

**EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**(YÜKSEK LİSANS TEZİ)**

**HIZLI KENTLEŞMENİN ZEYTİN AĞAÇ VARLIĞINA  
ETKİLERİNİN UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFİ  
BİLGİ SİSTEMİ TEKNİĞİ İLE İNCELENMESİ:  
ÇEŞME ÖRNEĞİ**

**Elif CEYLAN**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Yusuf KURUCU**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı**

**Bilim Dalı Kodu : 501.13.01**

**Sunuş Tarihi : 22/03/2013**

**Bornova-İZMİR  
2013**

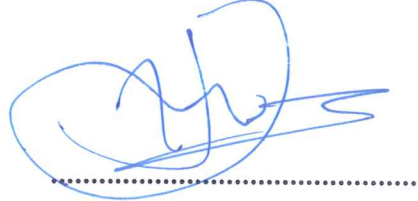


Elif CEYLAN tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Hızlı Kentleşmenin Zeytin Ağaç Varlığına Etkilerinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Tekniği İle İncelenmesi: Çeşme Örneği” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 22.03.2013 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

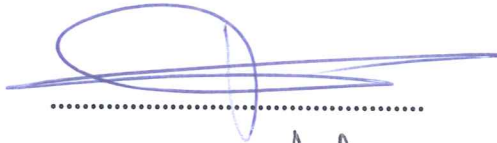
**Jüri Üyeleri**

**İmza**

**Jüri Başkanı : Prof. Dr. Yusuf KURUCU**

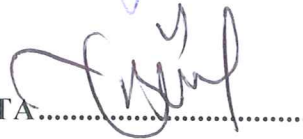


**Raportör Üye: Doç. Dr. Mustafa BOLCA**



**Üye**

**: Prof. Dr. Bahar TÜRKYILMAZ TAHTA**





**ÖZET****HIZLI KENTLEŞMENİN ZEYTİN AĞAÇ VARLIĞINA ETKİLERİNİN  
UZAKTAN ALGILAMA VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ TEKNİĞİ İLE  
İNCELENMESİ: ÇEŞME ÖRNEĞİ**

CEYLAN, Elif

Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Prof. Dr. Yusuf KURUCU

Mart 2013, 85 Sayfa

Dünya zeytinciliğinde önde gelen ülkelerden biri olan Türkiye’de zeytincilik, ülke ekonomisinde sağladığı yüksek katma değer ile ayrıcalıklı ve stratejik bir ürün konumundadır. Ancak, ülkemizde de olduğu gibi, Çeşme ilçesinin de zeytin ağaç varlığı ve coğrafi dağılımının sayısal bir envanteri mevcut değildir. Bunun yanında ağaç sayısı da tam olarak bilinmemektedir. Bunun en önemli nedeni, geçmiş yıllarda beyana bağlı olarak belirlenen zeytin ağaç varlığının daha sonra yaşanan hızlı kentleşme ve plansız yapılaşma ile kaybedilmesidir. Zeytin ağaç varlığı, korunması için “3573, değişik 4086 sayılı Zeytin Yetiştiriciliği Kanunu” olmasına rağmen başta turizm bölgelerinde olmak üzere yapılaşma nedeniyle yok edilmiştir. Kentleşmenin zeytin ağaç varlığına etkilerinin inceleneceği proje de, İzmir ilinde en yoğun kentleşmenin yaşandığı Çeşme ilçesi pilot alan olarak seçilmiştir. Bu yüksek lisans tezinde, 1976 -2010 yılları arasında Çeşme ilçesinde gerçekleşen hızlı kentleşme ile kaybedilen zeytin ağaç varlığı belirlenmiştir. Bu amaçla, 2010 yılına ait imar planı dahilindeki fiili yerleşim alanları IKONOS uydu görüntülerinden ekran sayısallaştırılması ile haritalanmış, buradan elde edilen yerleşim alanları haritası 1976 tarihli hava fotoğrafları üzerine çakıştırılarak kaybedilen zeytin alanları tespit edilmiştir. Ayrıca, bu proje ile plansız ya da hızlı kentleşmenin zeytin ağaç dokusu üzerine yaptığı tahribatın izlenmesi için CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ve UA (Uzaktan Algılama Teknikleri) kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Çeşme ilçesinde, zeytin alanlarının üzerinde hızlı kentleşmenin olduğu bölgelerin çok büyük bir bölümü kuzey ve batı sahillerinde bulunmaktadır. Projede, 451 dekar zeytin dikili alan ve 9106 dekar üzerinde doğal bitki örtüsü

olan alanın fiili yapılaşma alanına dönüştüğü belirlenmiştir. Bir dekarda 10 zeytin ağacı olduğu yaklaşımıyla, en az 4510 adet zeytin ağacının yapılaşma sonucu yok edildiği tahmin edilmektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Plansız kentleşme, zeytin ağacı, coğrafi bilgi sistemi, uzaktan algılama tekniği.

**ABSTRACT****ANALYZING THE EFFECTS OF RAPID URBANIZATION ON OLIVE  
TREES WITH THE HELP OF REMOTE SENSING AND  
GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS: ÇEŞME REGION**

CEYLAN, Elif

MSc in Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Yusuf KURUCU

March 2013, 85 Pages

As in the whole of Turkey, there is neither basic olive tree mentory nor information regarding the geographical distribution of olive trees in Çeşme region (İzmir). Different sources provide contradicting information related to the number of olive trees. This leads to the existing olive tree planted areas to be demolished by fast urbanization specially in areas with high tourism growth. Although a law was brought into action to protect olive tree populations (law number 3573), it was inadequate. This insufficiency was a result of the unreliability of the existing data. In this research the effects of rapid urbanization on olive tree mentory are analyzed. Çeşme is selected for analysis due to its high number of olive trees and cultivars in addition to its extensive tourism industry. Past and present olive tree mentory of Çeşme will be determined and examined using Remote Sensing and Geographical Information Systems (GIS).

Turkey is a leading international olive producer where olive has a strategic and special value on its national economy. Despite being an important producing country, there is a need to improve plantation mapping in order to establish geographical indication. Unfortunately, the amount of olive trees and their geographical distribution are still not reliably determined in Turkey, leading to increased illegal cutting. The aim of this project is to illustrate changes in olive tree mentory using GIS and remote sensing techniques. Thus, illegal actions can be precluded. Air photos from the year 1976 and IKONOS satellite images of 2010 were used to determine olive tree populations. It is found that 9.106 decare

of vegetation was urbanized specially on the West and North of Çeşme, as well as an area of 451 decare that was olive plantation in 1976. Assuming a density of 10 trees per decare, this results in the destruction of 4,510 olive trees.

**Keywords:** Rapid urbanisation, olive tree, geographical information systems, remote sensing.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin gerçekleşmesinde, araştırma ve hazırlama aşamaları süresince sabır ve özveri ile beni yönlendiren, sahip olduğu bilgi birikimini paylaşarak değerli katkılarda bulunan sayın hocam Prof. Dr. Yusuf KURUCU'ya; laboratuvar çalışmalarının her aşamasında bana destek veren Dr. M. Tolga ESETLİLİ'ye, çalışmalarım süresince sabırla yardımlarını esirgemeyen Dr. Fulsen ÖZEN'e ve Zir. Yük. Müh. M. Ece EROĞLU'na ve hayatımın her döneminde olduğu gibi tez çalışmam sırasında da karşılıksız sevgi ve destek bulduğum beni yalnız bırakmayan sevgili AİLEME teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

|                                                                                          |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ÖZET .....                                                                               | v    |
| ABSTRACT .....                                                                           | vii  |
| TEŞEKKÜR .....                                                                           | ix   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                                                                    | xiii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                                                                  | xvi  |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....                                                     | xvii |
| 1. GİRİŞ .....                                                                           | 1    |
| 2. KONUYA İLİŞKİN ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....                                                | 3    |
| 3. TÜRKİYE’DE ZEYTİNCİLİK .....                                                          | 8    |
| 3.1. Ülkemizde Zeytin Yetiştiriciliğinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm<br>Önerileri .....    | 11   |
| 3.2. Zeytin’in Sağlık, Ekonomi ve Tarımsal İstihdam Açısından Önemi .....                | 14   |
| 3.3. Proje Bölgesinde Yer Alan Belli Başlı Zeytin Çeşitlerimiz .....                     | 15   |
| 3.4. Yasal Çerçeve Zeytincilik .....                                                     | 18   |
| 4. UZAKTAN ALGILAMA VE CBS’NİN TEMEL İLKELERİ VE<br>TARIMDA KULLANIMI .....              | 23   |
| 4.1. Uzaktan Algılama Tekniği .....                                                      | 23   |
| 4.2. Uzaktan Algılama Tekniğinde Zeytin Ağaç Belirlenmesini Etkileyen<br>Faktörler ..... | 30   |
| 4.3. Coğrafi Bilgi Sistemi .....                                                         | 38   |
| 5. MATERYAL VE YÖNTEM .....                                                              | 41   |
| 5.1. Araştırma Alanı .....                                                               | 41   |
| 5.2. Çeşme’nin Büyük Toprak Grupları .....                                               | 43   |
| 5.3. Çeşme İlçesi Arazi Kullanım Şekli .....                                             | 44   |
| 5.4. Materyal .....                                                                      | 48   |

**İÇİNDEKİLER (devam)**

|                        | <b><u>Sayfa</u></b> |
|------------------------|---------------------|
| 5.5. Yöntem.....       | 51                  |
| 6. BULGULAR.....       | 56                  |
| 7. SONUÇ .....         | 74                  |
| KAYNAKLAR DİZİNİ ..... | 77                  |
| ÖZGEÇMİŞ .....         | 85                  |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| <b><u>Şekil</u></b>                                                                                                | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 3.1. Türkiyede Zeytin ve Bağ alanlarının Gelişimi (ha) .....                                                       | 8                   |
| 3.2. Türkiye zeytin üretim alanları değişimi.....                                                                  | 10                  |
| 3.3. Ayvalık çeşidi zeytin ağacı.....                                                                              | 16                  |
| 3.4. Domat çeşidi zeytin ağacı.....                                                                                | 16                  |
| 3.5. Erkence çeşidi zeytin ağacı.....                                                                              | 17                  |
| 3.6. Memecik çeşidi zeytin ağacı.....                                                                              | 17                  |
| 3.7. Gemlik çeşidi zeytin ağacı.....                                                                               | 18                  |
| 4.1. Uzaktan algılama tekniğininde veri döngüsü .....                                                              | 24                  |
| 4.2. IKONOS uydusu.....                                                                                            | 27                  |
| 4.3. Seyrek dikim yapılmış zeytinlikler ve yanımada baskın etisi olan alt<br>bitki örtüsü.....                     | 32                  |
| 4.4. Zayıf gelişmiş zeytin ağacı ve zeytin ağaç yansımasını baskılayan<br>yoğun doğal alt bitki örtüsü örneği..... | 32                  |
| 4.5. Yansıma değerlerinde toprak yüzeyinin baskın olduğu, seyrek dikim<br>yapılmış zeytin tesisi .....             | 33                  |
| 4.6. Ortalama piksel yansıma verilerini etkileyen toprak renklerindeki<br>farklılık .....                          | 34                  |
| 4.7. Ağaç bitki örtüsü altında yoğun taşlılık.....                                                                 | 35                  |
| 4.8. Farklı zeytin ağaç çeşitleri ve gelişme özellikleri.....                                                      | 36                  |
| 4.9. Gençleştirme budaması yapılarak daha küçük çap genişliğine ulaşan<br>yaşlı bir zeytin ağacı .....             | 37                  |
| 4.10. Karışık eğimli arazilerde yer alan ağaç bitki örtüsü .....                                                   | 38                  |
| 4.11. Coğrafi bilgi sistemlerinde verilerin saklanması uygulanan katman<br>yöntemi .....                           | 39                  |

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

| <b><u>Sekil</u></b>                                                                                                                                                                      | <b><u>Sayfa</u></b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 5.1. Araştırma alanı coğrafi konumu ve haritadaki konumu.....                                                                                                                            | 42                  |
| 5.2. Çeşme ilçesi büyük toprak grupları oransal dağılımı.....                                                                                                                            | 43                  |
| 5.3. Çeşme ilçesi büyük toprak grupları haritası.....                                                                                                                                    | 44                  |
| 5.4. Çeşme ilçesi arazi kullanım şekli oransal dağılımı.....                                                                                                                             | 45                  |
| 5.5. 5403 sayılı kanuna göre Çeşme ilçesi arazileri kullanım haritası.....                                                                                                               | 46                  |
| 5.6. Çeşme İlçesi Arazi Sınıfları Oransal Dağılımı .....                                                                                                                                 | 47                  |
| 5.7. Çeşme ilçesi arazileri kullanım haritası .....                                                                                                                                      | 48                  |
| 5.8. Araştırma alanına ait 1976 tarihli hava fotoğrafı örneği,<br>Çeşme / Dalyanköy .....                                                                                                | 49                  |
| 5.9. Araştırma alanına ait 2010 yılı IKONOS uydu görüntüsü örneği,<br>Çeşme / Dalyanköy .....                                                                                            | 50                  |
| 5.10. Magellan Meridian Model GPS örneği.....                                                                                                                                            | 51                  |
| 5.11. İş akış şeması .....                                                                                                                                                               | 55                  |
| 6.1. Çeşme ilçesi güneydoğu bölümünü oluşturan, maki ve bozuk orman<br>bitki örtüsünün kapladığı, kayda değer zeytin ağacı ve yerleşim<br>alanının bulunmadığı arazilerin görünümü. .... | 58                  |
| 6.2. Çeşme sayısal altlık haritası üzerinde 2010 tarihindeki imar planlı<br>alanların görünümü .....                                                                                     | 59                  |
| 6.3. Hava fotoğraflarının, uydu görüntüleri referans alınarak<br>koordinatlandırılma işlemi .....                                                                                        | 60                  |
| 6.4. Uydu görüntüleri yardımıyla coğrafi düzeltmeleri yapılmış hava<br>fotoğraflarının, sayısal altlık harita üzerine kontrol amaçlı karşılaştırılmış<br>şekli .....                     | 61                  |
| 6.5. Uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve sayısal altlık haritanın, doğruluk<br>analizi için karşılaştırılması .....                                                                   | 62                  |

## ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

| <b><u>Şekil</u></b>                                                                                                             | <b><u>Sayfa</u></b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 6.6. Yapılaşma ile kaybedilen, korunan, yeni dikilen zeytinlikler ve imara açılan doğal bitki örtüsü alanları .....             | 63                  |
| 6.7. IKONOS uydu görüntüsü ile çakıştırılmış hava fotoğrafı üzerinde işaretli poligonların tamamının görünümü .....             | 64                  |
| 6.8. Hava fotoğrafları mozaigi üzerinde, fiili yerleşim ile yok edilen zeytinliklerin sarı renkte görünümü.....                 | 65                  |
| 6.9. Boyalık yerleşim alanında imarla yok edilmiş zeytinlik alanların görünümü.....                                             | 66                  |
| 6.10. Şifne yerleşim alanı Yalı Mahallesi çevresinde yok edilmiş zeytin parsellerinin belirlenmesi aşamasından bir görünüm..... | 67                  |
| 6.11. Şifne mahallesi'nde yapılaşmış zeytinlik alan.....                                                                        | 68                  |
| 6.12. Boyalık yerleşim alanı batı bitişiğinde korunmuş, imar planı içerisinde henüz işgal edilmemiş alanlar .....               | 69                  |
| 6.13. Paşalimanı yolu üzerindeki Erdil Sitesi'nde yaşlı zeytin ağaçlarına baskısı.....                                          | 70                  |
| 6.14. Konut yapım alanlarının yaşlı zeytin ağaçlarına baskısı .....                                                             | 71                  |
| 6.15. Zeytinlikler üzerine kurulan Çeşme Paşalimanı Büyükliman Gençlik Kampı Yanı .....                                         | 71                  |
| 6.16. Ardıç mahallesi, Begonvil Evleri Sitesi içerisinde önceki tarihlerden kalan bitki örtüsü.....                             | 72                  |
| 6.17. İmar planı içerisindeki alan kullanım şeklindeki değişimlerin oransal dağılımı .....                                      | 73                  |

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

| <b><u>Çizelge</u></b>                                                                                                                      | <b><u>Sayfa</u></b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 5.1. Çeşme ilçesi büyük toprak grupları alansal dağılımı .....                                                                             | 43                  |
| 5.2. Çeşme ilçesi arazi kullanım şekli alansal dağılımı .....                                                                              | 45                  |
| 5.3. Çeşme İlçesi Arazi Sınıfları Alansal Dağılımı.....                                                                                    | 47                  |
| 7.1. Çeşme ilçesi imar planı içerisinde kalan ve 1976 tarihinden 2010 yılına<br>kadar değişen kullanım şekillerinin alansal dağılımı ..... | 75                  |

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

| <b><u>Simgeler</u></b> | <b><u>Açıklama</u></b>                                                     |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| CBS                    | Coğrafi Bilgi Sistemi.                                                     |
| İBB                    | İzmir Büyükşehir Belediyesi                                                |
| AB                     | Avrupa Birliği.                                                            |
| UA                     | Uzaktan Algılama.                                                          |
| HDL                    | Yüksek yoğunluklu lipoprotein (iyi kolesterol).                            |
| LDL                    | Düşük yoğunluklu lipoprotein (kötü kolesterol).                            |
| ARIP                   | Tarım reformu uygulama projesi.                                            |
| DGD                    | Doğrudan gelir desteği.                                                    |
| TUGEM                  | Tarım ve köyışleri bakanlığı tarımsal üretim ve geliştirme genel müdürlüğü |
| GPS                    | Küresel konumlama sistemi                                                  |
| UTM                    | Universal Transverse Mercator                                              |
| ED                     | European Datum                                                             |



## 1. GİRİŞ

Hızlı ve plansız kentleşme, imar planlarında bir tarım altlığının olmaması, özellikle sahil bölgelerinde arazilerin yoğun bir şekilde amaç dışı kullanımına neden olmaktadır. Akdeniz iklimi altında olan sahil bölgelerinin tipik bitkilerden birisi zeytindir. Zeytin, kıyı bölgelerde eğimli ve sık topraklı arazilerde yetişebilmektedir. Bu nedenle kentleşmenin tercih edildiği kıyı bölgelerde zeytin ağaçları yok edilmekte ve arazilerin tarım dışı kullanımına neden olunmaktadır. Ekonomik değeri yüksek olan zeytin bitki örtüsünün korunması, bu bölgelerdeki kırsal nüfusun geçim kaynağı olması açısından da oldukça önemlidir. Bu nedenle zeytinci bölgelerdeki zeytin ağaçlarının bir envanterinin çıkartılması ve izlenmesi gerekmektedir. Bu proje ile plansız ya da hızlı kentleşmenin zeytin ağaç dokusu üzerine yaptığı tahribatın izlenmesi için CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ve UA (Uzaktan Algılama Teknikleri) kullanılabilirliği araştırılmıştır. Çalışma alanı olarak zeytin ağaçlarının yoğunlukta olduğu ve aynı zamanda hızlı yapılaşmanın da yüksek olduğu Çeşme bölgesi seçilmiştir.

Çeşme bölgesi arazi yapısı dikkate alındığında, eğimli alanların çok ve verimliliğinin düşük olması nedeni ile yetiştiriciliği yapılabilecek en önemli bitki zeytindir. Bu nedenle Çeşme'deki zeytin ağaçlarının korunabilmesi için mevcut ağaç varlığının bilinmesi gerekmektedir. Ayrıca, amaç dışı kullanımlar nedeni ile tehdit altında olan zeytin dikili alanların, UA tekniği yardımıyla sınırlarının ve adetlerinin belirlenmesi ve sonrasında izlenmesi gereklidir.

Bu projede, İzmir ili içerisinde hem hızlı yapılaşmanın görüldüğü hem de zeytin ağaç varlığına sahip Çeşme ilçesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Projede, 1976-2010 yılları arasında uygulanan imar planları ile kaybedilen zeytin dikili alan ve kısmen tarla tarımı yapılan ancak çoğunluğu çalı-funda görünümlü doğal bitki örtüsü kaplı alanlardaki kullanım şekillerine bağlı değişiklikler incelenmiştir. Eski tarihli alan kullanımı 1976 tarihli hava fotoğraflarından, güncel kullanım şekilleri 2010 tarihli IKONOS uydu görüntülerinden belirlenmiştir.

Bu projede kullanılan imar planları İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden (İBB) sağlanmıştır. İmar planı içerisindeki fiili yapılaşmış alanlar, 2010 tarihli uydu görüntüleri ile karşılaştırılarak, ekran sayısallaştırılması yöntemi ile haritalanmıştır. İmar planı ve fiili yerleşim alanlar haritası, CBS özellikli bir yazılım (Geomedia) yardımı ile 1976 tarihli hava fotoğrafları üzerine karşılaştırılarak imar planlarının kapladığı alanların o dönemdeki kullanım şekilleri incelenmiştir. Bu aşamada sadece zeytin dikili alanlar değil, imar planları içerisine kalan kuru tarım ve doğal bitki örtüsü birlikteliği de haritalanmıştır. Bu aşamada, 1976 tarihinde zeytin ağaçlarının bulunduğu parseller ile fiili yapılaşmış arazilerin örtüştüğü alanlar belirlenmiştir. 1976 tarihinde zeytin kullanım şeklinde olan ancak 2010 tarihinde yapılaşma ile kaybedilen zeytinlikler yine ekran sayısallaştırması yöntemi ile haritalanmıştır. Kaybedilen zeytinlikler önce alan bazında ölçümlenmiştir. Kaybedilen ağaçlarının adet düzeyinde belirlenebilmesi için 1976 tarihli hava fotoğraflarında zeytin ağaçları dikim sıklıkları test parselleri düzeyinde incelenmiş ve ortalama dekarda 10 adet zeytin ağacı olduğu belirlenmiştir. Proje sonunda, kaybedilen alanlarda zeytin ağaç adedinin belirlenmesi için bu sayı esas alınmıştır.

Çeşme ilçesinde, zeytin alanlarının üzerinde hızlı kentleşmenin olduğu bölgelerin çok büyük bir bölümü kuzey ve batı sahillerinde bulunmaktadır. Projede, 451 dekar zeytin dikili alan ve 9106 da. doğal bitki örtüsü olan alanın fiili yapılaşma alanına dönüştüğü belirlenmiştir. Bir dekarda 10 zeytin ağacı olduğu yaklaşımla, 4510 zeytin ağacının yapılaşma sonucu yok edildiği tahmin edilmektedir.

Bu projede kullanılan yöntem ve kartoğrafik materyallerin, diğer turistik bölgelerde de yapılaşmaya bağlı olarak yok edilmiş zeytinlik ya da ekonomik değeri yüksek diğer ağaç dokunun belirlenmesinde başarı ile kullanılabileceği anlaşılmıştır.

## 2. KONUYA İLİŞKİN ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Gülgün, vd. (2008), 1976 yılı hava fotoğrafları ve IKONOS uydu görüntüleri kullanarak Çeşme bölgesinde arazi kullanım şekline yönelik çalışmalar yapmışlardır. Buna göre, 1976 yılında, maki funda alanlarının %28 (2561325,4 m<sup>2</sup>), orman alanlarının %3 (252383,3 m<sup>2</sup>), tarım alanı+zeytinlik alanların %69 (6457716,5 m<sup>2</sup>) oranında yer kapladığı belirlenmiştir. 2007 yılına ait IKONOS uydu görüntülerine göre ise, maki funda alanlarının %19'a düştüğü (1747426,2 m<sup>2</sup>), tarım alanı ve zeytinlik alanların %50'e gerilediği (4605904,8 m<sup>2</sup>) ve yerleşim alanlarının %31 (2918093,9 m<sup>2</sup>) oranında yer kapladığı belirlenmiştir.

Kay vd. (2002), İtalya'da yaptıkları çalışmada yüksek yersel çözünürlüklü sayısal pankromatik görüntüleri kullanmışlardır. Çalışmalarında C++ programlama diliyle yazılmış ve standart CBS uygulamaları ile birleştirilmiş olan OLICOUNT programını kullanan araştırmacılar, zeytin ağaçlarının yarı otomatik sayımı için hazırlanmış basit ve etkili bir yazılım olduğunu ifade etmişlerdir. Yazılımın algoritma performansının etkili olduğunu ve farklı proje çeşitleri için çekirdek program olarak modifiye edilebileceğini belirtmişlerdir.

Karantzalos and Argialas (2004), Yunanistan'da yaptıkları çalışmada yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanarak (IKONOS ve Ouickbird) zeytin ağaç sayısını belirlemeye çalışmışlardır. Zeytin ağaç sayısını belirlemenin AB zeytin üretimi desteklemeleri için çok önemli olduğunu vurgulayan araştırmacılar, zeytin ağaç sayımı için çeşitli görüntü işleme teknikleri kullanmışlardır. Bu amaçla, bir otomatik sayım yazılımı olan Olicount'u kullanmışlardır. Çalışmada zeytin ağaçlarının 3-12m arasında değişen taç gruplarına ayırmışlardır. Sonuçlar genel olarak umut verici olmakla birlikte, Olicount yazılımı ile zeytin ağaçlarının belirlenmesinde yetersizlikler olduğunu belirlemişlerdir.

Peña-Barragán et al. (2000), yaptıkları çalışmada içerisinde zeytin ağaçlarının da olduğu ürün desenini incelemişlerdir. Bu amaçla geleneksel-renkli ve renkli-infrared hava fotoğrafları 75-100 ha'lık 3 ayrı bölgenin uçakla yerden

1525m yükseklikten sonbahar ve yaz mevsimlerinde görüntüleri almışlardır. Görüntüler (1:10.000 ölçekli) sayısallaştırılmış, rektifiye edilmiş ve işlenmiştir. Farklı arazi kullanım şeklinin bulunduğu ürün desenine ait 26 adet vejetasyon indeksi belirlenmiştir. Erken yaz döneminin ürün deseni ve zeytin ağaçlarını birbirinden ayırt edebilmek için en uygun görüntü alma zamanı olduğunu saptanmışlardır. Zeytin ağaç belirleme doğruluklarının %91.9 olduğunu test etmişlerdir. Geleneksel-renkli hava fotoğraflarının infrared görüntülerinden daha uygun ve ekonomik olduğu belirtilmiştir.

Doğan vd. (2004), Burhaniye’de yaptıkları pilot projede zeytin ağaç sayısını OLICOUNT programını kullanarak belirlemeye çalışmışlardır. Bu programın kapama zeytin bahçelerinde doğruluk oranının % 99 olduğunu ancak bu oranın farklı meyve ağaçlarının bulunduğu ve eğimli alanlarda düştüğünü ifade etmişlerdir. Ayrıca zeytin dikili alan envanteri çıkarılırken görüntü alma zamanının da önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Yomralıoğlu (2000), çevre ile ilgili kararların alınabilmesi ve çevreyi etkileyen unsurların belirlenmesi için öncelikle söz konusu çevrenin doğal yapısının gerçeğe uygun olarak modellenmesini ve konumsal analizler ile çevresel değişimlere ait iyileştirici ve önlem alıcı kararlar alınması gerektiğini belirtmiştir. Özellikle UA tekniği ile sağlanan uydu görüntülerinin, çok geniş alanlara ilişkin arazi yapısı hakkında önemli bilgiler içerdiğini belirten araştırmacı, çevreye yönelik planlamaların da bu yöntemle daha dinamik olarak gerçekleştirilebildiğini savunmuştur.

Aronoff (1989), UA ve CBS teknolojilerinin, alt yapı tesisleri ve yeryüzü kaynaklarıyla ilgili bilgileri toplamak, analiz etmek ve bir rapor halinde sunmak için kullanıldığını belirtmiştir. CBS ortamında, uydu görüntülerinin kullanılmasının, geniş alanların planlanmasını ve karar vericilerin kararlarını en kısa zamanda ve etkili bir şekilde uygulamalarına olanak sağladığını belirtmiştir.

Alpaslan ve Divan (2002), CBS teknolojisinin son 20-30 yılda, bilgisayar yazılım ve donanım sistemlerindeki gelişime paralel olarak gelişen yeni bir teknoloji olduğunu belirtmişlerdir. CBS’nin başlangıçta eldeki haritaların

bilgisayarda tutulabilmesi amacıyla geliştirildiğinden bahseden araştırmacılar, daha sonraları teknolojinin gelişmesiyle daha kapsamlı bir sisteme dönüştüğünü anlatmışlardır. Günümüzde CBS'nin, grafik ve grafik olmayan bilgilerle, bunlara ait sözel ve sayısal diğer bilgileri bir arada tutma, aynı anda sorgulayıp, analiz edebilme gücüne ulaştığını vurgulamışlardır.

Tapiador and Casonova (2003), Segovia (İspanya) bölgesinin arazi kullanım planlaması için uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları ile (CORINE) arazi örtüsü belirleme projesinin verilerinin tematik bilgi veri kaynaklarını kullanmışlar ve elde ettikleri verileri coğrafi bilgi sistemine uyarlamışlardır. Çalışmalarında arazi kullanım haritalarının yapımı için bölgelere ve seçilen yönteme göre ayrımlı alanların izlenmesinin gerekliliğini saptamışlardır.

