

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ KULLANILARAK ZEYTİN
VARYETELERİNİN TANIMLANMASI**

Abdullah BEYAZ

TARIM MAKİNALARI ANABİLİM DALI

**ANKARA
2014**

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Abdullah BEYAZ tarafından hazırlanan “**Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Zeytin Varyetelerinin Tanımlanması**” adlı tez çalışması 16/06/2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı’nda **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK
Ankara Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri:

Başkan: Prof. Dr. İbrahim ÇİLİNGİR
Ankara Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK
Ankara Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Mustafa VATANDAŞ
Ankara Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Mücahit Taha ÖZKAYA
Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye : Doç. Dr. Deniz YILMAZ
Süleyman Demirel Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. İbrahim DEMİR
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

16.06.2014

Abdullah BEYAZ

ÖZET

Doktora Tezi

GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ KULLANILARAK ZEYTİN VARYETELERİNİN TANIMLANMASI

Abdullah BEYAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makinaları Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK

Dünyada yaklaşık olarak 900 milyonu aşkın zeytin ağacı olduğu tahmin edilmektedir. Genel olarak güney ve kuzey yarım kürenin 30° - 40° enlemleri arası zeytinin üretim kuşağı olarak kabul edilmektedir. Türkiye’de zeytin (*Olea europaea* L.) yetiştiriciliği büyük bir ekonomik öneme sahiptir. Ülkemizde 88 yerli ve 28 yabancı zeytin çeşitlerinden oluşan ‘**Zeytin Gen Bankası**’ Zeytincilik Araştırma İstasyonunun Kemalpaşa Üretim ve Araştırma Sahasında bulunmaktadır. Bu çalışmada görüntü işleme ve analiz tekniklerinin adı geçen koleksiyonda bulunan zeytin çeşitlerinden bazılarının tanımlanmasında kullanımına ve bu yöntemin etkinliğinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla tez çalışmasında optimum çözünürlük oranına sahip dijital görüntüleme cihazları vasıtasıyla elde edilen imajlar piksel dağılımları göz önünde bulundurularak morfolojik değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler ışığında zeytin çeşidi tanımlaması için gereken istatistiksel değerlendirmelerde bulunulmuştur. Sonuç olarak, $p < 0,05$ önem düzeyinde incelenen tüm zeytin çeşitlerinin tanımlanabildiği, geçerlilik onayında ise söz konusu çeşitlerden 10 tanesinin ayırtedilebileceği belirlenmiştir.

Haziran 2014, 117 sayfa

Anahtar Kelimeler: Zeytin, Varyete tanımlama, Görüntü işleme

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF OLIVE VARIETIES BY USING IMAGE PROCESSING TECHNIQUES

Abdullah BEYAZ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Agricultural Machinery

Supervisor: Prof. Dr. Ramazan OZTURK

Approximately, It is estimated that there are 900 million olive tree in the world. In general, olive production zone is considered as between 30° - 40° latitudes at southern and northern hemisphere. Olive (*Olea europaea* L.) cultivation has great economic importance in Turkey. In Turkey, 88 domestic and 28 foreign varieties of olive is located in Kemalpaşa Production and Research Garden (Olive Gene Bank) at Olive Research Station in İzmir. In this study, image processing and analysis techniques used for determination of some olive varieties in the collection and efficiency of the method was determined. For this purpose, morphological images of olives which has the optimum resolution ratio, have captured by digital image device and used for evaluations of pixels for considering the pixel distribution. In the light of obtained data, statistical evaluations used for the description of olive varieties. As result, all observed olive varieties has been identified at $p < 0,05$ significance level, 10 types of olive varieties has been identified at validation process by using image processing and analysis techniques.

June 2014, 117 pages

Key Words: Olive, Variety identification, Image processing

TEŞEKKÜR

Tez konumun seçiminden, araştırmanın yürütülmesine ve değerlendirilmesine kadar geçen sürede hiçbir zaman yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Ramazan ÖZTÜRK'e (Ankara Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı), sayın Prof. Dr. Mustafa VATANDAŞ'a (Ankara Üniversitesi Tarım Makinaları Anabilim Dalı) ve sayın Doç. Dr. Mücahit Taha ÖZKAYA'ya (Ankara Üniversitesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı), çalışmamın bütün aşamalarında bana maddi ve manevi destek sağlayan aileme teşekkürlerimi sunarım.

Bu tez çalışması, 'Ankara Üniversitesi BAP Birimi 13L4347004 kod numaralı 'Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Zeytin Varyetelerinin Tanımlanması' konulu proje tarafından desteklenmiştir.

Abdullah BEYAZ

Ankara, Haziran 2014

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK	i
ÖZET	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1 Görüntü İşleme ve Analiz ile İlgili Temel Kavram ve Teknikler	1
1.2 Sayısal Görüntüleme Teknolojisi.....	3
1.3 Zeytin Bitkisinin Agroteknik Özellikleri	5
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	30
3.1 Materyal	30
3.1.1 Denenme materyali zeytin çeşitleri ve bunların genel özellikleri	30
3.1.1.1 Sarı ulak	31
3.1.1.2 Gemlik	32
3.1.1.3 Edincik su.....	32
3.1.1.4 Memecik	33
3.1.1.5 Eşek zeytini	34
3.1.1.6 Ayvalık	35
3.1.1.7 Kilis yağlık	35
3.1.1.8 Uslu.....	36
3.1.1.9 Çilli	37
3.1.1.10 Domat	37
3.1.1.11 Erkence	38
3.1.2 Görüntü elde etmede kullanılan cihazlar.....	39
3.1.2.1 Renkölçer	39
3.1.2.2 Spektrofotometre.....	40
3.1.2.3 Genel amaçlı çekimlerde kullanılan gövde	42
3.1.2.4 Genel makro çekimlerde kullanılan gövde	43

3.1.2.5 Özel makro çekimlerde kullanılan gövde	44
3.1.2.6 18-55 mm zoom lens	45
3.1.2.7 85 mm makro lens	45
3.1.2.8 105 mm makro lens	46
3.1.2.9 LED ring flaş	47
3.1.2.10 Makro çekim flaşı.....	48
3.1.2.11 Makro çekim tripodu.....	49
3.2 Yöntem	51
3.2.1 Renk ölçümü	51
3.2.2 Meyve, çekirdek ve yaprak görüntülerinin eldesi.....	53
3.2.3 Geliştirilen görüntü işleme programı	62
3.2.4 İstatistiksel değerlendirme	66
3.2.5 Geçerlilik Onayı	67
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	68
4.1 Bulgular.....	68
4.2 Tartışma ve Sonuç.....	103
EKLER	113
EK 1 İstatistiksel Analiz Sonuçları (CD)	113
ÖZGEÇMİŞ.....	114

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Görüntü yakalama ve sayısallaştırma aşamaları (Aktan 2004).....	2
Şekil 1.2 Bir zeytin çekirdeğinin görüntü histogramı	3
Şekil 1.3 Renkölçer (Konica Minolta CM-700d) (Anonim 2013a).....	3
Şekil 1.4 Dijital SLR (Single Lens Reflex) kameranın yapısı (Anonim 2007)	4
Şekil 1.5 2012 yılı dünya dane zeytin üretim miktarları (Anonim 2013b)	6
Şekil 1.6 2012 yılı dünya dane zeytin dikim alanı (Anonim 2013c)	7
Şekil 1.7 2011 yılı dünya brüt dane zeytin üretim değeri (Anonim 2013c).....	7
Şekil 1.8 Türkiye’de zeytin ağaçlarının dağılımı (Anonim 2007)	8
Şekil 2.1 Zedelenen ve sağlam yüzeyler arasındaki frekans dağılımı (Leamans vd.1999).....	11
Şekil 2.2 Hazırlanan IMPROFIG programı (Doğan vd. 2001).....	12
Şekil 2.3 Renk ayıklama sisteminin çalışma prensibi diyagramı (Bayram vd. 2002)	13
Şekil 2.4 Çekirdeği tanılamada kullanılan geometrik parametreler (Bari vd. 2003)	14
Şekil 2.6 Görüntü alma sistemi (Yılmaz ve Başçetinçelik 2003)	16
Şekil 2.7 SigmaScan Pro programının ekran görüntüsü (Yılmaz ve Başçetinçelik 2003)	17
Şekil 2.8 Segmentasyon öncesi oluşturulan dört zeytin sınıfı (solda) ve segmentasyon sonrası görüntü (sağda) (Diaz vd. 2004)	17
Şekil 2.9 Yaralanma ayrımı için test edilen komşu piksel örnekleri (Unay ve Gosselin 2006).....	18
Şekil 2.10 Normal ve X-ışını görüntüleri (Jackson vd. 2006)	19
Şekil 2.11 Parmak izi görüntüsünde yapılan işlemler (Altun ve Allahverdi 2007)	20
Şekil 2.12 YSA eğitim ve doğrulama veri kümeleri doğru sınıflandırma oranları (Altun ve Allahverdi 2007)	20
Şekil 2.13 Orijinal ağaç görüntüsü (solda) ve binary hale getirilmiş değerlendirme görüntüsü (sağda) (Cermak vd. 2007).....	21
Şekil 2.14 Ayçiçeği yüzey artığına ait resmin görüntü işleme programındaki ekran görüntüsü (Karabacak 2007)	22

Şekil 2.15 Uzmanlar tarafından tanımlanan zedelenme çeşitleri (Riquelme vd. 2008).....	23
Şekil 2.16 Zeytin çekirdeğinde yapılan işlemler (Al İbrahim vd. 2008).....	24
a. Görüntü işleme, b. Arka plan çıkarma, c. Kutu sayımı işlemleri	24
Şekil 2.17 Makinalı zeytin hasadı (Castro-Garcia vd. 2009).....	26
Şekil 2.18 Bölgesel analiz uygulanarak elde edilen özellik noktaları (Görgünoğlu vd. 2009).....	27
Şekil 2.19 Bir mermer numunesinin normal (solda) ve histogram eşitleme sonrası (sağda) görüntüsü (Akkoyun 2011).....	29
Şekil 3.1 İzmir Kemalpaşa Zeytincilik Araştırma İstasyonu zeytin bahçesi	30
Şekil 3.2 İzmir Kemalpaşa Zeytincilik Araştırma İstasyonu zeytin bahçesinden hasat edilen çeşitler	31
Şekil 3.3 Sarı ulak çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	31
Şekil 3.4 Gemlik çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	32
Şekil 3.5 Edincik su çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	33
Şekil 3.6 Edincik su çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	33
Şekil 3.7 Eşek çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü.....	34
Şekil 3.8 Ayvalık çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	35
Şekil 3.9 Ayvalık çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	35
Şekil 3.10 Uslu çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü.....	36
Şekil 3.11 Çilli çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	37
Şekil 3.12 Domat çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	37
Şekil 3.13 Erkence çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü	38
Şekil 3.3 Renkölçer (Minolta CR-200)	39
Şekil 3.4 Renkölçer ölçüm başlığı (Minolta CR-200)	40
Şekil 3.5 Çalışmada kullanılan spektrofotometre (X - Rite Ci6X)	41
Şekil 3.6 Genel amaçlı çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D40x).....	42
Şekil 3.7 Genel makro çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D300S).....	43
Şekil 3.8 Özel makro çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D300S).....	44
Şekil 3.9 18-55 mm zoom lens (Nikon AF-S DX Zoom f/3.5-5.6G ED II Lens)	45
Şekil 3.10 85 mm makro lens (Nikon AF-S DX Micro f/3.5G ED VR Lens).....	46
Şekil 3.11 105 mm makro lens (Nikon AF-S VR Micro 105mm f/2.8G IF-ED)	47
Şekil 3.12 LED Ring Flaş (Viltrox JY-675)	48
Şekil 3.13 Makro çekim flaşı (Nikon R1C1)	49

Şekil 3.14 Çekimlerde kullanılan tripod (Manfrotto 055XPROB)	50
Şekil 3.15 Zeytin meyvesinde renk değerlerinin bulunması	52
Şekil 3.16 Zeytin yaprağı renk değerlerinin bulunması	52
Şekil 3.17 Zeytin meyvesi örnek uç ve sap çukuru görüntüleri	53
Şekil 3.18 Zeytin meyvesi örnek ön ve sol yönlerindeki görüntüleri	53
Şekil 3.19 Görüntüleri alınan zeytin meyvesinin sonraki aşamalar için numaralandırılmış poşetlere konulması	54
Şekil 3.20 Poşetlenmiş zeytin çekirdeği numuneleri	54
Şekil 3.22 Görüntüleri alınan zeytin yapraklarının numaralandırılmış poşetlere konulması	55
Şekil 3.23 Poşetlenmiş zeytin yaprağı numuneleri	56
Şekil 3.26 Çıkarılan zeytin çekirdeği poşetleri	58
Şekil 3.27 Çıkarılan zeytin çekirdeklerinin temizlenmesi	58
Şekil 3.28 Çıkarılan zeytin çekirdeklerinin su ile temizlenmesi.....	59
Şekil 3.29 Çıkarılan zeytin çekirdeklerinin ikinci temizleme için paketlenmesi.....	59
Şekil 3.30 İkinci temizleme için paketlenen örnek	60
Şekil 3.31 % 10'luk çözelti içindeki temizlenen çekirdek örneği.....	60
Şekil 3.32 Çözelti ile temizlenen kapalı çekirdek örnekleri	61
Şekil 3.33 Zeytin çekirdeklerinin çıkarılması ve temizlenmesinde işlem basamakları	61
Şekil 3.34 MATLAB görsel arayüz tasarım aracı ile tasarlanmış zeytin varyetesi tanılama yazılımı	63
Şekil 3.35 Meyve, yaprak ve zeytin çekirdeklerinde dijital görüntülerden toplanan veriler	64
Şekil 3.36 Arka plan segmentasyonu yapılmış kalibrasyon plakalı meyve görüntüsü ...	64
Şekil 3.37 Arka plan segmentasyonu yapılmış kalibrasyon plakalı yaprak görüntüsü...	65
Şekil 3.38 Arka plan segmentasyonu yapılmış kalibrasyon plakalı çekirdek görüntüsü	65
Şekil 3.39 Çekirdeklere ait 0 – 255 arasındaki renk değerlerinin piksel frekanslarının Image J programından faydalanılarak belirlenmesi	66
Şekil 4.1 Sarı ulak çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler	68
Şekil 4.2 Gemlik çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler	69
Şekil 4.3 Edincik su çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler	69
Şekil 4.4 Memecik çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler	70
Şekil 4.5 Eşek zeytini çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler..	70
Şekil 4.6 Ayvalık çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler.....	71

Şekil 4.7 Kilis yağlık çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler....	71
Şekil 4.8 Uslu çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler.....	72
Şekil 4.9 Çilli çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler	72
Şekil 4.10 Domat çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler.....	73
Şekil 4.11 Erkence çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler	73
Şekil 4.12 Çekirdek görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	74
Şekil 4.13 Çekirdek görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler.....	75
Şekil 4.14 Meyve ön görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	75
Şekil 4.15 Meyve ön görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler	76
Şekil 4.16 Meyve sol görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	76
Şekil 4.17 Meyve sol görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler	77
Şekil 4.18 Meyve ucu görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler ...	77
Şekil 4.19 Meyve ucu görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler ...	78
Şekil 4.20 Meyve sap çukuru görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	78
Şekil 4.21 Meyve sap çukuru görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler	79
Şekil 4.22 Yaprak görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	79
Şekil 4.23 Yaprak görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler	80
Şekil 4.24 Meyve 'L' renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	81
Şekil 4.25 Meyve 'a' renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler	81
Şekil 4.26 Meyve 'b' renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler.....	82
Şekil 4.27 Yaprak üst rengine ait 'L' değerleri için tanımlayıcı istatistikler	82
Şekil 4.28 Yaprak üst rengine ait 'a' değerleri için tanımlayıcı istatistikler.....	83
Şekil 4.29 Yaprak üst rengine ait 'b' değerleri için tanımlayıcı istatistikler	83
Şekil 4.30 Yaprak alt rengine ait 'L' değerleri için tanımlayıcı istatistikler.....	84
Şekil 4.31 Yaprak alt rengine ait 'a' değerleri için tanımlayıcı istatistikler	84
Şekil 4.32 Yaprak alt rengine ait 'b' değerleri için tanımlayıcı istatistikler	85
Şekil 4.33 Lab renk uzayı (Anonim 2014a).....	102
Şekil 4.34 Çekirdek görüntüsünde çeşit tanılama akış diyagramı	107

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Türkiye’de dane zeytin üretimi (Anonim 2013c)	9
Çizelge 2.1 Uzman ve makine sınıflandırması sonuçları (Diaz vd. 2000).....	11
Çizelge 2.2 Elma yüzey alanlarının belirlenmesine ilişkin değerlendirme sonuçları (Işık ve Güler 2003)	15
Çizelge 2.3 Görüntü analiz yöntemi ve klasik tanımlayıcılar kullanarak çekirdek üzerinden elde edilen ortalama yüzey ve şekil değerleri (Al İbrahim vd. 2008).....	25
Çizelge 3.1 Sarı Ulak çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	32
Çizelge 3.2 Gemlik çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	32
Çizelge 3.3 Edincik su çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	33
Çizelge 3.4 Memecik çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	34
Çizelge 3.5 Eşek zeytini çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)	34
Çizelge 3.6 Ayvalık çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	35
Çizelge 3.7 Kilis yağlık çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	36
Çizelge 3.8 Uslu çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)	36
Çizelge 3.9. Çilli çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	37
Çizelge 3.10. Domat çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	38
Çizelge 3.11. Erkence çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011).....	38
Çizelge 3.12 Çalışmada kullanılan renkölçere (Minolta CR-200) ait teknik özellikler (Anonim 2013d).....	40
Çizelge 3.13 Çalışmada kullanılan renkölçere (X - Rite Ci6X) ait teknik özellikler.....	41
Çizelge 3.14 Genel amaçlı çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D40x) özellikleri (Anonim 2013f).....	42
Çizelge 3.15 Makro çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D300S) ait teknik özellikler (Anonim 2013g).....	43
Çizelge 3.16 Makro çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D800) ait teknik özellikler (Anonim 2013ğ).....	44
Çizelge 3.17 18-55 mm zoom lense (Nikon AF-S DX Zoom f/3.5-5.6G ED II Lens) ait teknik özellikler (Anonim 2013h).....	45
Çizelge 3.18 85 mm makro lense (Nikon AF-S DX Micro f/3.5G ED VR Lens) ait teknik özellikler (Anonim 2013ı).....	46

Çizelge 3.19 105 mm makro lense (Nikon AF-S VR Micro 105mm f/2.8G IF-ED) ait teknik özellikler (Anonim 2013i).....	47
Çizelge 3.20 LED Ring Flaş'a (Viltrox JY-675) ait teknik özellikler (Anonim 2013j).....	48
Çizelge 3.21 Makro çekim flaşına (Nikon R1C1) ait teknik özellikler (Anonim 2013k).....	49
Çizelge 3.22 Çekimlerde kullanılan tripoda (Manfrotto 055XPROB) ait teknik özellikleri (Anonim 2013l).....	50
Çizelge 4.1 1 - 255 arasındaki renk kodlarının çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar ($p < 0,05$).....	86
Çizelge 4.2 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrası çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar ($p < 0,05$).....	91
Çizelge 4.3 Geometrik parametrelere bağlı olarak tanılanması yapılabilen çeşitler ($p < 0,05$).....	99
Çizelge 4.4 Geometrik parametrelere bağlı olarak geçerlilik onayı yapılabilen çeşitler ($p < 0,05$).....	100
Çizelge 4.5 Renk parametrelerine bağlı olarak tanılanması yapılabilen çeşitler ($p < 0,05$).....	102

1. GİRİŞ

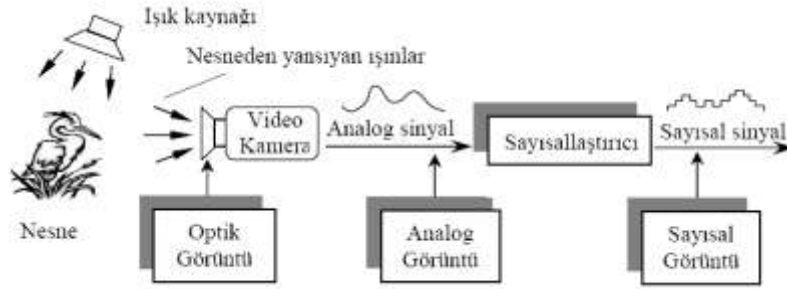
Türkiye’de zeytin (*Olea europaea* L.) yetiştiriciliği büyük bir ekonomik öneme sahip olmakla birlikte Akdeniz ikliminin hakim olduğu Ege, Marmara, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde geniş bir yayılım alanı göstermektedir. Bu yayılım alanı, bölge iklim şartları ve yabancı tozlanma durumu da göz önünde bulundurulduğunda zeytin varyetelerinde farklar gözlenebilmektedir. Bu açıdan Türkiye’de geniş alanlarda yayılım göstermiş olan zeytin varyetelerinin net bir şekilde tanınması önem arz etmektedir.

