenle CBS veri tabanı ve çözünürlüğü yüksek uydu görüntüleri kullanılarak yer kontrolleri ile yapılacak desteklemelerle birlikte yanlış beyanları oranı düşürülebilir.

KAYNAKLAR

AKBULAK, C., (2010). Analitik hiyerarşi süreci ve coğrafi bilgi sistemleri ile Yukarı Kara Menderes Havzası'nın arazi kullanımı uygunluk analizi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi [Bağlantıda]. 7:2. (http://www.insanbilimleri.com. Erişim Tarihi:14 Haziran 2019).

AKDENİZ, H. ve AYDINLI, H.Đ., 2004. Yerel Yönetimlerin Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Olarak Yeniden Yapılandırılması, Yerel Yönetimler Kongresi 3-4 Aralık, Biga/Çanakkale.S.2-3.

AKGÜL, M. 1992. Daphan Ovası Topraklarının Sınıflandırılması ve Haritalaması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum. S.20-33.

AKSOY, E., G. ÖZSOY, 2001. Bursa Kenti ve Yakın Çevresinde Tarım Arazilerinin Sanayi ve Kentsel Yerleşimle Kayıplarının CBS Teknikleri Kullanılarak Belirlenmesi, Nedenleri ve Çözüm Önerileri. GAP II. Tarım Kongresi Kitabı 2. Cilt, S.40-43.

AKSOY, E., G. ÖZSOY, M. S. DİRİM, Z. TÜMSAVAŞ, 2001. Arazi Örtü/Arazi Kullanım Haritalamada Uzaktan Algılama ve CBS Tekniklerindeki Son Gelişmeler: U.Ü. Kampus Alanı Örneği. GAP II. Tarım Kongresi Kitabı 2. Cilt, Şanlıurfa. S.65.

ALPASLAN, E., DİVAN, N.J., 2001. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknolojilerinin Birleşimi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi, 13-14 Kasım, İstanbul. S.11-12

ANONİM, 2015a. Sertifikalı Tohum, Fidan ve Fide Destekleri, http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/. (Erişim Tarihi:14 Mayıs 2019).

ANONİM, 2015b. Yıllara göre ÇKS bünyesinde kayıt altına alınan çiftçi ve arazi bilgileri, (http://e-bergi.com/y/Grafik-2-Goruntu-Isleme, (Erişim Tarihi 1 Nisan 2019).

ANONİM, 2019. Araştırma Alanının Coğrafi Konumu, https://www.haritatr.com/

ANONİM. 2005. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Türkiye-AB Komisyonu Hazırlık Çalışmaları Raporu, T.K.B. Basılmamış Yayın, Ankara. S.7-9

ARONOFF, S., 1989. An Introduction to Geografic Information System. WDL Publications, Ottawa, 294 s.

Atay, C. E., & Ayebare, P. (2017). Determination of Buffer-Zones using Agricultural Information System. TEM Journal, 6(2), 363.

Aydın, G., Dinç, U., Şenol, S., Aksoy, E., Atatanır, L., Öztekin, E. ve Öztürk, S. (2008). Denizli İli Topraklarının Detaylı Temel Toprak Etüd ve Potansiyel Kullanım Haritalarının Hazırlanması Projesi (II. Kısım: Acıpayam Ovası). S.3-6.

AYDOĞDU, M., AKÇAR, H. T. ve ÇULLU, M. A., 2011. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Kullanılarak Çiftçi Kayıt Sistemi Verilerinin Analizi ile Pamuk ve Mısır Primlerinin Ödenmesi, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Antalya 3-6. S. 12.

AYDOĞDU, M., TARİNİ, M., AKÇAR, H. T., AYDEMİ, A., 2009. Harran Ovasında Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama İle Tarım Arazilerinde Amaç Dışı Kullanımın Tespiti,TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi. S.32.

BAKER, C.B, 1987. Changes in financial markets and their effects on agriculture", Federal Reserve Bank of St.Louis. (http:// research. stlouisfed. org/publications/review/87/10/Financial_Oct1987.pdf. Erişim Tarihi: 1 Nisan 2019).

BAYBURT, S., 2009. Uydu Görüntülerinin Piksel ve Nesne Tabanlı Sınıflandırma Sonuçlarının Karşılaştırılması (Doğu Trakya Bölgesi Örneği). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Enstitüsü, İstanbul. S.11.