Yıldırım vd. (2003), Kocaeli'nin Gebze ilçesinde yaptıkları çalışmada, hızlı ve kontrolsüz kentleşmenin neden olduğu arazi örtüsü/arazi kullanımı değişikliklerini belirlemişlerdir. LANDSAT (21 Ağustos 1986-9 Ekim 1998), SPOT (21 Haziran 1993) uydu görüntüleri ile çalışma alanına ait 1/25.000 ölçekli arazi kullanım haritasını kullanmışlardır. Araştırma alanını kent, endüstri, yoğun orman, açık orman ve çayır-mer'a alanları olmak üzere 5 bölgeye ayırmışlar ve 1986-1998 yılları arasında kent alanının 28.3 km<sup>2</sup>'den 37.9 km<sup>2</sup>'ye; endüstri alanlarının 3.2 km<sup>2</sup>'den 19.7 km<sup>2</sup>'ye; yoğun orman alanlarının 2.8 km<sup>2</sup>'den 20.8 km<sup>2</sup>'ye; açık orman alanlarının 29.9 km<sup>2</sup>'den 16.3 km<sup>2</sup>'ye; çayır-mer'a alanlarının ise 41.2 km<sup>2</sup>'den 10.7 km<sup>2</sup>'ye değişiklik gösterdiğini saptamışlardır.

Yeh et al. (1996), Pearl Nehri Deltası (Çin) kent alanları gelişimi ve çevre tarım arazileri üzerine etkilerini UA teknikleri ve CBS kullanarak incelemişlerdir. Çalışmalarında belirtilen yörenin 1988-1993 yılları arasında, iki ayrı tarihli LANDSAT 5 uydu görüntülerini kullanmışlardır. Uydu görüntüleri ile değişen bölgelerin coğrafi dağılımlarının belirlenmesinde, sınıflandırma ve maskeleme yöntemlerini kullanan araştırmacılar, 1/50.000 ölçekli topoğrafik harita verilerinden 3 boyutlu olarak oluşturdukları rölyef haritasını da dikkate almışlardır. Sonuç olarak, arazi kullanımındaki değişimin tarım arazileri aleyhinde gerçekleştiğini ve % 63,8 oranındaki verimli tarım arazilerinin kent gelişimi ve

diğer inşaat sektörlerince geriye dönülemeyecek şekilde işgal edildiğini belirlemişlerdir.

Falcón et al. (2004), zeytin ağacı taçlarının belirlenmesinde yüksek çözünürlüklü görüntülerin kullanılmasına dair bir metod geliştirmişlerdir. Bu yöntem belirli bir düzende dikilmiş zeytin bahçelerinde uygulanmıştır. Çalışmada, genel olarak uygulanan yöntem ve sonuçları QUICKBIRD ve IKONOS uydularından alınan pankromatik görüntülerle açıklanmıştır.

Hamilton et al. (2006), bir rus çeşidi olan *Elaeagnus angustifolia* L. zeytin çeşidini ekonomik olarak belirlemek için geniş ölçekli hava fotoğrafları kullanmışlardır. 1:4,000 ve 1:12,000 ölçekli fotoğrafların kullanıldığı çalışmada, ArcGIS ve farklı görüntü işleme yazılımları kullanılmıştır. 1:4,000 ölçekli fotoğraflarla elde edilen haritalarda %85 oranında doğruluk tespit edilmiştir. Küçük ağaçların tespitinde problem yaşanmıştır. Rus zeytin çeşidinin belirlenmesinde daha küçük ölçekli olan haritaların kullanımı uygun görülmüştür.

Reveshty (2002), zeytin ağaçlarını belirlemek için LANDSAT uydu görüntülerini kullanarak İran'da bir ilki gerçekleştirmiştir. 3843 dekarlık çalışma alanını inceleyen Reveshty, PCA analizi, NDVI ve denetimli sınıflandırma tekniğini uygulamıştır. Sonuçlarda yüksek oranda doğruluk payına ulaşılmıştır.

Apan et al. (2004), Avusturya'da *Olea europaea* L. çeşitlerini belirlemiş ve arazi içindeki spatial değişikliklerini yorumlamıştır. Bunun için yüksek spatial çözünürlüklü (2.8m) QuickBird multispektral görüntüleri kullanmıştır. Kalamata and Frantoio türleri görsel olarak ayrımlanmış ve haritalanmıştır. Chloris gayana otunun varlığı, yansıma değerlerinde oynamalar yaratmıştır.

Tunalıoğlu (2011), artan nüfusla birlikte tarımsal üretimin ve dolayısıyla üretim tahminlerinin öneminin arttığını belirlemiştir. Dünyada farklı tarım ürünleri ve zeytin üretimine yönelik yapılan bilimsel çalışmaların sürekli geliştiğini ancak Türkiye'de bu çalışmalara henüz başlandığını belirten

Tunalıoğlu, rekolte tespitinde kullanılan farklı yöntemler geliştirilmesi gereğinden bahsetmiştir.

Esetlili vd. (2011), Ege bölgesinde yaygın olarak yetiştirilen zeytin ağaçlarının uydu görüntüleri ile belirlenebilirliği üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Quickbird uydu görüntüleri kullanılarak yapılan projede, doğruluk payını arttırmak için diğer ağaçların yapraklarını döktüğü kış mevsimi görüntüleri üzerinde çalışılmıştır. Ağaç taç genişlikleri dikkate alınarak gruplandırma yapılmış ve çalışma alanı içerisindeki zeytin ağaç adedi %93 doğruluk oranı ile saptanmıştır. Elde edilen veriler ışığında 1/5000 ölçekli zeytin haritası üretilmiştir.

Özen vd. (2011), çalışmalarında zeytin ağaçlarının saptanabilmesi ve envanter çalışmalarının yapılabilmesi için dikkate alınması gereken parametreleri ve yansımaya etki düzeylerini incelemişlerdir. Bu amaçla, büyük toprak grubuna bağlı olarak değişen toprak özellikleri ve alt bitki örtüsü yoğunluk farklılıklarının etki şekilleri incelenmiştir. Quickbird uydu görüntülerinin kullanıldığı araştırmada, ağaç altı bitki örtüsünün ve ağaç taç genişliğinin uydu görüntülerinden üretilecek zeytin ağaç envanteri çalışmalarında sonuçları etkileyen önemli parametreler olduğu belirlenmiştir.

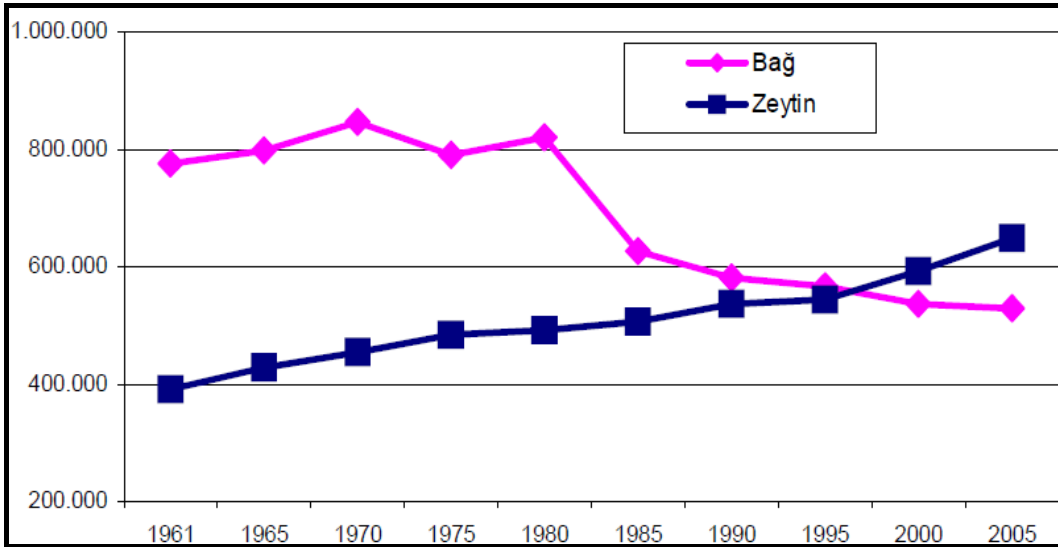
Özen (2010), çalışmasında zeytin varlığının belirlenmesi için elle sayım yöntemi ile yarı otomatik sayım yöntemi olan OLICOUNT yöntemini karşılaştırmıştır. Araştırmada, Quickbird uydu görüntüleri kullanılmıştır. Çalışma alanının topografik özellikleri nedeniyle bir elle sayım yöntemi olan şablon yöntemi ile daha yüksek doğruluk oranına ulaşıldığı, OLICOUNT yönteminin ise sadece düz veya düze yakın arazilerde yüksek performans sağladığı anlaşılmıştır. Özen, zeytin ağaç sayımı ile ilgili kesin sonuçlar verebilecek alternatif yazılımlara gereksinim duyulduğunun altını çizmiştir.

### 3. TÜRKİYE'DE ZEYTİNCİLİK

Zeytinin ekonomik olarak dünyanın her yerinde yetişmesi mümkün değildir. 30°–40° enlemleri arasında, %98'i Kuzey Yarım Kürede olmak üzere, zeytin üretim alanının %95'i kuzeyde Akdeniz bölgesinde yer almaktadır. Akdeniz havzası iklim özellikleri gösteren yaklaşık 40 ülkede, toplam 7.664.209 hektar alanda, 17.792.831 ton dane zeytin üretilmektedir (Özkaya, 2010).

Dünya dane zeytin üretiminin %86'sı 6 tipik Akdeniz ülkesinde yoğunlaşmıştır. Sırasıyla üretimin %26'sı İspanya, %23'ü İtalya, %15'i Yunanistan, %9'u Türkiye, %8'i Tunus ve %5'i Fas tarafından sağlanmaktadır.

Dünya genelinde zeytinciliğin ön plana çıktığı, Avrupa Birliği'nde zeytinciliğe yönelik çeşitli fiyat politikaları ve dış ticaret politikaları ile yüksek oranda desteklemeler görülmektedir. Bir taraftan AB'de tarımsal destekler zeytin ve zeytinyağına kayarken, diğer taraftan Akdeniz ülkelerinde bağ alanların azaltılması yönünde de teşvikler uygulanmaya başlanmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Türkiyede Zeytin ve Bağ alanlarının Gelişimi (ha) (Aktaş, 2007)

Türkiye’de de dünyada olduğu gibi zeytin alanlarındaki artışına karşılık bağ alanlarındaki azalış olmuştur. 1961–2005 yılları arasında zeytin alanları %66 artarken (257.000 ha) bağ alanları ise %32 azalmıştır (245.500 ha). Bu verilerden anlaşıldığı gibi azalan bağ alanlarının (Zeytin ağacı ile aynı klimatolojide yetişebilen bağ alanlarını kapsamaktadır) yerine önemli oranda zeytin alanları almıştır (Aktaş, 2007).

Son yıllarda sağlıklı ve uzun yaşama bilinci, ülkelerin beslenme politikalarında belirleyici rol oynamaktadır. Akdeniz beslenme tarzının temel öğelerinden olan zeytin ve zeytinyağının benimsenmesi ile bu ürünlerin tüketimine olan ilgi artmıştır (Tunalıoğlu, 2009).

Dünya zeytinyağı üretiminde AB üyesi ülkelere İspanya (%50), İtalya (%30) ve Yunanistan (%18), daha sonra Tunus (%6), Suriye (%5), Türkiye (%4) önde gelir (TBMM, 2008) (Grafik 2).

Dünya zeytinyağı ve sofralık zeytin ihracat ve tüketiminde üretimine paralel önemli üretici ülkeler olan AB ülkeleri söz sahibidir (Grafik 1, 2, 3, 4).

Türkiye’de zeytin üretimi birçok aile için iyi bir geçim kaynağı olması yanında, yağ sanayi için önemli bir hammadde, ülke için ihracat yoluyla döviz kaynağı, insanoğlu için her devirde önemli bir sağlık kaynağı olmuştur. Türkiye gerek iklimsel koşulları, gerekse coğrafi konumu ve arazi yapısı ile zeytin tarımına oldukça elverişli tarımsal alanlara sahiptir. Türkiye’de zeytin yetiştiriciliği 81 ilin 37’sinde, 843 ilçenin 290’ında, yaklaşık 400 bin işletmede, toplam tarım alanlarının yaklaşık %3,6’sında, toplam meyve alanlarının %9,7’sinde ve yaklaşık 700 bin hektar alanda yapılmaktadır. Bu alanlar üzerinde yaklaşık 137 milyon ağaç varlığı ile 1.421.302 ton ham dane üretimi yapıldığı düşünülmektedir. Türkiye dünya sofralık zeytin üretiminin %9,2’sini gerçekleştirerek bu alanda 3., ihracatında %6,2 ile 5., zeytinyağı üretiminde %2,7 ile 5. ve ihracatında %5 ile 4. sırada olup; bu ürünlerden önemli miktarda döviz girdisi sağlamaktadır (TUIK, 2009). Tarım ürünlerimiz içerisinde gerek kapladığı alan gerekse bitkisel ürünler içerisindeki üretim değeri açısından çok önemli bir meyve olan zeytin, ülkemizde yasalar ile korunmakla birlikte birçok soruna

sahiptir. Türkiye’de zeytin ağaçlarının envanteri, beyana dayalı yapılmaktadır. Bu nedenle sonuçlar çok yanıltıcı olabilmektedir. Ülkemizde son yıllarda beldeler tarafından üretilen alt ölçekli planlar ve kişisel imar talepleri zeytin ağaçlarının yok edilmesine yol açarken bir başka taraftan ulusal tarım stratejisine uyumlu olarak zeytin dikimi teşvik edilmekte ve sonuçta ağaç sayısının izlenmesi daha da güçleşmektedir (Kaya, 2010).

Türkiye’de zeytin alanları, 2000 yılından sonra devlet tarafından verilen sertifikalı fidan ile bahçe tesisi desteği ile %21 artarak, zeytincilik yapılan alanlar işlenen toplam tarım alanlarının %3,4’üne ulaşmıştır (Tunalıoğlu, 2009) (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Türkiye zeytin üretim alanları değişimi (TUIK, 2009)

Türkiye’de 753 bin hektar alanda, mevcut 151.630 bin adet zeytin ağacının 106.139 bin adedi meyve veren yaşta (%70), geri kalan 45.491 bin adedi (%30) meyve vermeyen yaştadır. Zeytin üretimi Ege Bölgesinde yapılmakta, onu sırasıyla Marmara, Akdeniz, Güneydoğu ve Karadeniz Bölgeleri izlemektedir. Türkiye’de üretilen dane zeytinin %68’i yağlık, %32’si sofralığa ayrılmaktadır.

Zeytinyağı üretimi daha çok Ege ve Marmara bölgesinde yapılmaktadır. Aydın, İzmir, Muğla, Balıkesir, Manisa ve Çanakkale üretimin gerçekleştiği başlıca illerimizdir. Türkiye’de ortalama 150 bin ton zeytinyağı üretilmekte, üretilen zeytinyağının %50’si ihraç edilerek, 13.493 milyar Dolar olan dünya

zeytinyağı ihracatı değerinin 250 milyon Doları (%5,7'sinin) karşılanmaktadır (TIM, 2009).

### **3.1. Ülkemizde Zeytin Yetiştiriciliğinde Yaşanan Sorunlar ve Çözüm Önerileri**

Zeytin ağacı farklı iklim ve toprak koşullarında yetiştiriciliği yapılabilen, adaptasyon yeteneği yüksek olan bir bitkidir. Ülkemiz içinde yetiştirilmesini sınırlandıran tek faktör kış soğuklarıdır ( $-7^{\circ}\text{C}$  de zarar başlar). Yoksa bütün Anadolu'da yetiştirilmesi mümkündür. Mevcut durumda 35 ilde zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Kuzeyde Artvin'den batıda Çanakkale'ye, güneyde Hatay'a, doğuda Şırnak'a kadar uzanan büyük bir kuşakta (Orta ve Doğu Anadolu ile Trakya'nın batısı hariç) zeytin ağacı yetişebilmektedir (Özkaya ve ark. 2008). Yüzyıllardır bu coğrafyada yetişen zeytin ağaçları çevresel etkilere karşı doğal seleksiyon ile uyum sağlamıştır. Bu bitkisel materyaller genetik açıdan büyük önem arz etmektedir, mutlaka korumaya alınmalı, ıslah çalışmalarında ve diğer amaçlara uygun olarak değerlendirilmelidir. İspanya, genetik ve seleksiyon çalışmalarına büyük önem vererek, çeşit dinamikleri çerçevesinde uygun yetiştiricilik bölgelerine özgü ürün havzalarını belirlemiştir. Mevcut Gen Bankalarında korumaya alınmış zeytin çeşit ve tipleri ile ıslah amaçlı olarak çeşit geliştirme ve yeni çeşitlerin eldesine yönelik çalışmalar yapmaktadır (TBMM, 2008).

Tarımsal üretken arazilerin tarım dışı amaçlara yönlendirilmesine neden olan bir diğer etken de turizm ve özellikle de 2.konut alanlarına yönelik yatırımlardır. Bu arada Türkiye'de bütün bölgelerin imar planı ve fiziksel planı hazırlanmamıştır. Dış turizmin geliştirilmesi, kişilerin hafta sonu ve yıllık dinlenme gereksinmelerini karşılamak için yazlık konut taleplerinin karşılanması ve tarla sahiplerinin kısa sürede yüksek gelir elde etmek için arazilerini bu yolla satmak istemeleri alan kaybını her geçen gün arttırmaktadır. Türkiye genelinde turistik alan kullanımı eski verilere göre 7.705 hektar olup bunun 4.593 hektarı (%69.5'i) tarıma uygun alanlara aittir ve en büyük dağılım özelliği de I. ve II. sınıf dikili tarım alanlarında (zeytin, narenciye vb.) görülmektedir (Haktanır vd, 2000).

Turizmin yoğun olduğu Kuşadası ilçesinde, dağlık ve eğimli araziler yoğunluktadır. İlçe genelinde yapılaşma zorluğu ve deniz kenarına uzaklığı nedeni ile bu alanlar üzerinde yapılaşma tercih edilmezken, yapılaşma genelde çoğunluğu zeytin kullanım amaçlı VI. sınıf araziler üzerinde gerçekleştirilmiştir. Kuşadası ilçesinde 1963 yılından günümüze kadar, ilçe genelinde bulunan 6.060,33 ha'lık zeytin alanının 1.009.43 ha'ı turizm ve 2. konut amaçlı kullanılarak tarımsal üretim dışına bırakılmıştır. Gelecek dönemde yörede zarar görmemiş zeytinlik ve tarım arazileri koruma altına alınarak yüksek eğimli fundalık araziler üzerine yapılaşmanın yönlendirilmesi, doğal yapının daha da zarar görmeden turizmi arttırılması için gereklidir (Türk, 2004).

Karar verici ve planlamacılar için konumsal bilginin yönetimi, ülkeler genelindeki çalışmalarda önem kazanmış, doğal kaynakların ve çevresel değişikliklerin kontrolü için konumsal veri altyapısı oluşturma gereksinimi ortaya konulmuştur. Bunun sonucu olarak, CBS ve UA gibi gelişen bilgi teknolojilerinin kullanımı ön plana çıkmıştır. CBS, konuma dayalı veri ve bilgilerin işlenerek, görsel ve analitik araçlarla analizlerin yapılması ve kullanıcının bilgiyi etkileşimli kullanmasına olanak sağladığı için bir bilgisayar yazılımından daha fazlası ve sorun çözümünde etkin bir sistem olarak kullanılabilir konuma gelmiştir (Haktanır vd, 2000).

Zeytin boylu bir çalı veya 10 metreye kadar boylanabilen, sık dallı, yayvan tepeli, her dem yeşil yapraklı bir ağaçtır. Geniş, kıvrımlı, yamru yumru bir gövdesi vardır. Ağaç yaşlandıkça, düzgün gri renkli gövde kabuğu giderek çatlar. Ağacın tacı (tepesi), yaklaşık olarak artan boy kadar her sene genişler. Uzun ömürlü bir ağaçtır, yaklaşık 2000 yıl kadar yaşayabilir. Verimli topraklarda taç açık ve asimetric, verimsiz topraklarda ise daha yoğun ve yuvarlaktır. Sürgünleri gri renkli, dikensiz ve hemen hemen üç köşelidir. Mızraksı, çok kısa saplı, deri gibi sert yaprakları sürgünlere karşılıklı çiftler halinde dizilmiştir. Yaprakları basit, tam kenarlı ve kenarlar alt yüze doğru hafif kıvrıktır. Yaprığın boyu 20-86 mm, genişliği de 5-17 mm'dir. Yaprakların ucunda sivri bir çıkıntı bulunur. Yaprığın üst yüzü koyu gri-yeşil ve tüysüz, alt yüzü mavimsi gümüşü renkte ve beyaz sık ipeksi tüylerle kaplıdır. Baharın sonlarına doğru yaprakların koltuğunda seyrek salkımlar halinde açan, küçük beyazımsı-sarı renkli, kokulu çiçekleri

vardır. Rüzgârların taşıdığı çiçek tozlarıyla döllenmiş çiçekler etli ve yağlı meyve verir. Meyve önce yeşil, olgunlaştıktan sonra da parlak siyah bir renk alır. Etli meyvenin içinde sert bir çekirdek vardır. Meyvenin etli kısmından ve çekirdeğinden elde edilen "yağı" bakımından çok değerli bir ağaçtır. Aynı zamanda ağacının çok heybetli ve estetik bir görünümü vardır. Odunu çürümeye karşı son derece dayanıklıdır (Sarı, 2012).

Zeytin, yüzyıllar boyunca destanlara, efsanelere, mitolojilere konu olmuş, uğruna savaşlar yapılmış ve barış simgesi olarak seçilmiştir. Adına yasalar düzenlenen tek bitkidir. Özellikle dünyanın en büyük uygarlıklarından biri olan Yunanlılar için zeytin ayrı bir önem taşır.

Bartolini et al. 2002, yazdıkları kitaba göre, yapılan arkeolojik çalışmalar zeytin'in Yunanistan'da Minos Medeniyeti'nden bile önce (MÖ 3500) var olduğunu göstermektedir. Bu buluş, yabani zeytin ağaçlarının Yunan uygarlığından da önce var olduğunu ve zeytin ağacı yetiştiriciliğinin yontma taş (paleolitik dönem) veya cilalı taştan (neolitik dönem) beri süregeldiğini kanıtlamaktadır.

Yunan Mitolojisi'nde zeytin ağacı, her şeyden önce, bereket ve barışı temsil eden bir tanrıçanın armağanıdır. Efsaneye göre, Tanrı Zeus, Attika şehri için bir yarışma düzenler. Bu yarışmada şehre en değerli armağanı verecek olan, Attika'nın koruyucusu olacaktır. Yarışmaya deniz tanrısı Poseydon ile Zeus'un kızı tanrıça Athena katılır. Poseydon, denizden çok ağır yükleri taşıyabilen ve savaşlarda yararlık gösterebilecek güçlü ve kuvvetli bir at çıkarır. Athena ise topraktan bir zeytin ağacı çıkarır ve yarışmayı kazanır. Böylece hem Attika'nın koruyucu tanrıçası olur, hem de daha sonra ise şehre adını verir. Mitolojiye göre tanrıça Athena, zeytin ağacını barışı ve medeniyeti simgelediği için armağan etmiştir Atinalılar'a. Bu efsane, Antik Yunan'da zeytin ve zeytin ağacının kutsallığını gösteren kanıtlardan yalnızca biridir. Antik Yunanlılar'a göre, kutsal bir aileden gelmiş olmanın en önemli işareti bir zeytin ağacının altında doğmuş olmaktır. Bunun dışında M.Ö. 8'inci yüzyılda yaşadığı sanılan Homeros'un kaleme aldığı destanlar, zeytin ağacı ve zeytinyağına ilişkin zengin tasvirler ve benzetmelerle süslüdür (Wikipedia, 2012).

MÖ 640-559'da yaşadığı tahmin edilen, Atinalı devlet adamı Solon, zeytin ithalatının önünü açmış ve zeytin ağacı yetiştiriciliğini büyük ölçüde desteklemiştir. O dönem ancak seçilmiş kişilerin zeytin tarımı yapmalarına izin verilmiştir. Zeytin ağacı devlet malı kabul edilerek kesilmesi veya yakılması yasaklanmıştır (Austin et al., 1981).

MÖ 330 - 322 arasında Aristotle tarafından kaleme alındığı tahmin edilen Atina Anayasasında, 'Devlet malı veya özel mülkiyet farkı olmaksızın, zeytin ağacını kesen veya deviren herkes mahkemede yargılanacaktır, eğer suçlu bulunursa, idam edilip cezalandırılacaktır' yasası yer almıştır (Özkaya vd., 2010).

Türkiye'de Osmanlı hakimiyetinde özellikle batı kısımda yaşayan Yunanlılar yoğun zeytin tarımı yapmışlardır. 1923 yılında imzalanan Lozan Anlaşması ile Türkiye-Yunanistan Nüfus Mübadelesi yapıldı. Osmanlı yasalarına göre göçmenler yerleştirilirken, yıllardır süregelen yaşayış alışkanlıkları, iklim ve bitki örtüsü göz önüne alınmaktaydı. Savaş sonrası bu ilke elverişsiz görülerek yok sayıldı ve mübadelede gelen Müslümanlar zirai bilgi ve deneyimlerine bakılmaksızın yerleştirildi. Alışkın olmadıkları bir ortama yerleştirilmeleri sonucu yaşanan tarımsal üretimdeki azalma, en belirgin olarak zeytin üretimini etkiledi. Yeni gelenlerin deneyimi yok denecek kadar azdı. Dönemin Kaymakamı Hilmi Bey (1914), daha sert ve soğuk hava koşullarına alışkın olan göçmenlerin, Çeşme'nin havasına alışamadıklarını ve bölgenin gerekliliği olan tarımsal bilgi ve uygulama becerisine sahip olmadıklarını belirtmiştir (Macar, 2012). Böylece, yıllarca Yunanlılar tarafından gerek yasalar gerekse kültürel olarak korunan zeytinlikler kaderine terk edildi.

### **3.2. Zeytin'in Sağlık, Ekonomi ve Tarımsal İstihdam Açısından Önemi**

Yeryüzünde 2.000 (iki bin) yaştan üzerinde zeytin ağaçları bulunması, bilimsel çalışmalarda uzun ömürlülüğe işaret olarak kabul edilmektedir. Zeytin yapraklarında bulunan Oleuropein maddesi, ağaçları hastalık ve zararlılardan koruyan madde olduğu yapılan anlaşmalarda ortaya çıkmıştır. Ayrıca yine zeytin yapraklarından izole edilen Kalsiyum Elenolate, genel zararlı olan virus, bakteri

ve mantarları yok etme özelliğine sahiptir. Modern tıp, zeytinyağının içerdiği E vitamini sayesinde, insan hücrelerinin yenilenmesine katkıda bulunarak yaşlanmayı geciktirdiği, beyin fonksiyonları üzerindeki yıpratıcı etkisini azalttığı ve cildi güzelleştirdiğini kanıtlamıştır. Zeytinyağı, kolesterolle mücadelede, kansere karşı bedeni güçlendirmede, bağışıklık sistemini kuvvetlendirerek mide ve bağırsak fonksiyonlarını iyileştirmeye yardımcıdır. Reflü olasılığını en aza indiren yağların başında zeytinyağı gelir. Mide ülserine yol açabilen “helikobakter” isimli mikropların midede üremesini de bu yağ engeller. Zeytinyağında eklemlerde iltihabi değişimleri azaltan, ağrı sorununu baskılayan bazı maddelerin bulunduğu da bilinmektedir. İyi kolesterol HDL’yi azaltmadan kötü LDL’yi düşüren tek bitkisel yağ da zeytinyağıdır. Diyabetli hastalarda kandaki şeker oranını %12 azaltan zeytinyağı, yüksek tansiyonu da dengelemeye yardımcıdır. Bileşiminde yaklaşık %80 oranında bulunan ‘Oleik asit’ anne sütündeki en önemli yağ asidi olup, bebeğin sinir dokularının gelişimini sağlamaktadır. Çocuklarda kemik ve diş gelişimini arttırdığı, yaşlılarda ise kemik erimesi (osteoporoz)’u azalttığı yapılan çalışmalardan anlaşılmıştır. Karaciğer ve kalbin dostudur. Sindirim sistemini çok iyi düzenleyen ve kandaki zararlı maddelerin vücuttan atılmalarını sağlayan bir besin kaynağıdır (Doğu Akdeniz Zeytin Birliği, 2010).

### **3.3. Proje Bölgesinde Yer Alan Belli Başlı Zeytin Çeşitlerimiz**

Zeytinin anavatanı olan ülkemiz zeytin çeşitleri açısından oldukça yaygındır. 1969 yılında 88 yerli çeşitten oluşan “Yerli Zeytin Çeşitleri Koleksiyonu”, 1974 yılında 28 yabancı zeytin çeşidinden oluşan “Yabancı Zeytin Çeşitleri Koleksiyonu” Zeytincilik Araştırma Enstitüsü’nün Kemalpaşa Üretim ve Araştırma alanında oluşturulmuştur.

Proje çalışma alanında geçmişten günümüze farklı çeşitlerin yetiştiriciliği yapılmıştır. Bölgenin belli başlı zeytin çeşitleri Erkence, Ayvalık, Gemlik, Domat, Memecik gibi zeytin çeşitleridir. Çeşme bölgesinde dikilen önemli zeytin çeşitleri aşağıda resimleri ile kısaca tanıtılmaktadır.