Varyete tanılama işlemi, öncelikle varyetelere ait pomolojik bilgilerin belirlenmesi ile gerçekleştirilmektedir. Bu tez çalışmasında UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi) ve AB (Avrupa Birliği)’ nin benimsediği tanılama metodu da göz önünde bulundurularak; ülkemizde yetiştirilen bazı zeytin varyetelerinden alınan çekirdek, meyve, yaprak bölgesine ait morfolojik verilerden varyete tanılaması yapılmıştır. Bu amaca ulaşmada görüntü işleme ve analiz tekniklerinden yararlanılmıştır. Bu yolla, bir uzman kişi ya da pahalı bir yöntem gereksinimi olmaksızın varyete tanılanması sağlanmıştır. Tez çalışmasında ayrıca, görüntü işleme ve analiz tekniğine dayalı olarak geliştirilecek yöntemle biyoteknolojik çalışmalarda kullanılabilecek bir veri tabanının oluşturulmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

1.1 Görüntü İşleme ve Analiz ile İlgili Temel Kavram ve Teknikler

Doğal görüntü sürekli değişen gölge ve renk serilerinden oluşmaktadır. Fotoğrafik görüntülerde ise gölgeler koyudan açığa, renkler ise kırmızıdan, sarıya ve yeşile doğru değişim göstermektedir. Bu görüntünün sayısallaştırılması işlemi kameradaki görüntünün optik-elektrik mekanizma ile elektriksel sinyaller halinde algılanması işlemidir (Aktan 2004).

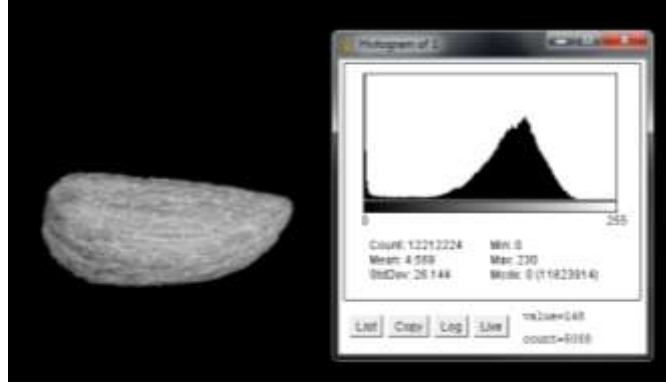
Görüntü işleme, genel terim olarak sayısal bilgilerin analizi demektir. Bu analizde takip edilen bazı temel aşamalar bulunmaktadır. Birinci aşama, görüntü edinme işlemidir. Görüntü yakalama aşamaları şekil 1.1’de verilmiştir. Şekilde bir ışık kaynağı ile aydınlatılmış nesne mevcuttur. Nesneden yansıyan ışınlar optik formda kameraya aktarılmaktadır. Nesneyi tanımlayan bu ışınlar, kamerada elektrik sinyallerine dönüştürülmektedir. Böylece görüntü analog forma çevrilmiş olmaktadır. Analog sinyaller bir sayısal dönüştürücüde sayısal sinyallere dönüştürülmektedir. Son aşamada sayısal forma dönüştürülen görüntü artık bilgisayar ortamına aktarılarak işlenecek hale getirilmiş olmaktadır. Bu işlem için görüntü sensörü ve bu sensörün üretmiş olduğu sinyalleri dijital forma dönüştürebilecek sistemlere ihtiyaç bulunmaktadır (Aktan 2004).



Şekil 1.1 Görüntü yakalama ve sayısallaştırma aşamaları (Aktan 2004)

Bir sayısal görüntü, satır ve sütun indisleri görüntü içerisinde herhangi bir noktayı tanımlayan elemanlardan meydana gelmiş bir matris olarak göz önüne alınabilmektedir. Bu matrisin her bir elemanının sayısal değeri, kendisine karşılık gelen noktadaki gri seviye değerine eşit olmaktadır. Bu sayısal dizinin veya matrisin her bir elemanına görüntü elemanı, resim elemanı veya piksel denmektedir (Aktan 2004).

Görüntü histogramları, görüntü üzerindeki piksellerin değerlerinin grafiksel ifadesidir. Histogramı, görüntünün her bir noktasındaki piksellerin tespiti ile bu piksellerin sayısının ne olduğunu göstermektedir. Bu sayede histogram üzerinden görüntü ile ilgili çeşitli bilgilerin çıkartılması sağlanabilmektedir. Görüntü üzerindeki piksellerin nerede yerleştiği tam olarak çıkartılamamakta, fakat görüntünün aydınlık-karanlık bölge değerlerinden görüntü hakkında genel bilgiler elde edilebilmektedir (Aktan 2004). Uygulanmak istenen eşik değerleri tahmin edilebilmektedir (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Bir zeytin çekirdeğinin görüntü histogramı

1.2 Sayısal Görüntüleme Teknolojisi

Sayısal görüntüleme araçlarından en çok kullanılanları renk ölçüm cihazları ve dijital fotoğraf makineleridir. Renk ölçüm cihazları, bir ürünün arzu edilen görünümde olup olmadığının belirlenmesi ve saflığı hakkında bilgi edinilmesi amacıyla kalite kontrol laboratuvarlarında kullanılan en etkin ve güvenilir görsel analiz cihazlarıdır (Şekil 1.3).



Şekil 1.3 Renkölçer (Konica Minolta CM-700d) (Anonim 2013a)

Dijital kameralar, 35 mm'lik film bantları üzerine analog çekim yapan ve temel olarak mercek düzeneğiyle mekanik bir aksama sahip olan, fotoğraf makinelerinden farklı olarak elektronik kayıt yapan cihazlardır (Şekil 1.4). Lens ünitesinden geçen ışık bir tür

ışık algılayıcısı olan CCD üzerine düşer. Algılayıcının üzerinde bulunan ışığa duyarlı malzeme üzerine düşen ışıkla orantılı olarak elektron üretilir (Anonim 2007)



Şekil 1.4 Dijital SLR (Single Lens Reflex) kameranın yapısı (Anonim 2007)

Bu elektronikler görüntü depolanmasında kullanılır. Görüntülerin depolanmasında kullanılan birçok görüntü formatı bulunmaktadır. Bunlar görüntü dosyalarının standartları olarak bilinirler. Görüntü dosyası formatlarından en yaygın kullanılanlardan bazıları şunlardır (Baykal 2002);

- a. BMP (*.bmp)
- b. CompuServe GIF (*.gif)
- c. JPEG (*.jpg)
- d. Raw (*.raw)
- e. TIFF (*.tif)

Görüntü işleme tekniğinde kullanılan ve dijital formatta depolanan görüntünün analizini yapan birçok program bulunmaktadır. Bu programlardan bazıları şunlardır; Sigma Scan, UTHSCSA Image Tool, Scion Image, ImageJ, Windows Lispix, MATLAB, Myriad. Bu programlar tarımsal amaçlar için de uygun programlardır. Yaprak alanı ölçümü, renk analizi gibi işlemleri başarıyla gerçekleştirebilmektedir.

Genellikle tarımla ilgili sayısal görüntülerde derecelendirme, sınıflandırma ve analiz için iki boyutlu veriler yeterli olmaktadır. Bununla birlikte birçok uygulamada yapısal bilgi ve detaylar için üç boyutlu görüntü analizine gereksinim duyulmaktadır. Farklı açılardan elde edilen düşey ve yatay görüntüler (2-B) birleştirilerek, üç boyutlu görüntüler elde edilmiş olmaktadır. Açıklanan bu genel bilgiler ışığında sayısal görüntülere ait alan, uzunluk, açı, çevre, renk değerleri gibi pek çok parametreye ilgili yazılımlar yardımıyla kolaylıkla ulaşabilmektedir. Bunun yanı sıra bu yöntemler donanım geliştirilmesine yardımcı olarak, pek çok işlemin doğru, hızlı, objektif ve ekonomik bir şekilde tamamlanabilmesine yardımcı olabilmektedir (Aktan 2004).

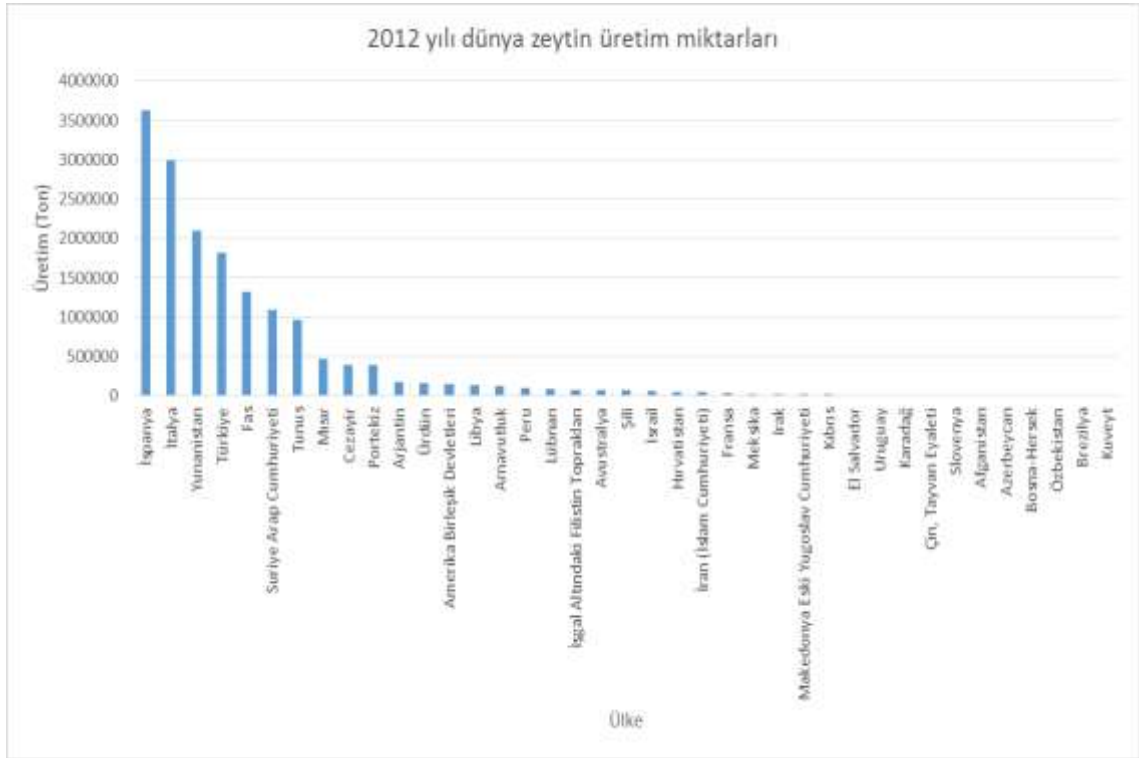
1.3 Zeytin Bitkisinin Agroteknik Özellikleri

Anavatanı Anadolu olan zeytin, Akdeniz insanının önemli bir tarım ürünü ve yaşam kaynağıdır. Zeytin ağacı diğer meyve ağaçlarına göre toprak istekleri bakımından çok seçici olmayan, herdem yeşil olan bir meyvedir. Zeytin ağacı, güçlkle büyümesi yanı sıra uzun ömürlü bir ağaçtır.

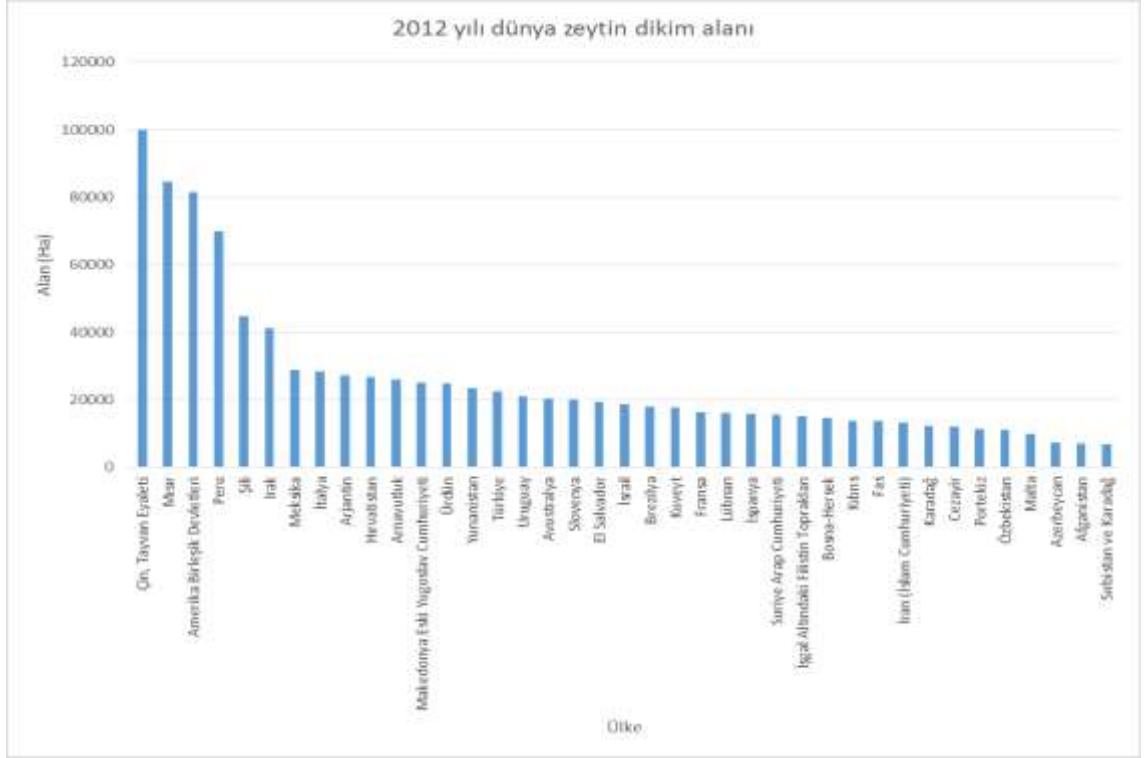
Yerli zeytin çeşitlerinin tespiti için 1970'li yıllarda başlayan çalışmalar sonucunda yörelerden alınan kalemler aşılansarak Zeytincilik Araştırma Enstitüsünün Kemalpaşa'daki araştırma ve üretim sahasındaki koleksiyon bahçesine dikilerek yerli zeytin çeşitlerinden oluşan zeytin gen bankası tesis edilmiştir (Özilbey 2011).

Zeytin ağacı dünyada 30° - 45°'nci kuzey ve güney enlemleri arasındaki alanlarda yayılış göstermekte olup 37 ülkede (29'u kuzey, 8'i güney yarım kürede) zeytin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Zeytin, dünya'da yaklaşık 10 milyon hektar alan üzerinde yetiştirilmekte olup zeytin ağaçları genellikle Türkiye'nin de içinde yer aldığı Akdeniz havzası ülkelerinde yoğunlaşmaktadır. Dünya ağaç varlığının % 97'si Akdeniz kıyısında yer alan İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Portekiz, Fransa, Fas, Tunus ve Cezayir; zeytin yetiştiriciliğinde en önemli ülkeler arasında bulunmaktadır. Bunların yanı sıra ABD, Arjantin ve diğer ülkelerde de zeytincilik yapılmaktadır (Özilbey 2011).

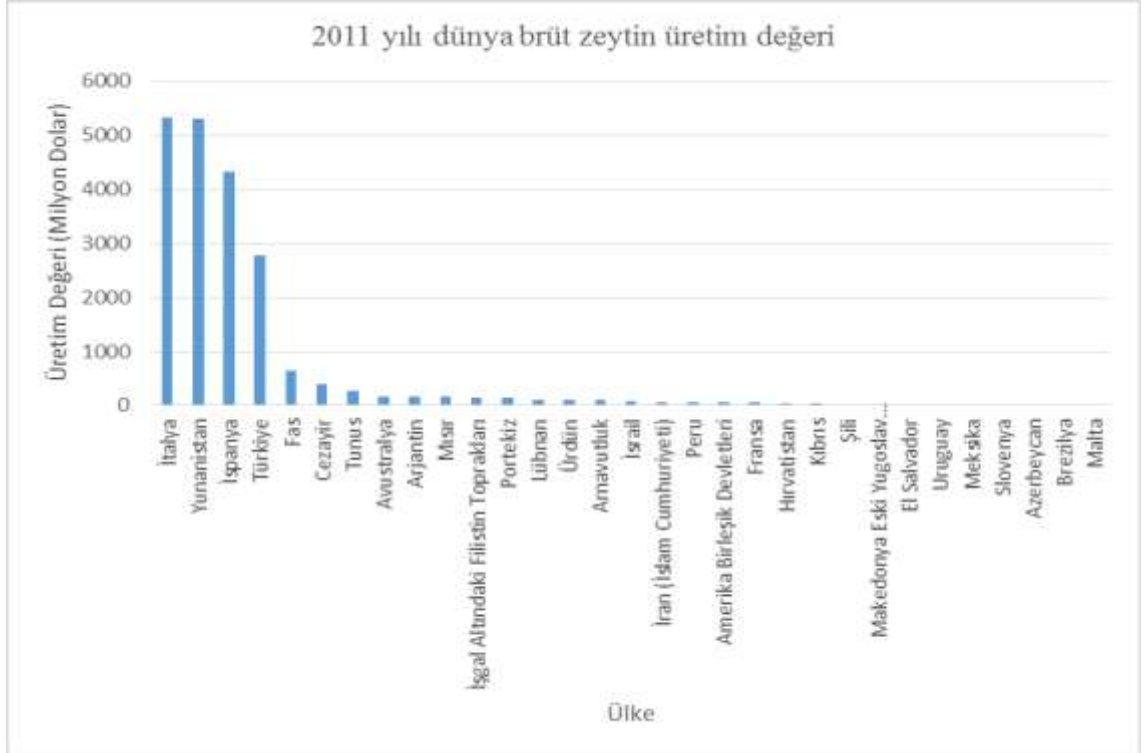
2012 yılı FAO istatistiklerine göre dünyada yaklaşık 1 013 548 milyon hektar alandan 16 584 857 milyon ton dane zeytin üretimi yapıldığı görülmektedir (Şekil 1.5 - 1.6) En önemli zeytin üreticileri sırasıyla, İspanya, İtalya, Yunanistan'dır. Türkiye'nin en çok zeytin üreten ülkeler arasında 22 595 ha alandan 1 820 000 ton dane zeytin üretimiyle dördüncü sırada gelmektedir. Türkiye bu üretimden 2011 yılı FAO istatistiklerine göre 2783 milyon dolarlık gelir elde etmiş ve dünya sıralamasında dördüncü sırada yer almıştır (Şekil 1.7).