BERBEROGLU, S., ALPHAN, H., ve YILMAZ, K.T., 2003., A Remote Sensing Approach for Detecting Agricultural Encroachment on the Eastern Mediterranean Coastal Dunes of Turkey Turkish Journal of Agriculture Forestry. Volume 27, pp: 135-144. TÜBITAK.

BERBEROĞLU,S., ALPHAN, H. AND YILMAZ, K.T., 2003. "RemoteSensing Application in Monitoring Agricultural Land-Use Changes on the Eastern Mediterranean Coastal Dunes of Turkey", Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27, 135-144.

BÜYÜKCANGAZ, H., AKSOY, E., 2003. Bursa-Mustafakemalpaşa Sulama Projesinin Arazi Kullanım Deseni Üzerindeki Etkilerinin Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(1): 95-105, Bursa. S. 44-45.

CEMEK, B., GÜLER, M. VE ARSLAN, H., (2006).Bafra Ovası Sağ Sahil Sulama Alanındaki Tuzluluk Dağılımının Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)Kullanılarak Belirlenmesi, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 37 (1), 63-72,

COOK, W.J. (1994). Breakthroughs that are Changing the Way We Live and Work. U. S. News and World Report, 2, s.46-60.

ÇULLU, M.A., ve GÜNDOGAN, R., 1997. Şanlıurfa ili Bozova İlçesi Mevcut Arazi Kullanımının Çok Zamanlı Uydu Verileri Yardımıyla Belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, Şanlıurfa. S.77.

DENGiZ, O. ve TURAN D.İ., 2011. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistem Teknikleri Kullanılarak Arazi Örtüsü / Arazi Kullanımı Zamansal Değişimin Belirlenmesi: Samsun Merkez ilçesi Örneği (1984-2011), Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi, (1): 78-90.

DENT, D., AND YOUNG, A., 1981. Soil survey and land evaluation. George Allen and Unwin.p.12.

DİNÇ , U., M. SARİ, S. ŞENOL, M. SAYIN, M.R. DERİCİ, V. S. ÇAVUŞGİL, M. GÖK, H. EKİNCİ, N. AĞCA, E. SCHLİCTİNG, 1990. Çukurova Bölgesi Toprakları. Ç.Ü.Z.F yardımcı ders kitabı, No. 26. Adana. S.19.

DİNÇ, O., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Teknolojisi ve Veri Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Adana.S.3.

Dingil, M., Şenol, S., & Öztekin, M. E. (2008). Çukurova Üniversitesi Kampus Alanı Topraklarının Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Kullanılarak Detaylı Toprak Etüt ve Haritasının Güncellenmesi.Çukurova Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projesi, No: ZF2005BAP8, Adana. S.23.

DOYGUN, H., BERBEROGLU, S., ALPHAN, S., 2003. Hatay Burnaz Kıyı Kumulları Alan Kullanım Değişimlerinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bölümü, Temmuz-Ağustos- Eylül, Cilt: 12, Sayı: 48, Adana. S.33.

ERBAY, A.Y., 2003. Uydu Görüntüleri Rehber Kıtapçığı, (sistem@nik.com.tr).

FONSECA, F. T, M. J. EGENHOFER, and P. AGOURİS, P., 2002. Using ontologies for integrated geographical information systems. Trans.GIS 6(3). S.9.

GEDİKOĞLU, İ., 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Teknikleri-I: Mekansal Analizler.Set Ofset, Ankara.S. 22.

GENÇ, L., SAÇAN, M., TURHAN, H., ve AŞAR, B. (2010). Arazi örtüsünün Landsat TM uydu görüntüleri yardımıyla belirlenmesi. Tarım Bilimleri Dergisi, 16, 213-224.

GOODCHİLD, M. F. (1992). Geographical information science. International Journal of Geographical İnformation Systems, 6, 31-45.

GÜLERSOY, A.E., 2008. Bakırçay Havzası‟nda doğal ortam koşulları ile arazi kullanımı arasındaki ilişkiler. Doktora tezi, D.E.Ü. Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. S.54

GÜMRÜKÇÜOĞLU, M., 2003. Coğrafi Bilgi Sistemleri: Anlamı, Yararları, Sorunları ve Geleceği. Sakarya University Journal of Science, 7(1), 67-72.