**Ayvalık:** Sinonimleri Edremit yağlık, Şakran, Midilli ve Ada zeytinidir. Orijini Balıkesir ilinin Edremit ilçesidir. Ege bölgesindeki ağaç varlığının yaklaşık % 25' ini oluşturur (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Ayvalık çeşidi zeytin ağacı (Kaya, 2010)

**Domat:** Orijini Manisa ilinin Akhisar ilçesidir. Ağacı kuvvetli gelişir. Geniş ve yayvan taç oluşturur. Erken verime yatar. Meyveleri iri ve silindiriktir. Meyve ucu düz veya yuvarlaktır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Domat çeşidi zeytin ağacı (Kaya, 2010)

**Erkence:** Ege bölgesinin en erken olgunlaşan çeşididir. Erken olgunlaştığı için bu ismi aldığı söylenir. Yapılan bir araştırma sonucunda bu çeşidin Çeşme ve Karaburun ekolojisinde hurma zeytin oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Erkence çeşidi zeytin ağacı (Kaya, 2010)

**Memecik:** Orijini Muğla ilidir. Ege bölgesindeki ağaç varlığının %50 den fazlasını Türkiye genelinde ise yaklaşık % 45'ini oluşturur. İyi bakım şartlarında kuvvetli gelişir. Tacı iyi giyimli toplu, yuvarlak-yayvandır. (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Memecik çeşidi zeytin ağacı (Kaya, 2010)

**Gemlik:** Orijini Bursa ilinin Gemlik ilçesidir. Ağacı orta kuvvette gelişir. Fazla büyük olmayan yarı dik bir taç oluşturur. Kısmen kendine uyuşur bir çeşit olduğundan tozlayıcı olarak Ayvalık, Çakır ve Erkence baba çeşit olarak önerilebilir. Meyveleri orta büyüklükte olup yuvarlağa yakın, silindirikdir. Erken verime yatar, verim yüksek ve düzenlidir. Soğuğa karşı kısmen dayanıklıdır. Marmara Bölgesindeki ağaç varlığının büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Son yıllardaki yoğun fidan üretimi dikkate alındığında Türkiye genelinde de hızla yayılmaktadır. Siyah sofralık olarak değerlendirilen en önemli çeşittir. Meyveleri yağ bakımından zengin olduğundan sofralık kalite dışı ürün yağlık olarak değerlendirilebilir (Şekil 3.7) (Kaya, 2010).



Şekil 3.7. Gemlik çeşidi zeytin ağacı (Kaya, 2010)

### 3.4. Yasal Çerçeve Zeytincilik

Projeye konu olan zeytin ağaçlarının kesilmemesi için yasalar yapılmıştır. Yasalara rağmen hızlı yapılaşma ile zeytin ağaçlarının yok edilmesini önleyememiştir.

Türkiye Cumhuriyeti'nde zeytincilikle ilgili ilk resmi tarım politikası Atatürk'ün öncülüğüyle Tarım Bakanlığı tarafından çıkarılan 'Tarımda Tedrisatı Islah Kanunu' ile yasalaşmıştır. Daha sonra, 26.01.1939 tarih ve 3573 sayılı 'Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerin Aşılattırılması Hakkında Kanun' çıkarılmıştır.

Bu kanunla, zeytin bahçelerine bakmayan üreticilere cezalandırma getirilmiştir. 1936 yılına ait beyana dayalı ilk verilere göre Türkiye'deki zeytin sayısı 26,437,000 adettir. 1945 yılında bu sayı 29,428,000 olarak belirtilmiştir (Baykara, 2010).

1963 yılında çıkarılan 'Delice Tasarısı'nın 1965 yılında kaldırılması, 1976'lı yıllarda ekonomik olarak farklı ürünlerin ortaya çıkması ve 1980 sonrası 'Turizm Teşvik Yasası' ile birlikte zeytinlik alanların farklı kullanımlar için yok edilmesi ile zeytincilik büyük ölçüde gerilemiştir (Şengür vd., 2011).

2000 yılında Dünya Bankası ile yapılan Ekonomik Reform Kredisi anlaşması çerçevesinde Tarım Reformu Uygulama Projesi (ARIP) uygulamaya geçmiştir. Bu dönemde özellikle tarımsal desteklerin bütçeye olan yükünü azaltmak ve tarımsal desteklerin tek çatı altında toplanması amacıyla DGD uygulaması başlamıştır. Yine ARIP'in orta vadeli değerlendirme aşamalarında projeye yeni bileşenler eklenmiş, bu bileşenlerden ise en önemlisi Kırsal Kalkınma Bileşeni olmuştur. Daha sonra hazırlanan 2006–2010 yılı için hazırlanan Tarım Kanunu ve Tarım Stratejisi'nde yine kaynakların etkin kullanımı, rekabetçi, örgütlü ve sürdürülebilir tarım politikalarının gereği vurgulanmıştır (Aktaş, 2008). Zeytincilikle ilgili bir başka önemli politika ise 16 Mayıs 2006 tarihinden itibaren uygulamaya başlayan Sertifikalı Tohumluk ve Fidan Kullanımı tesislerine verilen desteklerdir. Bu uygulamada gemlik çeşidi zeytin fidanı ile bahçe tesisi için ise 45 YTL/da üreticiye destek sağlanmaktadır. Ayrıca Türkiye'de zeytinyağı üreticisinin eline geçmesi gereken fiyatın, dış piyasa fiyatı karşılığının üzerinde olması hedeflenmektedir. Bu nedenle üretici maliyetlerinin karşılanması üreticinin gelir düzeyinin korunabilmesi, gelecek dönemlerde zeytinyağı üretiminin teşvik edilebilmesi, zeytinyağı ve zeytinliklerin kayıt altına alınabilmesi ve sanayiciye dış piyasa dış piyasa fiyatı düzeyinden hammadde temin edilebilmesi için pirim verilmesine karar verilmiştir (Yavuz, 2006).

Bir arazinin tarım dışı kullanım amacıyla izinlendirilebilmesi için 5403 sayılı Kanunun yasalaşmasından önceki uygulamalarda, sulu tarım arazileri ve ekonomik düzeyde ürün alınabilen zeytinlikler dışındaki araziler ile III. veya daha

yüksek Arazi Kullanım Kabiliyet sınıfındaki araziler olması şartı aranmıştır. 5403 sayılı Kanunun yasalaşmasından sonra ise benzer arazi özelliklerine sahip araziler özel ürün arazileri tanımlaması ile korunmuş yada marjinal tarım arazisi olarak tarım dışı kullanım izni verilmiştir (Türk, 2011). 2005 yılında yasalaşan 5403 sayılı toprak koruma toprak koruma ve arazi kullanımı kanununun ‘Tarım arazilerinin amaç dışı kullanımı’ başlıklı 13. Maddesi;

*‘Mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazileri tarımsal üretim amacı dışında kullanılamaz. Ancak, alternatif alan bulunmaması ve kurulun uygun görmesi şartıyla; ...bu arazilerin amaç dışı kullanım taleplerine, toprak koruma projelerine uyulması kaydı ile Bakanlık tarafından izin verilebilir... Mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ile sulu tarım arazileri dışında kalan tarım arazileri; toprak koruma projelerine uyulması kaydı ile valilikler tarafından tarım dışı kullanımlara tahsis edilebilir..’* hükmünü içermektedir. Verimli tarım alanlarının yetersiz olan ülkemizde var olanın korunmaması daha büyük sorunlar doğurmuştur. İlgili yasanın ‘d’ maddesi olan ‘Bakanlıklarca kamu yararı kararı alınmış plân ve yatırımlar’ yoruma açıktır ve özellikle Çeşme gibi turizm potansiyeli yüksek, kentleşmenin yoğun olduğu bölgelerde mevcut tarım arazilerinin yokedilmesine yeşil ışık yakmıştır. Bu olumsuzluklara rağmen konuyla ilgili yasal düzenlemelerdeki açık dikkate alındığında, bu tür bir yasanın yürürlüğe girmesi umut verici olmuştur.

2008 yılında TUGEM (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü) tarafından yayınlanan Toprak ve Arazi Sınıflandırması Standartları Teknik Talimatı ve Mevzuatına göre Dikili Tarım Arazileri, özel ekolojik şartlarda çok yıllık ağaç, ağaççık ve çalı formunda bitkilerin dikili olduğu tarım arazileri olarak belirtilmiştir. Tür ve cinsi dikkate alınarak yöre için ekonomik olacak sayıda ağaç, ağaççık veya çalı formundaki bitkilerin bulunduğu araziler, il müdürlükleri tarafından değerlendirilerek dikili tarım arazisi olup olmadığına karar verilmiştir. Zeytin, bu mevzuata göre dekara en az 8 ağaç, fidan veya kökü bulunuyorsa dikili alan olarak kabul edilmiştir. Yasaya göre, dikili araziler, özel ekolojik şartları nedeniyle koruma ve kullanma prensiplerine uyulması gereken alanlar olarak belirtilmiş, bu arazilerin yerel ve ülkesel bazda ekolojik ve ekonomik önemi nedeniyle amaç dışı kullanımına

Bakanlığın izni ile özel amaçlar dışında izin verilmemiştir. 09.02.2007 tarih ve 26429 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan 5578 sayılı Kanun ile değiştirilen madde 8'e göre, Tarım arazileri; doğal özellikleri ve ülke tarımındaki önemine göre, nitelikleri Bakanlık tarafından belirlenen mutlak tarım arazileri, özel ürün arazileri, dikili tarım arazileri ve marjinal tarım arazileri olarak sınıflandırılmıştır. Tarımsal faaliyetin ekonomik olarak yapılabilirdiği en küçük alana sahip tarımsal arazi parsel büyüklüğü, bölge ve yörelerin toplumsal, ekonomik, ekolojik ve teknik özellikleri gözönüne alınarak Bakanlık tarafından belirlenmiştir. Belirlenen parsel büyüklüğü; mutlak tarım arazileri ve özel ürün arazilerinde 2 hektar, dikili tarım arazilerinde 0,5 hektar, örtü altı tarımı yapılan arazilerde 0,3 hektar ve marjinal tarım arazilerinde 2 hektardan küçük olmasına izin verilmemiştir. 'Tarım arazileri bu büyüklüklerin altında ifraz edilemez, bölünemez veya küçük parsellere ayrılamaz' ibaresi yer almıştır. Ancak aynı yasaya göre, 'zeytin gibi özel iklim ve toprak istekleri olan bitkilerin yetiştiği yerlerde, yörenin arazi özellikleri daha küçük parsellerin oluşmasını gerekli kıldığı takdirde, Bakanlığın uygun görüşü ile daha küçük parseller oluşturulabilir' denilmiştir.

3 Nisan 2012 yılında, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, "Zeytinciliğin Islahı, Yabancılarının Aşılattırılmasına Dair Yönetmelikte" değişiklik yapmıştır. Tarımsal faaliyette bulunan ve yılda 50'den daha az kişi istihdam eden işletmelerin "küçük işletme", orman sınırları dışında zeytin yetiştirmeye elverişli en az 25 dekarlık alanların da "zeytinlik saha" olarak belirlenmiştir. Zeytinlik sahaların daraltılmasını engelleyici hüküm konmuştur. Buna göre tarımsal işletmeler faaliyetlerini sürdürmek için kullanacağı sahalara karşılık, dikim tekniklerine uygun olarak eşdeğer ağaç sayısı ve büyüklükte il ya da ilçe müdürlüğünce uygun görülecek alanda zeytin bahçesi tesis etmek zorunda kılınmıştır (Resmi Gazete, 2012). Düzenlemenin, ilk yasanın çıktığı günün koşullarında ekonomik gelişimi teşvik ederken, uygulamadan kaynaklanan yorumlar nedeniyle günümüz koşullarında tarımsal ve ekonomik kalkınmanın önünde engel olmaya başlaması üzerine yapıldığı belirtilmiştir. Söz konusu yönetmeliğin ilgili maddesinde yer alan "Zeytinlik sahalarına en az 3 kilometre mesafede zeytinyağı fabrikası ve küçük ölçekli tarımsal işletmeler haricinde herhangi bir tesis ve işletme yapılamayacağına dair" hükmü, uygulamada birçok aksaklığa neden olmuştur. Bu mevzuat ile getirilen sınırlamayı aşabilmek için,

zeytin ağaçlarının kesildiği, çeşitli şekillerde zarar verildiği ve idari para cezaları ödenmek suretiyle mevzuat yasağının geçersiz hale getirildiği tespit edildirmiştir. Dolayısıyla zeytinliklere çok fazla zarar veren ve geri dönüşü olmayan durumlar oluşmuştur (Anonim b, 2012).

Avrupa’da ise 1960’lı yıllarda AB’nin Ortak Tarım Politikasının adımlarının atıldığı ilk dönemlerde tarımda verimliliğin artırılması temel hedeflerden biri olmuştur. Bu dönemlerde birçok tarımsal ürün Ortak Piyasa Düzenleri kapsamında destek fiyat uygulamaları, dışa karşı düzenlemeler ve ek yardımlarla desteklenmiştir. Bu dönemde zeytin ve zeytinyağı üreticileri de ciddi destekler almıştır. 1980’li yıllara gelindiğinde tarımdaki yüksek koruma oranları bütçe üzerine yüksek bir yük getirmiş, iç ve dış piyasalarda dengeler bozulmuştur. 1980’li yıllardan itibaren tarımda reform arayışlarına gidilmiş özellikle arz fazlası olan ürünlerde kısıtlama yoluna gidilmiştir. Bu dönemde bağ alanlarında da önemli miktarda azalmalar meydana gelmiştir (Tan, 2004). Günümüzde özellikle bağcılığa alternatif olan zeytin ve zeytinyağı AB Ortak Piyasa Düzenleri içerisinde yer almaktadır. Bu ürünler özel depolama yardımları, ihtiyari yardımlar, ihracat sübvansiyonları, işleme yardımları ve üretimden bağımsız tek çiftlik ödemesi yardımlarıyla desteklenmektedir. Ayrıca zeytin üretimine Doğrudan Destek ödemesi kapsamında hektara 50 Euro destek sağlanmaktadır (Aktaş, 2007).

#### **4. UZAKTAN ALGILAMA VE CBS’NİN TEMEL İLKELERİ VE TARIMDA KULLANIMI**

Yüksek ekonomik değeri nedeniyle korunması ve geliştirilmesi yönünde politikalar geliştirilmesi için zeytin ağaç varlığının coğrafi olarak bilinmesi gerekmektedir. Ekolojik olarak yetiştiriciliği uygun ülkeler bu değerli bitkiyi kayıt altına alabilmek için hava ve uydu fotoğraflarını kullanmışlardır. Bilgisayar ortamında zeytin ağaç envanteri ise geliştirilen farklı yazılımlarla yarı otomatik olarak belirlenmektedir (Esetlili vd., 2011).

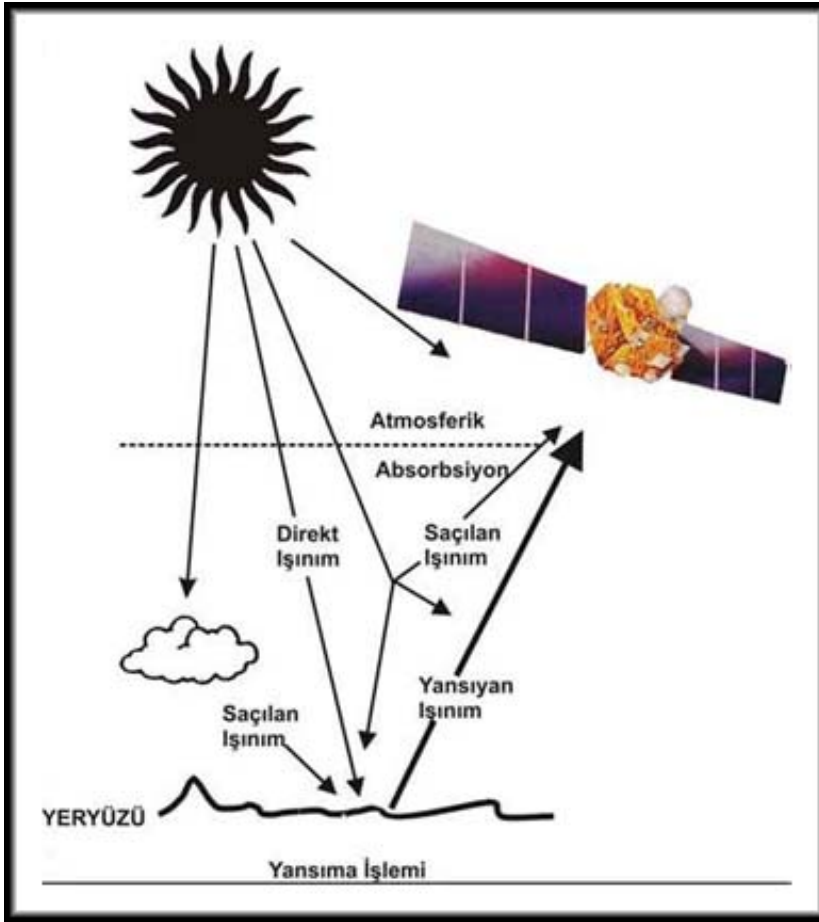
##### **4.1. Uzaktan Algılama Tekniği**

UA tekniği, pasif (güneş enerjisi) veya aktif (radar) yöntem kullanılarak, yeryüzünde yansıyan elektromanyetik enerjinin uzaya yerleştirilmiş algılayıcılar (sensor) sayesinde, yansıyan enerjinin sayısal olarak algılanıp yeryüzündeki gözlem platformlarına gönderilmesi ve bunların radyometrik ve geometrik düzeltmeleri yapıldıktan sonra bilgisayar ortamında renklere ve gri renk tonlamasındaki parlaklık seviyelerine göre fotoğrafa benzeyecek şekilde görüntüye dönüştürülmesi ve yorumlanması temeline dayanır (Kurucu, 2003).

UA tekniğinde elektromanyetik enerji kaynağı güneş ya da elektromanyetik dalga üreten yapay bir cihaz olabilir. UA tekniği, yeryüzüne ulaşp yansıyan ve algılanan enerjinin kaynağına ve türüne göre aktif ve pasif olmak üzere iki temel başlık altında incelenir. Güneş eş zamanlı hareket eden pasif sistemler, güneş ışığı olmaksızın görüntü elde edemezler. Aktif sistemlerde ise enerji kaynağını algılayıcı kendisi üretir. Aktif uzaktan algılama tekniğinde enerji kaynağı uydu ya da uçak gibi taşıyıcı platformların sahip olduğu düzeneklerdir. Bu teknikte kullanılan enerji çeşidi mikrodalga boyutundaki enerjilerdir. Pasif uzaktan algılama tekniğinde ise enerji kaynağı güneştir. Bu nedenle gündüz saatlerinde ve açık havada görüntü alınabilmesi koşulu olan bu teknikte enerji çeşidi ise görünür bölgedeki mavi, yeşil, kırmızı dalga boyundaki elektromanyetik enerji ile insan gözü ile görülemeyen kızılötesi ve termal elektromanyetik enerjilerdir. (Şanlı, 2004).

UA tekniğinin uygulanması dört temel ilkeye dayanmaktadır (Altınbaş vd., 2003). Bunlar; radyasyon ya da elektromanyetik enerji, atmosferik geçiş koridoru, elektromanyetik enerjinin soğurulması ya da yansıtılmasını gerçekleştiren doğal elemanlar ve yansıyan ya da yayılan elektromanyetik enerjinin algılandığı algılama düzenekleri ile onları taşıyan platformlardır (Şekil 4.1).

Cisimlerle fiziksel temas sağlamadan, görüntü veya fotoğraflarla tanımlanması çalışmalarında en yaygın kullanılan UA yöntemleri hava fotoğrafları ve uydu görüntüleridir.



Şekil 4.1. Uzaktan algılama tekniğinin veri döngüsü (Altınbaş vd, 2003)

UA tekniğinin ilk aşaması olan hava fotoğrafları 19. yüzyılın başlarında kullanılmaya başlanmıştır. 1909 yılında Wilbur Wright bir uçağa yerleştirdiği kamera ile sıralar şeklinde yeryüzü fotoğraflarını çekmiştir. Daha sonra savaş amaçlı kullanılmaya başlanan ve geliştirilen fotoğraf çekme ve yorumlama teknikleri, özellikle II. Dünya savaşından sonra sivil amaçlar için kullanılmaya

başlanmıştır. Hava fotoğraflarının kullanımı, özellikle geniş alanlarda ya da ulaşımı güç, engebeli topoğrafik yapıdaki arazilerin etütlerinde, zaman ve doğruluk açısından büyük yarar sağlar. Hava fotoğrafları, uydu görüntülerine göre bazı dezavantajları olmasına karşın özellikle jeomorfolojik çalışmalarda verimli bir şekilde kullanılmaktadır. Fizyoğrafik birimlerin belirlenmesinde üç boyulu gözlemlere olanak sağlaması nedeniyle her zaman tercih edilmektedir. Toprak yapısı ile doğrudan ilişkili olan arazinin fiziksel yapısı incelenirken, kültürel yapılar üç boyutlu (stereo) olarak fotoğraflar üzerinde görülebilmektedir. Toprak haritalama çalışmalarında toprak birimleri arasındaki sınırları harita üzerinde belirtmede hava fotoğraflarının yardımı çok önemlidir. Foto yorumlamadan sonra oluşturulan taslak haritalar ile yapılacak bir arazi çalışması çok daha bilinçli ve verimli olmaktadır. Toplanan veriler ışığında gerçekleştirilecek yeniden yorumlama ile doğruluğu yüksek sonuç haritalarına ulaşılabilmektedir. Toprak etütlerinde, hava fotoğrafları kullanımı geleneksel yöntemlere göre zamandan tasarruf sağladığı gibi, toprak sınırlarının gerçeğe daha uygun çizilmesini de sağlar. Özetle, foto–yorumlama ile yapılan etütte iş verimi yüksek, aynı ölçekli harita ile yapılan etütte ise iş verimi düşüktür. Bazı sahalarda, haritaya kıyaslandığında, hava fotoğraflarını inceleyerek toprak sınırlarını belirlemek çok daha kolaydır.

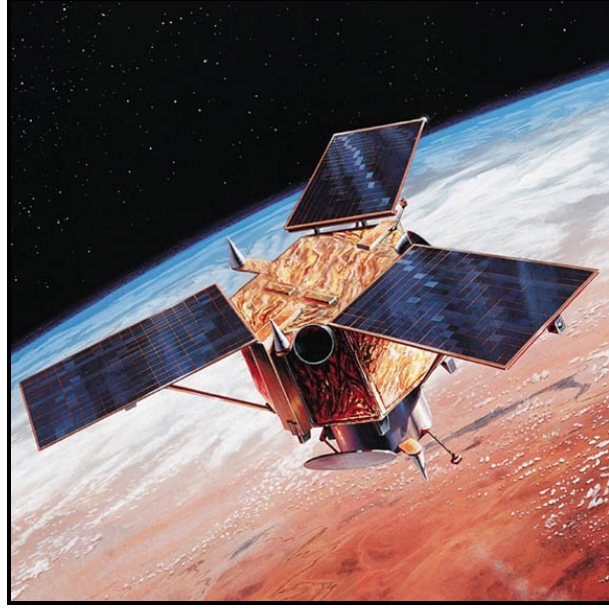
Hava fotoğraflarında yorumlanacak elementlerin yoğunluğu ya da haritalanacak öğelerin büyüklük ve ayrıntılı olabilme özellikleri doğrudan fotoğrafın ölçeği ile ilgilidir. Hava fotoğraflarında ölçekler; büyük ölçekli (1:5000–25.000), orta ölçekli (1:25.000–1:100.000) ve küçük ölçekli (1:100.000–1:500.000) olmak üzere gruplandırılırlar. Büyük ölçekli fotoğrafların toprak etütlerinde kullanılması sakıncalıdır. Özellikle toprak gruplarının sınır çizgilerinin geçirileceği alanlarda net işaretler aranmalıdır. Bunun için küçük ölçekli fotoğraflar daha geniş alana hakim olunacağından tercih edilmelidir. Seri bazında yapılan ayrıntılı etütlerde ise büyük ölçekli fotoğraflar kullanılmalıdır. Küçük ölçekli (1:100.000–1:500.000) fotoğraflarla yapılan haritalama çalışmalarında haritalama birimleri hemen hemen daima fotoğraf üzerinde görünen arazi şekillerinden ibarettir. Hava fotoğrafı bu tür etütte en fazla yararı sağlamaktadır. 1:500.000 den daha küçük ölçekli hava fotoğraflar ise ön etüt çalışmalarında oldukça yararlıdır.

Hava fotoğraflarının pankromatik özellikli ve kızılötesi (infrared) dalga boylarının kullanılarak hazırlanması, insan gözünün göremediği elektromanyetik enerjinin de araştırmanın yada çalışmaların hizmetine sunulmasına neden olmuştur. UA Tekniğinde algılama düzenekleri değişik yükseltilerdeki uçaklarla yeryüzü üzerinde taşınabildiği gibi uydularla da taşınabilmektedir. Daha geniş perspektifli, daha ekonomik ve sürekli olarak görüntü alma isteği uydu teknolojisinin bu amaçla kullanılmasını gündeme getirmiştir. 1972 yılında ilk görüntü sağlayan uydu olan Landsat o zamanki adıyla ERTS uzaya gönderilmiş ve dünyanın kilometrelerce uzağından görüntülenmesine başlanılmıştır (Kurucu, 2003).

UA yönteminde kullanılan bazı uydular; Landsat, SPOT, Radarsat, Quickbird, WV2, Rapideye, IKONOS vb. şeklindedir.

### **IKONOS**

Bu projede de kullanılan IKONOS uydu görüntüleri günümüzde çözünürlüğü yüksek görüntüler olarak tanınır. Bu uydu, 681 km lik mesafedeki bir yörüngede olup 11 km boyutlarındaki çerçeve algılama yeteneğine sahiptir. Askeri amaçlar için tercih edilir. Ticari Space Imaging Şirketi'nce 24 Eylül 1999 yılında yörüngeye gönderilmiştir (Şekil 4.2). Bu uydu  $\pm 85$  derece paralel arasında algılama yapabilir. Multispektral ve pankromatik algılama yapan 2 algılayıcıya sahiptir. IKONOS uydusunun topladığı 1 m çözünürlüklü pankromatik (siyah-beyaz) görüntüler birbirinden en az 1m uzaklıktaki ve en az 1 m boyutlarındaki objelerin ayırt edilmesini sağlar. Görüntü doğruluğu ve yorumlanabilirliği bakımından haritalama ve analiz işlemleri için 1m. siyah-beyaz görüntüler ideal niteliktedir.



Şekil 4.2. IKONOS uydusu (<https://earth.esa.int>; Kurucu'dan, 2003)

IKONOS uydusu 1 metre çözünürlük ve 1 metre koordinat doğruluğu ile yeryüzüne ticari görüntü gönderen uydular içerisinde Quickbird uydusundan sonra en hassas olanıdır. IKONOS eş zamanlı olarak 4 m çözünürlüklü çokbantlı görüntüler de toplamaktadır. 4 m çokbantlı görüntülerin spektral içeriği çok çeşitli analiz ve uygulamalar için üstün nitelikli bir veri sağlar. IKONOS uydusu yüksek yer çözünürlüğüne sahip ilk ve tek uydudur. Yüksek detaylara sahip, çok bantlı, renkli (spektral), siyah-beyaz (pankromatik), üç boyutlu (stereo) görüntüler; harita bazlı ilgilerin birleştirilmesi için idealdir. Uydu görüntülerinin yer kontrol noktalarıyla birlikte kullanımı, kesin yer tayini ve haritalama çalışmaları için kusursuz bir alan oluşturur. Uydu tamamen hareketli olup, görüntü alımında esneklik sağlar (Kurucu, 2003).

Görüntü piksellerin ebatları ne kadar küçükse, görüntü o kadar iyi olur. Diğer bir deyişle çözünürlüğü daha iyi olur. 3 tane çözünürlük sınıfı vardır, bunlar; Spatial (yersel) çözünürlük, Spectral çözünürlük ve Temporal çözünürlüktür. Yeryüzünde gözetlenebilen en küçük alan (piksel) o uydunun spatial çözünürlüğünü belirler. IKONOS uydusu 11 km x 11 km'lik görüntü verir. (Koridor genişliği piksel bazındaki genişlikle ilgilidir). *IKONOS' un spatial çözünürlükleri*; MSS 5 m x 5 m = 25 m<sup>2</sup> Pankromatik 1 m x 1 m = 1 m<sup>2</sup>'dir (Kurucu, 2003). Bu araştırmada kullanılan zeytin ağaçları için IKONOS

kullanılmıştır. Landsat kullanılmamasının nedeni, yersel çözünürlüğün uygun olmamasıdır.