Şekil 1.5 2012 yılı dünya dane zeytin üretim miktarları (Anonim 2013b)

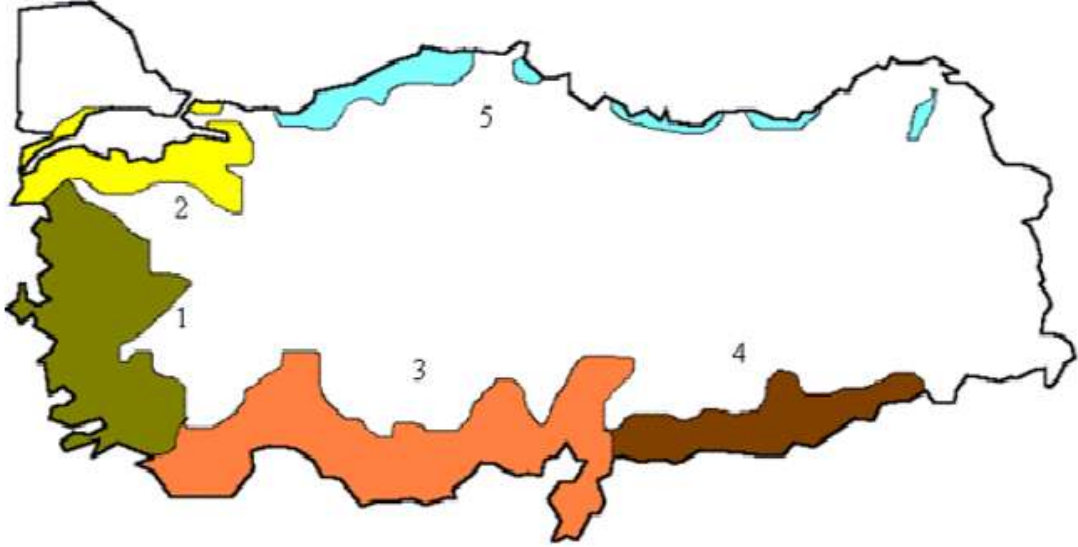


Şekil 1.6 2012 yılı dünya dane zeytin dikim alanı (Anonim 2013c)



Şekil 1.7 2011 yılı dünya brüt dane zeytin üretim değeri (Anonim 2013c)

Türkiye’de Akdeniz ikliminin hakim olduğu Ege, Marmara, Akdeniz ve Karadeniz bölgelerinde kuzeyde Artvin’den güneyde Hatay’a kadar uzanan kıyı boyunca ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde Mardin’e kadar olan illerde zeytincilik yapılmaktadır (Şekil 1.8). Zeytinciliğin yapıldığı bu yörelerde, kışlar ılık ve yağışlı, yazlar kurak ve sıcak geçer. Zeytinlikler dağların denize paralel olarak uzandığı yerlerde kıyıya yakın alanlarda, dağların kıyıya dik olduğu yerlerde ise vadiler boyunca ilerleyerek 100-150 km içeriye giren alanlarda bulunmaktadır. Genellikle diğer ürünlerin yetiştirilemediği topraklarda tarımı yapılan zeytin ülkemizde daha çok meyilli arazilerde yetiştirilmektedir. Mevcut zeytin ağaçlarımızın % 90’ını verim çağında olmasına rağmen ağaç başına verim düşük düzeydedir (Özilbey 2011).



Şekil 1.8 Türkiye’de zeytin ağaçlarının dağılımı (Anonim 2007)

1. Ege, 2. Marmara, 3. Akdeniz, 4. Güneydoğu Anadolu, 5. Karadeniz (Numaralar; bölgelerin ağaç sayısı ve üretim miktarlarına göre çoktan aza doğru verilmiştir)

Türkiye’de yıllar itibariyle bulunan meyve veren ve vermeyen zeytin ağacı varlığı ile sofralık ve yağlık zeytin üretim miktarları çizelge 1.1’ de görülmektedir. Çizelge incelendiğinde ülkemizde 2012 yılında toplam 157 904 adet ağaç varlığı bulunduğu görülmektedir. Bu ağaçlardan 120 820 adedi meyve verebilir, 37 084 adedi ise meyve vermeyen niteliktedir. Meyve verebilir nitelikteki ağaçlardan elde edilen zeytinin 480 000 tonu sofralık, 1 340 000 tonu yağlık zeytindir.

Çizelge 1.1 Türkiye’de dane zeytin üretmi (Anonim 2013c)

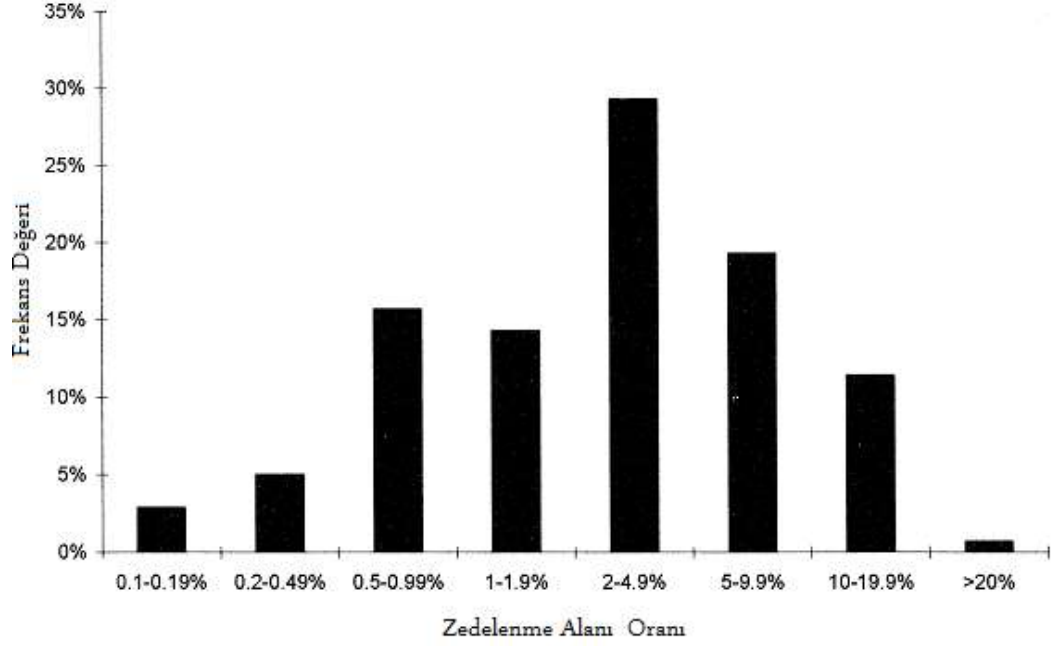
Yıllar	Ağaç sayısı (Bin Adet)			Üretim (Ton)		
	Toplam	Meyve veren	Meyve vermeyen	Toplam	Sofralık	Yağlık
1988	85 646	79 319	6 327	1 100 000	218 000	882 000
1989	85 710	79 460	6 250	500 000	162 000	338 000
1990	86 560	80 600	5 960	1 100 000	337 000	763 000
1991	87 705	81 520	6 185	640 000	181 000	459 000
1992	87 088	81 260	5 828	750 000	231 000	519 000
1993	87 163	81 703	5 460	550 000	200 000	350 000
1994	88 147	82 192	5 955	1 400 000	350 000	1 050 000
1995	87 581	81 437	6 144	515 000	206 000	309 000
1996	89 740	83 200	6 540	1 800 000	435 000	1 365 000
1997	95 730	85 780	9 950	510 000	200 000	310 000
1998	93 450	85 850	7 600	1 650 000	430 000	1 220 000
1999	95 500	87 130	8 370	600 000	250 000	350 000
2000	97 770	89 200	8 570	1 800 000	490 000	1 310 000
2001	99 000	90 000	9 000	600 000	235 000	365 000
2002	101 600	91 700	9 900	1 800 000	450 000	1 350 000
2003	102 750	92 250	10 500	850 000	350 000	500 000
2004	107 100	94 950	12 150	1 600 000	400 000	1 200 000
2005	113 180	96 625	16 555	1 200 000	400 000	800 000
2006	129 265	97 773	31 492	1 766 749	555 749	1 211 000
2007	144 329	104 219	40 110	1 075 854	455 385	620 469
2008	151 630	106 139	45 491	1 464 248	512 103	952 145
2009	153 723	109 127	44 596	1 290 654	460 013	830 641
2010	157 156	111 398	45 758	1 415 000	375 000	1 040 000
2011	155 427	117 941	37 486	1 750 000	550 000	1 200 000
2012	157 904	120 820	37 084	1 820 000	480 000	1 340 000

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde görüntü işleme ve analiz tekniğinin zeytin varyetelerinin tanımlanmasında kullanımını amacıyla literatürde bulun çeşitli yaklaşımlar incelenmiştir. Bunlar arasında çalışmada zeytin çekirdeği yüzey dokusuna benzerliği nedeniyle parmak izi tanılama teknolojisi ve mermer türüne has yüzey yapısının görüntü analiz tekniği ile ayrılması gibi çalışmalarda bulunmaktadır. Görüntü işleme konusunda yapılmış ve araştırmaya temel olan literatür aşağıda özetlenmiştir.

Yener (1994), Ayvalık ve Memecik çeşitlerinin değişik coğrafi bölgelerimizdeki üretim alanlarının artırılması gerektiğini ifade etmiştir. Araştırmacı tarafından Akdeniz yöresinde çok geniş bir alan kaplayan yabancı zeytin ağaçlarının aşıl原因 olarak daha faydalı duruma getirilmesi açısından hali hazırda yetişen zeytin çeşitlerini toplayarak morfolojik ve anatomik yapılarını incelenmiştir. Çalışmalarında Türkiye'nin en önemli üç zeytin çeşidi 'Ayvalık, Memecik ve Gemlik' çeşitlerini morfolojik, anatomik (gövde ve yapraklar) ve toprak analizleri yönünden incelemiştir. Morfolojik çalışmalarından yukarıda belirten üç gruba ait zeytin ağacının dal ve meyve şekillerini çizmiş, örnekleri alınan ağaçların resimlerini çalışmalarına eklemiştir. Anatomik araştırmasında gövde ve yapraklardan alınan kesitleri çizmiş, aynı zamanda kesitlerin bir bölümünü boyayıp resimlerini çekmiştir. Araştırmaları sonucunda üç çeşit arasında anatomik açıdan önemli farklar bulamamıştır. Toprak analizleri sonucunda Akdeniz bölgesi örneklerinde kireç yüzdelerini yüksek, organik madde yüzdelerini ise düşük bulmuştur.

Leamans vd. (1999) yaptıkları çalışmalarında, renkli ve tek renk kanalına sahip elma resimlerinin zedelenme ayrımında kullanılabilirliğini vurgulamışlardır. Sağlıklı dokudaki renk frekansı dağılımını her sınıftaki zedelenme dağılımının tahmini için kullanmışlardır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1 Zedelenen ve sağlam yüzeyler arasındaki frekans dağılımı (Leamans vd.1999)

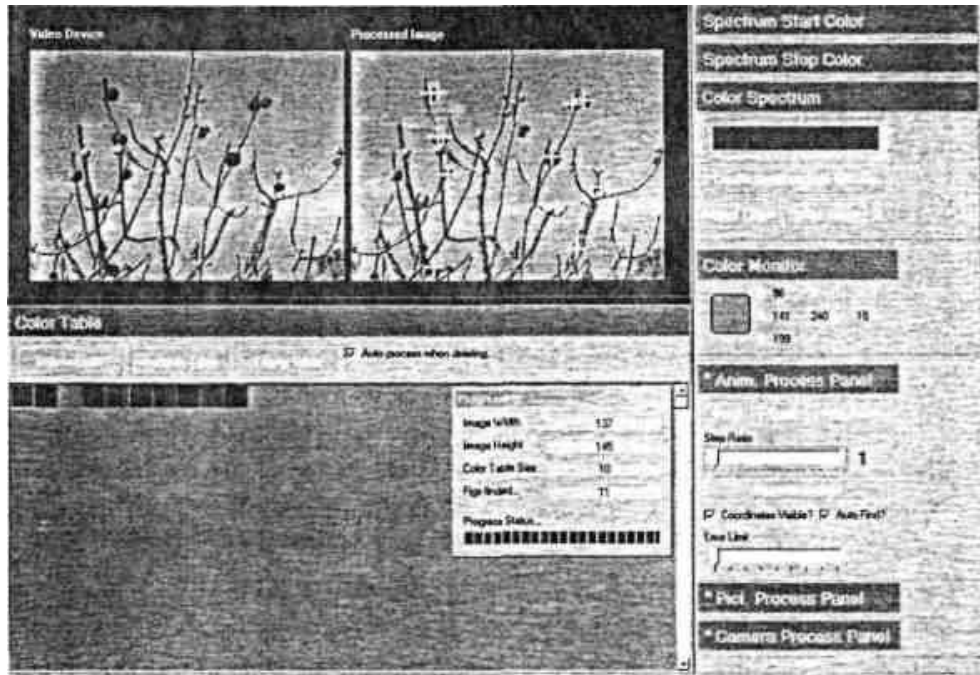
Diaz vd. (2000), işlenmiş zeytinlerin geleneksel olarak uzmanlar tarafından sınıflandırıldığını belirtmiş ancak bu işlemin pahalı, yavaş ve tekrarlanabilirlik oranının düşük olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarının ana amacını Manzanilla zeytininde, görüntü işleme yöntemini kullanarak otomatik olarak zeytin sınıflandırması yapan bir sistem tasarımı olduğunu ifade etmişlerdir. Zeytinleri otomatik olarak sınıflandırmak için dört farklı algoritma uygulamışlar ve bu algoritmaların test edildiğini belirtmişlerdir. Son olarak, uzmanlar ve tasarlanan sistem sonuçları arasında bir karşılaştırma yapmışlardır (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1 Uzman ve makine sınıflandırması sonuçları (Diaz vd. 2000)

	1. Algoritma	2. Algoritma	3. Algoritma	4. Algoritma
Makine hatası (%)	53	63	57	14
İnsan hatası (%)	52,5	42,5	11,5	15

Doğan vd. (2001) çalışmalarında, robotik konusunda yapılan çalışmaların belirli tarımsal ürünlerde yoğunlaşmakta olduğunu vurgulamışlardır. İşlemlerin otomatik olarak denetiminde en önemli konunun, kullanıcı birey yerine herhangi bir nesneyi tanımlayabilen, nesnenin şekil ve konumunu belirleyen, belirli kararları verebilmek için

nesnenin yeknesaklığını ya da kalitesinin düzeyini saptayan bir algılayıcıyı sisteme koymak olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle tarımda kullanılacak robot yapımında önemli diğer bir konunun da tarımsal objenin görsel olarak doğru bir şekilde algılanması olduğunu ayrıca vurgulamışlardır. Yaptıkları araştırmada ‘Bursa Siyah’ incir çeşidinin optik algılama tekniği ile yerlerinin belirlenmesi üzerinde çalışmışlardır. Bu amaçla özellikle olgunlaşma periyodunda, dal, yaprak, yaprak sapı ve meyve kabuklarının renk okumaları renkölçer ile yapılmış, renk ölçümleri Hunter Lab yöntemi kullanılmışlardır. Meyve ağaçlarının görüntülerini dijital video kamera ile almışlar ve görüntüleri yapraklı ve yapraksız olarak kaydetmişlerdir. Bu hareketli görüntülerde meyve yerini belirleme amacıyla Delphi 5 programlama dilinde şekil 2.2’de görülen IMPROFIG adlı yazılım hazırlanmıştır, bu yazılım ile Bursa Siyahı incirlerinin konumları X ve Y koordinatlarına göre hesaplanmıştır.

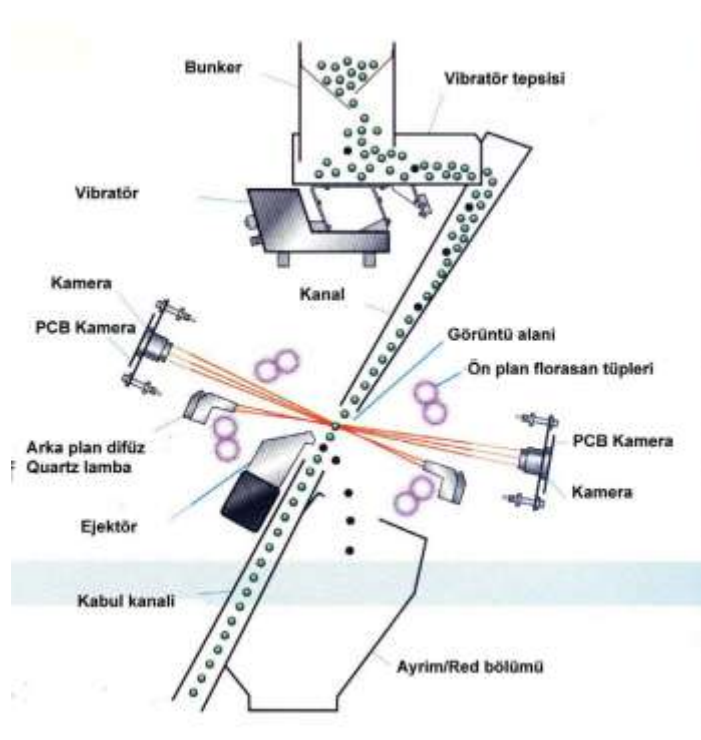


Şekil 2.2 Hazırlanan IMPROFIG programı (Doğan vd. 2001)

Ulaş (2001), Çukurova bölgesinin Türkiye zeytin yetiştiriciliği için çok önemli yere sahip olduğunu vurgulanmıştır. Çukurova bölgesinde yetiştiriciliği yapılan yerel çeşitlerin ağaç, meyve, çiçeklenme, yaprak ve çekirdek özelliklerini belirlemiştir. Çalışmada, Çukurova bölgesi içerisinde, aynı ismi taşıyan farklı çeşitlerin veya aynı

çeşidin farklı yörelerde farklı isimlerle çağırılan çeşitler olduğunu ifade etmiştir. Örneğin: Küncülü (Kilis Yağlık), Yerli (Erkence) çeşitlerinin farklı çeşitler olmadığı saptanmıştır. Adana topağı, Sarı ulak, Edremit yağlık ve Gemlik çeşitlerinin Çukurova ekolojik koşullarında diğer çeşitlere göre daha verimli olduğunu belirtmiştir.

Bayram vd. (2002), bu çalışmada mevcut buğday temizleme sistemlerinde farklı renkteki maddelerin ayrılması imkânsız olduğunu, bu tür maddelerin ayrılabilmesi için renk ayıklama sisteminin kullanılması gerektiğini ve bu sistemle, kızıl tanelerin ayıklanmasının yanı sıra yabancı maddelerinde ayıklanmasında rahatlıkla yapılabileceğini ifade etmişlerdir. Sistemin çalışma temelini mikroişlemcili kontrol ekipmanlarının yardımı ile yüksek hızda geçen maddelerin renklerine göre ayrılması olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.3).

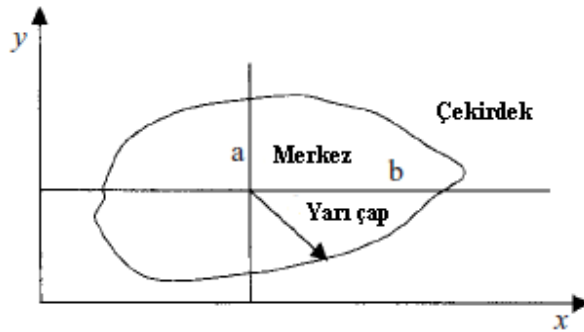


Şekil 2.3 Renk ayıklama sisteminin çalışma prensibi diyagramı (Bayram vd. 2002)

Chen vd. (2002), yaptıkları çalışmalarında tarımda bazı görüntü işleme ve analiz uygulamaları kısaca özetlemişlerdir. Bir görüntü işleme ve analiz sistemi için gerekli olan ve son dönemde geliştirilen donanım ve yazılımları tanıtılmıştır. Hastalık etkileri, kümes hayvanı karkasları, elmalarda zedelenmeler gibi uygulamadan örnekler

vermişlerdir. Görüntü işleme ve analiz uygulamalarının gelecekteki yönelimlerini anlatmışlardır.