HEYWOOD, I., CORNELİUS, S., CARVER, S., 1998. An Introduction to Geographical Information Systems, Longman, , s.11-12, New York.

http://e-bergi.com/y/Grafik-2-Goruntu-Isleme (Erişim Tarihi 1Nisan 2019).

http://www.tarim.gov.tr/Konular/Bitkisel-Uretim/(Erişim Tarihi:14 Mart 2019).

http://www.westminster.edu/staff/athrock/GIS/GIS.pdf./(Erişim Tarihi:14 Mart 2019).

http//www.coastlearn.org/tr/gis/format.htm. /(Erişim Tarihi:11 Ocak 2019).

İNAN, H. ve YOMRALIOĞLU, T., 2006. Türkiye'de Tarım Reformu Uygulamalarının Konumsal Veri ve Bilgi İhtiyacı Açısından İrdelenmesi: Trabzon Örneği,Tarım Bilimleri Dergisi,12 (4) 313-322.

JEBARA, B.K., 2007. He Role Of Geographıc Informatıon System (Gıs) In The Control And Preventıon Of Anımal Dıseases, S: 175-183.

JI, C.Y., 2000. Land-Use Classification of Remotely Sensed Data Using Kohonen Self-organizing Feature Map Neural Networks. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing Vol. 66(12): pp. 1451-1460.

KANTARCI, M.D., 2001. Yüksek Yıldız (Istranca) dereleri ile Demirköy derelerinin havzalarındaki yağış-akış İlişkileri ve su fazlasının değerlendirilmesi konusunda bir inceleme. Trakya Toprak ve Su Kaynakları Sempozyumu. Köy Hizmetleri Atatürk Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 24-27 Mayıs 2001, s 1-6.

KAPLUHAN, E. 2014. Coğrafi bilgi sistemleri'nin (cbs) coğrafya öğretiminde kullanımının önemi ve gerekliliği. Marmara coğrafya dergisi sayı:29, s.34-59.

KAYA, Ş., ŞAHİN, M., İNCE, D.C., MUSAOĞLU, N., ERDEN, T., ve BİLGİ, S., 2003, Uydu goruntulerinin GPS verileri ile geometrik donusumu ve Istanbul avrupa yakasi yerlesim bolgelerinin zamansal analizi. Proje no: 1634, ITU Arastirma Fonu Projesi, Istanbul. S.45.
Kaynakli-koyu-haritasi-ma9b0.

KOÇ, A ve YENER, H., 2001. Uzaktan Algılama Verileriyle İstanbul Çevresi Ormanlarının Alansal ve yapısal Değişikliklerinin Saptanması, Orman Fakültesi Dergisi, 5(2), 21-25.

LILLESAND, T.M. and KIEFER, R.W., 2000. Remote Sensing and Image Interpretation 4th Ed. New York USA: John Wiley & Sons Inc.p.77.

LU, D., WENG, Q., 2007, A Survey of Image Classification Methods and Techniques for Improving Classification Performance. International Journal of Remote Sensing 28(5): 823-870.