Özellikle doğa bilimciler ve doğal kaynakların planlayıcıları, yeryüzünün bölgelerinde yer alan doğal öğelerin bulundukları yerleri ve özelliklerine göre alanlarını belirleme gereksinimini duyarlar. Genelde ‘etüt’ ismi verilen bu tür çalışmalarda yeryüzünü hem bölgesel hem de geniş bir alanı gözetleyerek ayrıntılı özellikler ve buna bağlı olarak oluşturulan grupların sınır çizgilerini belirlerler. Bu amaçla, başlangıç aşamalarında balonla, daha sonra uçak ve son olarak da uydu kullanılarak yüksekten yeryüzü görüntüleri alınmaktadır. Geleneksel yöntemlerle arazi çalışmaları, mevcut raporlar ve haritaların birlikte değerlendirilmesi sonucunda veri üretmek mümkündür. Ancak, alana bağlı çalışmalarda, koşulların değişken olması nedeniyle sürekli gözlem yapma gereksinimi duyulmaktadır. Çok sık tekrarlanması mümkün olmayan ve pahalı olan arazi çalışmaları ile veri toplama ya da kontrol etme çalışmaları yerine yeryüzü sürekli gözlemleyen ve ekonomik olarak geniş alanları görüntüleyen uydu görüntüleri işlerlikle kullanılmaktadır (Altınbaş vd., 2003). Fen ve mühendislik alanlarında yapılan öncelikli en önemli yatırım, yetişmiş beyin ve insan gücüdür. Bu prensibin gücünün farkında olan ülkeler, başarılı bir şekilde proje çalışmalarını başarılı olarak sonlandırabilmektedirler. Ancak ekonomik düzeyi yüksek olup yatırımlarını fiziksel mekanlara, yazılım ve donanımına yapan ülkeler, kuruluşlar, yetişmiş personele zamanında sahip olamadıkları için, uygulama alanlarında yeterli verimi elde edememekte, yaptıkları yatırımın karşılığını, ekipmanın performanslı kullanımı açısından da alamamaktadırlar. Kara uygulamaları, tarım, ormancılık, jeoloji, maden, afet yönetimi, haritacılık gibi bilim dallarını, zaman zaman tek başına, ama çoğunlukla birlikte destekleyerek, UA sistemlerinin kullanıldığı kara uygulamaları çok geniş bir yelpazede ülke gelişimine hizmet vermektedir. Yeryüzü üzerinde doğal kaynaklar, sonsuz değil, sınırlıdır. Artan insan nüfusu ve bilinçsiz kullanılan teknoloji paralelinde bu sınırlı kaynaklar tüketilmekte ve yeryüzü üzerinde ve biyosferde olumsuz değişimlere neden olmaktadır. Diğer bir değişle dünyamızın enerji dengesi, iklimi, biyolojik çeşitliliği, kimyasal döngü süreçleri ve su kaynaklarının korunması ve yönetimi için global bir perspektife, bilimsel disiplinler arası yardımlaşmaya ve yeni araştırma stratejilerine ihtiyaç vardır. UA bilimi sağladığı düşük maliyet, sinoptik

görüş ve bilgi çeşitliliği avantajıyla bu amaca yönelik global bir bakış sağlamakta ve yeni araştırma strateji ve teknikleri geliştirmede anahtar bir rol oynamaktadır. UA bilimi birçok çevre uygulamasında aşağıda sıralanan özellikleri nedeniyle başarıyla kullanılmaktadır:

- a. Daha düşük maliyet,
- b. Kullanılan algılayıcıların insan gözünün duyarlı olduğu alandan çok daha geniş bölgeleri algılaması,
- c. Sinoptik görüş imkânı nedeniyle büyük alanların hızlı ve doğruluklu haritalanması,
- d. Uydu görüntüleri ile erişilemeyen alanların izlenme olanağı,
- e. Periyodik gözleme olanağı ve değişim saptama analizi,
- f. Mevcut haritaların hızlı güncelleştirilmesi,
- g. UA ile elde edilen dijital verilerin Coğrafi Bilgi Sistemlerinde diğer haritalarla entegrasyon olanağı (Anadolu Üniversitesi, 2011)
- h. Görüntüler üzerinde cisimlerin farklı bantlardaki hassasiyetleri yani yansıma değerleri kullanılarak incelenmek istenilen unsur veya cismin diğerlerine göre ön plana çıkmasını sağlaması,
- i. UA yolu ile elde edilen görüntülerin ölçek, detay ve alansal büyüklük gibi, görüntüleri harita gibi kullandıracak özellikleri içeriyor olması,
- j. Aynı görüntünün birden çok analiz amacı için kullanılması olanağını sağlaması,
- k. Uzaktan algılayıcı sistemlerin istenilen zaman, periyot ve şartlarda görüntü temin olanağı sağlaması,

- l. Bu sistem yoluyla elde edilen verilerin taşınabilirliği, çevirimlerinin mümkün olması ve kopyalanabilme kolaylığı sağlaması,
- m. UA görüntüleri algılayıcılar tarafından doğrudan yeryüzünden alındıkları için son değişiklikleri içeren, güncel ve güvenilir verilerdir (Kurucu, 2003).

UA ile elde edilen verilerin geleneksel yöntemlere göre daha objektif ve doğru olması; arazi yüzeyine ilişkin verilerin mekansal değişimi hakkında detaylı ve açıklayıcı bilgi sağlaması; sistematik bir şekilde elde edilen veriler farklı zaman ve alanlar için sulama sistemlerini karşılaştırmayı mümkün kılması; tüm bu verilerin CBS aracılığıyla çizelgeler yerine alansal olarak gösterilerek daha kolay anlaşılabilmesini sağlaması (Bastiaanssen and Bos, 1999), elde edilen verilerin birleştirilerek büyük alanları kapsayabilmesi veya çok küçük ölçeklere kadar ayrılabilmesi (Bastiaanssen et al., 2000), büyük alanlar hakkında sık aralıklarla bilgi toplanabilmesi (Ambast et al., 2002) gibi avantajlara da sahiptir.

UA teknikleri, doğada meydana gelen birçok değişimi zamanında, hızlı ve doğru bir şekilde belirleme imkânı vermektedir. Özellikle arazi kullanım değişimleri, bitki örtüsü, ekim alanı belirleme ve rekolte tahmini, mera, orman, erozyon, toprak, madencilik ve jeoloji gibi konularda çok yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu alanlarda kullanılan UA tekniği, mevcut potansiyelin belirlenmesinde ve haritalanmasında önemli derecede yardımcı olmaktadır. Bazen UA teknikleriyle yapılan araştırmalar yalnız başına yeterli olmamaktadır. Bunun yanında bu verilerin yer verileriyle birleştirilerek desteklenmesi gerekmektedir. İşte bu noktada, CBS'nden söz etmek gerekir.

#### **4.2. Uzaktan Algılama Tekniğinde Zeytin Ağaç Belirlenmesini Etkileyen Faktörler**

Bitki örtüsü belirleme çalışmalarında UA tekniğinin kullanılma yöntemi bitki örtüsü çeşidine, kullanılacak uydu görüntüsü seçimine, arazi ve toprak özelliklerine bağlı olarak değişiklik gösterir. Zeytin ağaçlarının dikim sıklığı ortalama 7 metre olduğu bilinmektedir. Eskiden yapılmış zeytin tesislerinde,

çeşide bağlı olarak dikim sıklığı 10 metreyi bulmaktadır. Bu mesafe uydu görüntüleri ile haritalamada yeşil dokunun toprağı örtme oranını belirlemek açısından önemlidir. Doğruluğı yüksek bir analiz için uydu görüntülerinin yersel (spatial) çözünürlüğü, görüntülenecek bitki örtüsüne göre dikkate alınmalıdır. Örneğin 30m yersel çözünürlüğe sahip LANDSAT ya da 20m çözünürlüklü SPOT uydu görüntülerinde, dikim mesafeleri fazla olan ve buna bağlı olarak toprağı örtme oranları oldukça düşük olan zeytin ağaçlarının tespit edilmeleri oldukça zordur. Bu nedenle, bilinen sınıflandırma yöntemlerinin zeytin tesislerinin belirlenmesinde kullanılmalarında büyük sakıncalar ortaya çıkmaktadır. Bu durumda zeytin ağaçlarının belirlenebilmesi için ekran sayısallaştırması, segmentasyon ya da piksel kümelerinin gruplanarak saydırılması gibi yöntemlerin uygulanması gerekmektedir. Belirtilen yöntemin ağaç dokunun belirlenmesi için uygulanmasında mutlaka 1 metre yada daha yüksek yersel çözünürlüğe sahip uydu görüntüsü kullanılmalıdır. IKONOS ve benzeri yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinde 5-10 piksellik bir küme ile 5-10 m<sup>2</sup> lik bir yüzey kolaylıkla algılanabilirken, düşük yersel çözünürlüklü uydu görüntülerinde bu genişlik birkaç bin m<sup>2</sup> genişliğindeki bir alana kadar çıkabilmektedir. Diğer ağaç türü tarımsal ürünlere göre seyrek dikim olarak kabul edilen zeytin tesislerinde, bitki örtüsünün toprağı örtme oranı genellikle %45'den azdır. Bu durum, ortalama piksel yansımaları içerisinde toprak yüzeyinin baskın olmasına neden olmaktadır. Ortalama piksel yansımalarına bünye, taşlılık, renk, nem vb toprak özelliklerinin etkili olmasının yanında, toprak üzerinde yer alan alt bitki örtüsü çeşit ve yoğunluğu da etkili olmaktadır. Gerek sınıflandırma gerekse ekran sayısallaştırması yöntemi ile ağaç envanteri çalışmalarında alt bitki örtüsü ve toprak özellikleri hata payının artmasına neden olmaktadır. Özellikle sınıflandırma yönteminde, dikim sıklığının da düşük olması nedeniyle zeytin bitki örtüsünün belirlenmesi zorlaşmaktadır (Şekil 4.3). Ekran sayısallaştırma veya yarı otomatik belirleme ve saydırma yönteminde ise, ağaç aralarındaki farklı yansımaya neden olabilecek objeler ya da gölgeler birer ağaç şeklinde algılanabildiğı gibi, zeytine özgü yansıma eşiklerinin belirlenebilmesini de güçleştirmektedir (Şekil 4.4). Ağaç altındaki yoğun doğal bitki örtüsü ya da zeytin altı tarımsal ürünler, özellikle yakın kızılötesi yansıma değerlerini arttırmaktadır (Şekil 4.5) (Kurucu, 2011).



Şekil 4.3. Seyrek dikim yapılmış zeytinlikler ve yanımada baskın etisi olan alt bitki örtüsü (Kurucu, vd. 2008)

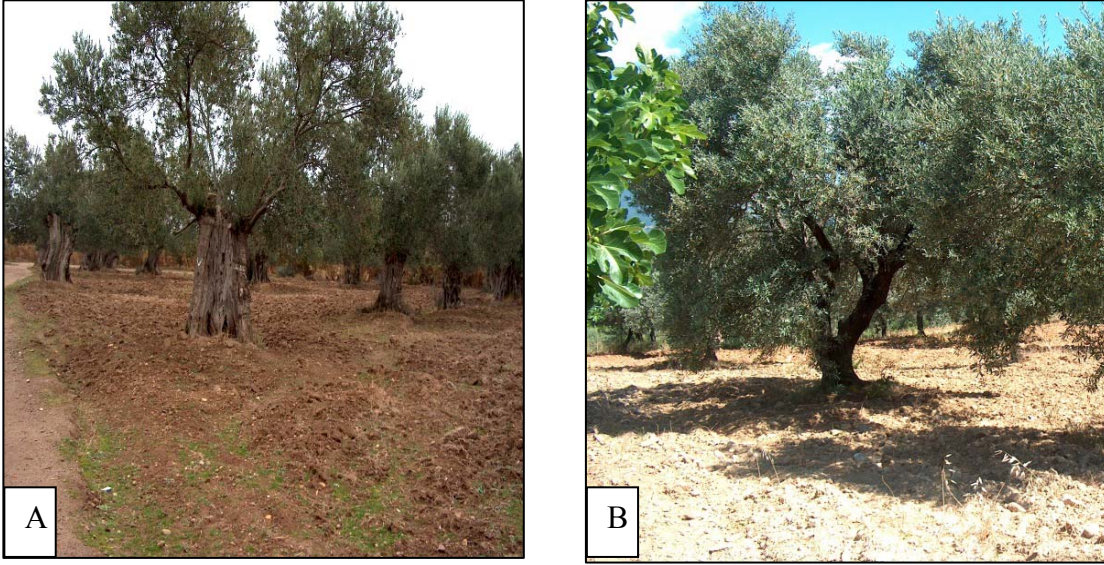


Şekil 4.4. Zayıf gelişmiş zeytin ağacı ve zeytin ağaç yansımasını baskılayan yoğun doğal alt bitki örtüsü örneği (Kurucu, 2011)



Şekil 4.5. Yansıma değerlerinde toprak yüzeyinin baskın olduğu, seyrek dikim yapılmış zeytin tesisi (Kurucu, 2011)

Zeytin, bitki karakteristiğine bağlı olarak sık dikim yapılan bir ağaçtır. Bu durum, üst toprak özelliklerinin yansımayı etkileme düzeyini çok yükseltmektedir. Toprak yüzeyinden elektromanyetik ışınımın yansıması, toprağın organik madde içeriğine, toprağı oluşturan taneciklerin dağılımına, nem içeriğine, tuzluluğa ve demir oksit vb. özelliklere bağlıdır (Richards, 1986). Tüm bu özellikler topraktaki renk farklılıklarına yol açarak önemli düzeyde ortalama piksel yansıma verilerini etkilemektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Ortalama piksel yansıma verilerini etkileyen toprak renklerindeki farklılık ((A) Organik madde ve demir oksitlerin daha yüksek olduğu, killi tın (CL) bünyeli topraklar, (B) Organik madde oranı düşük ve felsit minerallerin yoğun olduğu, kumlu tın (SL) bünyeli topraklar) (Kurucu ve Balık, 2004)

Ege Bölgesinde yaygın olarak zeytin tarımı yapılan arazilerin çoğu, Rendoll (Rendzina) büyük toprak grubu üzerinde yer almaktadır. Özellikle nemli olduklarında oldukça koyu renkli görünüm veren bu toprak üzerindeki zeytin bitki örtüsünün yansıma değerleri diğer arazilere göre daha düşük olmaktadır.

Arazinin taşlılık durumu da uydu görüntüsünün kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Özellikle felsit minerallerin yoğun olduğu açık renkli kayalar, her bantta yansımayı artırmakta ve zeytin ağaç yansıma aralıklarının yükselmesine ve uydu görüntülerinde belirlenmelerinin güçleşmesine neden olmaktadır (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Ağaç bitki örtüsü altında yoğun taşlılık (Kurucu ve Balık, 2004)

Bitkilerin yansıma karakteristiklerini oluşturan bir diğer önemli etmen ise onların çeşitleridir. Doğal ya da tarımsal bitki örtüsü, sahip oldukları yaprak alan yüzeyi ve populasyon yoğunluklarına bağlı olarak elektromanyetik enerjiyi yansıtırlar. Bazı bitki örtüsü türleri ise kendi içerisindeki çeşit farklılığına bağlı olarak da yansımalarında değişiklikler oluşabilmektedir. Zeytin ağaçları da bu değerlendirmeye bir örnek oluşturmaktadır. Bodur yada yarı bodur çeşitler ile, geniş ve yüksek fizyolojik yapıya sahip çeşitlerin yeşil doku oranlarına bağlı olarak yansıtma eşikleri de farklı olmaktadır. Ağaç taç genişlikleri ve yükseklikleri aynı zamanda toprağı örtme oranlarını da etkilemektedir (Şekil 4.8).

Ağaç dokunun yoğun vegetatif gelişim göstermesi bir başka deyişle bol sürgün ve yapraklı olması, özellikle yakın kızılötesi dalga boyundaki enerjinin yansımada etkili olmakta ve kolaylıkla ayırt edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Vegetatif aksamın gelişmiş olması taç genişliğinin de artmasına neden olmaktadır. Genel olarak, görüntülerde tanımlanacak obje büyüklüğünün artması, o objenin belirlenebilirliğini de arttıracığından, UA tekniğinde bitkinin fizyolojik gelişimi önem kazanmaktadır. Bu açıdan bakıldığında, zeytin

ağaçlarının yaprağını döken diğer bitkiler ile karışmasını önlemek için, kış aylarında çekimi yapılmış uydu görüntüleri ile çalışılması uygundur.



Şekil 4.8. Farklı zeytin ağaç çeşitleri ve gelişme özellikleri (Kurucu, 2011)

Zeytin oldukça uzun yaşayabilen bitki türüdür. Bakım düzeyine bağlı olarak dal ve gövde hacmi yıllara bağlı olarak artmaktadır. Eğer sert budamalar yapılmamış ise, ağaç gövdesi oldukça büyük ancak uç dalları, sürgünleri ve yaprak yoğunluğu azalmaktadır. Zeytin ağacında verimi sürekli kılabilmek için 30-40 yılda bir çok sert budamalar yapılarak yenden ana dal oluşturulması sağlanır. Bu durumda ağaçlar genel olarak daha küçük taç çap yapısına ve boy uzunluğuna sahip olurlar (Kurucu, 2011) (Şekil 4.9).

Zeytin bahçe tesislerinde eskiden tercih edilen çeşitler ile günümüzde geliştirilen çeşitler arasında önemli düzeyde morfolojik değişiklikler mevcuttur. Önceki tarihlerde tercih edilen erkenci ya da tekir-memecik vb. çeşitlerinin taç yapıları geniş ancak dikim sıklıkları 7-10 m civarında tutulmuştur. Bu durum ağaçların toprağı örtme oranlarında bir azalmaya neden olmuştur. Ayrıca önceden tercih edilen çeşitler, hem yaşlılık hem de çeşide özgü nedenler ile daha az yeşil aksam içermektedirler. Bu durum özellikle yakın kıvılcımsız yansımanın daha düşük olmasına, ayrıca dalların seyrek olması nedeniyle ağaç altındaki bitki ya da toprak etkileşiminin daha fazla olmasına neden olmaktadır (Kurucu, 2011).



Şekil 4.9. Gençleştirme budaması yapılarak daha küçük çap genişliğine ulaşan yaşlı bir zeytin ağacı (Kurucu, 2011)

Zeytin ağaç envanterinin çıkartılması aşamasında, arazinin topografik özellikleri de dikkate alınması gereken önemli bir diğer faktördür. Topografyasına bağlı olarak arazilerin güneş alma yüzeyleri ve buna bağlı olarak yansıtma şiddetleri değişmektedir (Şekil 4.10). Dik eğimli arazilerde, görüntülenme açısına bağlı olarak, gölgede kalan bölümler çok daha düşük yansıma değerleri ile ağaç dokunun belirginliğini azaltmaktadır. Ağaç envanterinin oluşturulabilmesi çalışmalarında eğimli arazilerde karşılaşılabilecek bir başka sorun ise, görüntüler üzerindeki ağaçların koordinat bilgilerinin yer gerçeği ile örtüşmemesidir. Eğimli arazilere ait görüntülerde, görüntü alışı açısına (off nadir) da bağlı olarak ortorektifikasyon uygulaması yapılması gerekir. Üç boyutlu rektifikasyon olarak da bilinen bu uygulama sonucunda, ağaç yerleri ile ilgili kayma ya da büyük ölçekli altlık haritalar ile çakışmama vb sorunları giderilmiş olur (Kurucu, 2011).



Şekil 4.10. Karışık eğimli arazilerde yer alan ağaç bitki örtüsü (Kurucu ve Balık, 2004)

### 4.3. Coğrafi Bilgi Sistemi

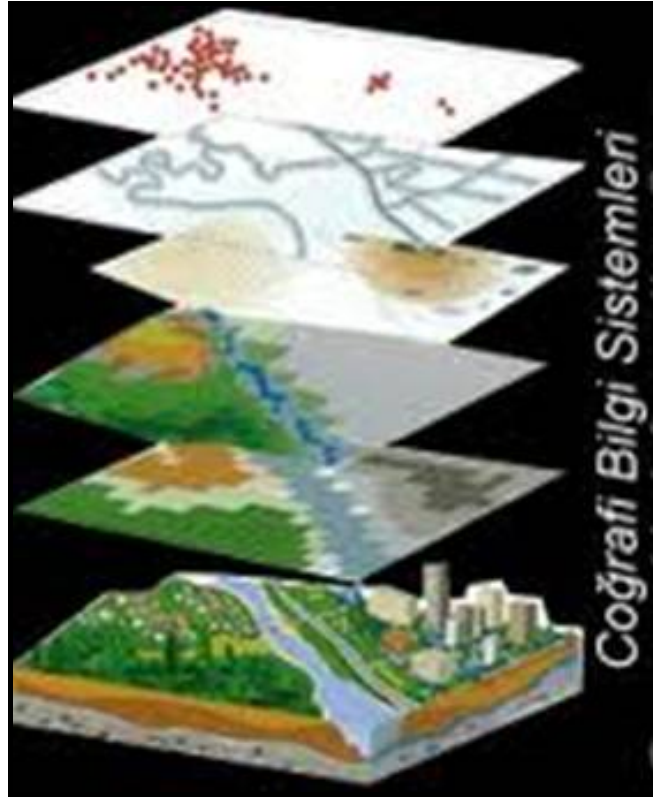
Bu yöntem, sayısallaştırılan toprak haritaları, jeolojik haritalar, derlenen meteorolojik veriler, üretici görüşmeleri ve çeşit faktörü dikkate alınarak ekolojik verim bölgeleri belirlenmesine dayanan oldukça detaylı bir yöntemdir. Bu yöntemde, bitki alan genişlikleri dikkate alınarak oluşturulan grupların her birisi için bitki başına verim tespit edilmekte, bitki sayıları ile çarpılarak her grup için ürün miktarı belirlenebilmektedir. Bu yöntemle, ilçe il ve ülke bazında gerçekleşecek yıllık toplam ürün miktarları saptanabilir (Atatanır, 2010). CBS'nin en önemli özelliklerinden birisi de farklı katmanları veya haritaları üst üste serme (overlay) yeteneğine sahip olmasıdır (Silva and Blanco, 2003).

Coğrafi Bilgi Sistemi 5 temel bileşenden oluşmaktadır;

- a. Bilgi sisteminde kullanılan çeşitli formatlarda ve özelliklerdeki veriler
- b. Bilgilerin girileceği, analiz edileceği ve yazılımın kullanılacağı bir donanım

- c. Bilgilerin analiz edileceği ve diğer işlemlerin yapılacağı bir CBS özellikli yazılım.
- d. Karar verme ve sistemi kullanacak uzman insan kaynağı
- e. Kullanıcının yada karar vericinin CBS uygulamalarında aşamalarını gerçekleştireceği bir yöntem (Kurucu, 2003).

Coğrafi bilgi sisteminin başarısı, kullanılacak verilerin konunun uzmanları tarafından iyi analiz edilmiş olması ve doğruluk oranlarıyla doğrudan ilişkilidir. CBS, harita özellikleri arasındaki konumsal ilişkileri tanımlamaya olanak verir ve verileri coğrafi anlamda birbirleriyle ilişkilendirilmiş tematik harita katmanları şeklinde bir düzen içerisinde saklar (Şekil 4.11). Veritabanı kavramı CBS' nin en temel elemanıdır. Ayrıca CBS veritabanında depolanmış verileri kullanarak, harita üzerindeki ayrıntılara ilişkin yeni bilgiler de üretilebilir (Altınbaş vd., 2003).



Şekil 4.11. Coğrafi bilgi sistemlerinde verilerin saklanması uygulanan katman yöntemi (cografyabilimi.net, 2012)

UA teknolojisinin sağladığı yeryüzü kaynakları hakkında güncel bilgiler, CBS ile bütünleşince tarım uygulamaları için klasik yöntemlere kıyasla üstünlük sağlamaktadır. CBS, uydu görüntülerinin harita koordinatlarına dönüştürülmesinde, arazi kullanım haritalarının oluşturulmasında, yanlış arazi kullanımlarına dikkat çekilmesinde ve bitki yetiştiriciliğine uygun agroekolojik zonların belirlenmesi çalışmalarında yardımcı olmaktadır (Alparslan ve Divan, 2002).

Mekansal verilerin bir veri tabanında toplanması, verime etki düzeyleri dikkate alınarak sorgulama modellerinin oluşturulması, yorumlanması ve verim bölgelerindeki ağaç sayılarının da dikkate alınması sonucu ürün miktarının belirlenebilmesi için Coğrafi Bilgi Sistemine ihtiyaç vardır.

AB ülkelerinde UA sistemi ile tespit edilen zeytin varlığı ülkemizde henüz net olarak belirlenememiştir (europa.eu, 2012). Envanter çalışmalarının ve Coğrafi Bilgi Sisteminin oluşturulamaması, uzun vadeli politikaların geliştirilmesini ve projeksiyon yapılmasını engellemektedir. Ülkemizde coğrafi zeytin ağaç envanterinin tam olarak oluşturulamaması ve sayısının bilinmemesi, korunmasını da güçleştirmektedir.

## 5. MATERYAL VE YÖNTEM

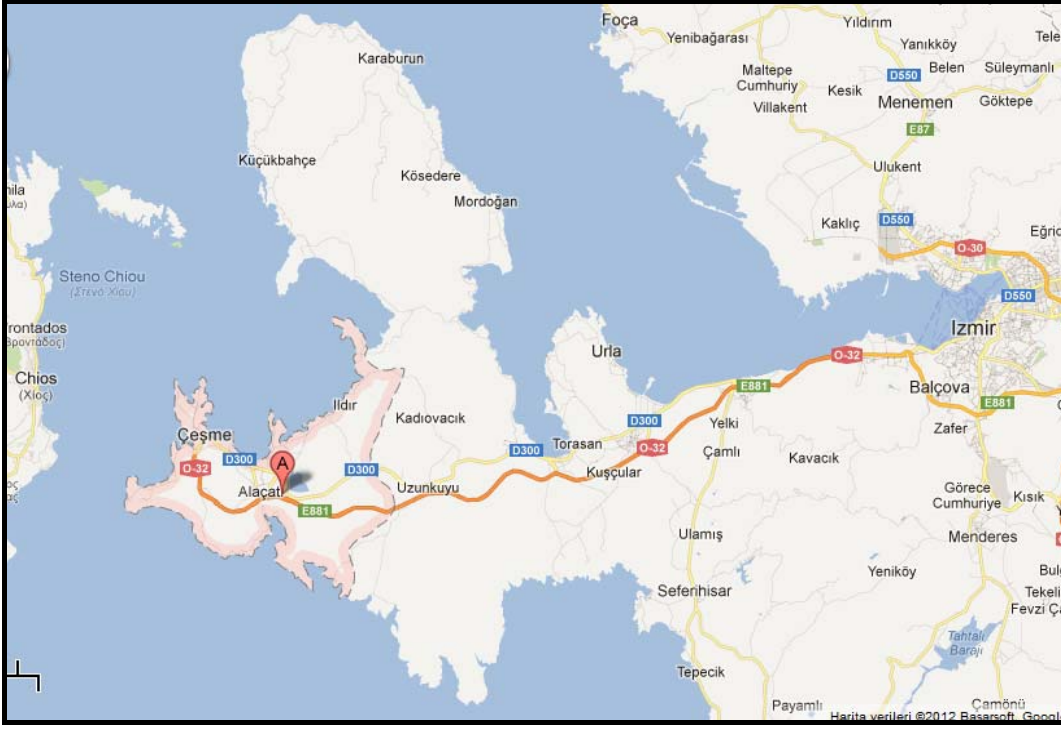
### 5.1. Araştırma Alanı

Araştırma alanı olarak yoğun zeytin varlığı bulunan İzmir ili sınırları içerisinde son dönemde turizm açısından oldukça popüler olan Çeşme ilçesi seçilmiştir. Doğal güzellikleri ve tarihi zenginlikleri ile tanınan Çeşme, kendi adını taşıyan yarımada'nın batısında yer almaktadır. İlçenin kuzey, güney ve batısı Ege Denizi ile çevrili, doğusunda Urla ilçesi bulunmaktadır.

Türkiye'nin ve Ege Bölgesinin en batı ucunda bulunan Çeşme yarımadasının sakız adasına uzanan tek burnu 26° 18'0" N ve 38° 19' 0" E arasında yer almaktadır. (Şekil 5.1).

İzmir il merkezine 80 km. uzaklıktadır. İlçenin Çeşme ve Alaçatı olmak üzere iki belediyesi, 4 köyü bulunmaktadır. Ovacık köyü Merkeze; Ildırı, Germiyan ve Karaköy Alaçatı'ya bağlıdır.

Çeşme'nin yüzölçümü 2601 km<sup>2</sup>'dir. 2011 yılı Genel Nüfus Sayımına göre, ilçenin toplam nüfusu 33.931'dir. Çeşme'de dağların denize dik inmesi, görkemli doğal güzellikler yaratmıştır. Arazi genellikle taşlık ve kayalık tepelerle kaplı olup, tepelerin arasında küçük ovacıklar yer alır. Arazi çoğunlukla eğimlidir. Toprak yapısı çakıllı, kumlu, kireçlidir. Sayısız koyları, berrak denizi, güneşi, ince kumları, deniz içinde kaynayan kükürtlü suları, yarımada'nın 29 km'yi bulan kıyıları boyunca dağılmıştır. Şifne, Küçük Liman, Pırlanta, Paşa Limanı, Ilıca Plajı, Çiftlik, Altınkum, Çatal Azmak, Sakızlı Koyu, Tekke Plajı, Ayayorgi ve değişik isimlerde yirmiye yakın kumsalı vardır. Çeşme Ege'nin incisi olarak da nitelendirilmektedir. Bu güzelliğini Çeşme iyi bir şekilde maddi gelire çevirmiştir. Bölgede tarım her ne kadar önemli bir gelir kaynağı olsa da turizm faaliyetlerinin çokluğundan dolayı bu tarım faaliyetleri daha çok ikinci planda kalmıştır (Çeşme Belediyesi, 2012). 2634/4957 sayılı turizm teşvik kanunu uyarınca bakanlar kurulunca ilan edilen İzmir ili kültür ve turizm koruma ve gelişim alanları ve turizm merkezlerinden Alaçatı, Altınkum, Paşalimanı ve Reisdere, Çeşme ilçesi sınırlarındadır (Demirel, 2008).