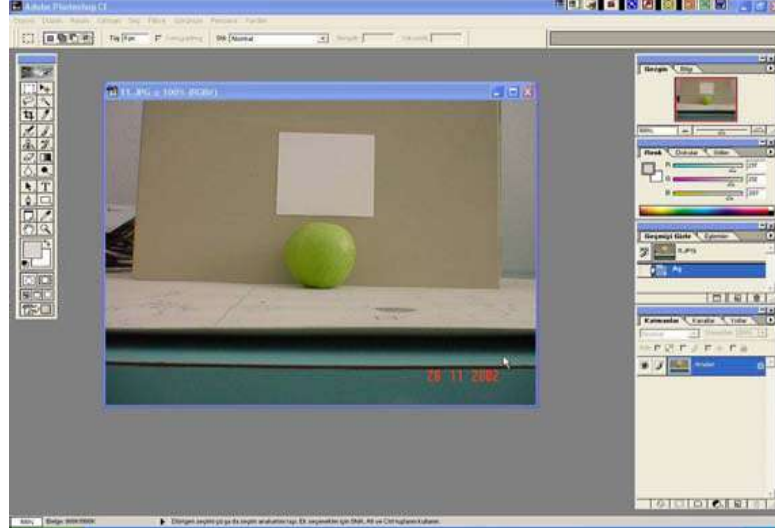
Bari vd. (2003) yaptıkları çalışmalarında, zeytin çekirdeğinin morfolojik tanımlayıcı özellikleri üzerinde durmuşlar ve bu özelliklerin zeytin varyetelerinin belirlenmesinde yardımcı bir unsur olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.4). Zeytin varyetelerinin tanımlanmasında görsel deneyimlere dayalı bir uygulama tekniğinin kullanıldığını, fakat bunun tanılamayı yapan kişinin uzmanlığına bağlı olarak başarı oranının değiştiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda, gözün çekirdek yapısı ve bu yapı üzerinde bulunan küresel, eliptik ve yumuşak hatlara sahip şekiller üzerinde bir görme sınırının bulunduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında, zeytin çekirdeği karakteristiklerini oluşturan geometrilerin matematiksel araçlar ve görüntü işleme tekniğini kullanarak zeytin varyetelerinin sınıflandırılmasını amaçlamışlardır. Yaptıkları çalışmalarında bir mahalonobis mesafesi kullanılarak % 90 doğrulukta tahminler yapılabileceğini belirtmişlerdir. Yine bazı ağaçlarda genetik tanılamalar yaparak sonuçları görüntü analiz yönteminden bulunan sonuçlarla karşılaştırmışlar ve arada istatistiksel açıdan önemli bir farklılık olmadığını vurgulamışlardır.



Şekil 2.4 Çekirdeği tanılamada kullanılan geometrik parametreler (Bari vd. 2003)

Işık ve Güler (2003), görüntü işleme tekniği kullanılarak, Golden Delicious elma çeşidinde yüzey alanın belirlenmesine çalışmışlardır (Şekil 2.5). Elde ettikleri değerlere ait istatistiksel sonuçlara bağlı olarak yöntemler arasında önemli bir fark olmadığını, yani

görüntü işleme yönteminin planimetre yöntemine alternatif olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir (Çizelge 2.2).



Şekil 2.5 Photoshop 6.0 CE programında işlenmemiş elma ve kalibrasyon levhası (Işık ve Güler 2003)

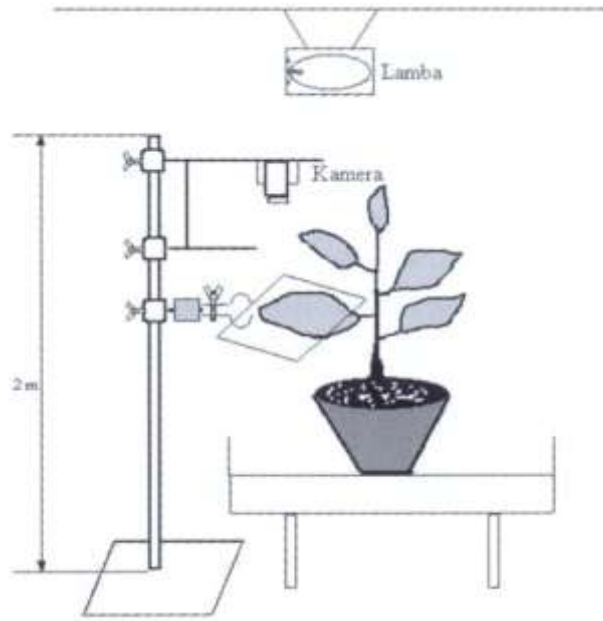
Çizelge 2.2 Elma yüzey alanlarının belirlenmesine ilişkin değerlendirme sonuçları (Işık ve Güler 2003)

	Planimetre Yöntemi (cm²)	Görüntü İşleme Yöntemi (cm²)
Ortalama	126,732	128,881
Varyans	212,079	202,443
Ölçüm sayısı	30	30
Ortak varyans	207,261	207,261
Serbestlik derecesi	58	58
t-hesaplanan	0,578 (önemsiz)	0,578 (önemsiz)

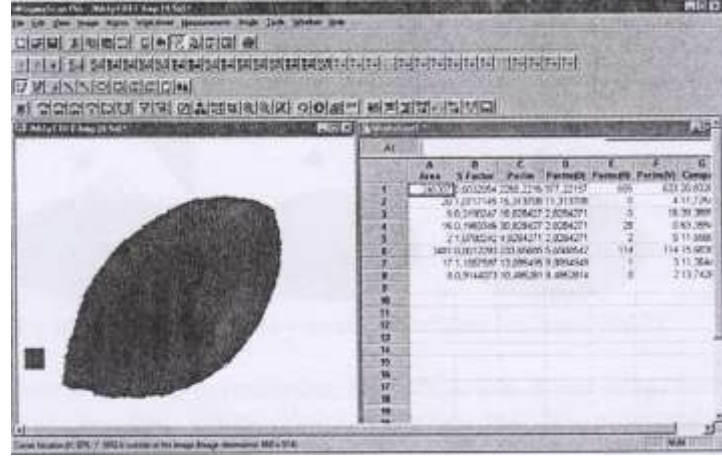
Sempere vd. (2003), çalışmalarında görüntü işleme sistemi temelli çalışan kontrol sistemlerinde Profibus üzerinden veri iletimi ayrıntılı bir şekilde analiz etmişlerdir. Görüntülerde farklı bant genişliği gereksinimlerine bağlı olarak uygulama çalışmaları yaptıklarını ifade etmişlerdir. Profibus kullanan bir yapay görme sistemi özelliklerini

analiz etmişlerdir. Sistemin etkin bir şekilde kullanımının yanı sıra görüntülerin istenilen niteliklerde gönderimi için trafik ve protokol kontrolü yaptıklarını belirtmişlerdir. Zamanlamaya bağlı olarak uygulamalarda gerekli bant genişliğini azaltmak için görüntü sıkıştırma teknikleri uygulamışlardır. Çalışmalarında, mevcut kontrol orta ölçekli veri transfer hızı gereksinimini 17 Mb/s, büyük boyutta görüntü transferlerine ihtiyaç duyulan sistemlerde ise veri transfer hızı gereksinimini 53 Mb/s olarak belirtmişlerdir.

Yılmaz ve Başçetinçelik (2003) çalışmalarında, bilgisayarlı görme ve görüntü işleme tekniklerinin, çeşitli endüstrilerde olduğu gibi, tarımsal uygulama ve araştırmalarda da gözlem ve ölçme amacıyla kullanılmaya başlandığını belirtmişlerdir. Sera ortamında yetiştirilen turunç fidanlarının yaprak görüntüleri, kamera yardımı ile haftalık olarak kaydedilmiş ve bunlar üzerinde çeşitli görüntü işleme yöntemleri uygulanarak yaprak alanları hesaplanmıştır (Şekil 2.6 - 2.7).

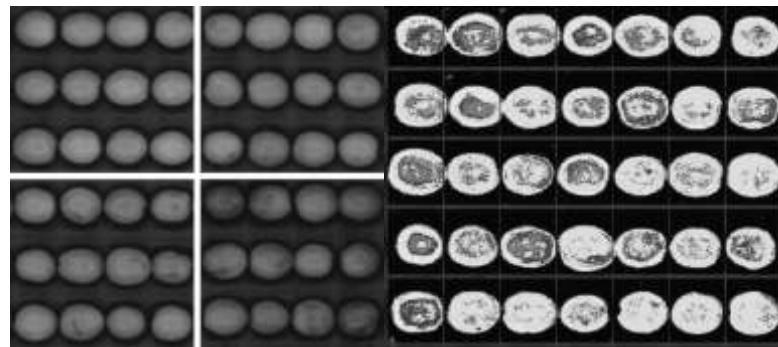


Şekil 2.6 Görüntü alma sistemi (Yılmaz ve Başçetinçelik 2003)



Şekil 2.7 SigmaScan Pro programının ekran görüntüsü (Yılmaz ve Başçetinçelik 2003)

Diaz vd. (2004), meyve yüzey kusurları bağli olarak, farklı kalite kategorilerinde sofralık zeytin sınıflandırması üzerinde çalışmışlardır. Daha önce, uzmanlar tarafından sınıflandırılan zeytinlere öğrenme algoritmaları uygulayarak kalite bilgileri çıkarılması üzerinde durmuşlardır. Araştırmalarında renk karakterizasyonları belirleyerek yaygın meyve kusurlarını saptadıklarını ifade etmişlerdir. Bölümlenme temelli bir görüntü analiz sistemini zeytin kalitesinin belirlenmesinde kullanmışlardır. Üç farklı algoritmayı, dört kategoride zeytin sınıflandırmak için kullandıklarını belirtmişlerdir (Şekil 2.8). Sonuçlara göre yapay sinir ağı üzerinden % 90 doğruluk ile zeytin sınıflandırmanın mümkün olduğunu ifade etmişlerdir.

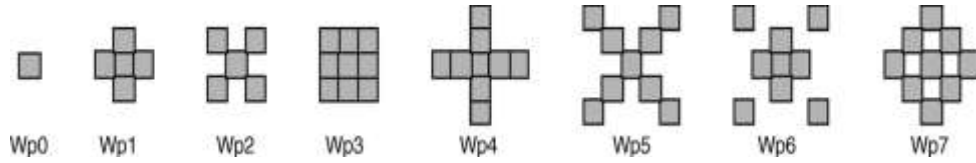


Şekil 2.8 Segmentasyon öncesi oluşturulan dört zeytin sınıfı (solda) ve segmentasyon sonrası görüntü (sağda) (Diaz vd. 2004)

Mendoza vd. (2006), yaptıkları çalışmalarında bir bilgisayarlı görüntüleme sisteminin sebze ve meyvelerin standart renklerini sRGB, HSV ve L*a*b* renk uzayları olarak

ölçebildiğini ve yakalanan görüntünün durumunun değerlendirme sonuçlarını etkilediğini belirtmişlerdir. Bu üç renk uzayını eğri yüzeylerde renk hesaplamalarına uygunluklarına göre karşılaştırmışlardır. Sonuçlara göre sRGB standardının CCD kameralardan elde edilen renk haritalarının tanılamaında etkili bir yol olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte ölçülen ortalama renk değerlerinde arka plan rengi özelliklerinin, yüzey eğriliğinin ve parlaklığın etkili olduğundan bahsetmişlerdir. Bu yüzden ortalama renk sonuçlarına dikkat edilmesi gerekliliği üzerinde durmuşlardır. $L^*a^*b^*$ sistemini eğri yüzeyli tarımsal ürünlerin hesaplamalarında en uygun renk uzayı olarak önermişlerdir.

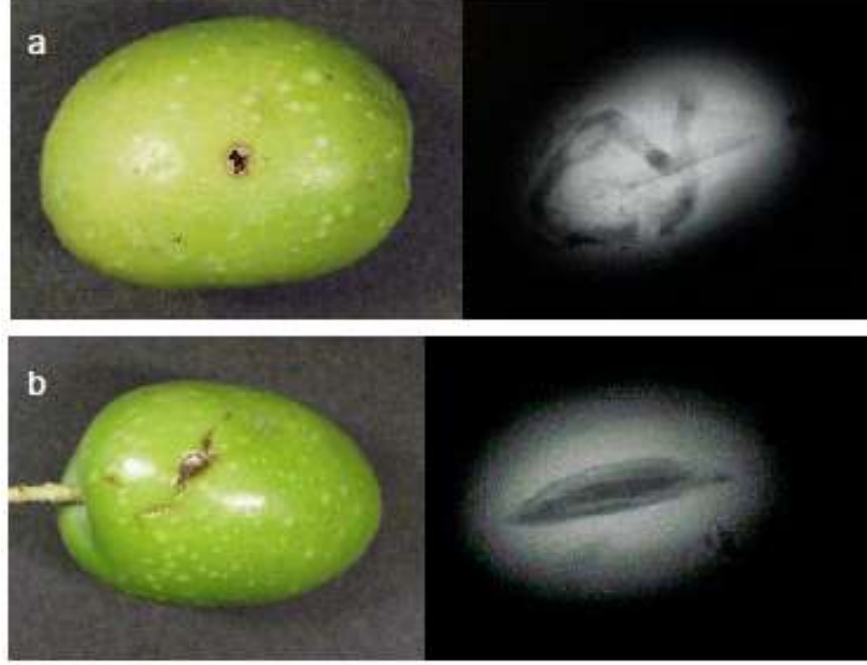
Unay ve Gosselin (2006) çalışmalarında, Jonagold elmalarındaki yüzey zedelenmeleri için piksel ayırımına dayanan eşikleme ve sınıflandırma esaslı bir teknik kullanmışlardır (Şekil 2.9). Bu çalışmada, kontrollü bir sınıflandırma kullanılarak yapılacak ayırım işleminin en doğru yöntem olduğunu belirlemişlerdir.



Şekil 2.9 Yaralanma ayırımı için test edilen komşu piksel örnekleri (Unay ve Gosselin 2006)

Jackson vd. (2006), zarar görmüş zeytinlerin X-ışını görüntüleri üzerinden zeytin meyvesinin otomatik olarak algılamak için Bayesian sınıflandırmasını kullanarak bir algoritma geliştirdiklerini belirtmişlerdir. Değerlendirmelerinde veri seti olarak değişik derecelerde zedelenmiş 249 zeytin ve 161 zedelenmemiş zeytin kullanmışlardır. Her zeytin için X-ışınları filmi oluşturulmuş ve dijital görüntü 59 piksel/cm çözünürlükte bir film tarayıcı ile taradıklarını ifade etmişlerdir. Çıkarılan görüntülerde zarar tespiti için sınıflandırma algoritması kullanmış ve zarar oranlarını sunmuşlardır. Özellik tespiti için her pikselde piksel yoğunluklar ve görüntünün piksel konumu değerlerini belirlemişlerdir. Zararlıdan etkilenmiş olan ve etkilenmemiş zeytinleri ayırt etmek için geliştirdikleri algoritmanın tespit yeteneğini test etmişlerdir (Şekil 2.10). Zeytinde iç hasarı, hafif hasar oranında % 50, ağır hasar oranında % 86 doğruluk oranı ile

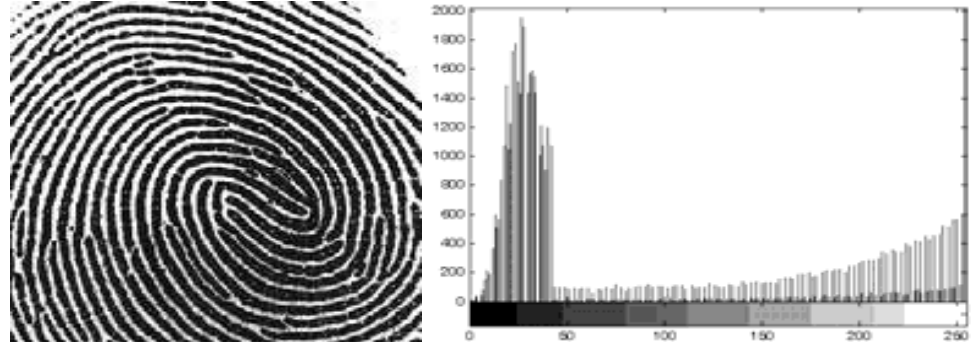
saptadıklarını ifade etmişlerdir. Zararlıdan etkilenmiş örneklerde % 90 doğruluk ile tespit yaptıklarını belirtmişlerdir.



Şekil 2.10 Normal ve X-ışını görüntüleri (Jackson vd. 2006)

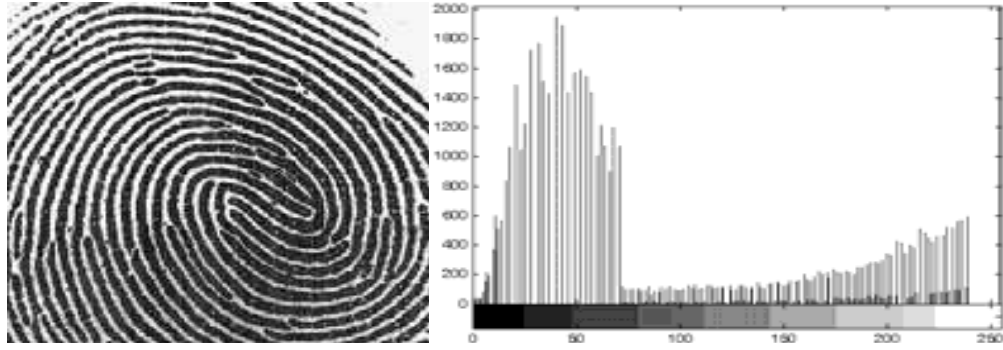
a. Meyve sineği zararı, b. Yüzey zedelenmesi

Altun ve Allahverdi (2007), çalışmasında parmak izi özelliklerinin Yapay Sinir Ağları (YSA)'nda tanıtılması esaslı bir parmak izi tanıma yöntemini geliştirdiğini ifade etmiştir. Parmak izi görüntüsü bütünüyle frekans içerikli bir yapıya sahip olduğundan dolayı filtreleme yönteminin verimli sonuçlar doğuracağını belirtmiştir. Geliştirilen yöntemde parmak izi görüntüsünün histogramlar aracılığıyla bulunan bir referans noktası merkez alınmış ve belirlenen bu alan bir filtreden geçirmiştir (Şekil 2.11). Her bir parmak izi için elde edilen sonuçları YSA kullanılarak karşılaştırma işlemine tabi tutmuştur. Kullanılan sistemde parmak izi özellik karşılaştırma işleminin çok hızlı bir şekilde gerçekleştirildiğini ve başarılı sonuçlar elde edildiğini ifade etmiştir (Şekil 2.12).