MITCHELL ,A., 1999. GIS Analysis, Volume 1. California: ESRI.S. 1-5.
NAZLI, C., 2006. Avrupa Birliği Tarım Muhasebesi Veri Ağı (FADN) Sistemi Çerçevesinde Türkiye'de Çiftçi Kayıt Sisteminin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 42-52.
ORUÇ, M., 2002. Zonguldak Bölgesindeki Doğal Olmayan Çevresel Değişimlerin Uydu Görüntüleri Verileri ile Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Kara Elmas Üniversitesi Fen Bil. Ens. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 105 s.
SAĞLAM, A., DUZGUN, H.S.B. ve USUL, N., 2004. "Çanakkale Savaşlarına Farklı Bir Yaklaşım: Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Gelibolu 1915. "Çanakkale Araştırmaları Türk Yıllığı - The Turkish Yearbook of Gallipoli Studies, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Atatürk ve Çanakkale Savaşları Araþtýrma Merkezi, Sayı: 2: 117-133.
SAĞLAM, A., DÜZGÜN, H.S.B. ve USUL N., 2004. "Çanakkale Savaşlarına Farklı Bir Yaklaşım: Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Gelibolu 1915", Çanakkale Araştırmaları Türk Yıllığı - The Turkish Yearbook of Gallipoli Studies, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Atatürk ve Çanakkale Savaşları Araştırma Merkezi, Sayı 2, Sayfa:117-133, Çanakkale.
SANVER, İ.E., 2008. Kentsel Yayılmanın Çevreye Etkilerinin Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Belirlenmesi Ölüdeniz (Fethiye) Örneği.Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri ABD Yüksek Lisans Tezi, Ankara. S. 88.
SAROĞLU, E., 2004. Farklı Çözünürlükteki Uydu Görüntülerinin Geometrik Dönüşümü ve Dönüşüm Sonucunda Elde Edilen Görüntülerin Dış Doğruluğunun Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. S.66.
SERTEL, E., 2008. Türkiye'nin Marmara Bölgesindeki Arazi Örtüsü Değişimlerinin İklim Üzerindeki Etkisinin Uzaktan Algılanması ve Bölgesel İklim Modellenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Enstitüsü, İstanbul. S.54.
SHEPHERD, K. D., and WALSH, M. G., 2002. Development of reflectance spectral libraries for characterization of soil properties. Soil science society of America journal, 66(3), 988-998.
STOYAN, D., ve ANTTI, P., 2000. "Recent application of point process methods in forest statistics", Statistical Science, S. 15, s. 61-78.
SULLİVAN, D. O. (2006). Geographical information science: critical GIS. Progress in Human Geography, 30, 783.
ŞİMŞEK, B., 2018. Web Cbs Uygulamasıyla Deprem Verileri Üzerinde Centrography Analizi Istanbul Teknik Üniversitesi Bilişim Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.s. 3-7.
ŞİMŞEK, F.F., 2009. Uzaktan Algılama Tekniği İle Tarım Arazilerinde Çiftçi Ürün Beyanlarının Kontrolü: Harran Ovası Örneği, Harita Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya, S:28-31.
ŞİMŞEK, F.F., TEKE, M. ve ALTUNTAŞ, C., 2016. Uzaktan Algılama Tekniği İle Tarım Arazilerinde Çiftçi Ürün Beyanlarının Kontrolü: Harran Ovası Örneği Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu, s.5-7.
TEKİNSOY, P., ÇULLU, M. A., KANDIRMAZ, M., DİNÇ, O., YEĞİNGİL, İ., PEŞTEMALCI, V., ŞENOL, S., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Bazı Uygulamaları. Yaz Okulu Ders Notları. 16-21 Eylül 2002, Şanlıurfa. S.90.

TİRYAKİOGLU, İ., ERDOGAN, S., 2004. Afyon Kocatepe Üniversitesi Kampus Bilgi Sistemi, Fatih Üniversitesi, 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Bilişim Günleri Bildiriler Kitabı, İstanbul. S.54.

TUNA, F., 2008. Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Proje Tabanlı Öğrenimi Desteklemek Amacı İle Coğrafi Bilgi Sistemlerinden (CBS) Yararlanma, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. S.99.

UYGUÇGİL, H. (2011). Coğrafi Bilgi Sistemlerine Giriş.S.51-53.

UZ, Ö., ÇABUK, A., 2005. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Destekli Planlama Bilgi Sistemi: Eskişehir Kenti Yeşil Alanlarının Tespiti. Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, Mühendislik Ölçmeleri STB Komisyonu 2. Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu, Sayfa:402–412, İstanbul.

YOMRALIOĞLU, T., 2000. "Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar", Akademi Kitabevi, 2. Baskı. S.66.

ZHU, A. X., HUDSON, B., BURT J., LUBICH K., SIMONSON D., 2001. Soil Mapping Using GIS, Expert Knowledge, and Fuzzy Logic. Soil Science Societry of America Journal, 65, 1463-1472.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	**Ömür Aybike YILDIRIM**
Uyruğu	**:**	**Türkiye Cumhuriyeti**
Doğum Yeri	**:**	**Elazığ**
Telefon	**:**	**0541 296 03 92**
e-mail	**:**	**Omuraybike.yildirim@gmail.com**

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	**:**	**Mehmet Akif Ersoy Lisesi**	**2011**
Üniversite	**:**	**Harran Üniversitesi**	**2016**
Yüksek Lisans	**:**	**Harran Üniversitesi**	**2019**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2005 - 2007		
2008 - 2010		
2011 -		

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER

İngilizce