Şekil 5.1. Araştırma alanı coğrafi konumu ve haritadaki konumu (Google Earth, 2012)

Çeşme'nin asıl ortam bitki topluluğu kızıl çamlar (*Pinus brutia*), uzun yıllardan beri süregelen tahribatla hemen tamamen ortadan kaldırılmış durumdadır. Günümüzde ortamın yaygın türü gariglerdir. Bununla birlikte çalı formunda kurakçıl makiler hakimdir. Zeytin Ağaçları ve Sakız ağaçları bölgeye özgü koruma altına alınması gereken türlerdir

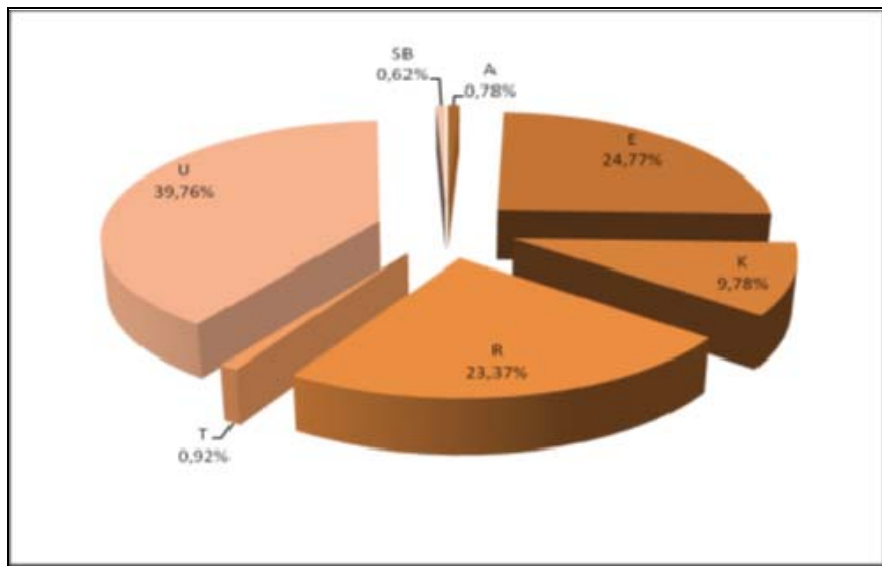
Bölgede tarımı korumak amacıyla, Çeşme Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü tarafından çeşitli aktiviteler düzenlenmektedir. İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürü Ahmet F. Özdemir tarafından verilen Zeytin Budama Eğitimi bunlardan bir tanesidir (Çeşme Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, 2012). Bu tür tarımı destekleyici uygulamalar yanında, bölgenin zeytin ağaç varlığını tehdit edici kararlar alınmaktadır. Ildır - Reisdere arasında 2008 yılında çıkan büyük yangın sonucu zeytin, çam, incir ve makiden oluşan yaklaşık 8 hektarlık alan kül olmuştur. Bölge sakinleri, kendi imkanlarıyla araziye temizletip, teraslama yaparak, yanan ağaçların yerine bin adet zeytin fidanı dikmişlerdir. Daha sonra şikayet üzerine Çeşme Kaymakamlığı Milli Emlak Müdürlüğü yetkilileri tarafından para cezasına çarptırılmışlardır ve dikilen ağaçları sökmeleri istenmiştir (Ellikci, 2012).

## 5.2. Çeşme'nin Büyük Toprak Grupları

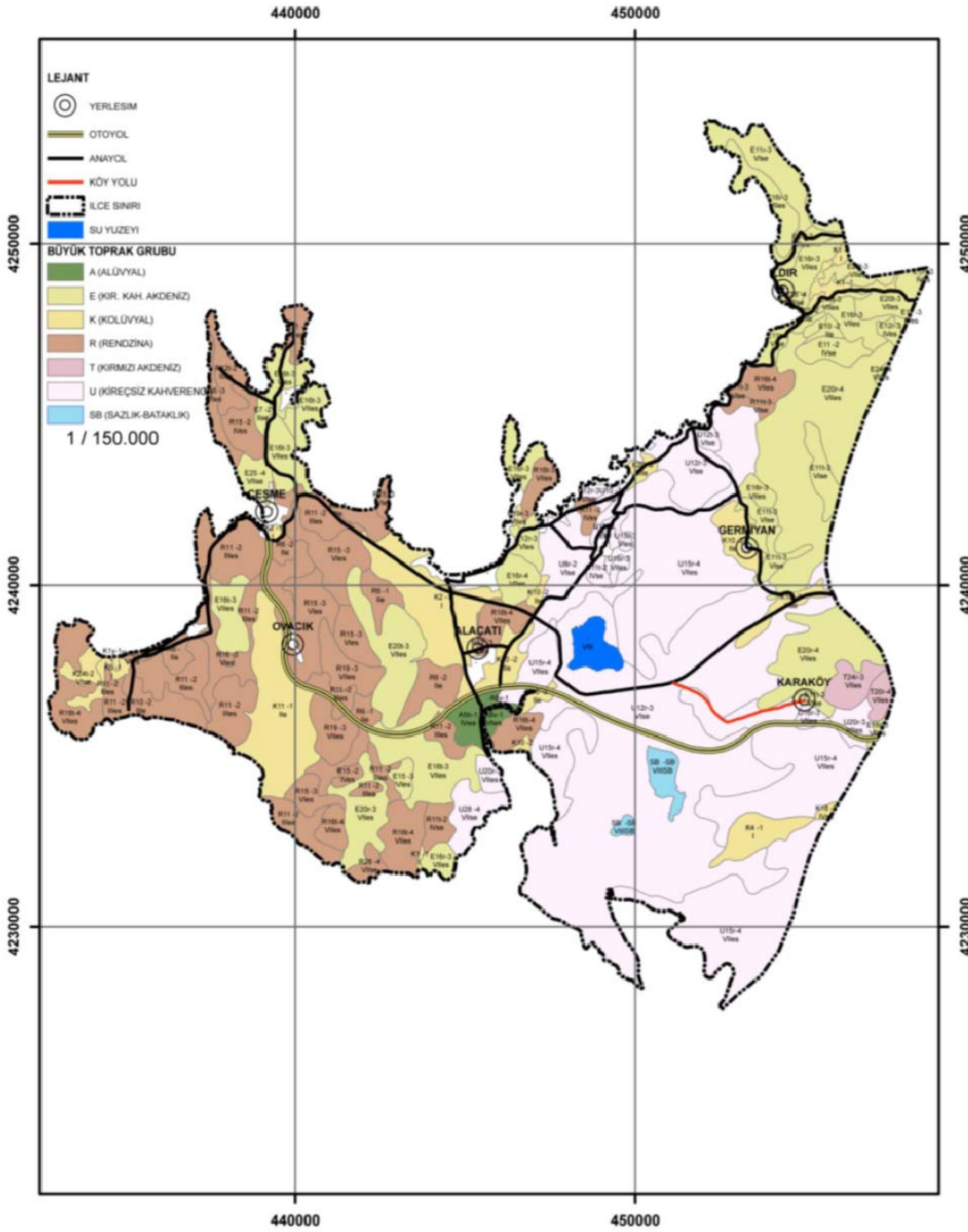
İzmir ili Çeşme ilçesi arazi sınıflandırmasında (2011) yer edilen büyük toprak grubu haritasına göre (Şekil 5.3), ilçe topraklarının büyük çoğunluğuna iki büyük toprak grubu hakimdir. %39,76'lık oran (10.424,80 ha) ile Kireçsiz Kahverengi Büyük Toprak Grubu, çoğunlukla kireçsiz ana materyale sahip magmatik ve metamorfikler üzerinde oluşur. Kretase yaşlı kireç taşları üzerinde oluşan Kırmızı Kahverengi Akdeniz Büyük Toprak Grubu ise %24,77'lik bir oran (6.495,20 ha) ile ilçe sınırları içerisindeki en yaygın ikinci gruptur (Çizelge 5.1) (Şekil 5.2).

Çizelge 5.1. Çeşme ilçesi büyük toprak grupları alansal dağılımı (Anonim a, 2011)

| BÜYÜK TOPRAK GRUPLARI          | TOPLAM (ha) |
|--------------------------------|-------------|
| A (Alüvyal)                    | 205,30      |
| E (Kırmızı Kahverengi Akdeniz) | 6.495,20    |
| K (Kolüvyal)                   | 2.565,60    |
| R (Rendzina)                   | 6.127,00    |
| T (Kırmızı Akdeniz)            | 241,30      |
| U (Kireçsiz Kahverengi)        | 10.424,80   |
| SB (Sazlık Bataklık)           | 161,60      |
| Sınıflandırılmayan Alan        | 548,30      |
| Genel Toplam                   | 26.769,10   |



Şekil 5.2. Çeşme ilçesi büyük toprak grupları oransal dağılımı (Anonim a, 2011)



Şekil 5.3. Çeşme ilçesi büyük toprak grupları haritası (Anonim a, 2011)

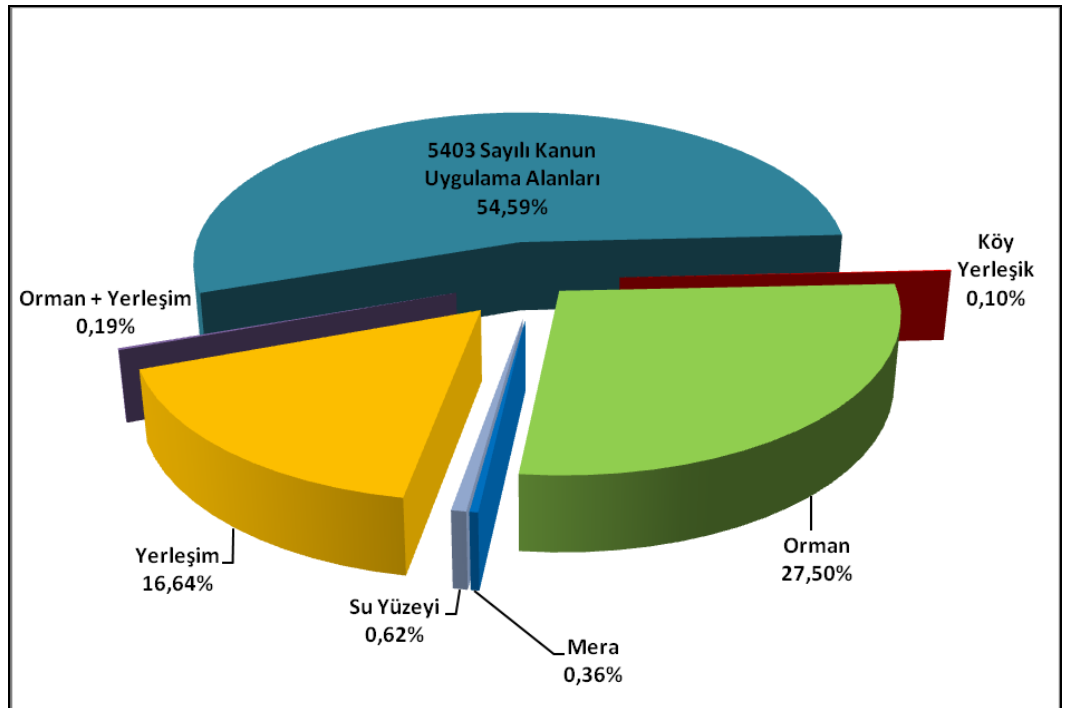
### 5.3. Çeşme İlçesi Arazi Kullanım Şekli

5403 sayılı Kanun, Mutlak Tarım Arazileri, Marjinal Tarım Arazileri, Özel Ürün Arazileri ve Dikili Tarım Arazilerini içermektedir (Şekil 5.5). Orman, yerleşim ve su yüzeyi dışında kalan Çeşme ilçesi arazileri 5403 sayılı yasa ve yönetmeliğinde belirtilen kriterlere göre incelenmiş ve sınıflandırılan bu araziler

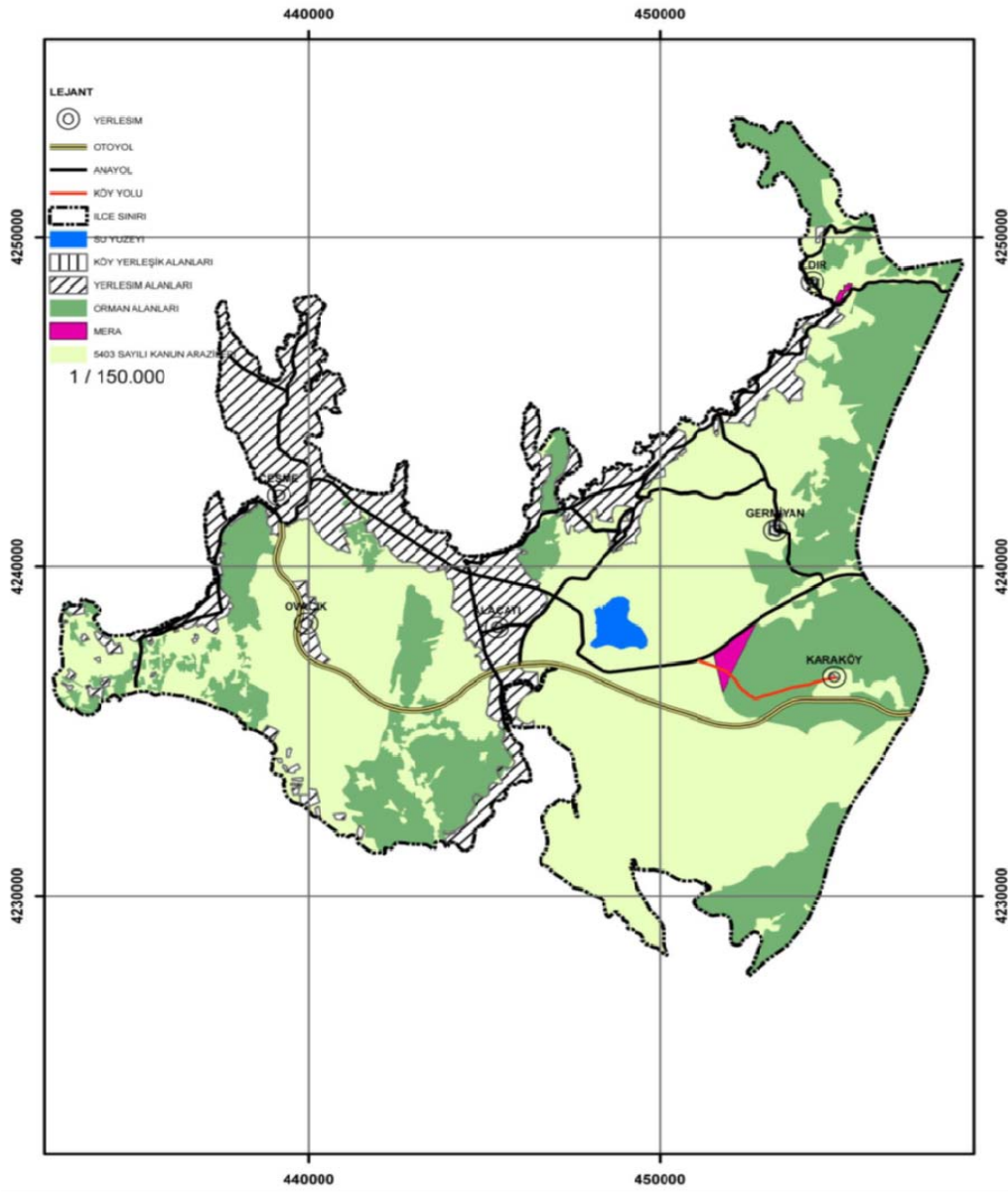
14.627,40 ha ile ilçe yüzölçümünün %54,59'luk bir bölümünü içerdği anlaşılmıştır (Çizelge 5.2, Şekil 5.4).

Çizelge 5.2. Çeşme ilçesi arazi kullanım şekli alansal dağılımı (İzmir ili Çeşme ilçesi arazi sınıflandırılması, 2011)

| Arazi Kullanım Şekli                | Toplam (ha) |
|-------------------------------------|-------------|
| Yerleşim Alanları                   | 4.459,70    |
| Orman+Yerleşim Alanları             | 51,70       |
| Mera                                | 95,60       |
| 5403 Sayılı Kanun Uygulama Alanları | 14.627,40   |
| Köy Yerleşik Alanları               | 26,90       |
| Orman                               | 7.369,30    |
| Su Yüzeyi                           | 165,50      |
| Genel Toplam                        | 26.769,10   |



Şekil 5.4. Çeşme ilçesi arazi kullanım şekli oransal dağılımı (Anonim a, 2011)



Şekil 5.5. 5403 sayılı kanuna göre Çeşme ilçesi arazileri kullanım haritası (Anonim a, 2011)

Çeşme ilçesinde en büyük alanı %42,69'luk bir oranla (11.439,30 ha) marjinal araziler ve %27,50'lik oran (7.369,30 ha) ile orman arazileri kapsamaktadır (Çizelge 5.3) (Şekil 5.6).

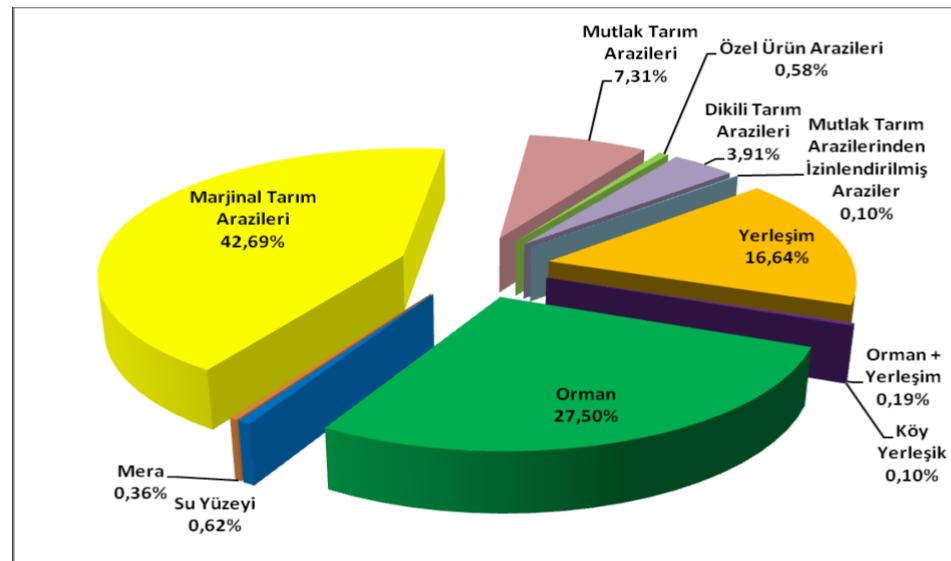
Mutlak Tarım Arazilerinden izinlendirilmiş alanlar, mutlak tarım arazileri özelliği taşıyan ancak 5403 sayılı Kanunun yasalaşmasından sonra tarım dışı kullanım izni verilen arazilerdir.

İzmir ili Çeşme ilçesi arazi sınıflandırılması (Anonim a, 2011) raporuna göre; Dikili Tarım Alanları, 5403 sayılı kanunun uygulama alanları içerisinde

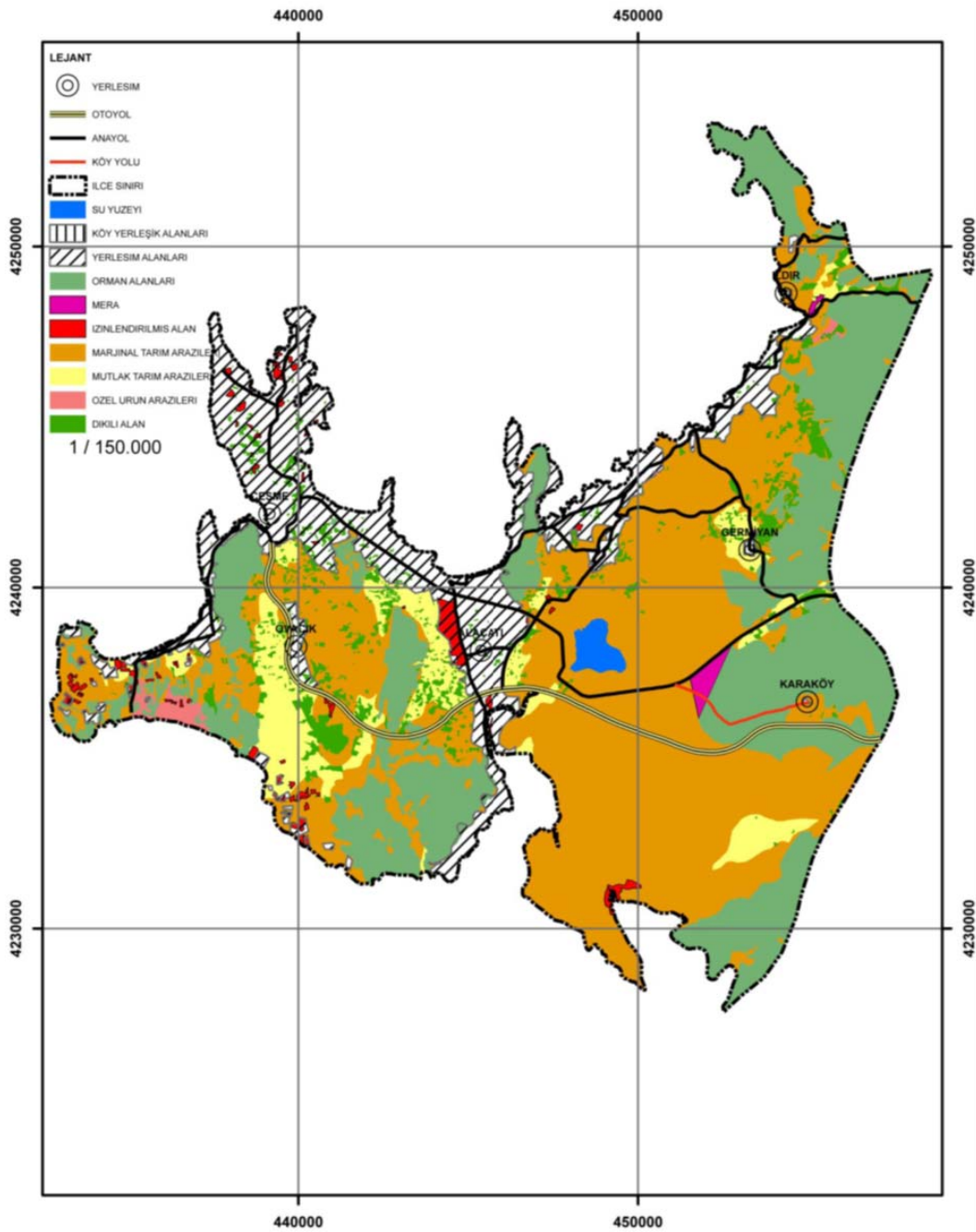
1.048,80 ha ile %7,17'lik bir alan kapsamaktadır. Ancak raporun UA ve CBS yöntemleriyle oluşturulması esnasında orman kadastral sınırları ile örtüşen 113,80 ha'lık dikili tarım arazileri varlığı belirlenmiştir. Belirlenen bu arazilerin, orman ile sınır sorunu olan ya da Orman Genel Müdürlüğü tarafından zeytin arazisi olarak üreticilere tahsis edilen arazilerden oluştuğu görülmüştür. Ayrıca yerleşime açılmış imarlı bölgeler içerisinde, henüz yapılaşma olmamış ve fiili durumu dikili alan olan 216,60 ha'lık bir dikili tarım arazisi ile köy yerleşik alanları içerisinde kalan 4,80 ha'lık bir dikili tarım arazisi varlığı da tespit edilmiştir. Bu veriler göz önüne alınarak Şekil 5.7'de görülen Çeşme ilçesi arazileri kullanım haritası oluşturulmuştur.

Çizelge 5.3. Çeşme İlçesi Arazi Sınıfları Alansal Dağılımı (Anonim a, 2011)

| Arazi Kullanım Şekli     | Alan (ha) |
|--------------------------|-----------|
| Yerleşim                 | 4.459,70  |
| Orman+Yerleşim           | 51,70     |
| Köy Yerleşik             | 26,90     |
| Orman                    | 7.369,30  |
| Su Yüzeyi                | 165,50    |
| Mera                     | 95,60     |
| Marjinal Tarım Arazileri | 11.439,30 |
| Mutlak Tarım Arazileri   | 1.957,60  |
| Özel Ürün Arazileri      | 155,60    |



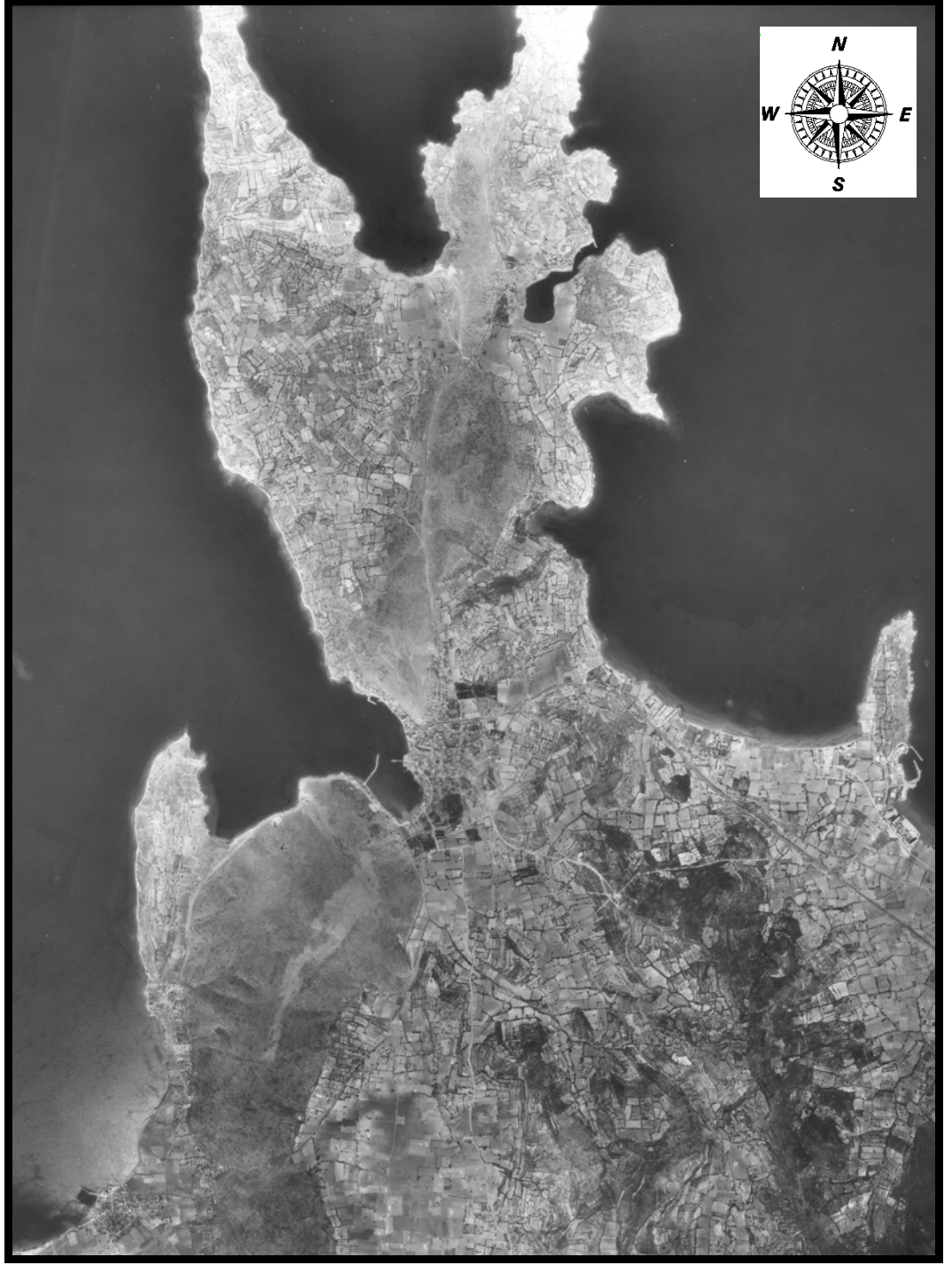
Şekil 5.6. Çeşme İlçesi Arazi Sınıfları Oransal Dağılımı (Anonim a, 2011)



Şekil 5.7. Çeşme ilçesi arazileri kullanım haritası (Anonim a, 2011)

## 5.4. Materyal

Projede materyal olarak, 1/5000 ölçekli kadastral harita, çeşme bölgesi imar planı, 1976 tarihli hava fotoğrafları (Şekil 5.8) ve 2010 yılı IKONOS uydu görüntüleri (Şekil 5.9) kullanılmıştır. Kullanılan hava fotoğraflarının uçuş numaraları, 4795, 5109, 5125, 5126, 5127, 5128, 5130 ve 5901'dir.



Şekil 5.8. Araştırma alanına ait 1976 tarihli hava fotoğrafı örneği, Çeşme / Dalyanköy



Şekil 5.9. Araştırma alanına ait 2010 yılı IKONOS uydu görüntüsü örneği, Çeşme / Dalyanköy

Vergi girişi ve analizi için CBS özellikli bir yazılım olan Geomedia ile görüntü işleme yazılımı olan Image Analyst ve sayısal verilerin depolanması için Microstation yazılımları kullanılmıştır. Yer gerçeği doğruluk analizleri çalışmalarında, ağaçların noktasal koordinat bilgilerinin belirlenmesi için Magellan Meridian Model GPS (Şekil 5.10) kullanılmıştır.



Şekil 5.10. Magellan Meridian Model GPS örneği

### 5.5. Yöntem

Projede, 1976-2010 yılları arasında uygulanan imar planları ile kaybedilen zeytin dikili alan ve kısmen tarla tarımı yapılan ancak çoğunluğu çalı-funda görünümlü doğal bitki örtüsü kaplı alanlardaki kullanım şekillerine bağlı değişiklikler incelenmiştir. Eski tarihli alan kullanımı 1976 tarihli hava fotoğraflarından, güncel kullanım şekilleri 2010 tarihli IKONOS uydu görüntülerinden belirlenmiştir. Bu araştırmada imar planı sınırları içerisinde başta zeytinlik olmak üzere, doğal bitki örtüsü ve kuru tarım yapılan alanlardaki arazi kayıpları incelenmiştir.