(a)

(b)

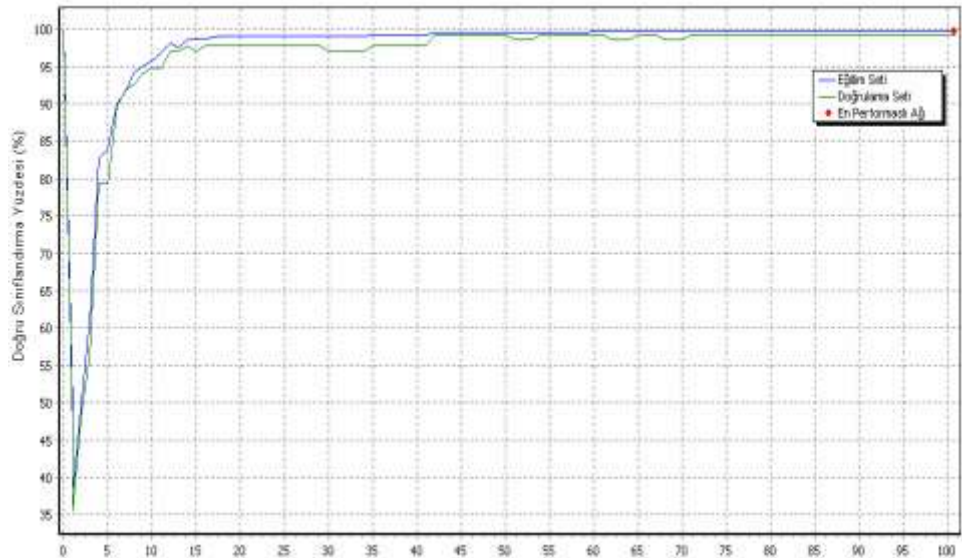


(c)

(d)

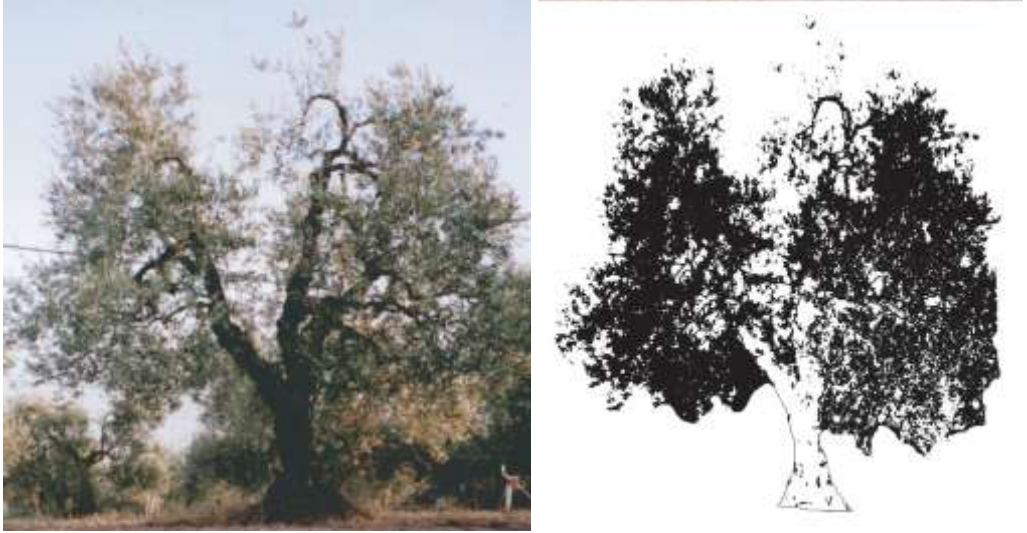
Şekil 2.11 Parmak izi görüntüsünde yapılan işlemler (Altun ve Allahverdi 2007)

a. Orijinal parmak izi görüntüsü, b. Histogramı, c. Lokal histogram eşitleme sonucu elde edilen parmak izi görüntüsü, d. Yeni histogram skalası



Şekil 2.12 YSA eğitim ve doğrulama veri kümeleri doğru sınıflandırma oranları (Altun ve Allahverdi 2007)

Cermak vd (2007) çalışmalarında, İtalya'nın Andria kentinde yetişen bir zeytin çeşidinde (*Olea europea* L. cv. Coratina), toplam 132 hektarlık ağaç başına 76 m² yaşam alanı düşen bir bahçede biyometrik veri eldesine çalışmışlardır. Yaprak dağılımını görüntü analizi yoluyla kalibre edilmiş fotoğraflar kullanılarak değerlendirilmişlerdir (Şekil 2.13). Ayrıca gölgelik alanlar için Gauss filtresinin kullanmışlardır. Ortalama yaprak boyutu yaklaşık 5 cm², yaprak dağılımının ise 2 ila 12 cm² arasında olduğunu bulmuşlardır. Tüm ağaçlar göz önüne alındığında, ortalama yaprak yoğunluğu yaklaşık 2,6 m²m⁻³, maksimum yaprak alanını 1,5 ile 3 m² arasında olduğunu belirtmişleridir. Görüntü analizi elde edilen farklı boyutlardaki ağaçlara ait radyal yaprak dağılımı deseninde, yaprak dağılımının taç yarıçapının yaklaşık % 60 - 70'i olduğunu tespit etmişlerdir.



Şekil 2.13 Orijinal ağaç görüntüsü (solda) ve binary hale getirilmiş değerlendirme görüntüsü (sağda) (Cermak vd. 2007)

Karabacak (2007) araştırmasında, tarla yüzeyindeki bitki yüzey artığı kaplama oranının belirlenmesinde görüntü işleme tekniğinden yararlanılması olanakları üzerinde durmuştur. Bu amaçla, önceki ürünü buğday, mısır ve ayçiçeği olan üç farklı tarla koşulu seçilmiştir. Görüntülerin değerlendirilmesinde UTHSCSA Image Tool 3.0 görüntü işleme programından yararlanmıştır. Bir görüntü işleme programından yararlanılarak resimleri önce gri tonlu olarak kaydetmiştir. UTHSCSA programının aydınlık ve karanlık noktaların belirginleştirilmesi özelliği kullanılarak, çekilen

resimlere farklı aydınlık ve karanlık noktaların belirginleştirilmesini sağlamıştır. Görüntü işleme programından elde edilen siyah-beyaz alanların oranından, yüzey artığı kaplama oranları bulunmuştur (Şekil 2.14). Çalışma sonucunda; elle ve görüntü işlemeyle yapılan ölçüm sonuçları arasındaki farkın düşük olması nedeniyle, yüzey artığı kaplama oranının belirlenmesinde görüntü işleme tekniğinden başarıyla yararlanılabileceğini belirlemiştir.



Şekil 2.14 Ayçiçeği yüzey artığına ait resmin görüntü işleme programındaki ekran görüntüsü (Karabacak 2007)

Kavdır vd. (2007), CIEL*a*b*, CIEYxy ve CIEXYZ renk sistemleri ve parametrelerinin Golden Delicious elma çeşidinde depolama süresince meydana gelen renk değişimini algılamadaki etkinlikleri irdelenmişlerdir. Bu sistemlerin karşılaştırılmasında L*, Y (aydınlık), a*, b*, x, y, X, Z, Kroma (C) ve Renk (h) parametrelerini kullanmışlardır. Bu renk sistemlerinden özellikle CIEL*a*b* ve CIEYxy renk uzaylarının ilgili parametreleri ile elmalardaki renk değişimini etkili olarak algılayabilmişlerdir.

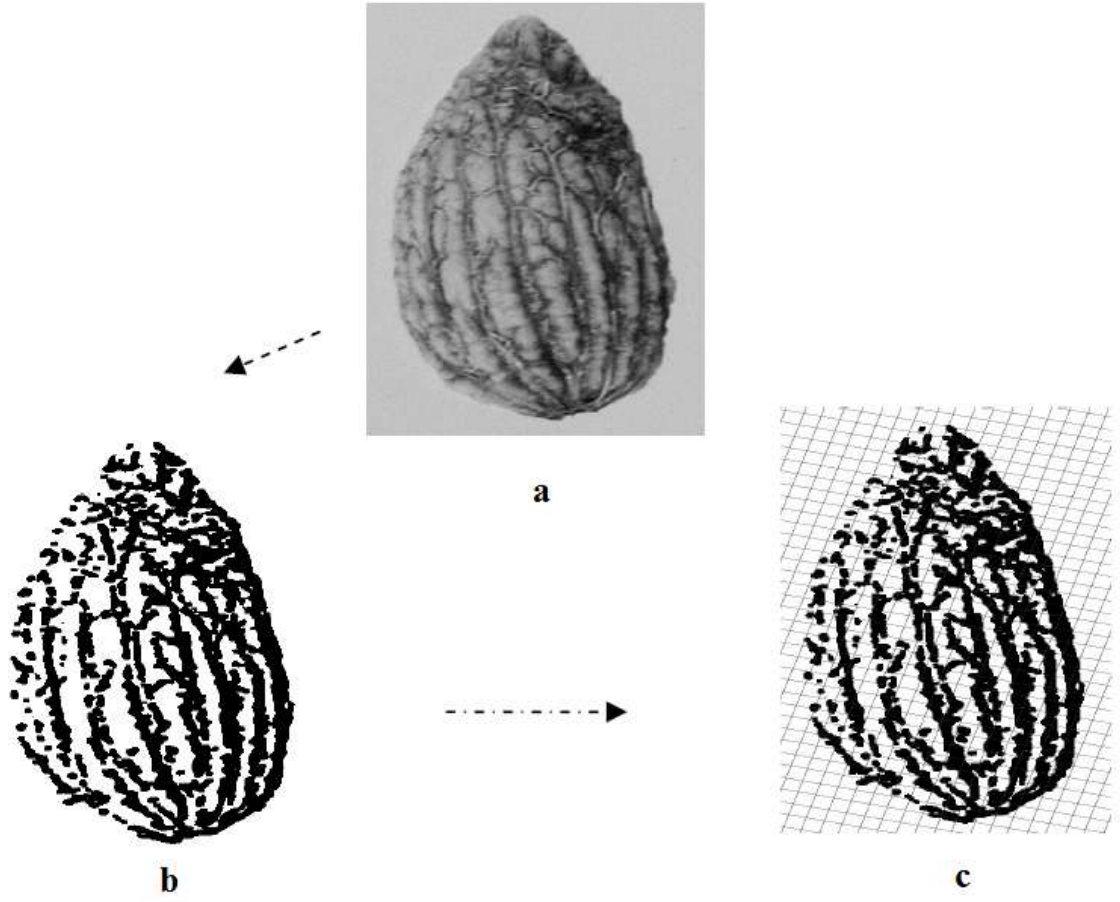
Riquelme vd. (2008) zeytinin dış görünüşünün meyve kalitesini belirleyen en belirleyici faktör olduğunu belirtmişlerdir (Şekil 2.15). Elde ettikleri fotoğraflarda segmentasyon kullanarak değerlendirmeye aldıkları bütün meyvelerde renk kusurları ve morfolojik özellikleri ortaya koymuşlardır. Yaptıkları uygulamalar sonucunda % 75 - 97 arasında başarı sağlandığını ifade etmişlerdir.



Şekil 2.15 Uzmanlar tarafından tanımlanan zedelenme çeşitleri (Riquelme vd. 2008)

a. Zedelenmemiş zeytinler, b. Midye şekilli zedelenme, c. Dolu zararlı zeytin, d. Çırpma zararlı zeytin, e. Tanımlanamayan zedelenmeler, f. Buruşuk zeytin, g. Mor zeytin, h. Tanımlanamayan zedelenmeler

Al İbrahim vd. (2008), doğrudan ölçüm ve görüntü analiz yöntemi (Şekil 2.16) kullanarak toplamda 19 çeşit tespit etmişler, çeşitlerin varyasyonlarının bulunmasında zeytin çekirdeklerinin en – boy oranının tanımlayıcı olarak kullanımının % 60 oranında başarılı olduğunu ifade etmişlerdir (Çizelge 2.3). Çalışmalarının amacının Palmyra oasis çeşidi ve diğer çeşitler için bir gen bankası oluşturmak ve bunu yayınlamak olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 2.16 Zeytin çekirdeğinde yapılan işlemler (Al İbrahim vd. 2008)

a. Görüntü işleme, b. Arka plan çıkarma, c. Kutu sayımı işlemleri

Çizelge 2.3 Görüntü analiz yöntemi ve klasik tanımlayıcılar kullanarak çekirdek üzerinden elde edilen ortalama yüzey ve şekil değerleri (Al Ibrahim vd. 2008)

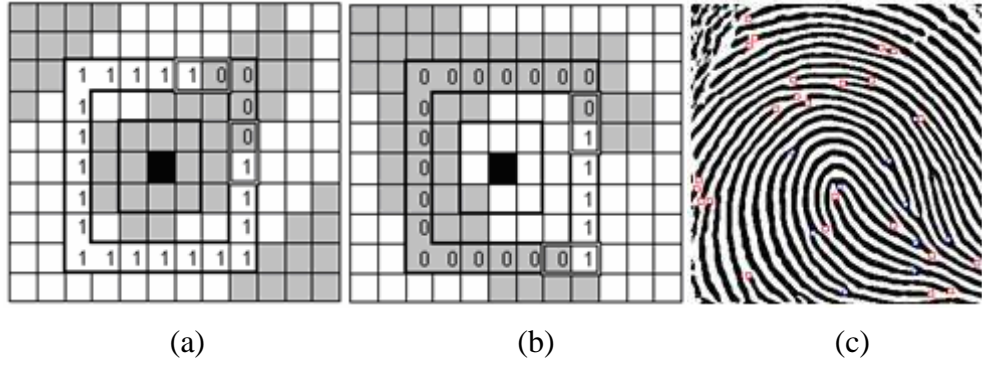
Çeşit adı	Doğrudan ölçüm			Görüntü tanımlayıcılar			
	Uzunluk (cm)	Genişlik (cm)	Boy Oranı	Uzunluk (Piksel)	Genişlik (Piksel)	Boy Oranı	Yüzey Alanı (Piksel)
Abadi Hlou	3,3	2,73	1,37	127,08	66,17	1,92	1,77
Abadi Hlou2	3,56	2,95	1,21	-	-	-	-
Abadi Shelal	3,95	2,92	1,36	132,42	70,5	1,38	1,72
Abadi Abou Ghabra	3,86	2,86	1,35	126,17	74,17	1,71	1,7
Abadi Khenf	4,07	2,81	1,45	143,17	74,67	1,94	1,72
Abeid Men Umu	3,34	2,74	1,4	125,67	66,17	1,91	1,58
Abou Anakeed	3,72	2,62	1,42	117,42	52,17	2,26	1,68
Abou Chaouka	3,76	2,63	1,41	121,92	53	2,12	1,77
Abou Akfa	4,04	2,76	1,46	133,33	65,5	2,05	1,66
Adkam	3,34	2,73	1,22	101,42	61,67	1,68	1,73
Azmerli	3,67	2,77	1,33	110,25	69,53	1,61	1,71
Herqtani	3,61	2,72	1,33	111,25	60,17	1,87	1,59
Jlat	3,78	2,69	1,41	124,83	59,5	2,1	1,59
Mhati	3,73	3,07	1,19	115,08	75,92	1,52	1,59
M-Hazem	3,95	2,75	1,44	110,75	79,67	1,42	1,54
Rsasi	3,49	2,67	1,31	106,33	56,75	1,88	1,75
Shami Bodour	3,42	2,65	1,29	101,83	56,5	1,81	1,7
Tuffahi	3,79	2,85	1,33	120,33	65,92	1,84	1,72
Um Qanani	4,14	2,73	1,52	141,17	65,92	2,17	1,71

Castro-Garcia vd. (2009) çalışmalarında, sofralık zeytinin (*Olea europaea* L.) geleneksel olarak elle ve fizyolojik olgunluktan daha önce yeşil renkli iken hasat edildiğini belirtmişlerdir. El ile hasadın zeytin yetiştiricisi için ana üretim maliyetlerinden biri olduğunu söylemişlerdir. Daha önce birçok mekanik hasat yönteminin test edildiğini belirtmişler, ancak ağaç yapıları ve meyve hasarının mekanik hasadın benimsenmesine yönelik en büyük kısıtlayıcı olduğunu vurgulamışlardır. Çalışmalarında, hasat işlemi sırasında meyvede oluşan zararı tanılamak için video görüntüsü analizi yapılmasına imkân tanıyan iki adet yüksek hızlı kamera kullanmışlardır (Şekil 2.17). Zedelenmeleri hasattan sonra değerlendirmişler, meyvede meydana gelen zedelenmenin elle hasat edilen meyveye göre % 35 daha fazla olduğunu ifade etmişlerdir.



Şekil 2.17 Makinalı zeytin hasadı (Castro-Garcia vd. 2009)

Görgünoğlu vd. (2009), parmak izi tanıma ve doğrulama sistemlerinde, özellik çıkarma, parmak izi görüntüsündeki uç ve çatal noktalarının bulunması, açılarının ve konumlarının tespit edilmesi işlemleri üzerinde durmuşlardır (Şekil 2.17). Bu özelliklerin parmak izlerinin eşlenmesinde yaygın olarak kullanıldığını belirtmişlerdir. Uç ve çatal noktaların tespit edilmesi farklı algoritmalar kullanılarak gerçekleştirilebildiğini vurgulamışlardır. Özellik çıkartmaya dayalı sistemlerde, uygulanan her bir ön işlem çıktısının bir sonraki işleme girdi oluşturduğunu belirtmişleridir. Uygulanan her bir ön işlemde veri bir sonraki ön işleme kayıplara uğrayarak gittiğini vurgulamışlardır. Bu durumun zaman ve veri kayıplarına neden olduğunu, bu nedenle doğrudan görüntü üzerinden özellik çıkarmayı sağlayan algoritmalar üzerinde çalışılması gerektiğini belirtmişlerdir.



Şekil 2.18 Bölgesel analiz uygulanarak elde edilen özellik noktaları (Görgünoğlu vd. 2009)

a. Uç noktası b. Çatal noktasına algoritmanın uygulanışı c. Elde edilen özellik noktaları

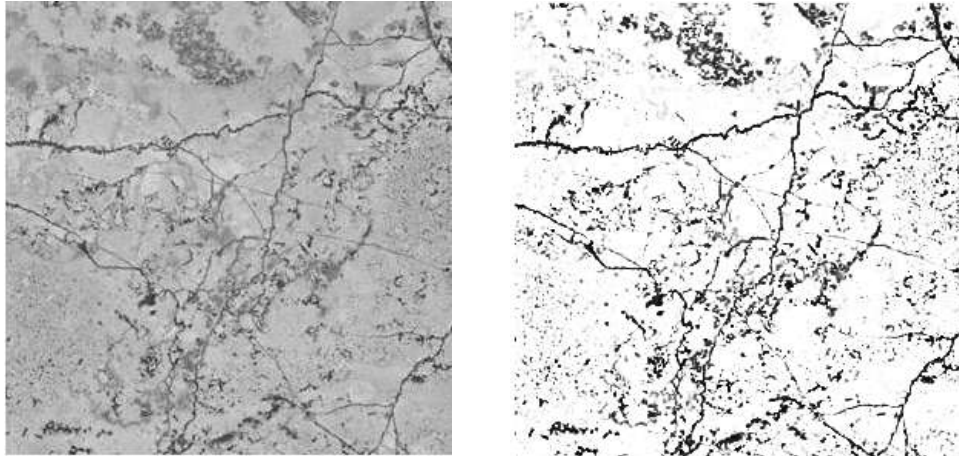
Sakar Çakır (2009), yaptığı çalışmasında Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak illerinde yetişen zeytin ağaçlarının oluşturduğu popülasyon içerisinde üstün nitelikli tipleri seçmek amacıyla gerçekleştirdiği seleksiyon çalışmasında belirlenen 142 tipten sürgün, yaprak ve meyve örnekleri alarak incelenmiştir. Belirlen tipleri; meyve ağırlığı, 100 g'daki tane sayısı, et/çekirdek oranı, toplam yağ oranı, yağ asitleri kompozisyonu, lentisel büyüklüğü, habitüs, boğumlar arası uzunluk gibi özelliklerine göre "Tartılı Derecelendirme" yöntemi ile değerlendirilerek 38 tip (20 sofralık ve 18 yağlık) çeşit adayı olarak seçmiştir. Seçilen sofralık tiplerde, 100 g'daki meyve sayısı 11 (Yurteri-4) ile 25 (Derik-20 ve Yedi kardeşler-1), et/çekirdek oranı 5,85 g (Yardere-2) ile 11,40 g (Yedi kardeşler-3) ve toplam yağ oranı % 3 (Eski kale) ile % 13 (Amak-1) arasında belirlemiştir. Yağlık tiplerde ise, meyve ağırlığı 1,14 g (Derik zeytin pınarı-2) ile 8,99 g (Yurteri-4), et/çekirdek oranı 2,73 g (Zinnar-5) ile 11,40 g (Yedi kardeşler-3), toplam yağ oranı % 2 (Eski kale çıkışı) ile % 13 (Amak-1), oleik asit % 63,25 (Gürmeşe- 2) ile % 74,31 (Yurteri-6) ve linolenik asit oranı ise %0,49 (Yedi kardeşler-1, Eski kale çıkışı) ile %1,42 (Beşdeğirmen-2) arasında değiştiğini belirtmiştir. Seçilen sofralık ve yağlık 38 tipin, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü'nden sağlanan 6 yerli ve 4 yabancı referans çeşitle birlikte, SSR yönteminde 10 mikrosatelit markör (UDO4, UDO9, UDO12, UDO24, UDO26, DCA9, DCA11, DCA13, DCA15, DCA18) kullanılarak, genetik düzeyde allel profilleriyle genetik tanılamalar yapmış, aralarındaki genetik benzerlikler belirlemiştir. Lokuslarda gözlenen allel sayısı sofralık tiplerde 7 (UDO9 ve 24) ile 16 (DCA18), yağlık tiplerde ise 4 (UDO4) ile 15 (DCA11 ve DCA18) arasında değiştiğini belirtmiştir. Beklenen ve gözlenen heterozigotluk oranını, sofralık tiplerde

ortalama 0.694 ile 0.604, yağlık tiplerde ise 0.710 ile 0.656 arasında bulmuştur. Kümeleme analizi sonucu oluşturulan dendogramlarda hem sofralık hem de yağlık tiplerde 2 ana grup olduğunu ortaya koymuştur. Genotiplerin büyük kısmını kapsayan birinci grup içinde, çok sayıda alt grup gözlemlenmiştir. Yapılan AFLP analizi ile de bu bulguları desteklemiştir. Genotipler arasında homonim ve sinonime rastlamamıştır. Seçilen sofralık tiplerden Amak-1 ve Yedi kardeşler-3, yağlık tiplerden Zinnar-5 ile Yurteri-4 ve Gürmeşe-1 ile Gürmeşe-2 arasında yakın bir benzerlik saptamıştır.

Ekinci (2010), 2008-2009 yıllarında çalışmasında ana materyal olarak Elta - Ada Tarım İşletmesinden alınan Gökçeada zeytin çeşidi ile bazı önemli (Ayvalık, Gemlik, Domat ve Memecik) zeytin çeşitlerinin pomolojik ve genetik özellikleri bakımından karşılaştırmasını yaptığını belirtmiştir. Çalışmada, meyvelerde meyve çapı, meyve boyu, meyve ağırlığı, meyve eti oranı, yağ oranı analizleri yaptığını ifade etmiştir. Meyve çekirdeğinde ise; çekirdek ağırlığı, çekirdek eni ve çekirdek boyu incelenmiş, diğer zeytin çeşitleriyle karşılaştırdığını belirtmiştir. Çalışma ile Çanakkale ilinde yerel olarak yetiştirilen 'Gökçeada' zeytin çeşidinin pomolojik ve genetik özelliklerinin belirlenmesi ile ülkemiz zeytinciliğine kazandırılmasını amaçlamışlardır. Çalışmasından elde ettiği pomolojik değerlendirmeler sonucunda en fazla meyve enine Domat çeşidinin (20,33 mm) sahip olduğunu, en az meyve enine ise sırasıyla Ayvalık (19,15 mm), Memecik (18,45 mm), Gemlik (18,18 mm) ve Gökçeada (16,65 mm) çeşitlerinin sahip olduğunu belirtmiş. Meyve boyu açısından çeşitleri büyükten küçüğe Domat (29,10 mm), Gökçeada (25,83 mm), Memecik (24,92 mm), Gemlik (23,12 mm) ve Ayvalık (22,24 mm) olarak sıralamıştır. Çekirdek eni açısından en yüksek değeri Domat (10,24 mm) çeşidine ait olduğunu belirtmiş, diğer çeşitleri büyükten küçüğe Ayvalık (8,90 mm), Gemlik (8,57 mm), Memecik (8,38 mm) ve Gökçeada (7,84 mm) olarak sıralamıştır. Çekirdek boyu açısından ise en yüksek değerini Domat (20,54 mm) çeşidine ait olarak belirtmiş, diğer çeşitleri büyükten küçüğe Gökçeada (18,49 mm), Memecik (16,12 mm), Gemlik (14,37 mm) ve Ayvalık (12,46 mm) olarak sıralamıştır.

Genetik benzerlik bakımından ilk ana grupta Gemlik ve Memecik, zeytin çeşitlerini birbirlerine daha yakın akraba olarak görürken, ikinci ana grupta ise Domat ve Ayvalık zeytin çeşitleri birbirlerine daha yakın bulmuştur.

Akkoyun (2011), zaman içinde hızla gelişen görüntü işleme tekniklerinin çok yaygın bir uygulama alanı bulunduğunu ifade etmiştir. Çalışmasında bu teknikler kullanılarak geliştirdiği bir bilgisayar yazılımını tanıtmış (Şekil 2.19) ve bu yöntemlerin mermer ürünlerinin kalite seçiminde kullanılabilirlikleri üzerine bir değerlendirme yapmıştır.



Şekil 2.19 Bir mermer numunesinin normal (solda) ve histogram eşitleme sonrası (sağda) görüntüsü (Akkoyun 2011)

Özilbey (2011), çalışmasında milli koleksiyonda bulunan zeytin çeşitlerinin önemini ortaya koymak üzere yapılan çalışmalar sonunda, çeşitlerin morfolojik ve pomolojik özellikleri incelendiğini belirtmiştir. Ayrıca bu çeşitlerin soğuk, kuraklık, hastalık ve zararlılar gibi değişik olaylara karşı tepkilerde saptandığından bahsetmiştir. Zeytin çeşitlerinin morfolojik ve pomolojik özelliklerinin belirlenmesinde UZK (Uluslararası Zeytinyağı Konseyi) ve AB (Avrupa Birliği) ülkelerinin kullandığı tanımlama metodu kullanıldığını belirtmiştir. Bu metot da zeytin çeşitlerinin ağaç, yaprak, çiçek somağı, meyve ve çekirdek özellikleri ayrı ayrı saptandığını vurgulamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırmaya konu olan deneme materyali, zeytin çeşitleri ve bunların genel özellikleri ile görüntü elde etmede kullanılan cihazlar olmak üzere iki başlık altında incelenmiştir.

3.1.1 Denenme materyali zeytin çeşitleri ve bunların genel özellikleri

Çalışmada, İzmir Zeytincilik Araştırma İstasyonunun Kemalpaşa Üretim ve Araştırma Sahasında bulunan, 88 yerli - 28 yabancı zeytin çeşitten oluşan zeytin gen bankasına ait zeytin çeşitlerinden elde edilen materyal kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 İzmir Kemalpaşa Zeytincilik Araştırma İstasyonu zeytin bahçesi

Zeytin meyve ve yaprak örnekleri gen bankasında bulunan ağaçlardan tesadüfî olarak ve ağaçları temsil edecek şekilde tüm çevresinden hasat edilmiştir. Bu yolla 12 çeşide ait meyve ve yaprak hasadı gerçekleştirilmiş, fakat Girit zeytin çeşidinin boyutları itibariyle tasnif dışı bırakılarak değerlendirmelerin diğer 11 zeytin çeşidi üzerinden

gerçekleştirilmesi zorunluluğu doğmuştur. Bu zorunluluk Girit zeytinin boyutlarının küçük olması nedeniyle renk ölçümlerinde kullanılan teknik cihazlardan veri alma olasılığının bulunmamasından kaynaklanmaktadır. Deneme materyali olarak kullanılan bu çeşitler Sarı ulak, Gemlik, Edincik su, Memecik, Eşek zeytini, Ayvalık, Kilis yağlık, Uslu, Çilli, Domat ve Erkence çeşitleridir (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 İzmir Kemalpaşa Zeytincilik Araştırma İstasyonu zeytin bahçesinden hasat edilen çeşitler

3.1.1.1 Sarı ulak

Sarı ulak çeşidine ait görsel şekil 3.3’de ve genel özellikler ise çizelge 3.1’ de görülmektedir.



Şekil 3.3 Sarı ulak çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.1 Sarı ulak çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim: -
Alındığı yer: Tarsus – İçel
Önemi ve Değerlendirilmesi: İçel'in Merkez, Erdemli, Gülnar, Tarsus, Adana'nın Seyhan, Kozan, Yumurtalık ilçelerindeki zeytinliklerde görülen Akdeniz bölgesi çeşidimizdir. Kendi ekolojisinde yeşil ve siyah sofralık olarak değerlendirilir.

3.1.1.2 Gemlik

Gemlik çeşidine ait görsel şekil 3.4'de ve genel özellikler ise çizelge 3.2' de görülmektedir.



Şekil 3.4 Gemlik çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.2 Gemlik çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim: Trilye, Kaplık, Kıvırcık, Kara
Alındığı yer: Gemlik – Bursa
Önemi ve Değerlendirilmesi: Marmara bölgesinde Mudanya, Gemlik, Orhangazi ve İznik yöresinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılmakta olup bölgedeki zeytinliklerin yaklaşık % 80 – 85'ini oluşturmaktadır. Türkiye'de üretilen zeytin fidanının büyük bir kısmı (yaklaşık %90 - 95) Gemlik çeşidi olduğundan Gemlik çeşidi oldukça geniş bir coğrafi dağılım göstermektedir. Çok amaçlı kullanıma elverişli olmasına rağmen genellikle siyah sofralık olarak değerlendirilir. Sofralık kalite dışı kalanlar yağlığa ayrılır.

3.1.1.3 Edincik su

Edincik su çeşidine ait görsel şekil 3.5'de ve genel özellikler ise çizelge 3.3' de görülmektedir.



Şekil 3.5 Edincik su çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.3 Edincik su çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim: Edincik su, Su zeytini
Alındığı yer: Edincik – Balıkesir
Önemi ve Değerlendirilmesi: Marmara bölgesinde Balıkesir ilinin Bandırma ve Erdek'te deki zeytinliklerde bu çeşit çok yaygındır. Edincik deki zeytinliklerin % 94-98'ini bu çeşitten oluşmaktadır. Siyah olum döneminde hasat edilen meyveleri siyah olarak değerlendirilir. Meyvelerindeki yağ oranı Gemlik çeşidine göre düşüktür. Bundan dolayı yağlık olarak değerlendirmeye elverişli değildir. Zorunlu olmadıkça yağı işlenmez.

3.1.1.4 Memecik

Memecik çeşidine ait görsel şekil 3.6'de ve genel özellikler ise çizelge 3.4' de görülmektedir.



Şekil 3.6 Edincik su çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.4 Memecik çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim : Aşı yeri, Gülümbe, Şehir, Tekir, Taş arası, Yağlık
Alındığı yer : Muğla
Önemi ve Değerlendirilmesi : Ege bölgesinin önemli zeytin çeşitlerindedir. Ege bölgesinin güneyinde ki zeytin plantasyonlarında bu çeşide yoğun olarak rastlanmaktadır. İzmir, Aydın, Manisa, Muğla ve Denizli illeri dışında Antalya, Sinop ve Kahramanmaraş illerinde de rastlanmaktadır. Sofralık olarak değerlendirilecek olan meyveler yeşil olun döneminde hasat edildiğinde ‘İspanyol usulüne’ göre işlenir, siyah olum döneminde toplanan meyveler siyah sofralık olarak değerlendirilir. Yağ oranı yüksek olduğu için yağlık olarak da değerlendirilebilir.

3.1.1.5 Eşek zeytini

Eşek zeytini çeşidine ait görsel şekil 3.7’de ve genel özellikler ise çizelge 3.5’ de görülmektedir.



Şekil 3.7 Eşek çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.5 Eşek zeytini çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim : Çelebi ,Palamut
Alındığı yer : Ödemiş – İzmir
Önemi ve Değerlendirilmesi : İzmir’in Ödemiş ilçesinde ve civarındaki zeytin plantasyonlarında rastlanır. Son yıllarda iri zeytine olan talebin artması üzerine bu çeşide olan ilgi çok artmıştır. Ödemiş dışında Ege bölgesinin zeytinci ilçelerinden Akhisar ve civarında bu çeşide olan ilginin artması üzerine yeni plantasyonlar tesis edilmeye başlanmıştır. Boyutları standartlar dışında kaldığı için sofralık olarak değerlendirilemeyen bu çeşit son yıllarda önem kazanmaya başlayarak sofralık olarak değerlendirilmektedir.

3.1.1.6 Ayvalık

Ayvalık çeşidine ait görsel şekil 3.8’de ve genel özellikler ise çizelge 3.6’ da görülmektedir.



Şekil 3.8 Ayvalık çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.6 Ayvalık çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim: Edremit yağlık, Midilli, Ada zeytini, Şakran
Alındığı yer: Edremit – Balıkesir
Önemi ve Değerlendirilmesi: Kuzey Ege bölgesinde Balıkesir ilinin Ayvalık, Gömeç, Burhaniye, Edremit ve Havran ilçelerinden oluşan Körfez yöresinde yaygın bir çeşittir. Bu yöredeki zeytinliklerin hemen hemen tamamına yakını Ayvalık çeşidi ağaçlarından oluşmaktadır. Körfez bölgesi dışında Ege bölgesinde İzmir, Çanakkale, Akdeniz bölgesinde Antalya, İçel, Adana, Kahramanmaraş ve Güneydoğu Anadolu’da Mardin illerinde yayılım göstermektedir. Genellikle yağlık olarak değerlendirilir.

3.1.1.7 Kilis yağlık

Kilis yağlık çeşidine ait görsel şekil 3.9’da ve genel özellikler ise çizelge 3.7’ de görülmektedir.



Şekil 3.9 Ayvalık çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

3.1.1.9 Çilli

Çilli çeşidine ait görsel şekil 3.11’de ve genel özellikler ise çizelge 3.9’ da görülmektedir.



Şekil 3.11 Çilli çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.9 Çilli çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim : Tekir, Provens, Goloz
Alındığı yer : Kemalpaşa – İZMİR
Önemi ve Değerlendirilmesi: İzmir’in Kemalpaşa, Torbalı ve Bornova İlçelerinde yaygın olarak görülür. Meyve yüzeyindeki lentisellerin iri noktacıklar halinde oluşundan dolayı bu ismi alır. Çok etli bir çeşit olup çekirdeği küçük olduğundan yeşil sofralık olarak değerlendirilebilir. Meyve dokusu gevşek olduğundan hasatta, taşımada ve sofralığa işleme sırasında çok dikkatli olunmalıdır.

3.1.1.10 Domat

Domat çeşidine ait görsel şekil 3.12’de ve genel özellikler ise çizelge 3.10’ da görülmektedir.



Şekil 3.12 Domat çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.10 Domat çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim: -
Alındığı yer: Akhisar – Manisa
Önemi ve Değerlendirilmesi: Manisa’da Akhisar, Turgutlu, Saruhanlı, İzmir’de Selçuk, Kemalpaşa, Aydın’da Söke, Karacasu, Kuyucak ilçelerindeki zeytinliklerde bulunur. Yağ oranı düşük olduğundan genellikle yeşil sofralık olarak değerlendirilir.

3.1.1.11 Erkence

Erkence çeşidine ait görsel şekil 3.13’de ve genel özellikler ise çizelge 3.11’ de görülmektedir.



Şekil 3.13 Erkence çeşidine ait meyve, çekirdek ve yaprak görüntüsü

Çizelge 3.11 Erkence çeşidine ait özellikler (Özilbey 2011)

Sinonim: İzmir yağlık, yerli yağlık
Alındığı yer: İzmir
Önemi ve Değerlendirilmesi: İzmir ve civarındaki eski zeytinliklerdeki plantasyonların tamamını oluşturmaktadır, iyi bakım şartlarında gelişmesi güzeldir. Yağ özellikleri iyidir. Deniz kenarındaki erkence plantasyonlarında denizden esen nemli rüzgâr ile ‘phoma olea’ adlı bir mantarın etkisiyle zeytin daneleri ağaç üzerinde acılıklarını kaybederek kahverengi bir renk alarak olgunlaşması sonucu hurmalaşırlar. Bu tür zeytinlere ‘Hurma zeytin’ denir. Hurmalaşma olayı daha ziyade İzmir’in Karaburun, Çeşme ve Urla ilçelerinde denize yakın zeytinliklerinde görülür.

3.1.2 Görüntü elde etmede kullanılan cihazlar

Görüntü eldesi amacıyla üniversitemiz imkânları doğrultusunda birçok görüntüleme cihazı denenmiş ve denemeler sonucunda amaca en uygun olanlar araştırma materyallerinden görüntü ve renk eldesinde kullanılmıştır. Görüntü eldesindeki cihazlar teknik özellikleri sebebiyle kullanım amaçlarına göre farklılıklar sergilemektedir. Bu farklılıklar görüntü netliği ve renk kalitesi açısından veri kaybı olmaksızın istenen kalitede görüntü ve renk değeri almamıza yardımcı olmuştur.

3.1.2.1 Renkölçer

Şekil 3.3’de zeytin meyve ve yaprak renklerinin ölçümlerinde kullanılan Minolta marka CR-200 model renkölçer görülmektedir. Bu renkölçer Lab renk uzayında ölçüm yapabilen bir cihazdır.



Şekil 3.3 Renkölçer (Minolta CR-200)

Şekil 3.4’de ise bu renkölçere ait ölçüm başlığı görülmektedir. Bu ölçüm başlığı ölçme alanı birçok zeytin çeşidinin renk ölçümlerine uygun olmakla birlikte bazı çeşitler için büyük kalabilmektedir.



Şekil 3.4 Renkölçer ölçüm başlığı (Minolta CR-200)

Çizelge 3.12’de çalışmada kullanılan renkölçere (Minolta CR-200) ait teknik değerler görülmektedir.

Çizelge 3.12 Çalışmada kullanılan renkölçere (Minolta CR-200) ait teknik özellikler (Anonim 2013d)

Tip	Elde taşınır
Ekran	9 dijit LCD
Algılayıcılar	6 silikon fotocell
Spektral aralık	CIE standartlarında
Ölçüm modları	Yxy (CIE 1931), L*a*b* (CIE 1976)
Işık kaynağı	Başlık içerisine yerleştirilmiş xenon arc lambası
Aydınlatma durumu	CIE aydınlatma
Aydınlatma / Bakış geometrisi	0 derece bakış açısından gönderilen diffüz ışık
Ölçüm alanı	8 mm
Ölçme aralığı	% 1,5 den 100 e kadar olan yansımalar
Tekrarlanabilirlik	Chroma (x, y): +0.0005, (AE*ab): 0.4

3.1.2.2 Spektrofotometre

Şekil 3.5’de zeytin meyve ve yaprak renklerinin ölçümünde kullanılan X - Rite marka Ci6x model renk spektrofotometre görülmektedir. Bu spektrofotometre $d8^0$ geometrisinde Lab renk uzayında ölçüm yapabilen bir renkölçerdir.



Şekil 3.5 Çalışmada kullanılan spektrofotometre (X - Rite Ci6X)

Çizelge 3.13'de çalışmada kullanılan spektrofotometreye (X - Rite Ci6X) ait teknik değerler görülmektedir (Anonim 2013e).

Çizelge 3.13 Çalışmada kullanılan renkölçere (X - Rite Ci6X) ait teknik özellikler

Tip	Elde taşınır
Ekran	3.2 inch LCD
Algılayıcılar	Silikon fotodiyodlar
Spektral aralık	400 - 700 nm
Ölçüm modları	Lab, YI1925 Δ ecmc, Δ lab, Δ WI73, $L^*a^*b^*$, WI98, MI, Δ E00, $L^*C^*h^\circ$, WI73, MI6172, Δ E94, Δ YI98, XYZ, Δ XYZ, Δ YI73, Y_{xy} , YI98, $\Delta L^*a^*b^*$, ΔY_{xy} , Δ YI1925, $L^*u^*v^*$, YI73 $\Delta L^*C^*h^\circ$, $\Delta L^*u^*v^*$, Δ WI98
Işık kaynağı	Tungsten lamba
Aydınlatma / Bakış geometrisi	A, C, D50, D65, F2, F7, F11, F12
Ölçüm alanı	10 mm

3.1.2.3 Genel amaçlı çekimlerde kullanılan gövde

Şekil 3.6’da genel amaçlı çekimlerin yapıldığı (Nikon marka D40x model) gövde görülmektedir. Bu gövde araştırmada gerekli olan genel ve ölçüm amaçlı fotoğrafların çekilmesinde kullanılan gövdelerden biridir.



Şekil 3.6 Genel amaçlı çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D40x)

Çizelge 3.14’de genel amaçlı çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D40x) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.14 Genel amaçlı çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D40x) özellikleri (Anonim 2013f).

Kamera Tipi	Dijital SLR Kamera
Etkin Piksel (Megapiksel)	10.2 milyon
Görüntü Algılayıcı	RGB CCD, 23.6 x 15.8 mm; toplam piksel: 10.75 milyon, Nikon DX format
Görüntü Açısı	35mm [135] format
Otofokus	AF yardımcısı (yaklaşık aralık 0.5-3.0m/1ft. 8in.-9ft. 10in.) ile Nikon Multi-CAM530 otofokus modül tarafından TTL faz bulma ; Aralığı: -1 - +19 EV (20°C/68°F' de ISO 100)
Perde	Elektronik kontrollü dikey odak düzlemlı obrüratör, 1/3 EV'de 30 - 1/4000 s. , bulb

3.1.2.4 Genel makro çekimlerde kullanılan gövde

Şekil 3.7’de genel makro çekimlerin yapıldığı (Nikon marka D300S model) gövde görülmektedir. Bu gövde özellikle zeytin meyvesi çekirdekleri üzerinde genel makro çekimler yapabilmek amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.7 Genel makro çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D300S)

Çizelge 3.15’de makro çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D300S) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.15 Makro çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D300S) ait teknik özellikler (Anonim 2013g).