Projede, öncelikle Çeşme ilçesi sayısal altlık haritası oluşturulmuş, daha sonra IKONOS uydu görüntülerinin oluşturulan sayısal altlığa göre geometrik düzeltmesi yapılmıştır. Hava fotoğraflarının geometrik düzeltmesi ise, IKONOS uydu görüntüsü referans alınarak (image to image) yapılmıştır. Çalışma alanına ait imar planı sınırları İBB'den alınmıştır. Planı yapılan alanlar içerisinde yapılaşmış ve halen yapılaşmamış, önceki kullanım şeklini devam ettiren araziler vardır. Bu planlar, düzeltilen IKONOS uydu görüntüsü üzerine çakıştırılmış ve 2010 yılında fiili yapılaşmış alanlar ekran sayısallaştırması yöntemi ile haritalanmıştır.

Buradan elde edilen “fiili yapılaşmış alan” haritası, henüz yapılaşmanın hızlanmadığı dönemler olan 1976 tarihli hava fotoğrafları ile karşılaştırılmıştır. O tarihte zeytin ağaclarının bulunduğu parseller ile fiili yapılaşmış arazilerin örtüştüğu alanlar belirlenmiştir. 1976 tarihinde zeytin kullanım şeklinde olan ancak 2010 tarihinde yapılaşma ile kaybedilen zeytinlikler yine ekran sayısallaştırması yöntemi ile haritalanmıştır. Bu aşamada kaybedilen zeytinlikler alan bazında belirlenmiştir. Kaybedilen zeytin ağaça adetine ulaşabilmek için 1976 tarihli hava fotoğraflarında zeytin ağacları dikim sıklıkları 12 adet test parseli seçilerek incelenmiş ve ortalama dekara 10 adet zeytin ağacı olduğu belirlenmiştir. Proje sonunda, kaybedilen alanlarda zeytin ağaça adetinin belirlenmesi için bu sayı esas alınmıştır. Çalışma sonucunda, 1796 yılında büyük bir çoğunluğu maki-funda ve çalılık vb. doğal bitki örtüsü olan alan ve kısmen kuru tarım arazisi olan bölgelerin de yapılaşma ile kullanım şeklinin değıştiğı, buna karşın 1976 yılından bu yana korunan ancak bakımları ihmal edilen bir başka deyişle terk edilen zeytinliklerin bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca imar planı içerisinde kalan tarla konumundaki bazı arazilerin, yeni dikim ile zeytinlik şekline dönüştürüldüğü belirlenmiştir.

Proje; laboratuvar ve arazi çalışmaları aşamaları ile tamamlanmıştır (Şekil 5.11).

#### 1. Laboratuvar aşaması:

Dünyamızın elipsoid şeklinde olması ve uydu yörüngelerinin dünya eksenine göre eğik olması nedeniyle, uydu görüntülerinin algılanmaları sürecinde ortaya çıkan görüntü uzaması, sürüklenmesi vb. nedenlerde her köşesinde homojen bir ölçeğe sahip olamaması ve kuzey yönünü gerçek kuzeyden uzaklaşmış olarak algılanması, onların kullanımları öncesinde bir düzeltme işleminden geçmelerini gerektirmektedir. Bu nedenle uydu görüntüsünün belirlenen koordinat sistemine uyarlanması ancak daha önceden yapılmış koordinatlı bir altlık ile gerçekleştirilebilir. Bu projede UTM projeksiyon sistemi ve ED 50 geodetik koordinat sistemi kullanılmıştır. Bu koordinat sistemine göre düzeltme (rektifikasyon) işlemini sağlamak için çalışma alanına ait standart 1/5.000 ölçekli kadastral haritalardan yararlanılarak sayısal altlık oluşturulmuştur. Bu işlem için sayısallaştırılmış kadastral paftalar kullanılmıştır. Sayısal altlık ve

harita kullanılarak uydu görüntülerinin coğrafi düzeltmesi yapılmıştır. Bu paftalar kıyı kenar düzeltmeleri ve yol, yerleşim vb. röper noktalar eklenerek sayısal altlık şekline getirilmiştir. Sayısal altlık ve harita kullanılarak IKONOS uydu görüntülerinin coğrafi düzeltmesi yapılmıştır. Hava fotoğraflarının coğrafi düzeltmeleri de aynı projeksiyon sistemine göre yapılmıştır. Hava fotoğrafları öncelikle uçuş hatlarına göre sıraya dizilmiştir. Daha sonra IKONOS uydu görüntülerine göre (image to image) düzeltmeleri yapılmıştır. Bu yöntem uygulanarak hava fotoğrafları, uydu görüntüleri yardımıyla koordinatlandırılmıştır. Daha sonra hava fotoğrafları bileştirilerek “foto mozaik” dosyası oluşturulmuştur.

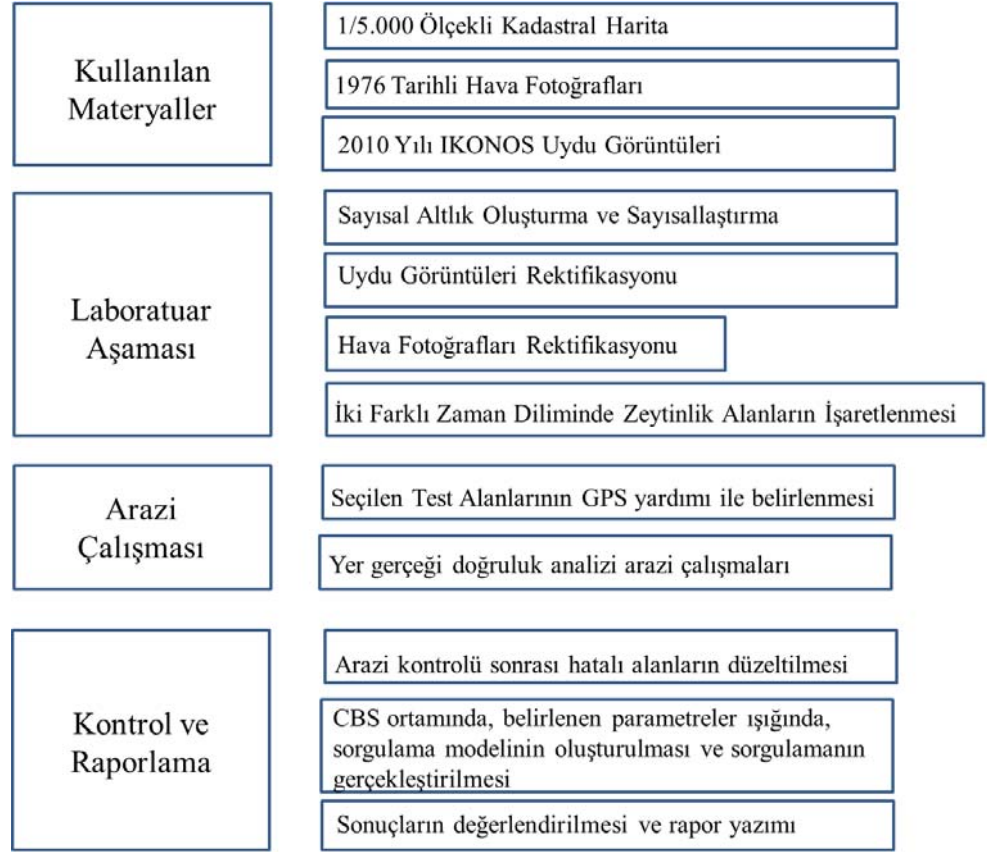
İBB’den sağlanan imar planları, 2010 tarihli IKONOS uydu görüntüleri üzerine çakıştırılarak, imar sınırları içerisindeki fiili yerleşimler ekran sayısallaştırılması yöntemi ile çizilmiştir. İmar planı ve fiili yerleşim alanlar haritası, Coğrafi Bilgi Sistemi özellikli bir yazılım (Geomedia) yardımı ile 1976 tarihli hava fotoğrafları üzerine çakıştırılarak, söz konusu alanların o dönemdeki kullanım şekilleri incelenmiştir. 2010 yılına ait imar planı temel alınarak, fiili yerleşim alanı içerisinde kalan ve imarla işgal edilen eski zeytinlik alanlar işaretlenmiştir. Bu amaçla Image Analyst programında IKONOS uydu görüntüsü ve hava fotoğrafları karşılaştırılarak, yiten, korunan ve yeni dikilen zeytinlik alanlar belirlenmiş ve daha sonra poligonlar şeklinde haritalanmıştır. Böylece, yapılaşma ile alan kullanımı değiştirilen arazilerin haritası üretilmiştir. Alanlar düzeyinde belirlenen zeytinliklerdeki zeytin ağaç adetinin belirlenebilmesi için 1976 tarihli hava fotoğraflarında ağaçların net olarak görülebildiği 12 adet zeytinli test parseli seçilmiştir. Bu parsellerdeki zeytin ağaçları sayılmış ve içerisinde bulundukları parsellerin yüzölçümüne oranlanmıştır. Çeşme ilçesinde çoğunluğu oluşturan Erkence çeşidinin, önceki tarihlerdeki dikim sıklığı yaklaşık 10m x 10m şeklinde tespit edilmiştir. Seçilen test amaçlı zeytinlik parsellerde zeytin ağacı sayısı bir dekara (1000m<sup>2</sup>) 10 ağaç şeklinde olduğu belirlenmiştir. Parsellerdeki ekran sayısallaştırması ile elde edilen, kaybedilen zeytinlik alanlardaki zeytin ağaç sayısının tespit edilmesi için bu veri temel alınmıştır.

## 2. Arazi Çalışması

Görüntüler arazi çalışmaları için hazır hale getirilerek, test alanları seçilmiştir. Küresel Konumlama Sistemi – GPS kullanılarak test alanlarının koordinatları belirlenmiştir. Arazi çalışmalarında, yapılaşmayla yok edilmiş zeytinlik alanların güncel durumları fotoğraflanmıştır. Ayrıca, Çeşme’de yapılaşma faaliyetlerinin zeytinlik alanlar üzerinde hızla sürdürüldüğü tespit edilmiştir. Hava fotoğraflarında 1976 yılında zeytin olan alanlar yerinde ziyaret edilmiştir. Yine hava fotoğraflarında 1976 yılında zeytin olarak görünen ancak 2010 tarihli görüntüde zeytin bitki örtüsü olup olmadığı konusunda şüphe edilen alanların yerinde gözlemleri yapılmıştır. Bu alanların doğal bitki örtüsü ile yoğun bir şekilde kapanmış bir başka deyişle terk edilmiş zeytinlikler olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle metot içerisinde buna benzer alanların belirlenmesine de yer verilmiştir. Arazi çalışmaları ile laboratuvar ortamında belirlenen bulguların doğruluğu görsel olarak incelenmiştir.

## 3. Elde edilen bulguların laboratuvar ortamında incelenmesi, doğruluk analizi ve rapor yazımı

Arazi çalışmaları sonucu farkedilen yanlış işaretlenen alanlar düzeltilmiştir. CBS ortamında, belirlenen parametreler ışığında sorgulama modeli oluşturulmuş ve bulunan bulgular birleştirilmiştir. Belirlenen parametreler dört grupta ele alınmıştır. Bu gruplar tek bir veritabanında CBS yöntemi ile birleştirilmiştir. Bu işlem için Geomedia yazılımı kullanılmıştır. İlk grupta fiili yerleşim alanı içerisinde kalan; imarla işgal edilen eski zeytinlik alanlar işaretlenmiştir. İkinci grupta, zeytinlik alan olarak 1976’dan günümüze kadar korunan doğal bitki örtüsü ve zeytinlik alanlar belirlenmiştir. Üçüncü grupta ise yeni dikim zeytinlik alanlar belirlenmiştir. Son olarak, eskiden doğal bitki örtüsü olan ancak günümüzde imara açılmış alanlar belirlenmiştir.



Şekil 5.11. İş akış şeması

## 6. BULGULAR

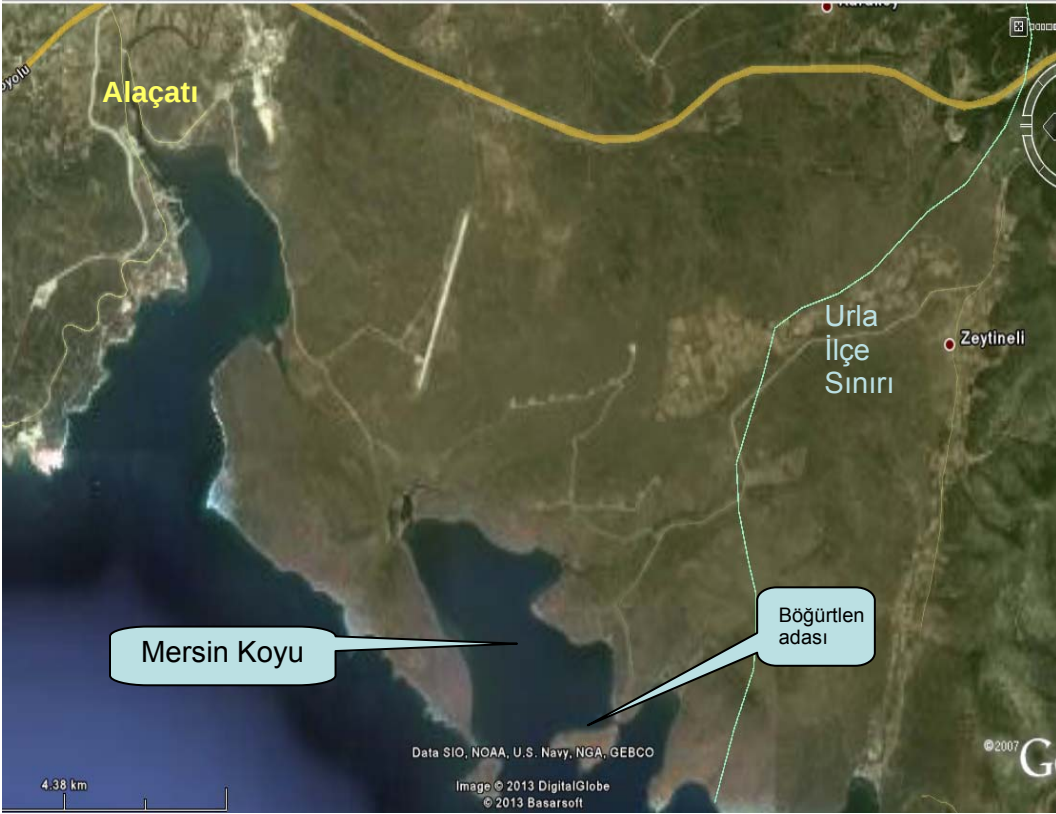
Bu projede, imar planları içerisinde kalan ve fiili yapılaşmış alanlar, 2010 tarihli uydu görüntülerinden haritalanmıştır. Çeşme ilçesi imar planları İBB'den sağlanmıştır. İmar planı ve fiili yerleşim alanlar haritası 1976 tarihli hava fotoğrafları üzerine çakıştırılarak, kapladığı alanlardaki kullanım şekli incelenmiştir. Bu aşamada sadece zeytin dikili alanlar değil, imar planları içerisine kalan doğal bitki örtüsü ve kuru tarım alanları da birlikte haritalanmıştır. Bölgede üzerinde doğal bitki örtüsü ve kuru tarım kullanımı olan arazilerin, çoğunlukla zayıf maki-funda veya çalı bitkilerinden oluştuğu 1976 tarihli hava fotoğraflarından görülmüştür. Bu tür kullanım şekline sahip arazilerin, 2010 yılında yapılaşmış kısımlarının alan ölçümleri, 1976 tarihli fotoğraflar üzerinden yapılmıştır.

Bu araştırmada, alan kullanım değişiklikleri UA ve CBS Yöntemi ile belirlenmiştir. Çalışma alanına ait 1/5000 ölçekli kadastral haritadan yararlanılarak bir altlık harita oluşturulmuştur. Sayısal altlık haritada, Çeşme ilçe sınırı, kıyı çizgileri, yol ve yerleşim alanı belirtilmiştir. Oluşturulan bu sayısal altlık harita yardımıyla uydu görüntülerin coğrafi düzeltmeleri yapılmış, daha sonra hava fotoğrafları da uydu görüntüleri yardımıyla “image to image” yöntemi ile rektifiye edilmiştir. Coğrafi düzeltmeleri sonrası mevcut uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve sayısal altlık harita aynı anda açılarak yapılan görüntü düzeltmesinin sağlanması yapılmıştır. Rektifiye edilmiş uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları karşılaştırılarak işgal edilen zeytinlik alanlar ve diğer yeşil alanlar, korunan ve yeni dikim zeytinlik alanlar haritalanmıştır.

Bu aşamada, zeytinlik alanlar dışında, günümüz imar planı sınırları içerisinde, 1976'dan günümüze kadar korunmuş zeytinlikler, yapılaşma ile yok edilmiş zeytinlikler, yapılaşma ile işgal edilen doğal bitki örtüsü ve kısmen kuru tarım arazileri ve yeni zeytin dikilen bölgeler belirlenmiştir. Hava fotoğrafları ve görüntü üzerinde seçilen test alanlarında arazi çalışması yapılmış, yapılaşmanın zeytin ağaç varlığına etkileri yerinde de gözlemlenmiştir. Arazi çalışması ile zeytinlik alan olarak işaretlenen hatalı poligonlar da düzeltilmiştir. Alanlara ait

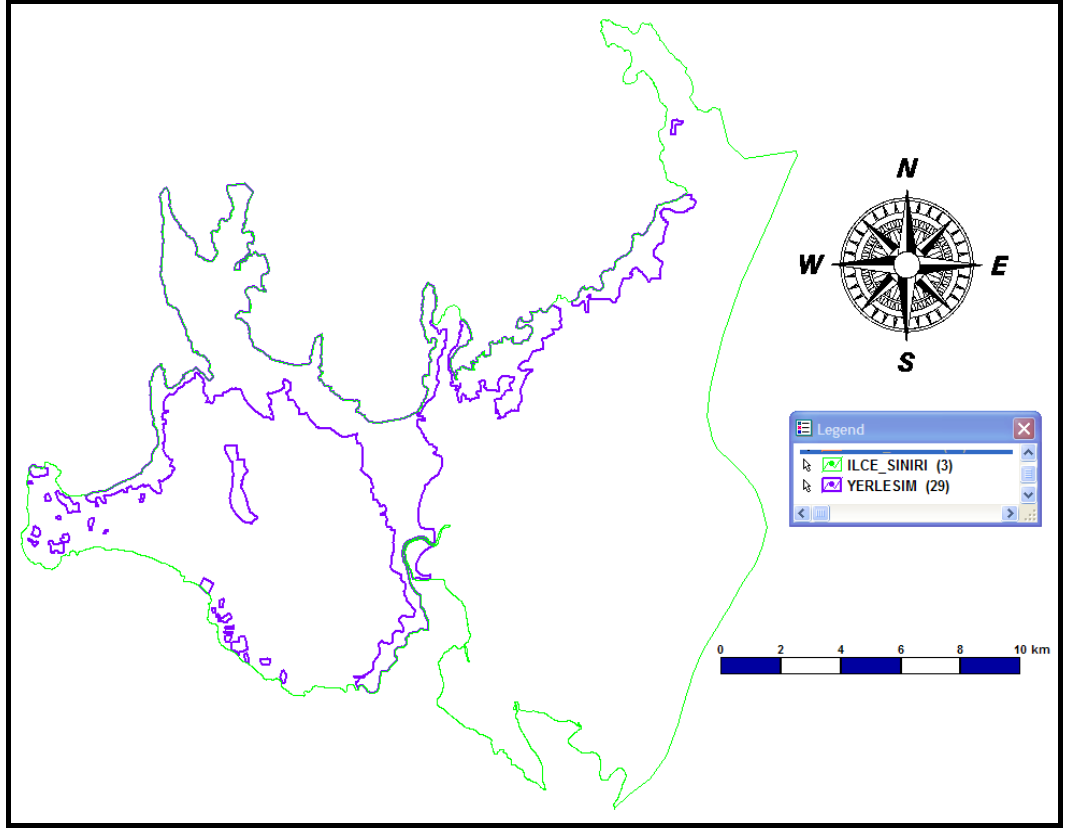
öznitelik bilgilerinin girilmesinde CBS özellikli bir yazılım olan Geomedia programı kullanılmıştır. 2010 yılında fiili yerleşim olarak haritalanan ancak 1976 tarihli hava fotoğraflarında zeytinlik olan yerler haritalanmıştır. 2010 tarihli IKONOS uydu görüntüsü ile belirlendiği gibi imar planı içerisinde kalan; yapılaşmaya maruz kalan eski zeytinlik alanlar 37 adet (451960 m<sup>2</sup>), zeytinlik alan olarak 1976'dan günümüze kadar korunan doğal bitki örtüsü ve zeytinlik alanlar 29 adet (534.556 m<sup>2</sup>), yeni dikim zeytinlik alanlar ise 6 adet (64.000m<sup>2</sup>) alan poligon şeklinde belirlenmiştir. Zeytin dışında, farklı tarımsal kullanım şeklinde veya doğal bitki örtüsü olan, toplamda 105 adet poligondan oluşan, 9.106.179 m<sup>2</sup> alanın fiili yapılaşma alanına dönüştürüldüğü belirlenmiştir. 2010 yılı sonrasında da çalışma alanı kapsamına giren diğer zeytinlik alanlar, tarımsal faaliyetlerin yapıldığı ve doğal bitki örtüsünün mevcut olduğu alanların, fiili yerleşimle işgal edildiği tahmin edilmektedir.

Güncel yerleşim alanları, Çeşme ilçesinin kuzey, batı ve güneybatı kısımlarında yoğunluktadır. Güneybatı bölümlerinden doğu istikametinde seyrekleşen yerleşim alanları, Alaçatı sahillerinde tekrar yoğunlaşmakta ancak bu bölgenin doğusunda yerini orman mülkiyetindeki arazilere bırakmaktadır. Çeşme ilçesi güneydoğu kısımları çoğunlukla maki ve bozuk orman özelliği taşımakta ve orman mülkiyetinde olması nedeniyle hem zeytin dikimine hem de yapılaşmaya açılmamıştır. Bu bölümler halen bozuk orman ya da zayıf maki formasyonu birlikteliğinin oluşturduğu bitki örtüsüne sahiptir. Andezit tüfleri üzerinde oluşan, kireçsiz, sık kaba bünyeli ve buna bağlı olarak su tutma kapasitesi düşük olan bu bölge toprakları, verimsiz olması nedeniyle tarım için de tercih edilmemiştir (Şekil 6.1).



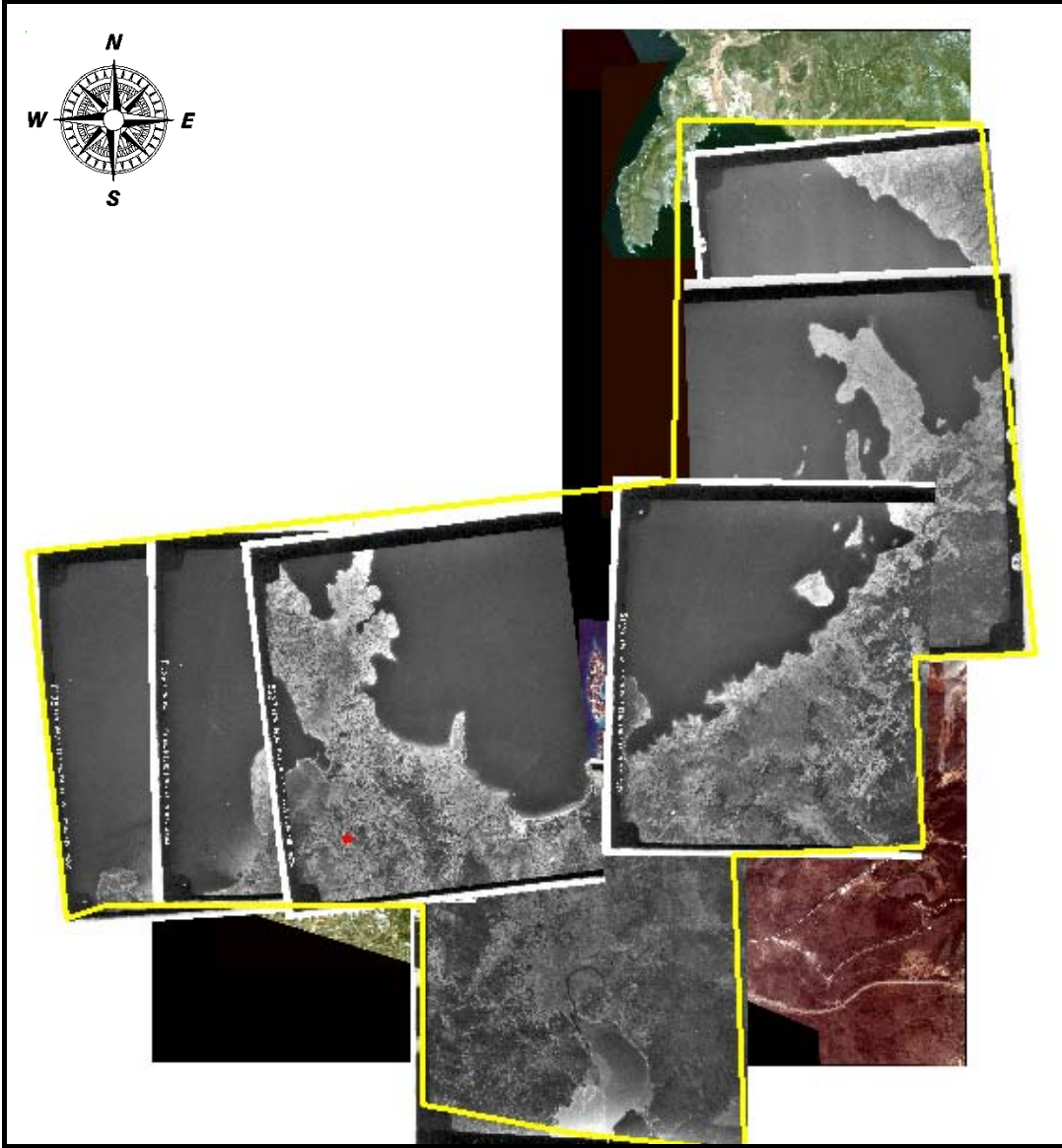
Şekil 6.1. Çeşme ilçesi güneydoğu bölümünü oluşturan, maki ve bozuk orman bitki örtüsünün kapladığı, kayda değer zeytin ağacı ve yerleşim alanının bulunmadığı arazilerin görünümü (GoogleEarth, 2012).

IKONOS uydu görüntüsü üzerinde ekran sayısallaştırma yöntemi ile çizilmiş olan yapılaşmış alanlar, önceden oluşturulan Çeşme sayısal altlık haritası üzerinde, Şekil 6.2’de görülmektedir. Bu işlem süresince yaklaşık 500 m<sup>2</sup>’den daha küçük ve bir grup oluşturmayan yerleşim alanları, projede kullanılan fotoğraf ölçeği nedeniyle dikkate alınamamıştır. Yerleşim alanlarının IKONOS uydu görüntülerinde haritalanması işlemi önce bir görüntü işleme yazılımı olan Image Analyst (Intergraph) ve Microstation (Bentley) kullanılarak yapılmıştır. Daha sonra bir CBS özellikli yazılım olan Geomedia ortamına transfer edilmiştir. Bu yöntem hava fotoğraflarından elde edilecek veriler için de aynı iş akışına benzer bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu alanlar lejant üstünde ‘yerleşim’ olarak gösterilmiştir.



Şekil 6.2. Çeşme sayısal altlık haritası üzerinde 2010 tarihindeki imar planlı alanların görünümü

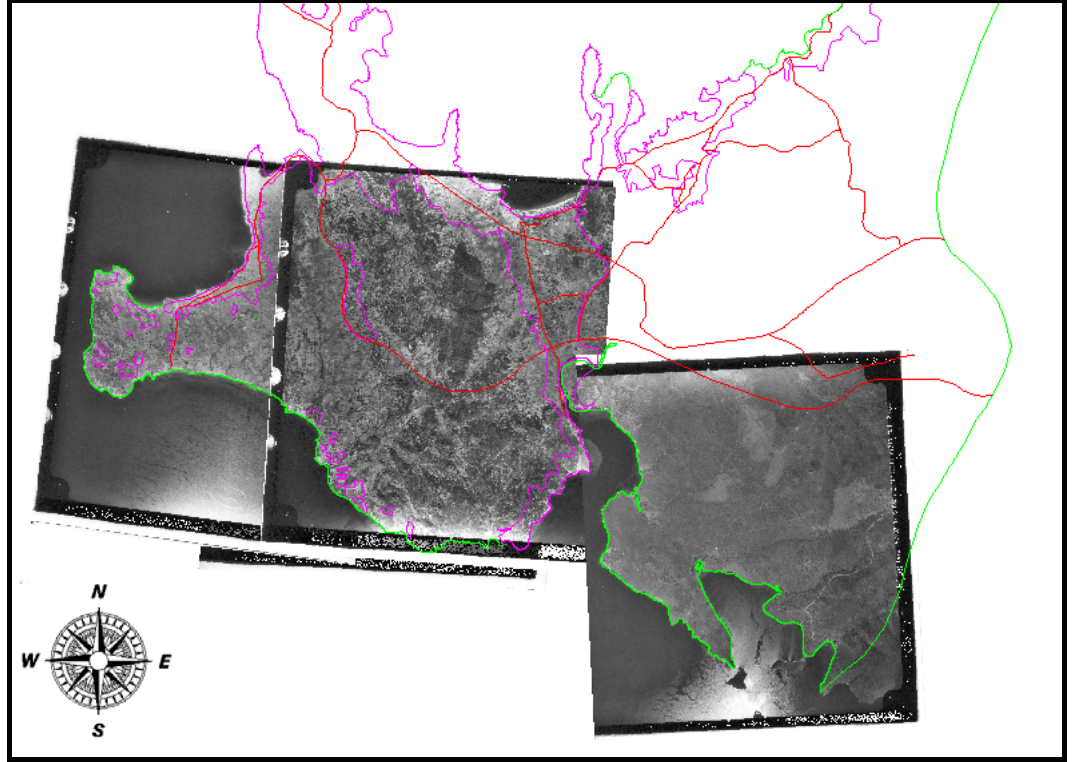
Uydu görüntüleri çekimi esnasında yeryüzünün yükseltileri nedeni ile ortaya çıkabilen görüntü uzaması, sürüklenmesi gibi sorunlar görüntülerin tekdüze bir ölçeğe sahip olmasını engeller. Bu problem düzeltmek için uydu görüntüleri rektifiye edilmiştir. Önceden oluşturulan Çeşme sayısal altlık haritası kullanılarak uydu görüntülerinin coğrafi düzeltmesi yapılmış ve sonuçta koordinatlandırılması sağlanmıştır. Uydu görüntüleri mevcut olan Çeşme ilçesi'nin kuzey kısmını örten hava fotoğrafları, önceden düzeltmeleri yapılan uydu görüntüleri yardımı ile koordinatlandırılmıştır (Şekil 6.3). Bu işlem görüntünün görüntüye register edilmesi (Image to Image) yöntemi kullanılarak yapılmıştır.