Kamera Tipi	Tek lensli refleks dijital kamera
Etkin Piksel (Megapiksel)	12.3 milyon
Görüntü Algılayıcı	Nikon DX format (23.6 x 15.8 mm) CMOS sensör
Hassaslık	1/3, 1/2, veya 1 EV basamakta ISO 200'den 3200'e , ayrıca LO-0.3, LO-0.5, LO-0.7, LO-1 (ISO 100); HI-0.3, HI-0.5, HI-0.7, HI-1 (ISO 6400)
Otofokus	TTL faz denetimli, Nikon Multi-CAM 3500DX otofokus modülü tarafından 51 odak noktası (15 çapraz tipli sensör); Denetim -1 'den +19 EV 'e (20°C/68°F de ISO 100)
Perde	Elektronik kontrollü dikey perde; 1/3, 1/2 veya 1 EV basamakta 30- 1/8000sn ayrıca bulb

3.1.2.5 Özel makro çekimlerde kullanılan gövde

Şekil 3.8’de özel makro çekimlerin yapıldığı (Nikon marka D800 model) gövde görülmektedir. Bu gövde özellikle zeytin meyvesi çekirdekleri üzerinde hassas makro çekimler yapabilmek amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.8 Özel makro çekimlerin yapıldığı gövde (Nikon D300S)

Çizelge 3.16’da özel makro çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D800) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.16 Makro çekimlerin yapıldığı gövdeye (Nikon D800) ait teknik özellikler (Anonim 2013ğ).

Kamera Tipi	Tek lensli refleks dijital kamera
Etkin Piksel (Megapiksel)	36.3 milyon
Görüntü Algılayıcı	FX (36 x 24) görüntü alanı: 7,360 x 4,912, 5,520 x 3,680, 3,680 x 2,456 DX (24 x 16) görüntü alanı: 4,800 x 3,200, 3,600 x 2,400, 2,400 x 1,600
Hassaslık	1/3, 1/2, veya 1 EV basamakta ISO 200'den 3200'e , ayrıca LO-0.3, LO-0.5, LO-0.7, LO-1 (ISO 100); HI-0.3, HI-0.5, HI-0.7, HI-1 (ISO 6400)
Otofokus	TTL faz tespiti ile Nikon'un Gelişmiş Multi-CAM 3500FX ofotofokus sensör modülü, ince ayar, 51 odak noktası (15 çapraz tip sensör içerir), ve AF-yardımcı aydınlatma (aralık yaklaşık 0.5-3 m/1 ft 8 in.-9 ft 10 in.)
Perde	1/3, 1/2, veya 1 EV basamakta ISO 100 - 6400 .Yaklaşık 0.3, 0.5, 0.7, veya 1 EV (ISO 50 eşdeğeri) ISO 100 altında veya yaklaşık 0.3, 0.5, 0.7, 1, veya 2 EV (ISO 25600 eşdeğeri) ISO 6400 üstünde ayarlanabilir; otomatik ISO hassaslık kontrolü mümkündür.

3.1.2.6 18-55 mm zoom lens

Şekil 3.9’de Nikon 18-55mm zoom lens görülmektedir. Bu lens Nikon D40X gövdeyle birlikte araştırma için gerekli olan genel ve ölçüm amaçlı görüntülerin eldesinde kullanılmıştır.



Şekil 3.9 18-55 mm zoom lens (Nikon AF-S DX Zoom f/3.5-5.6G ED II Lens)

Çizelge 3.17’de 18-55 mm zoom lense (Nikon AF-S DX Zoom f/3.5-5.6G ED II Lens) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.17 18-55 mm zoom lense (Nikon AF-S DX Zoom f/3.5-5.6G ED II Lens) ait teknik özellikler (Anonim 2013h).

Lens Yapısı (Element/Grup)	7/5 (1 ED glass element, 1 aspherical lens element)
DX formatında Görüntü Açısı	76° - 28°50'
Min. f/ stop	f/22-38
En yakın odak mesafesi(Makro modunda)	0.28m (0.9 ft.)

3.1.2.7 85 mm makro lens

Şekil 3.10’da 85 mm makro lens (Nikon) görülmektedir. Bu lens Nikon D300 gövdeyle birlikte zeytin çekirdeklerinde genel makro çekimler yapmak amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.10 85 mm makro lens (Nikon AF-S DX Micro f/3.5G ED VR Lens)

Çizelge 3.18’de 85 mm makro lense (Nikon AF-S DX Micro f/3.5G ED VR Lens) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.18 85 mm makro lense (Nikon AF-S DX Micro f/3.5G ED VR Lens) ait teknik özellikler (Anonim 2013ı).

Lens Yapısı (Element/Grup)	14 element/10 grup (1 ED glass)
DX formatında Görüntü Açısı	18°-50'
Min. f/ stop	32
En yakın odak mesafesi(Makro modunda)	0.286m
Maksimum Reprodüksüyon oranı (Macro Modunda)	1/1

3.1.2.8 105 mm makro lens

Şekil 3.11’de 105 mm makro lens (Nikon) görülmektedir. Bu lens Nikon D800 gövdeyle birlikte zeytin çekirdeklerinde hassas makro çekimler yapmak amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.11 105 mm makro lens (Nikon AF-S VR Micro 105mm f/2.8G IF-ED)

Çizelge 3.19'da 105 mm makro lense (Nikon AF-S VR Micro 105mm f/2.8G IF-ED Lens) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.19 105 mm makro lense (Nikon AF-S VR Micro 105mm f/2.8G IF-ED) ait teknik özellikler (Anonim 2013i).

Lens Yapısı (Element/Grup)	14/12 (1 ED glass, 1 Nano Crystal Kaplama)
DX formatında Görüntü Açısı	23° 20' [15° 20' Nikon DX format]
Min. f/ stop	32
En yakın odak mesafesi(Makro modunda)	0.31m
Maksimum Reprodüksiyon oranı (Macro Modunda)	1/1

3.1.2.9 LED ring flaş

Şekil 3.12'de ortam ışığının zeytin, meyve ve yaprak görüntülerinde oluşturabileceği ölçüm hatalarını gidermek amacıyla kullanılan Viltrox marka JY-675 model LED ring flash görülmektedir.



Şekil 3.12 LED Ring Flaş (Viltrox JY-675)

LED Ring Flaş'a (Viltrox JY-675) ait teknik değerler Çizelge 3.20'de görülmektedir.

Çizelge 3.20 LED Ring Flaş'a (Viltrox JY-675) ait teknik özellikler (Anonim 2013j)

Tip	Close-up
Güç Derecesi	1/8, 1/4, 1/2, 1/1
Etkin Mesafe	3-100 cm (1.1-40 inches)
Etkin Oran	Tam tur, her yönde 80 derece
Renk ısısı	5500-6500 K
Flaş sayısı	44
Flaş Etki Açısı (Derece)	80

3.1.2.10 Makro çekim flaşı

Şekil 3.13'de ortam ışığının zeytin, meyve ve yaprak görüntülerinde oluşturabileceği ölçüm hatalarını gidermek amacıyla çekimlerde kullanılan diğer bir ekipman olan Nikon marka R1C1 model makro çekim flaşı görülmektedir.



Şekil 3.13 Makro çekim flaşı (Nikon R1C1)

Çizelge 3.21’de makro çekim flaşına (Nikon R1C1) ait teknik özellikler görülmektedir.

Çizelge 3.21 Makro çekim flaşına (Nikon R1C1) ait teknik özellikler (Anonim 2013k).

Flash modu	i-TTL, D-TTL, TTL
Yenilenme zamanı	6 sn
Yaklaşık flaş sayısı	290
Flaş ışık kaynağı	Beyaz led
Ağırlık	120 g
Ölçüler (UzunlukxGenişlikxKalınlık)	55x80x75

3.1.2.11 Makro çekim tripodu

Şekil 3.14’de zeytin meyve ve yapraklarının labaratuvar ortamında stabil şekilde çekimine olanak sağlayan Manfrotto marka 055XPROB model tripoda ait görüntü görülmektedir. Tripodta bulunan başlıkta üç eksenle fotoğraf makinasının duruş açılarını belirlemeye yarayan açılı skalaları bulunmaktadır. Aynı zamanda tripod üzerinde, tripodun dik konumda olduğundan emin olmamızı sağlayan bir su terazisi de

vardır. Tripod laboratuvar tezgahı üzerinde makro fotoğraf çekimine uygun biçimde bükülebilir ve yüksekliği ayarlanabilir bir yapıdadır. Fotoğraf makinasından titreşimin önlenmesi ve hassas makro çekimler yapılmak amacıyla kullanılmıştır.



Şekil 3.14 Çekimlerde kullanılan tripod (Manfrotto 055XPROB)

Çizelge 3.22’de çekimlerde kullanılan tripoda (Manfrotto 055XPROB) ait teknik veriler görülmektedir.

Çizelge 3.22 Çekimlerde kullanılan tripoda (Manfrotto 055XPROB) ait teknik özellikleri (Anonim 2013I).

Kapalı Uzunluk	65,5 cm
Minimum Yükseklik	10 cm
Maksimum Yükseklik	178,5 cm
Maksimum Yükseklik(Orta Boru Kapalı)	142 cm
Malzeme	Alüminyum
Bacak Açıları	23°,45°,65°,88°

3.2 Yöntem

Öncelikle ön denemeler yapılarak görüntü eldesinde karşılaşılan görüntü netliği ve gölgeli alanlar gibi sorunların çözümü üzerinde yoğunlaşmıştır. Dijital görüntüleme ile ilgili sorunlar aşıldıktan sonra zeytin çeşitleri hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

Deneme materyali Ekim ayı içerisinde milli koleksiyondan hasat edilmiş, çalışmanın yapıldığı süreç boyunca Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

Çalışmada optimum çözünürlük oranına sahip dijital görüntü cihazları vasıtasıyla elde edilen görüntülerin piksel frekansları belirlenmiştir. Bu frekanslar daha sonra morfolojik değerlendirmelerde kullanılmak üzere görüntü içindeki oranlarını belirten ‘%’ değerleri haline getirilmiştir. Bu amaçla çeşitli görüntü işleme yazılımlarından faydalanılmıştır. Değerlendirmeler yapılırken **UZK (Uluslararası Zeytin Konseyi)** ve **AB (Avrupa Birliği)** ülkelerinin kullandığı tanılama metodu ve önceki çalışmalardan elde edilen veriler de göz önünde bulundurulmuştur. Yaprak özellikleri uzunluk ve genişlik göz önünde bulundurularak değerlendirilmiştir. Meyvede meyve ucu, sap çukuru, ön ve sol görünüşlerden olmak üzere meyve uzunluğu ve genişliği değerlendirilmiştir. Çekirdek özellikleri olarak çekirdek uzunluğu, genişliği ve monocrome renk kodlarına bağlı piksel dağılımları incelenmiştir.

3.2.1 Renk ölçümü

Hasat edilen çeşitler, çeşide has özelliklerin ortaya konulabilmesi için öncelikle renk ölçümüne tabi tutulmuştur. Renk ölçüm işlemi zeytin meyvelerinde ve yapraklarında ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.15-3.16). Zeytin meyvelerinin renk ölçümlerinde her çeşit için 20 adet 3 grup meyveden ölçüm alınarak çeşide has ortalama renk değeri belirlenmiştir. Toplamda 600 meyve için renk ölçümü gerçekleştirilmiştir. Her renk

ölçümü meyve yüzeyinde farklı noktalardan yapılan 3 okuma değerinin ortalaması alınarak belirlenmiştir. Zeytin yapraklarında ise 20 adet örnekten ön ve arka yüz olmak üzere renk ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Zeytin yapraklarında ise her yaprak üzerinden ve altından yapılan 3 farklı okumanın ortalamaları alınarak 400 ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.15 Zeytin meyvesinde renk değerlerinin bulunması



Şekil 3.16 Zeytin yaprağı renk değerlerinin bulunması

3.2.2 Meyve, çekirdek ve yaprak görüntülerinin eldesi

Renk ölçüm işlemlerinin tamamlanmasından sonra her zeytin çeşidi için tesadüfi olarak 100 adet örnek alınmış sonrasında ön ve sol yön, uç ve sap çukuru olmak üzere 4 farklı bakış açısından fotoğraflanmıştır (Şekil 3.17 - 3.18). Toplam 1100 zeytin meyvesi üzerinden değerlendirmelerde bulunmak ve ölçümler yapmak amacıyla 4400 kare dijital görüntü elde edilmiştir. Görüntü eldesi bir makro çekim tripodu ile 40 cm mesafeden gerçekleştirilmiştir. Fotoğraflanan her zeytin meyvesi 5x5 cm boyutlarında numaralandırılmış poşetler içine yerleştirilerek zeytin çekirdeği çıkarma işlemine hazır hale getirilmiştir (Şekil 3.19 - 3.20).



Şekil 3.17 Zeytin meyvesi örnek uç ve sap çukuru görüntüleri



Şekil 3.18 Zeytin meyvesi örnek ön ve sol yönlerindeki görüntüleri



Şekil 3.19 Görüntüleri alınan zeytin meyvesinin sonraki aşamalar için numaralandırılmış poşetlere konulması



Şekil 3.20 Poşetlenmiş zeytin çekirdeği numuneleri

Aynı işlem her zeytin çeşidi için 50 adet örnek alınarak zeytin yapraklarında da gerçekleştirilmiştir. Zeytin yaprakları 40x60 cm boyutlarında arka planında doğrulama ve kalibrasyon amacıyla milimetrik kağıt yerleştirilmiş iki cam plaka arasında alınarak ön yüzeylerinden fotoğrafları çekilmiştir (Şekil 3.21). Toplam 550 adet zeytin yaprağı üzerinden değerlendirmelerde bulunmak ve ölçümler yapmak amacıyla 11 kare dijital görüntü elde edilmiştir. Fotoğraflanan her zeytin yaprağı 5x5 cm boyutlarında numaralandırılmış poşetler içine yerleştirilmiştir (Şekil 3.22 - 3.23).



Şekil 3.21 Yaprak görüntüsü örneği (Memecik çeşidi)

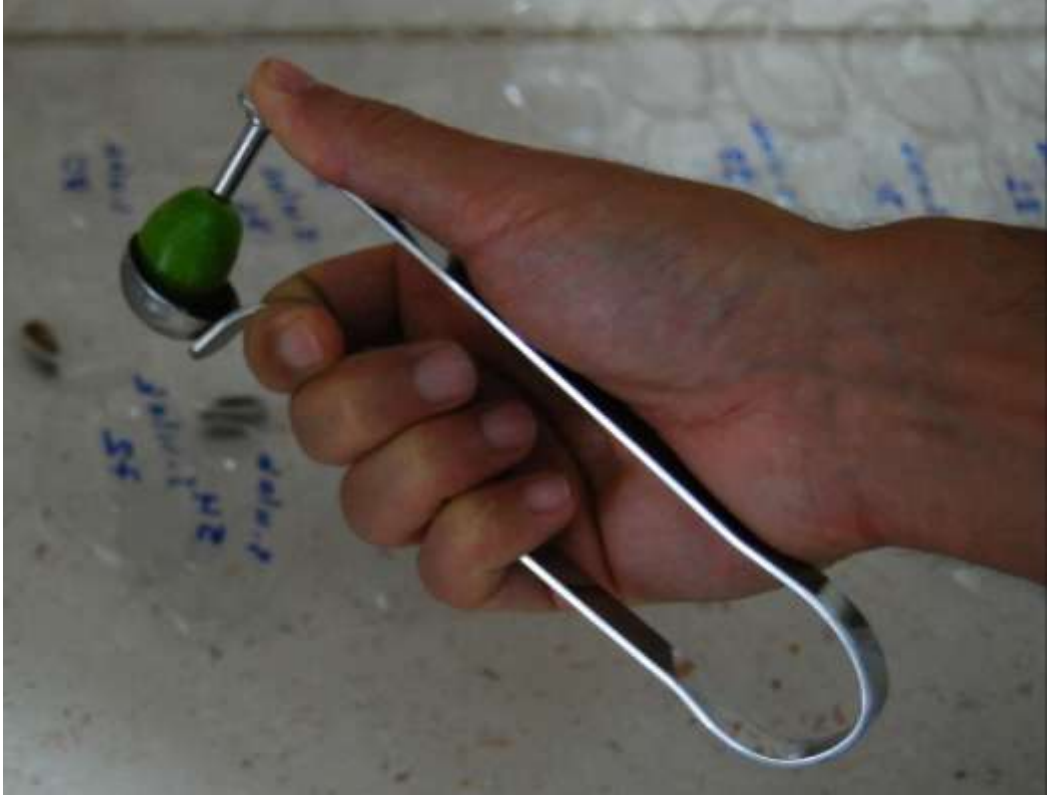


Şekil 3.22 Görüntüleri alınan zeytin yapraklarının numaralandırılmış poşetlere konulması



Şekil 3.23 Poşetlenmiş zeytin yaprağı numuneleri

Fotoğraflama işlemi tamamlandıktan sonra zeytin çekirdekleri üzerlerindeki desen yapılarının belirlenmesi amacıyla bir zeytin çekirdeği çıkarıcı vasıtasıyla çıkarılmıştır (Şekil 3.24). Çıkarılan zeytin çekirdekleri 5x5 cm poşetlere yerleştirilerek çeşit bazında poşetlenmiş (Şekil 3.25 - 3.26) ve daha sonrasında zeytin çekirdekleri bir bıçak vasıtasıyla detaylı bir temizlemeye tabi tutularak yıkanmıştır (Şekil 3.27 - 3.28). Son basamak çekirdeklerin çatlamamaları için -4 C° 'de ve yüzeyin tamamen temizlenmesi amacıyla 15 saat süreyle % 10'luk çamaşır suyu çözeltisinde beklemek üzere ikinci temizleme için paketlenmesidir (Şekil 3.29 - 3.31). Çözeltinin kazara dökülmemesi ve çekirdek yüzeyinin tamamını kaplayabilmesi için örneklerin bulunduğu plastik kapların kapakları kapatılmıştır (Şekil 3.32). Zeytin meyvesinin geçirdiği işlem basamakları sıra ile şekil 3.33'de görülmektedir.