Şekil 6.3. Hava fotoğraflarının, uydu görüntüleri referans alınarak koordinatlandırılma işlemi

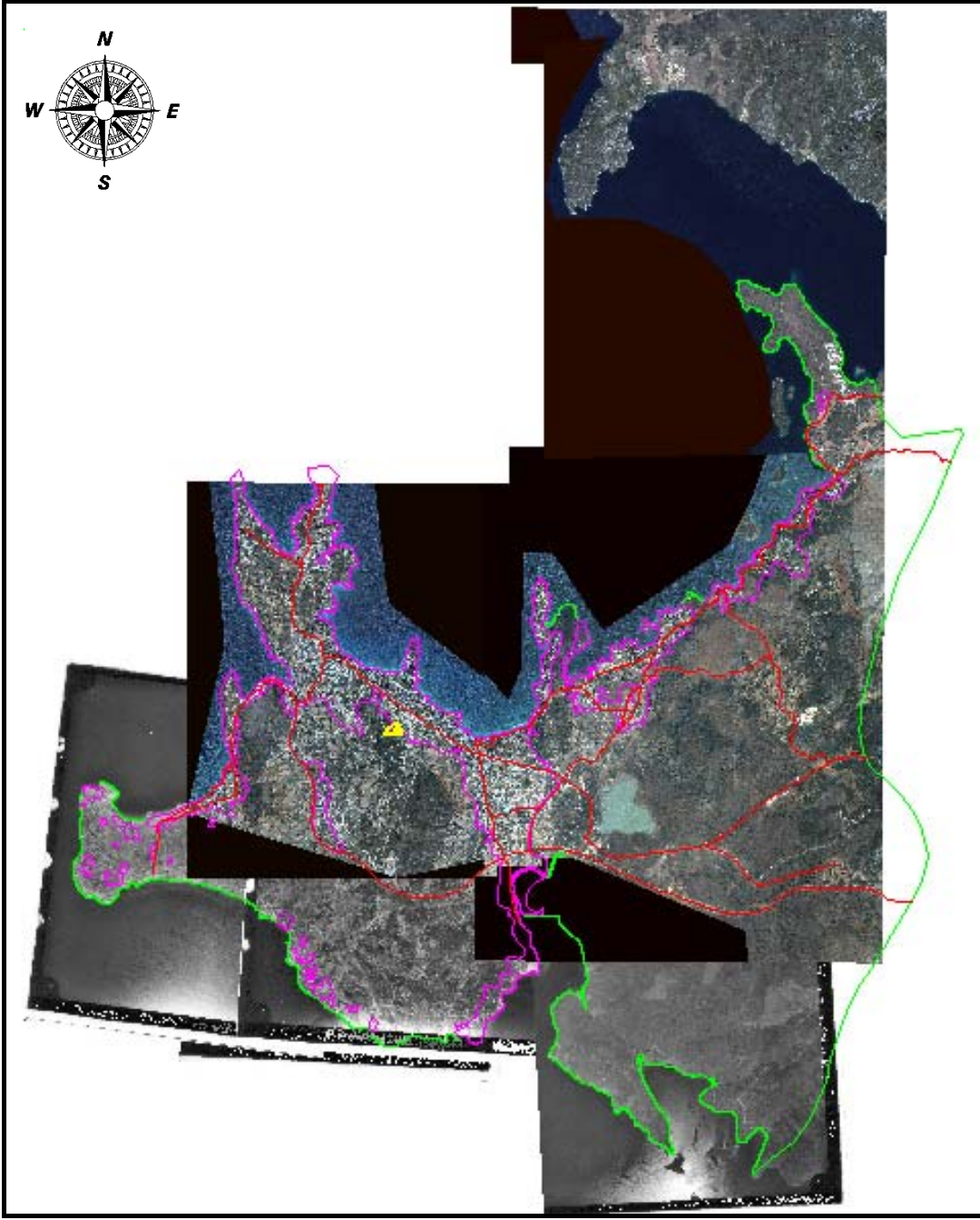
Hava fotoğrafları uydu görüntüleri kullanılarak coğrafi düzeltmelerinin yapılmasından sonra, önceden oluşturulan sayısal altlık haritaya çakıştırılarak doğrulukları ekran gözlemleri ile kontrol edilmiştir (Şekil 6.4). Hava fotoğraflarının 1976 tarihli olması, önceden var olan ancak bazı yeni yapılanma veya arazi kullanım şekillerinin değişmesi nedeniyle 2010 tarihli uydu görüntüleriyle eşleştirebilmek için iç kesimlerde röper nokta bulmakta güçlüklerle karşılaşmıştır. Bu nedenle, her iki görüntünün de çakıştırılmasında kullanılabilecek röper noktalar kıyı kesimlerinde, özellikle kayalık arazi yapısında aranmıştır. Irmak yatakları ve ırmakların kıyıya ulaştığı delta oluşumu benzeri

arazilerde, doğal değişiklikler olabileceğinden bu bölümlerden röper nokta alınmamasına dikkat edilmiştir (Şekil 6.4).

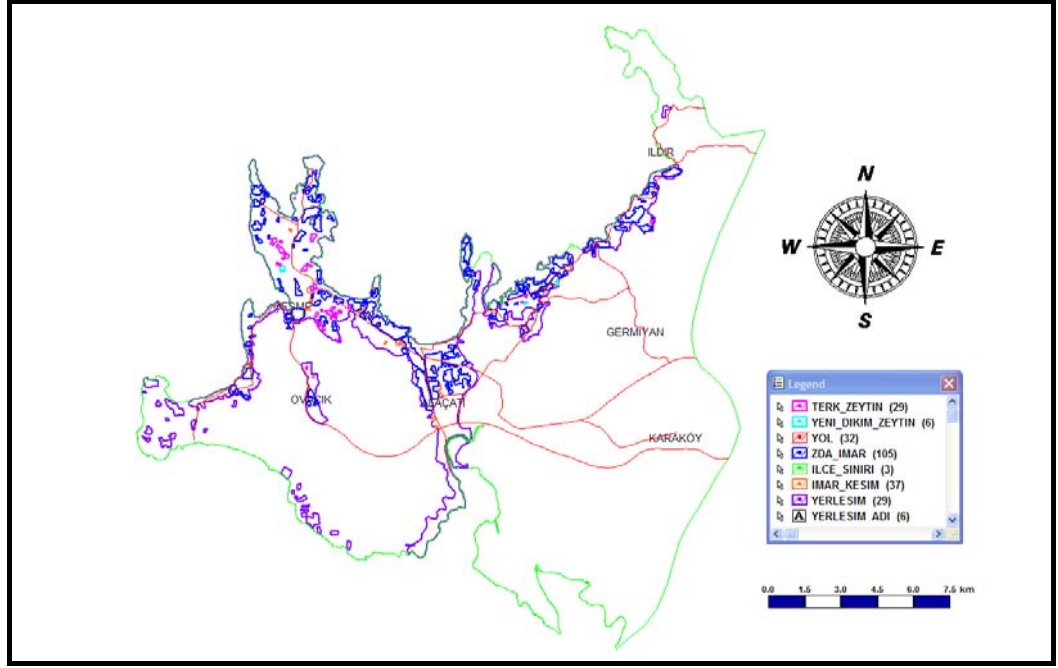


Şekil 6.4. Uydu görüntüleri yardımıyla coğrafi düzeltmeleri yapılmış hava fotoğraflarının, sayısal altlık harita üzerine kontrol amaçlı çakıştırılmış şekli

Görüntü düzeltmeleri sonrası mevcut 2010 yılı uydu görüntüleri, 1976 yılı hava fotoğrafları ve Çeşme ilçesi sayısal altlık haritası üst üste çakıştırılarak, yapılan coğrafi düzeltmelerin doğruluğu kontrol edilmiştir (Şekil 6.5). Görsel olarak yapılan bu kontrolde kıyılar röper alınmıştır. Sonuçta önemli bir kayma olmadığı saptanmıştır.



Şekil 6.5. Uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve sayısal altlık haritanın, doğruluk analizi için çakıştırılması

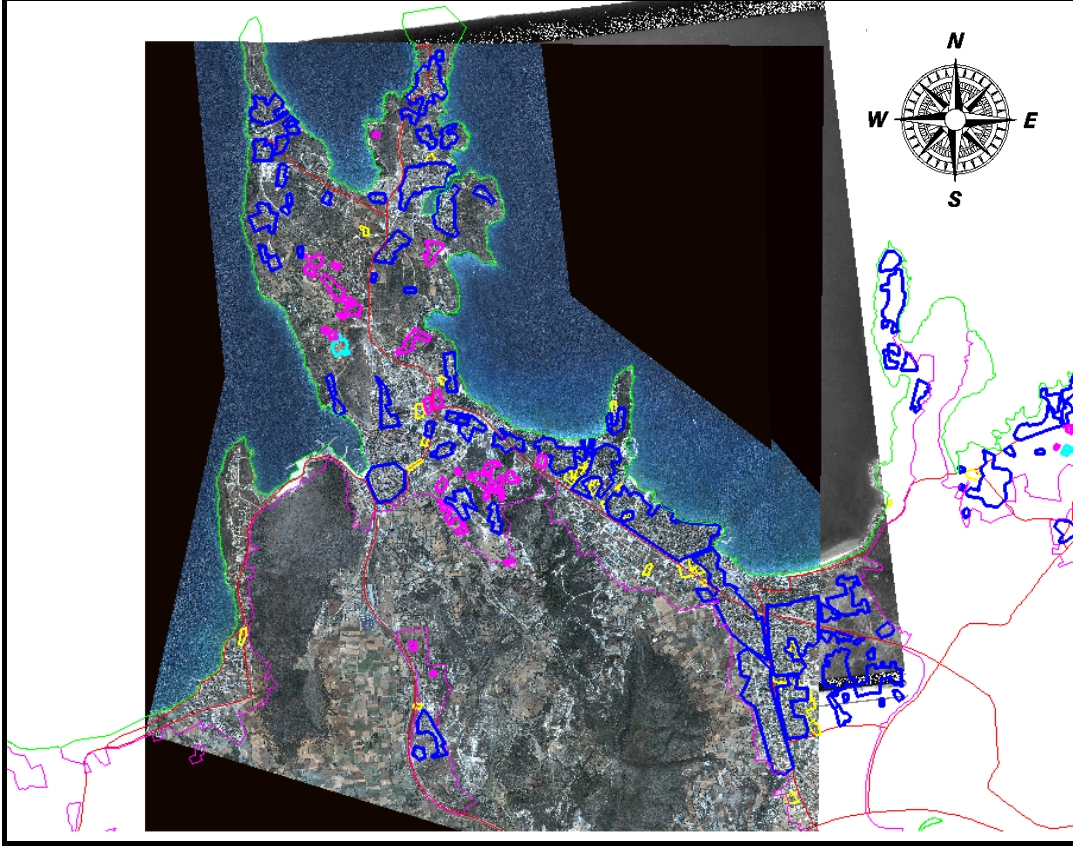


Şekil 6.6. Yapılaşma ile kaybedilen, korunan, yeni dikilen zeytinlikler ve imara açılan doğal bitki örtüsü alanları

Görüntü düzeltmesi yapılmış 2010 tarihli uydu görüntüleri üzerine ekran sayısallaştırması ile çizilen fiili yerleşim haritaları ile hava fotoğrafları karşılaştırılarak 1976 yılı ile 2010 yılı arasında işgal edilen, korunan ve yeni dikim zeytinlik alanların yanında imarlaşmaya uğrayan doğal bitki örtüsü ve kısmen kuru tarım kullanımında olan alanlar poligonlar şeklinde gruplanarak belirlenmiştir (Şekil 6.6). Lejantta ‘TERK\_ZEYTİN’ olarak isimlendirilen grup, imar planı yapılan, çevresi yapılaşmış olmasına rağmen zeytinlik olarak 1976’dan 2010 yılına kadar korunabilmiş ancak halen herhangi bir bakım yapılmayan alanlardır. ‘YENİ\_DİKİM\_ZEYTİN’, 1976 yılında yerleşimler çevresinde boş arazi olarak gözüken ancak 2010 yılı görüntülerinde zeytinlik alana çevrildiği belirlenen alanlardır. Fiili yerleşim alanı içerisinde kalan ve imarlaşma ile işgal edilen zeytinlik alanlar ‘İMAR\_KESİM’ olarak adlandırılmıştır. Son olarak, ‘ZDA\_IMAR’ olarak adlandırılan alanlar, zeytin dışı alanlarda imarlaşmayla yitirilen doğal bitki örtüsü olarak incelenmiştir. Lejant üstünde ayrıca ilçe sınırı, yol, yerleşimler ve adları da belirtilmiştir

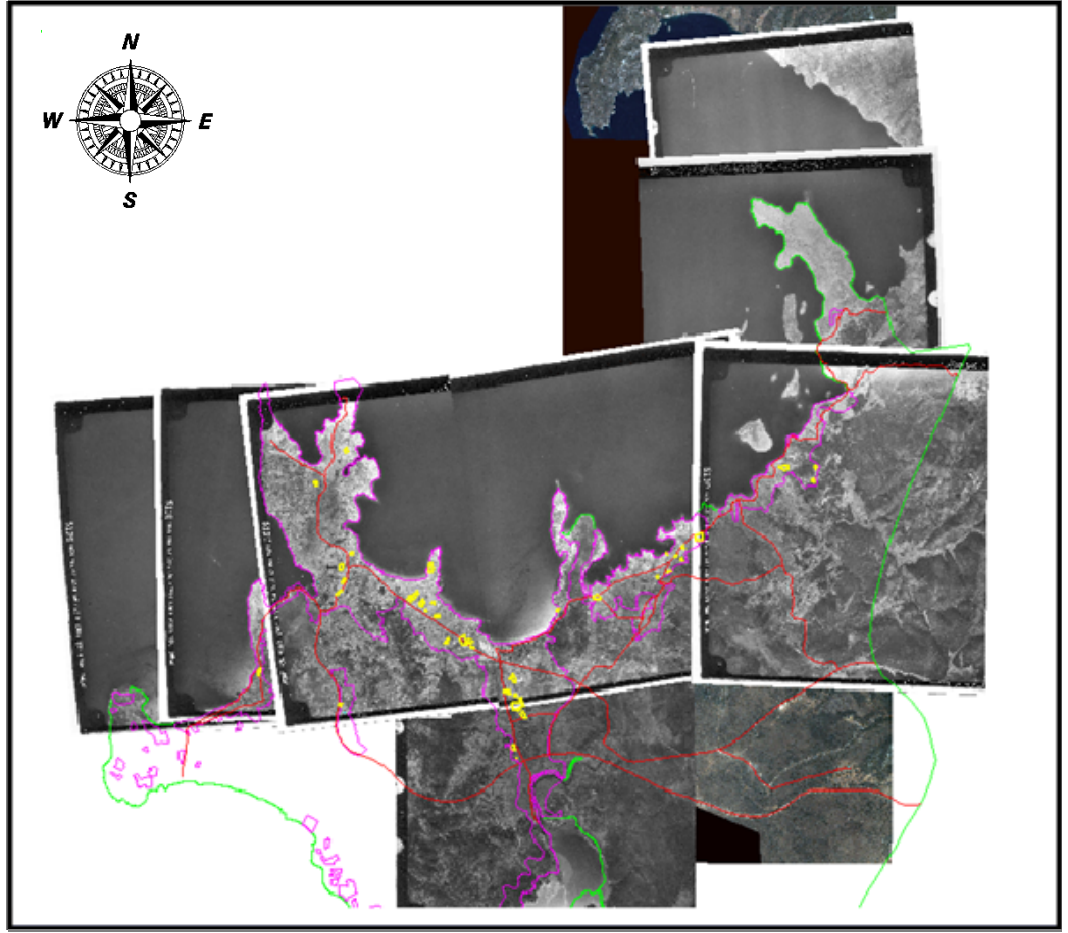
Zeytinlik alan kullanımındaki değişiklikler, yitilen, korunan ve yeni dikim zeytinlik alanlar lejantlarıyla haritalanmıştır. Şekil 6.7’de üstten alta sırasıyla uydu görüntüsü, hava fotoğrafı ve sayısal altlık harita görülmektedir. Lacivert alanlar

eskiden doğal bitki örtüsü olup imarlaştırılan alanlardır. Pembe renkli poligonlar, 1976 yılından 2010 yılına kadar korunan zeytinlik alanlardır. Sarı renkli poligonlar, imarlaştırılan eski zeytinlik alanları, camgöbeği renk poligonlar ise yeni dikim zeytinlik alanları göstermektedir.



Şekil 6.7. IKONOS uydu görüntüsü ile çakıştırılmış hava fotoğrafı üzerinde işaretli poligonların tamamının görünümü

Şekil 6.8’de imarlaştırılan eski zeytinlik alanları sarı renkle çizili poligonlar ile hava fotoğrafları üstünde gösterilmiştir. Bunlar, fiili yerleşim alanı içerisinde kalan ancak imarla işgal edilen yaşlı zeytinliklikleri çevreleyen poligonlardır.



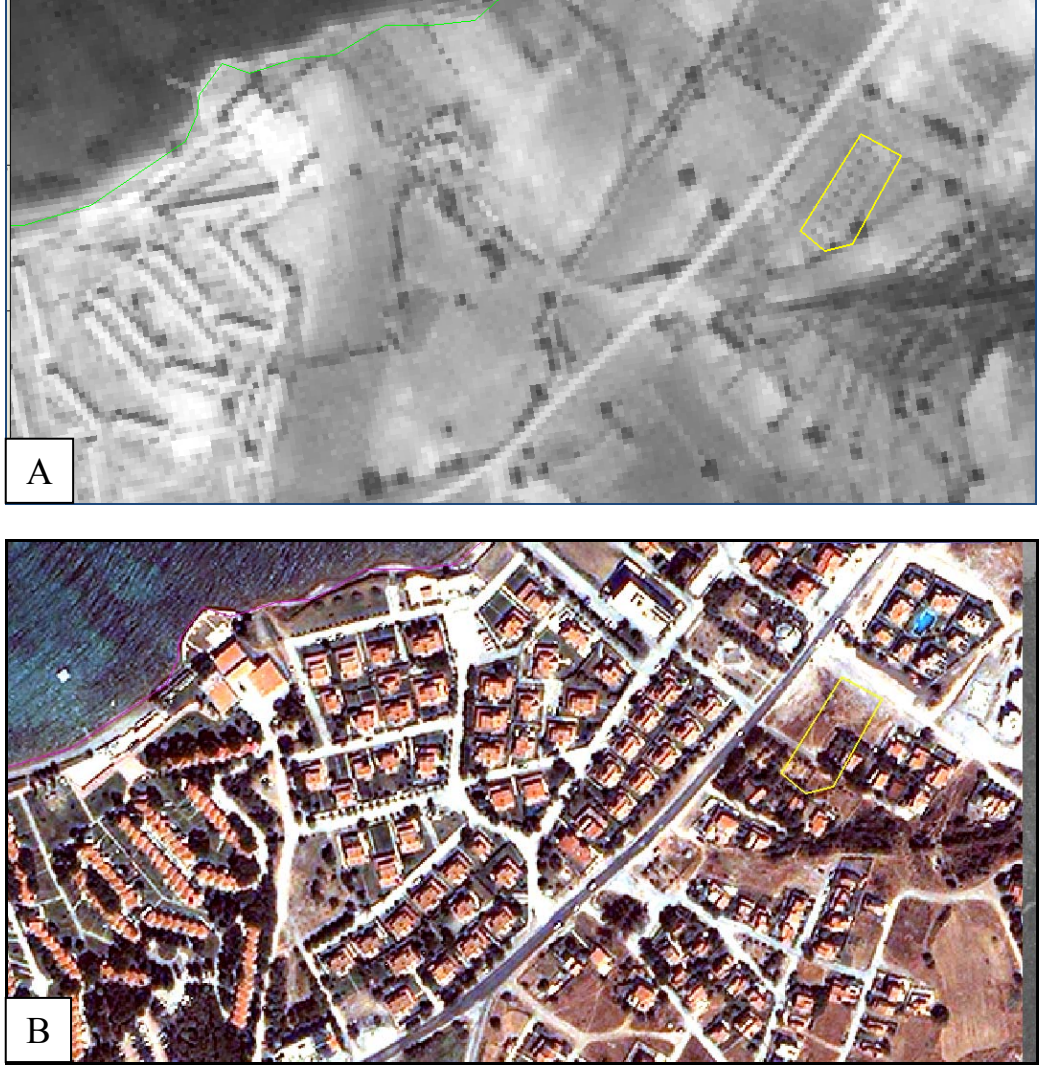
Şekil 6.8. Hava fotoğrafları mozaïği üzerinde, fiili yerleşim ile yok edilen zeytinliklerin sarı renkte görünümü

Karşılaştırma yöntemi ile belirlenen zeytinlik alanlardaki kayıplar, poligonlar halinde işaretlenmiştir. Çeşme ilçesi kuzey bölümünde yer alan Boyalık sitesi çevresinde 1976 yılında zeytinliklerin var olduğu , hava fotoğrafları üzerine atılmış imar planlarından anlaşılmıştır. Şekil 6.9'da, yoğun yerleşim alanlarından birisi olan Boyalık yerleşim alanında imarlaşma sonucu yitirilen zeytinlik alanlar görülmektedir., Üstteki şekilde (A) 1976 yılı hava fotoğrafı üzerinde sarı renk ile belirlenen zeytinlik alanların, alttaki (B) 2010 yılı uydu görüntüsünde imarlaştırıldığı anlaşılmaktadır.



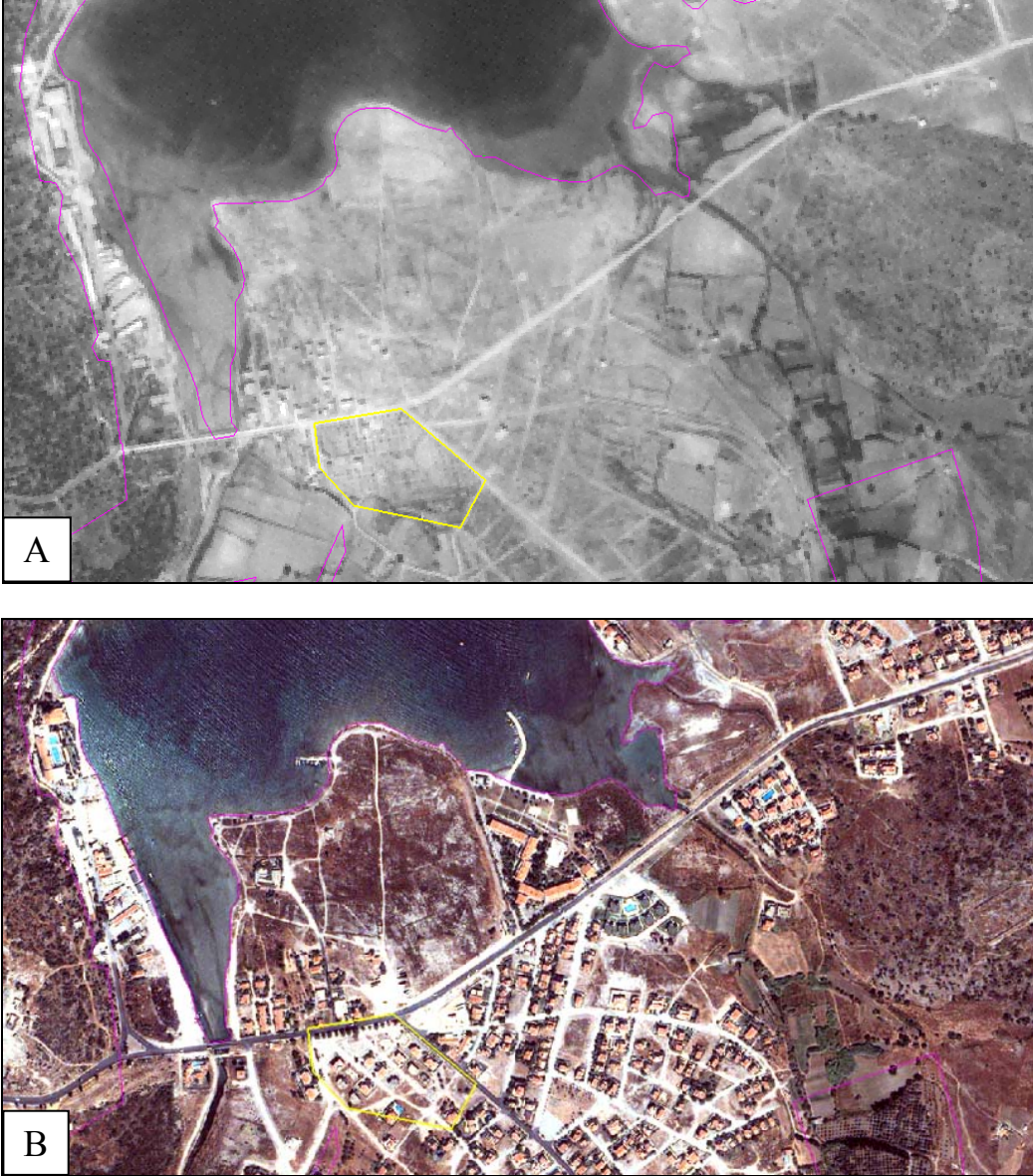
Şekil 6.9. Boyalık yerleşim alanında imarla yok edilmiş zeytinlik alanların görünümü ((A) 1976 yılı hava fotoğrafı (B) 2010 yılı uydu görüntüsü)

Şifne mevkiindeki Yalı Mahallesi'nin 1976 yılında çekilen hava fotoğrafında zeytinlik alanlar mevcuttur ve henüz yapılaşma görülmemektedir (Şekil 6.10 A). 2010 yılında çekilen uydu görüntüsünde ise (Şekil 6.10 B), yazlık sitelerin imar planları ile konumlandırıldığı gözlemlenmiştir. Çeşme ilçesi içerisinde özellikle sahil bölgelerindeki alanlarda bu tip yasal olarak izinlendirilmiş konutlaşmalara sıkça rastlanmaktadır.



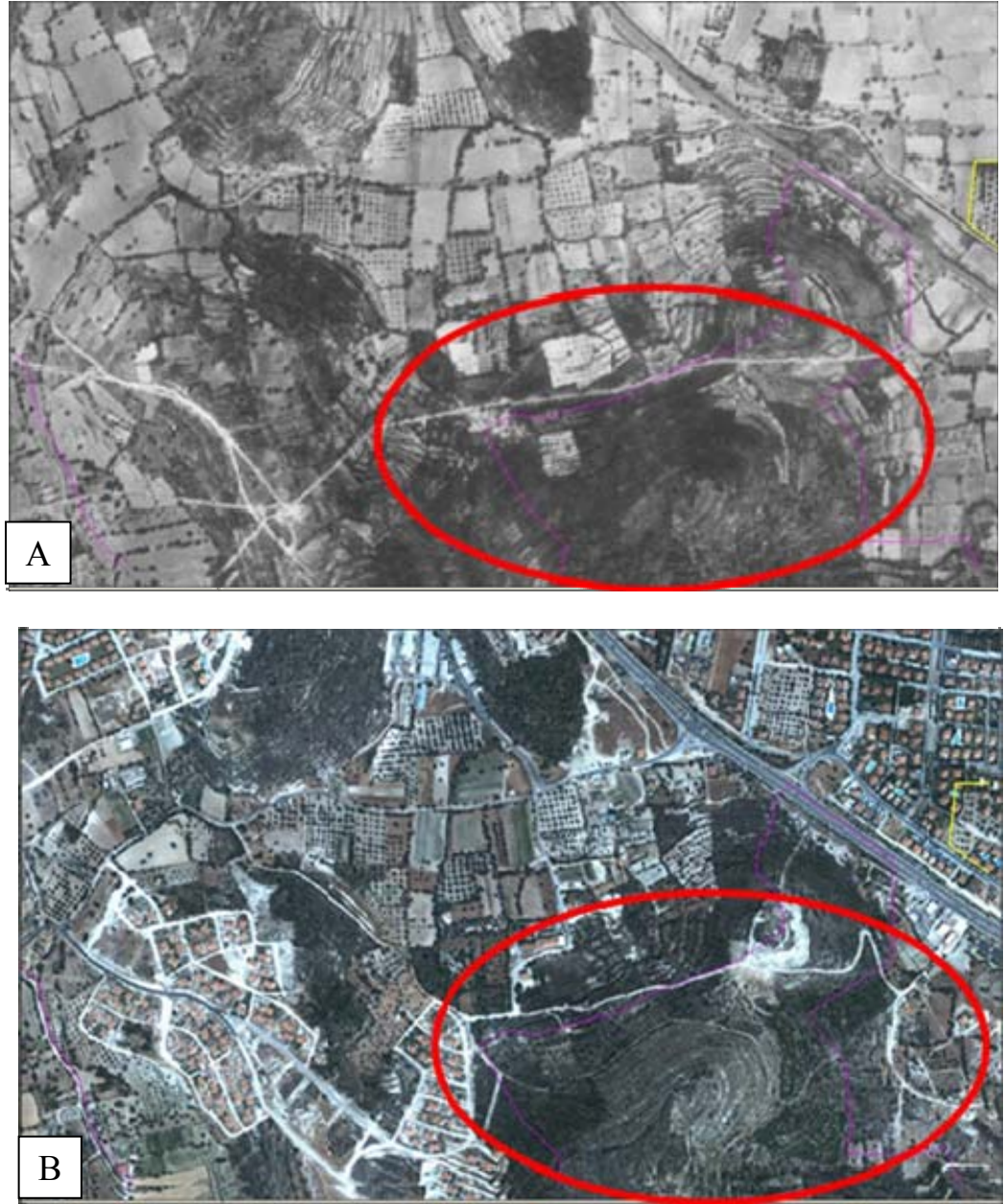
Şekil 6.10. Şifne yerleşim alanı Yalı Mahallesi çevresinde yok edilmiş zeytin parsellerinin belirlenmesi aşamasından bir görünüm ((A) 1976 yılı hava fotoğrafı (B) 2010 yılı uydu görüntüsü)

Şekil 6.11 incelendiğinde, Şifne Mahallesi'nin kuzey kısmında, anayol kenarında kapama bir zeytinlik alan 1976 yılı hava fotoğrafında net olarak görülürken (A), 2010 yılı uydu görüntüsüne bakıldığında (B) bu alanın da kenleşmeyle işgal edildiği açık bir şekilde görülmektedir.



Şekil 6.11. Şifne mahallesi'nde yapılaşmış zeytinlik alan ((A) 1976 yılı hava fotoğrafı (B) 2010 yılı uydu görüntüsü)

Proje içeriğinde incelenen parametreler dışında, imar planı içerisinde doğal bitki örtüsünün korunduğu alanlar da bulunmaktadır. Şekil 6.12 incelendiğinde, 1976 yılı hava fotoğrafında (A) görülen teraslama yapılmış doğal alan, 2010 yılı uydu görüntüsünde (B) geçmişteki gibi muhafaza edilmiştir.



Şekil 6.12. Boyalık yerleşim alanı batı bitişiğinde korunmuş, imar planı içerisinde henüz işgal edilmemiş alanlar ((A) 1976 yılı hava fotoğrafı (B) 2010 yılı uydu görüntüsü)

Çeşme ilçesi kuzeyinde bulunan Paşalimanı mevki ve çevresi, yoğun yapılaşmaya uğrayan alanlardan birisidir. Bu bölgede yaşlı zeytin ağaçları mevcuttur. Yapılaşma, bu bölgedeki yaşlı zeytin ağaçlarının yok edilmesine neden olmaktadır (Şekil 6.13, 6.14, 6.15). Çeşme ilçesi kuzeyinde bulunan Paşalimanı mevki ve çevresi, yoğun yapılaşmaya uğrayan alanlardan birisidir.



Şekil 6.13. Paşalimanı yolu üzerindeki Erdil Sitesi'nde yaşlı zeytin ağaçlarına baskısı (A ve B)



Şekil 6.14. Konut yapım alanlarının yaşlı zeytin ağaçlarına baskısı



Şekil 6.15. Zeytinlikler üzerine kurulan Çeşme Paşalimanı Büyükliman Gençlik Kampı Yanı

Proje alanı içerisinde alan kullanımı önemli ölçüde değişen bölgelerden birisi Paşalimanı mevkisidir. Çeşme ilçesinin kuzey sahillerinde yaygın olan maki, funda ve garig görünümlü araziler, siteler şeklinde yaz turizmine açılmıştır.

Eski arazi kullanım şeklini siteler arasında gözlemleyebilmek halen mümkündür. Paşalimanı yarım adasının kuzey uç bölümlerinde, Ardıç Mahallesi mevkiinde yer alan Begonvil Evleri sitesi içerisinde küçük alanlar şeklinde görülen doğal bitki örtüsü, bölgenin önceki tarihlerdeki bitki örtüsü örneklerini göstermektedir (Şekil 6.16).

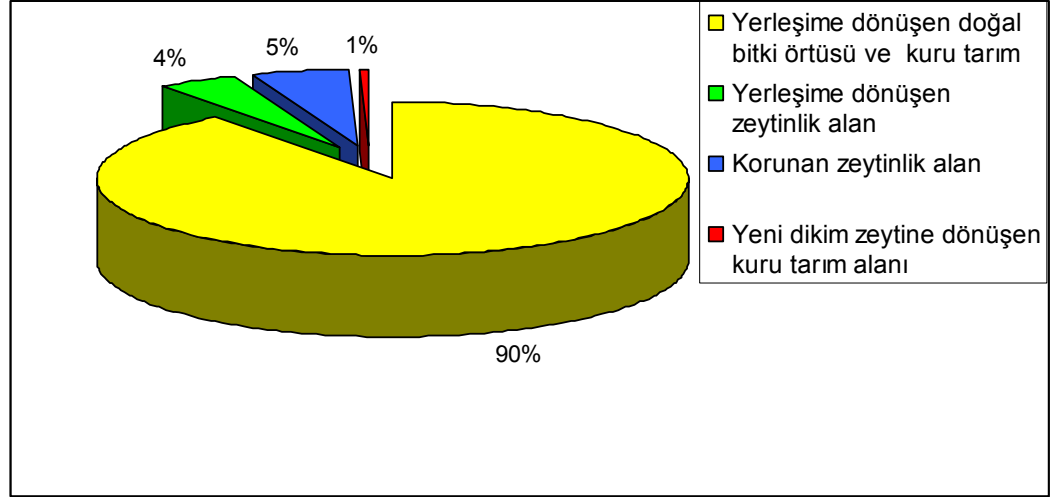


Şekil 6.16. Ardıç mahallesi, Begonvil Evleri Sitesi içerisinde önceki tarihlerden kalan bitki örtüsü

Çeşme ilçesi yerleşim alanlarının kuzey ve batı kısımlarında yoğunlaştığı, zeytinlik alanların ise 1976 tarihli şekli ile kıyılardan daha çok iç bölgelere tesis edildiği, kıyılarda ise arazi kullanım şeklinin çoğunlukla doğal bitki örtüsü olduğu anlaşılmıştır. Çalışma sonucunda, 2010 yılında yapılaşmış olduğu belirlenen 9557 dekar alanın, 1976 tarihinde, 9106 dekarının doğal bitki örtüsü, 451 dekarının zeytin olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında, 1976 tarihinde bakımlı zeytin olarak görünen ve imar planları içerisinde kalan 534 dekar alanın, halen bakımsız ve terk edilmiş durumda olduğu, zeytin üretiminden daha çok imar eğiliminin olduğu görülmüştür (Şekil 6.17).

Çeşmenin kuzey ve batısındaki yoğun yerleşim alanlarında, tarla tarımı yapılan veya doğal bitki örtüsü ile örtülü yaklaşık 9106 dekar alanın, 1976'dan günümüze imara açıldığı belirlenmiştir. 451 dekar zeytin dikili alan, yerleşim

alanına dönüştürülmüştür. Henüz yerleşim alanına dönüştürülmemiş, kaderine terk edilmiş, tarımsal üretimin dışında tutulan 534 dekar zeytinlik alan, 1976'lı yıllardan bugüne kadar korunabilmiştir. Yeni zeytin fidanı dikilen alan ise 64 dekardır. Çalışmada ayrıca 45112 da'lık mevcut yerleşim alanı belirlenmiştir.



Şekil 6.17. İmar planı içerisindeki alan kullanım şeklindeki değişimlerin oransal dağılımı

## 7. SONUÇ

Bu projede, İzmir ili içerisinde hem hızlı yapılaşmanın görüldüğü hemde zeytin ağaç varlığına sahip Çeşme ilçesi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Projede, 1976-2010 yılları arasında uygulanan imar planları ile kaybedilen zeytin dikili alan ve kısmen tarla tarımı yapılan ancak çoğunluğu çalı-funda görünümlü doğal bitki örtüsü kaplı alanlardaki kullanım şekillerine bağlı değişiklikler incelenmiştir. Eski tarihli alan kullanımı 1976 tarihli hava fotoğraflarından, güncel kullanım şekilleri 2010 tarihli IKONOS uydu görüntülerinden belirlenmiştir. Bu projede kullanılan imar planları İzmir Büyükşehir Belediyesi'nden sağlanmış, imar planı içerisindeki fiili yapılaşmış alanlar, 2010 tarihli uydu görüntülerinden ekran sayısallaştırılması yöntemi ile haritalanmıştır. İmar planı ve fiili yerleşim alanları haritası, Coğrafi Bilgi Sistemi özellikli bir yazılım (Geomedia) yardımı ile 1976 tarihli hava fotoğrafları üzerine karşılaştırılarak kapladığı alanlarda o dönemdeki kullanım şekilleri incelenmiştir. Bu aşamada sadece zeytin dikili alanlar değil, imar planları içerisinde kalan kuru tarım ve doğal bitki örtüsü de haritalanmıştır. Bu grup arazilerde kuru tarım kullanımının ihmal edilebilecek kadar çok az alan örttüğü, çoğunluğunun doğal bitki örtüsünden oluştuğu 1976 tarihli hava fotoğraflarında görülmüştür. Bölgede 1976 tarihinde üzerinde doğal bitki örtüsü olan arazilerin, bitki çeşitliliğinde zayıf maki-funda veya çalı bitkilerinden oluştuğu belirlenmiştir. Bu tür kullanım şekline sahip arazilerin, 2010 yılında yapılaşmış kısımlarının belirlenerek örttükleri alan ölçümlmeleri, 1976 tarihli fotoğraflar üzerinden yapılmıştır. Çalışma sonucunda, 1976 yılında kuru tarım ve doğal bitki örtüsü olan 9106 dekar arazi ile zeytin dikili 451 dekar arazi fiili yerleşim alanına dönüştürülmüştür. Henüz yerleşim alanına dönüştürülmemiş ancak terk edilmiş bir şekilde tarımsal üretimin dışında tutulan 534 dekar zeytinlik alan, 1976'lı yıllardan bugüne kadar korunabilmiştir. İmar planı içerisinde kalan alanlara, 1976 tarihinden günümüze 64 dekar yeni zeytin fidanı dikilmiştir (Çizelge 7.1).

Çizelge 7.1. Çeşme ilçesi imar planı içerisinde kalan ve 1976 tarihinden 2010 yılına kadar değişen kullanım şekillerinin alansal dağılımı

| 1976 yılı gözlemi                | 2010 yılı gözlemi         | Kapladığı alan (da) |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------|
| Doğal bitki örtüsü ve kuru tarım | Yerleşim alanı            | 9106                |
| Zeytinlik alan                   | Yerleşim alanı            | 451                 |
| Boş alan kuru tarım              | Yedi dikim zeytinlik alan | 64                  |

Yapılaşma ile kaybedilen zeytin ağaç varlığının alan olarak belirlenmesinden sonra adet olarak da belirlenilmesine çalışılmıştır. Bu amaçla, proje süresince, 1976 tarihli hava fotoğraflarında net olarak belirlenen 12 adet zeytin ağaçlı parsellerdeki zeytin ağaçları sayılmış ve bu parsellerin alanları ölçülmüştür. Buradan, ortalama 1 dekada 10 zeytin ağacı olduğu belirlenmiştir. O dönemlerde zeytin ağaç çeşidine bağlı olarak seyrek (10m x 10m) dikim yapıldığı görülmüştür. Bu sonuçla, dekada 10 zeytin ağacı olduğu kabul edilmiş ve 451 dekar zeytin içerisinde 4510 zeytin ağacının yapılaşma ile yok edildiği saptanmıştır. Bunun yanında, 1976 yılında tarla vafında olan alana yaklaşık 640 adet zeytin ağacı dikildiği belirlenmiştir.

Zamana bağlı alan kullanım şekillerinin incelenmesi için, geçmiş tarihli görüntülerden önceki yıllara ait sayısal envanterin ve son yıllara ait görüntülerden ise güncel sayısal envanter çıkarılması temel iş aşamalarını oluşturmaktadır. Bu projede farklı algılama düzenekleriyle kayıt yapılmış, raster ve vektör verilerle çalışılmıştır. Elde edilen veriler CBS kurallarına göre ilişkilendirilmiştir. Bu çalışma, alan kullanım değişikliklerinin belirlenmesinde ve karar vericilere sonucun sunulmasında, CBS kullanımının önemli avantajlar sağladığını göstermiştir.

Çeşme bölgesinde henüz yapılaşma ile işgal edilmemiş zeytinlik ve diğer tarımsal alanların korunmasına yönelik önlemler alınması gerekmektedir. İmar planları sayısal tarım altlığı dikkate alınarak yapılmalı ve bu tür çalışmalarda CBS ve Uzaktan Algılama Tekniği kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Bu projede uygulanan yöntem, diğer turistik ya da hızlı yapılaşan bölgelerde de başta zeytin olmak üzere tüm tarım alanlarında gerçekleşen kullanım şekillerinin izlenilmesinde kullanılabilecektir. Yapılaşma ile günümüzde var olan zeytinliklerin amaç dışı kullanım riski oldukça yüksektir. Zeytinliklerin korunması için mevcut zeytin ağaç envanterinin sayısal olarak elde edilmesi yapılacak ilk iş olarak görülmelidir. Bu proje ile, zeytin dikili alanların ve ağaç envanterinin UA tekniği kullanılarak yüksek doğruluk oranı ile belirlenebileceği ve izlenebileceği örneklenmiştir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aktaş, E. ve Tan, S.** 2007, ‘Tarım Politikasındaki Değişiklikler ve Bağcılık: Çanakkale İli Örneği.’, 2. Troas Bölgesi Değerleri Sempozyumu, Çanakkale, [http://mpa.ub.uni-muenchen.de/28832/1/MPRA\\_paper\\_28832.pdf](http://mpa.ub.uni-muenchen.de/28832/1/MPRA_paper_28832.pdf) (Erişim tarihi: 20 Haziran 2012)
- Aktaş, E.**, 2008, ‘Zeytin Üretimindeki Gelişmeler ve Çanakkale’, Biga İİBF İktisat Bölümü, [http://mpa.ub.uni-muenchen.de/28833/1/MPRA\\_paper\\_28833.pdf](http://mpa.ub.uni-muenchen.de/28833/1/MPRA_paper_28833.pdf) (Erişim tarihi: 20 Haziran 2012)
- Alpaslan, E. ve Divan, N.J.**, 2002, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Teknolojilerinin Birleşimi, Fatih Üniversitesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, İstanbul.
- Altınbaş, Ü., Kurucu, Y., Bolca, M., Esetlili, T., Özden, F. ve Türk, T.**, 2003, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamalı Temel Kursu Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir.
- Ambast, S.K. , Keshari, A.K. and Gosain, A.K.**, 2002, Satellite Remote Sensing to support management of irrigation systems: concepts and approaches, Irrigation and Drainage, 51: 25-39.
- Anonim a**, İzmir İli Çeşme İlçesi Arazi Sınıflandırılması, 2011, İzmir.
- Anonim b**, <http://www.europa.eu> , (Erişim Tarihi: 17.06.2012)
- Apan, A., Young, R., Phinn, S., Held, A. and Favier, J.**, 2004, Mapping olive varieties and within-field spatial variability using high resolution QuickBird imagery, Faculty of Engineering and Surveying, University of Southern Queensland, Australia.
- Aronoff, S.**, 1989, An Introduction to Geographic Information Systems, WDL Publications, Ottawa, 294 p.
- Atatanır, L.**, 2010, Coğrafi Bilgi Sistemleri Ders ve Bilgi Notları, ADÜ Ziraat Fakültesi, Toprak Bölümü, Aydın.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Austin, M.M. and Vidal-Naquet, P.**, 1981, Economic and Social History of Ancient Greece, University of California Press, USA, 397p.
- Bartolini, G. and Petruccelli, R.**, 2002, Classification, origin, diffusion and history of the olive, FAO, Rome, 74p.
- Bastiaanssen, W.G.M, Molden, D.J. and Makin, I.W.**, 2000, Remote Sensing for Irrigated Agriculture: Examples from Research and Possible Applications, Agricultural Water Management 46:137-155.
- Bastiaanssen, W.G.M. and Bos, M.G.**, 1999, Irrigation performance indicators based on remotely sensed data: a review of literature, irrigation and drainage systems, 13: 291–311.
- Baykara, A.**, 2010, XIX. Yüzyıldan Cumhuriyetin İlk Yıllarına Menteşe Sancağında Zeytin Yetiştiriciliği, Ulusal Zeytin Kongresi.
- Çeşme Belediyesi**, “Çeşme Coğrafi ve Ekonomik Yapısı”, <http://www.cesme.bel.tr/index.php/tr/anasayfa-1/ceme/corafi-yaps> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2012)
- Çeşme Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü**, <http://cesme.izmirtarim.gov.tr/> (2012) (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2012)
- Demirel, B., Karabulut, E. ve Gökkaya, T.**, 2008, ‘İzmir Çevre Durumu Raporu’, TC Çevre ve Orman Müdürlüğü, [http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/TCDR\\_2008.pdf](http://www.csb.gov.tr/turkce/dosya/ced/TCDR_2008.pdf) (Erişim Tarihi: 10 Nisan 2012)
- Doğan, H., Ceylan, N., Unal, E., Aydoğdu, M., Nesti, G., Mason, J. and Spruyt, P.**, 2004, Determining olive growing areas and establishing olive database of Balıkesir-Burhaniye in Turkey, 10th Annual Conference on Control with Remote Sensing of Area-Based Subsidies, Hungary.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

- Ellikci, Ali S.**, ‘Çeşme’de yangından sonra daha dikilen ağaçlara ceza yazıldı’, 2012, <http://blog.milliyet.com.tr/cesme-de-yangindan-sonra-daga-dikilen-agaclara-ceza-yazildi-/Blog/BlogNo=351802> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2012)
- Esetlili, M.T., Özen, F., Özden, N., Bolca, M., Kurucu, Y. ve Altınbas, Ü.**, 2011, Uzaktan Algılama Tekniği kullanılarak zeytin ağaç varlığının belirlenebilirliği, Torbalı (İzmir) örneği, Ulusal Zeytin Kongresi, Manisa.
- Gülgün, B., Türkyılmaz, B., Bolca, M. ve Güneş, A.**, 2008, Arazi kullanım değişimlerinin Top burnu - Uçburun Musa Bey limanı arası, İzmir Çeşme yarımadası doğa koruma kararları üzerinde etkilerinin irdelenmesi, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 7. Ulusal Kongresi, Ankara.
- GoogleEarth**, <http://www.earth.google.com>, (Erişim tarihi: 5 Temmuz 2012)
- Haktanır, K., Cangir, C., Arcak, Ç. ve Arcak, S.**, 2000. ‘Toprak Kaynakları ve Kullanımı’, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ankara, <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/5tk00.php> (Erişim tarihi: 5 Temmuz 2012)
- Hamilton, R., Megown, K., Lachowski, H. and Campbell, R.**, 2006, Mapping Russian Olive: Using Remote Sensing to Map an Invasive Tree, U.S. Department of Agriculture Forest Service, Remote Sensing Application Center, Salt Lake City, 7 p.
- Karantzalos, G. K. and Argialas, P. D.**, 2004, Towards automatic olive tree extraction from satellite imagery, Commission III, WG 4, Greece.
- Kay, S., Leo, O., Peedell, S. and Giardino, G.**, 2000, Computer assisted recognition of olive tree in digital imagery, Space Applications Institute, JRC of the European Commission, Italy.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaya, Ü.**, 2010, Zeytinde Ürün Rekoltesinin Belirlenmesinde Çok Parametrelili Yaklaşım Uurla (İzmir) Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, İzmir, (yayınlanmamış).
- Kurucu Y.**, 2003, Uzaktan Algılama ve Cografî Bilgi Sistemi Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir.
- Kurucu Y. ve Balık, F.**, 2004, Ege Bölgesi Koşullarında Doğal ve Kültür Bitki Örtülerinin Haritalanması Amacıyla Mikrodalga (RADAR) Uydu Görüntülerinin Kullanılabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Proje No: TOGTAK-2903.
- Kurucu, Y., Altınbaş, Ü., Bolca, M., Esetlili, T., Özden, N. ve Özen, F.**, 2008, Uzaktan Algılama Tekniği Kullanılarak Zeytin Dikili Alanların Belirlenebilirliği Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi No: 2004, ZRF-027, İzmir.
- Kurucu, Y. and Küçükylmaz, N.C.**, 2008, Monitoring the impacts of urbanization and industrialization on the agricultural land and enviroment of the Torbalı, Izmir region, Turkey, Enviromental Monitoring and Assesment, 136(1-3):289-297.
- Kurucu, Y.**, 2011, Uzaktan Algılama ve Cografî Bilgi Sistemi Ders Notları, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir.
- Macar, E.**, 2012, The Muslim Emigration in Western Anatolia, Jeunes-Turcs en Macédoine et en Ionie, 40p.
- Özen, F.**, 2010, Yüksek Çözünürlüklü Uydu Görüntüleri ile Ege Bölgesi Koşullarında Zeytin Dikili Alanların Haritalanmasında Kullanılabilecek En Uygun Yöntem Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, (yayınlanmamış).

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özen, F., Eroğlu, E., Esetlili, M.T., Bolca, M. ve Kurucu, Y.,** 2011, Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinde zeytin ağacının belirlenmesine etki eden faktörler, Ulusal Zeytin Kongresi, Manisa.
- Özkaya, M.T., Tunalıoğlu, R., Eken, Ş., Ulaş, M., Tan, M., İnan, N. ve Tibet, Ü.,** 2010, Türkiye Zeytinciliğinin Sorunları ve Çözüm Önerileri, Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, Ankara, 515 – 535s.
- Özkaya, M.T., Ulaş, M. ve Çakır, E.,** 2008, Zeytin Ağacı ve Zeytin Yetiştiriciliği, Eflatun Yayınevi, 267s.
- Peña-Barragán, J.M., Jurado-Expósito, M., López-Granados F., Atenciano S., Sánchez-de la Orden, M., Garcia-Ferrer, A., Garcia-Torres, L.,** 2004, Assessing land-use in olive groves from aerial photographs, Elsevier Agriculture, Ecosystems and Environment, 103:117–122 pp.
- Resmi Gazete,** 2005, 403 Sayılı Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu, <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/1531.html> (Erişim Tarihi: 15 Nisan 2012)
- Resmi Gazete,** 2012, Zeytinciliğin Islahı, Yabancılarının Aşılattırılmasına Dair Yönetmelik, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, <http://www.mevzuat.adalet.gov.tr/html/30202.html> (Erişim Tarihi: 15 Nisan 2012)
- Tunalıoğlu, R.,** 2011, Zeytin rekoltesinin belirlenmesinde kullanılan bazı yöntemlerin değerlendirilmesi, Ulusal Zeytin Kongresi, Manisa.
- Reveshty, M. A.,** 2002, Crop area estimation (olive tree) using satellite images - a case study in Tarom region, University of Zanjan, Dept. of Geography, Iran.
- Richards, J.A.,** 2013, Remote Sensing Digital Image Analysis, Springer, Germany.

## KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sarı, O.**, <http://zeytincim.blogspot.com>, (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2012)
- Silva, A.C. and Blanco, J.L.**, 2003, Evaluating biophysical variables to identify suitable areas for oat in Central Mexico: a multi-criteria and GIS aproach, Agriculture, Ecosystems and Environment, 95:371-377.
- Şanlı, B.F.**, 2004, Elektro-optik ve SAR Uydu Görüntüleri ile Arazi Bitki Örtüsünün Belirlenmesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul (yayınlanmamış).
- Şengür, Ş., Erdoğan, N., Göçkan, E., Selim, S. ve Erdem, Ü.**, 2011, Dünya Zenginliğimiz Zeytinimiz ve Politikalarımız, Ulusal Zeytin Kongresi.
- T.C. Doğu Akdeniz Zeytin Birliği**, 2010. ‘Zeytinciliğin Bugünkü Durumu ve Öneriler’, [http://akdenizbirlik.org.tr/uls/zeytin\\_dosyasi.pdf](http://akdenizbirlik.org.tr/uls/zeytin_dosyasi.pdf) (Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2012)
- Tan, S. ve Dellal, İ.**, 2004, Avrupa Birliği’nde Ortak Tarım Politikasının İşleyişi ve Türk Tarımının Uyum Süreci, TEAE Yayınları, Ankara
- Tapiador, F. J. and Casanova, J.L.**, 2003, Land use mapping methodology using remote sensing for the regional planning directives, Landscape and Urban Planning, 62:103-115p.
- Tarım Türk Dergisi**, 2012, ‘Zeytincilikte Yeni Dönem’, <http://www.tarimturk.com.tr/yeni/index.php/component/k2/item/84-zeyyenidonem> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2012)
- T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM)**, 2008, TUGEM Resmi Web Sitesi, [www.tugem.gov.tr](http://www.tugem.gov.tr) (Erişim tarihi: 10 Mayıs 2012)
- T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü (TÜGEM)**, 2008, Toprak Ve Arazi Sınıflaması Standartları Teknik Talimatı Ve İlgili Mevzuat, TÜGEM, Ankara.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tunalıoğlu, R.**, 2009. Türkiye’de Zeytincilik ve Pazarlama Politikaları: 2000-2010, yaşar Üniversitesi, Tarım 2015 Zeytin ve Zeytinyağı Sempozyumu, İzmir.
- Türk, T.**, 2004, Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Kullanılarak Tarım Ve Doğal Alanlar Üzerine Kent Baskısının Belirlenmesi-Söke, Kuşadası ve Davutlar Örneği, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bornova, İzmir (yayımlanmamış).
- Türkiye Büyük Millet Meclisi**, 2008, TBMM 23. Dönem Türkiye Büyük Millet Meclisi Zeytin ve Zeytinyağı İle Diğer Bitkisel Yağların Üretiminde ve Ticaretinde Yaşanan Sorunların Araştırılarak Alınması Gereken Önlemlerin Belirlenmesi Amacıyla Kurulan (10/27,34,37,40,102) Esas Numaralı Meclis Araştırması Komisyon Raporu, Ankara.
- Türkiye İhracatçılar Meclisi (TİM)**, 2009. [http://www.tim.org.tr/index.php?option=com\\_content&view=article&id=625&Itemid=135](http://www.tim.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=625&Itemid=135) (Erişim Tarihi:06.05.2012)
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK)**, 2009, Ankara, [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2012)
- Wikipedia**, 2012, ‘Constitution of the Athenians’, [http://en.wikipedia.org/wiki/Constitution\\_of\\_the\\_Athenians](http://en.wikipedia.org/wiki/Constitution_of_the_Athenians) (Erişim tarihi: 20 Ağustos 2012)
- Wikipedia**, 2012, “Olive Branch”, [http://en.wikipedia.org/wiki/Olive\\_branch](http://en.wikipedia.org/wiki/Olive_branch) (Erişim tarihi: 20 Ağustos 2012)
- Yavuz, F.**, 2006, Türkiye’de Tarım, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Strateji Geliştirme Yayını Başkanlığı, Ankara.
- Yeh, A. and Li, X.**, 1996, Urban growth management in the Pearl river delta : an integrated remote sensing and GIS approach, ITC Journal Special Habitat II Issue, 77p.

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

**Yıldırım, H., Özel M.E., Divan N.J. and Akça A.,** 2002, Satellite monitoring of land cover/land use change over 15 years and its impact on the environment in Gebze/Kocaeli-Turkey, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 26:161-170.

**Yomrahoğlu, T.,** 2000, Coğrafi Bilgi Sistemleri, KTÜ yayınları, Trabzon, 48s.

## ÖZGEÇMİŞ

### Elif CEYLAN

03.05.1986 tarihinde İzmir’de doğdu. 1997 – 2004 yılları arasında orta ve lise öğrenimini Özel İzmir Amerikan Lisesi’nde tamamladı. 2004 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği programını kazandı. 2006 yılında Avrupa Birliği Leonardo Da Vinci Programı ile İngiltere’de Nottingham Üniversitesi’nde tam burslu olarak Doku Kültürü Uzmanlığı kursu aldı. 2008 yılında Ege Üniversitesi Ziraat fakültesi bursu ile University of Osijek / Hırvatistan’da staj yaptı. Lisans eğitimini Bitki Besleme ve Toprak Bilgisi Bölümü’nde branşlaşarak 2009 yılında tamamladı. Aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim dalında yüksek lisansa başladı. Eğitimini kısa süreli dondurarak, Rotary bursu ile İsrail’e gitti. Ben Gurion Üniversitesi’nde bitki genetiği ve transpozomlar üzerine yaptığı çalışma, ‘Theoretical and Applied Genetics’ adlı dergide yayınlandı. Ayrıca Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri konusunda çalışmaları vardır.