Şekil 3.24 Zeytin çekirdeklerinin bir el aleti ile çıkarılması



Şekil 3.25 Çıkarılan zeytin çekirdeği örneği



Şekil 3.26 Çıkarılan zeytin çekirdeği poşetleri



Şekil 3.27 Çıkarılan zeytin çekirdeklerinin temizlenmesi



Şekil 3.28 Çıkarılan zeytin çekirdeklerinin su ile temizlenmesi



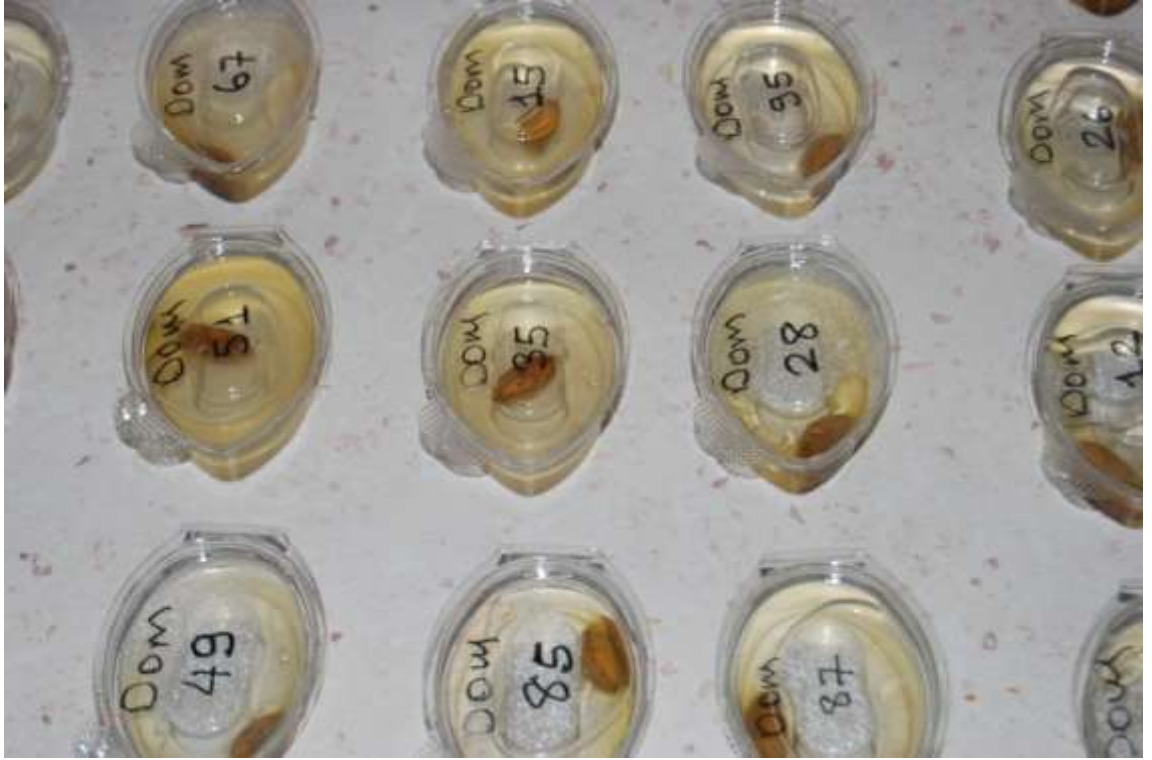
Şekil 3.29 Çıkarılan zeytin çekirdeklerinin ikinci temizleme için paketlenmesi



Şekil 3.30 İkinci temizleme için paketlenen örnek



Şekil 3.31 % 10'luk çözelti içindeki temizlenen çekirdek örneği



Şekil 3.32 Çözelti ile temizlenen kapalı çekirdek örnekleri



Şekil 3.33 Zeytin çekirdeklerinin çıkarılması ve temizlenmesinde işlem basamakları

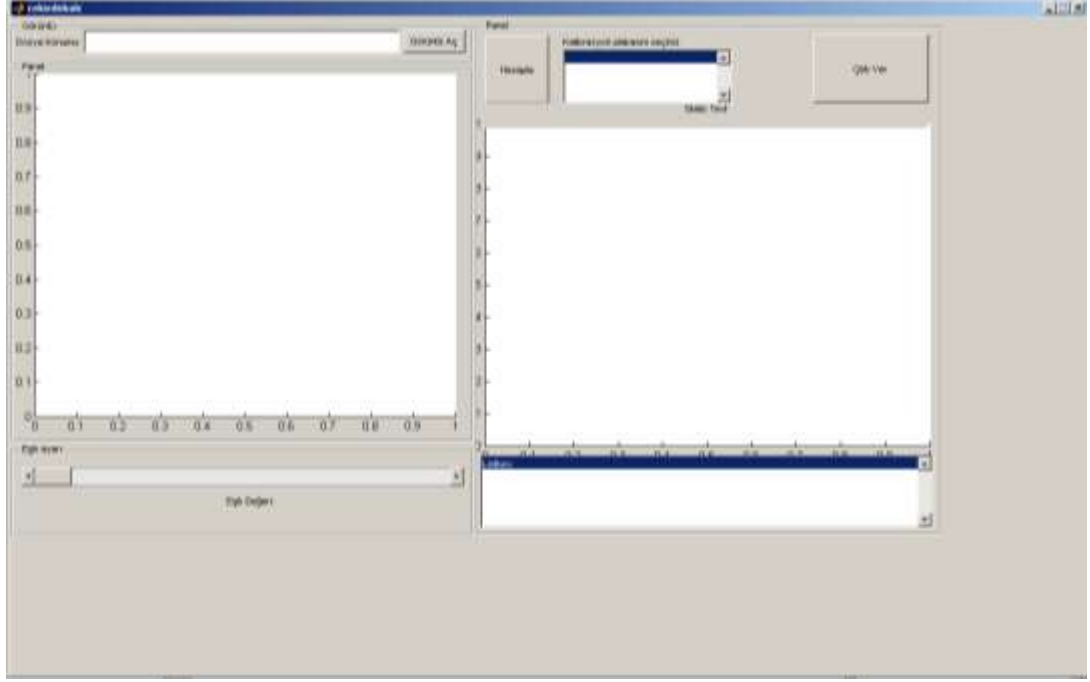
3.2.3 Geliştirilen görüntü işleme programı

Bütün temizleme işlemleri bittikten sonra çeşitli görüntü işleme ve analiz programları kullanılarak dijital görüntülerden sayısal verilerin toplanması aşamasına geçilmiş ve ölçüm amaçlı bir yazılım geliştirilmiştir.

Görüntü işleme uygulamalarını geliştirmek, gerçekleştirmek, eğitimini vermek klasik programlama dilleri ve teknikleri ile kolay olmamaktadır. Bu nedenle görüntü işleme algoritmalarına yönelik fonksiyon kütüphaneleri bu programlama dillerine eklenmiş ve hazır araçlar geliştirilmiş, hatta bu işlemlere yönelik özel programlama dilleri geliştirilmiştir.

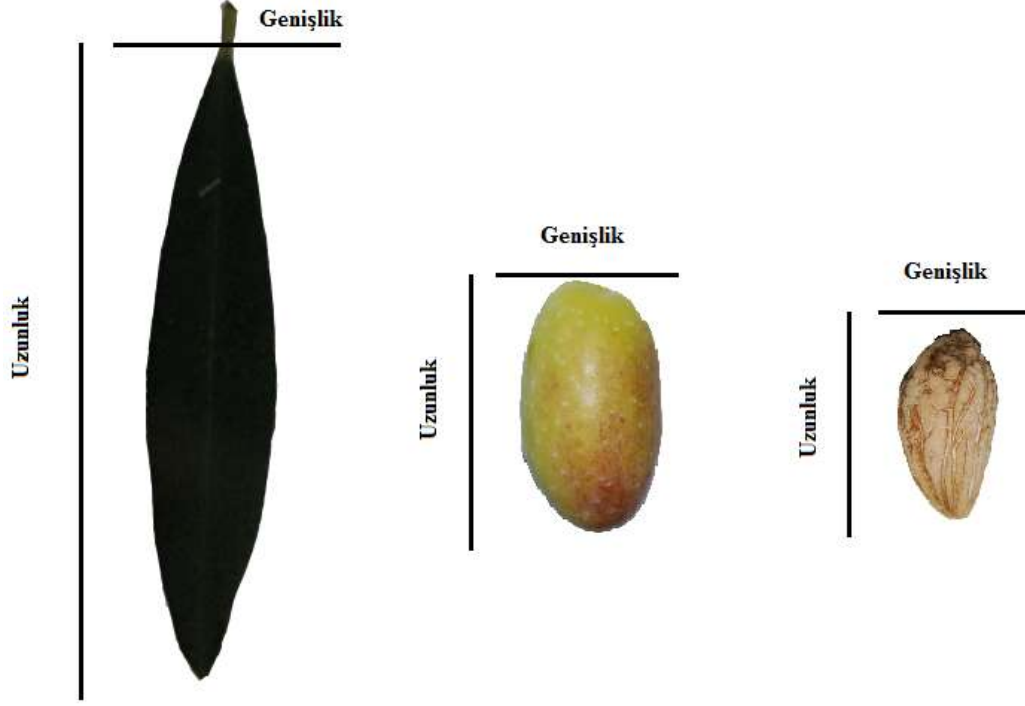
Bu sebeple görüntü analizi programı derlemek amacıyla kullanılan yazılımsal ortam MATLAB'dır. MATLAB bir teknik programlama dili ve ortamıdır. Kontrol sistemlerinden haberleşmeye, istatistikten finansal analizlere kadar birçok uygulama alanına yönelik hazır algoritma ve fonksiyona sahip olan MATLAB'ın görüntü işlemeye yönelik fonksiyonları ve araçları mevcuttur. Bu araçlar sayesinde MATLAB görüntü işleme uygulamaları geliştirilmesinde en çok tercih edilen uygulama ortamlarından biri olmuştur.

Görsel program yapılması amacıyla kullanılacak olan MATLAB klasik programlama tekniği olan kod yazarak uygulama geliştirmenin yanı sıra görsel ara yüz geliştirme aracına sahiptir. GUID denilen araç (Graphical User Interface Designer) MATLAB ortamında görsel tasarım yapılmıştır (Şekil 3.33). Düğmeler, metin kutuları, radyo düğmeleri, onay kutuları, kaydırma çubukları kullanılarak görsel tasarım oluşturulmuş, elemanların arka planına yazılan '*.m' dosyaları ile uygulamalar geliştirilebilmektedir.

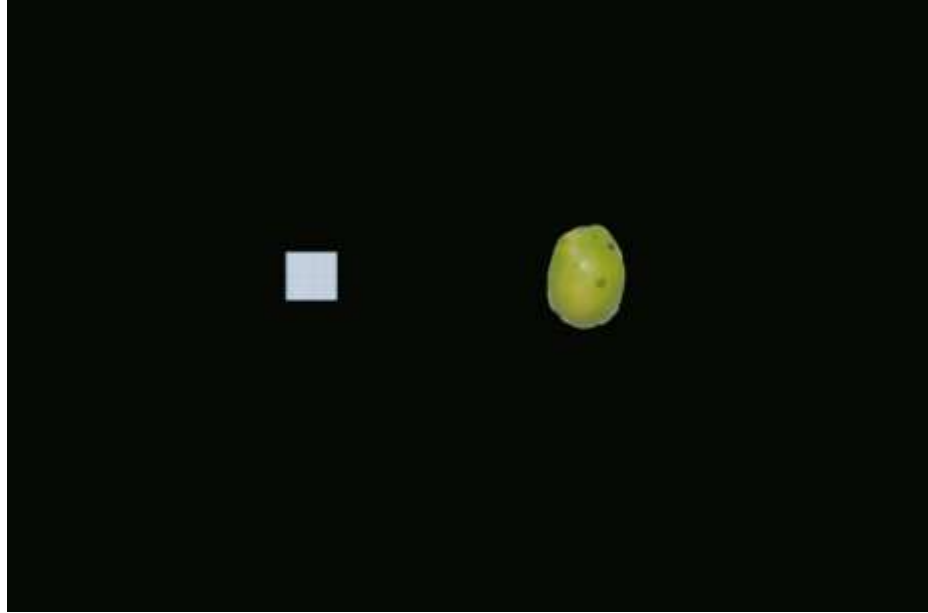


Şekil 3.34 MATLAB görsel arayüz tasarım aracı ile tasarlanmış zeytin varyetesi tanılama yazılımı

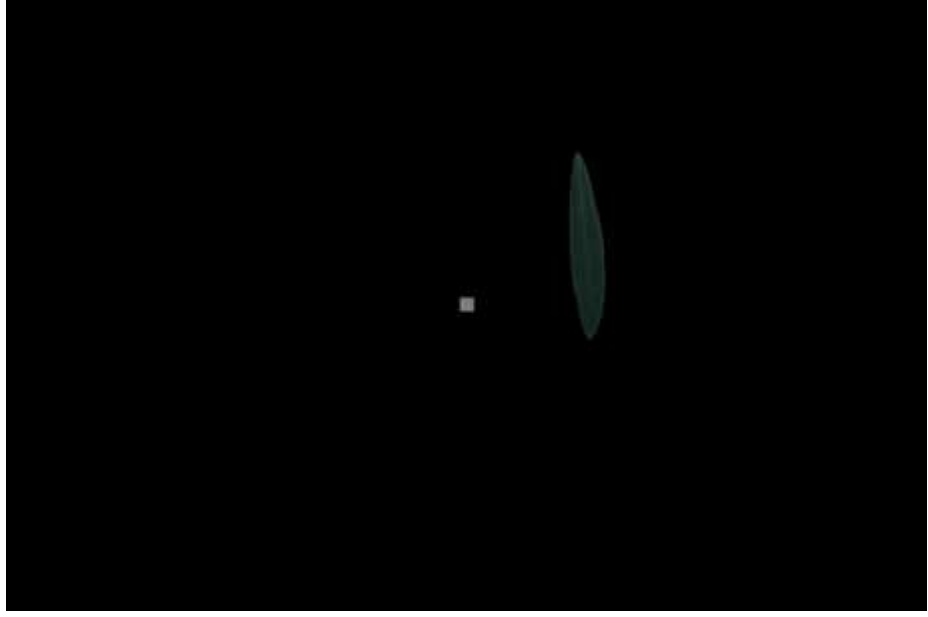
Dijital görüntülerden toplanan sayısal veriler meyve, yaprak ve zeytin çekirdeklerinde uzunluk ve genişlik şeklindedir (Şekil 3.35). Bu amaçla ölçülerin bilinen bir kalibrasyon plakası ile çekilen meyve, yaprak ve çekirdek görüntülerden faydalanılmıştır (Şekil 3.36 – 3.38). Meyve, yaprak ve çekirdek görüntüleri arka plandan kaynaklanabilecek ölçüm hatalarının ortadan kaldırılması amacıyla segmentasyon işlemine tabi tutularak ölçümlerde kullanılmıştır.



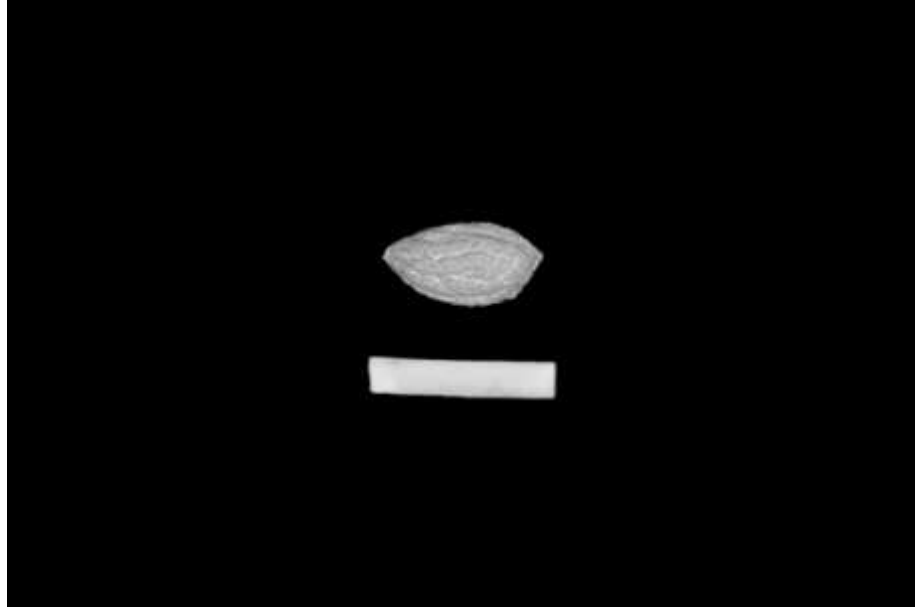
Şekil 3.35 Meyve, yaprak ve zeytin çekirdeklerinde dijital görüntülerden toplanan veriler



Şekil 3.36 Arka plan segmentasyonu yapılmış kalibrasyon plakalı meyve görüntüsü



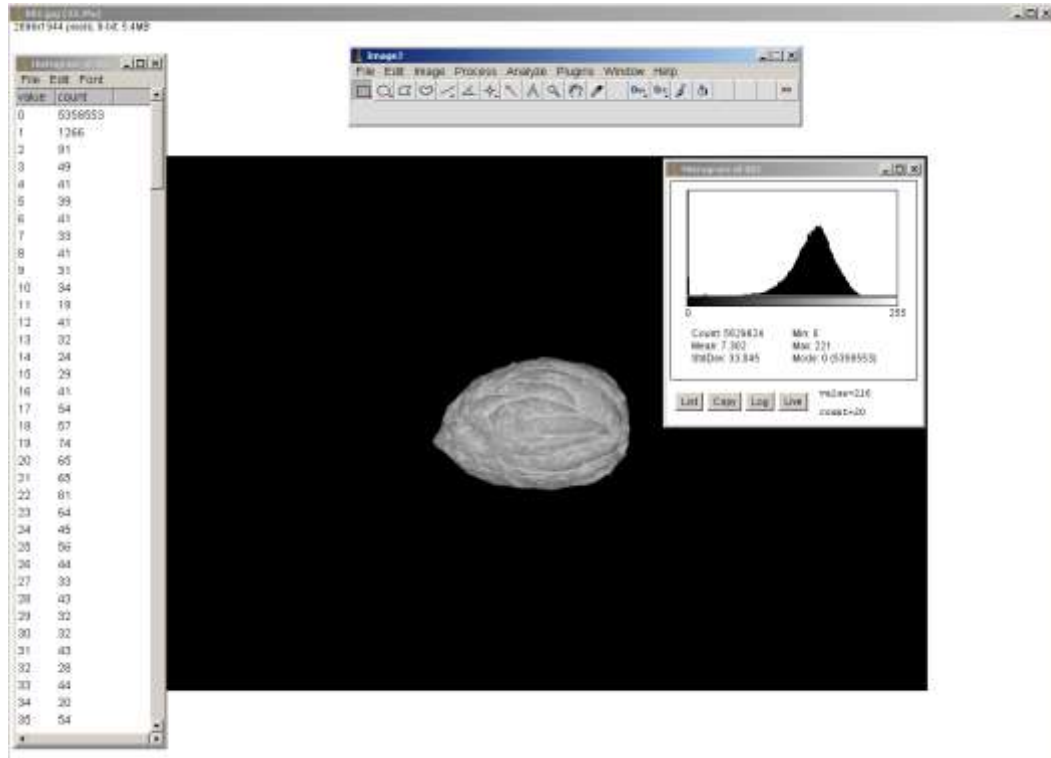
Şekil 3.37 Arka plan segmentasyonu yapılmış kalibrasyon plakalı yaprak görüntüsü



Şekil 3.38 Arka plan segmentasyonu yapılmış kalibrasyon plakalı çekirdek görüntüsü

Ayrıca çekirdek görüntülerinin çeşit ayrımında kullanılmak üzere görüntü histogramlarına ait veriler çıkarılmıştır. Bu amaçla orijinal görüntülerden aynı çözünürlük değerlerinde kalibrasyon plakasız çekirdek görüntüleri elde edilmiş ve sonrasında Image J programı kullanılarak 0 – 255 arasındaki renk değerlerinin çekirdeklere ait piksel frekansları belirlenmiştir (Şekil 3.39). Bu frekanslar daha sonra

değerlendirmelerde kullanılmak üzere görüntü içindeki oranlarını belirten ‘%’ değerleri haline getirilerek ifade edilmişlerdir. Bu çevrimin amacı bütün görseller arasında sağlıklı ve eş değer bir karşılaştırma yapabilmektir. Bu değerlendirme yapılırken çekirdek desenine ait gri skalası (grayscale) değerleri tanımlanabilirliği belirlenmeye çalışılmıştır. Çalışmada kontrol grubu ile diğer örnekler arasında grafiksel olarak bir ilişkinin olup olmadığı konusunda bir araştırma yapılmıştır.



Şekil 3.39 Çekirdeklere ait 0 – 255 arasındaki renk değerlerinin piksel frekanslarının Image J programından faydalanılarak belirlenmesi

3.2.4 İstatistiksel değerlendirme

Araştırma sonuçlarını değerlendirmek ve meyve, yaprak, çekirdek üzerinden elde edilen uzunluk, genişlik ve renk verileri üzerinde farkları ortaya koyabilmek amacıyla varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizinde H_0 hipotezimiz meyve, yaprak, çekirdek üzerinden elde edilen uzunluk, genişlik ve renk verileri üzerinde bütün popülasyonların ortalamalarının eşit olduğu şeklindedir. H_1 hipotezimiz ise ortalamalardan en az ikisi

arasında anlamlı farkın bulunduğu şeklindedir. Varyans analiz tipleri içerisinde yapılan araştırma ve literatür incelemeleri sonucunda en uygun olanının Tek Yönlü ANOVA analizi olduğuna karar verilmiştir. Tek Yönlü ANOVA, bu gruplara göre, bağımlı değişkendeki ortalamalar arasında fark olup olmadığını test etmektedir (Kalaycı 2010).

Tek Yönlü Anova'da iki temel varsayım bulunmaktadır. Bu varsayımlara göre her bir grup normal dağılımdan gelir ve görel olarak grupların varyansları homojendir. Scheffe (1959), varyans analizi konusunda yazdığı kitabında bireyler değil karakterler normal dağılım göstermelidir şeklinde bir ifadede bulunmuştur. Bu sebeple yapılan araştırma için elde edilen verilerin Tek Yönlü Anova için gerekli olan bu iki temel varsayımın sağlandığı görölmektedir.

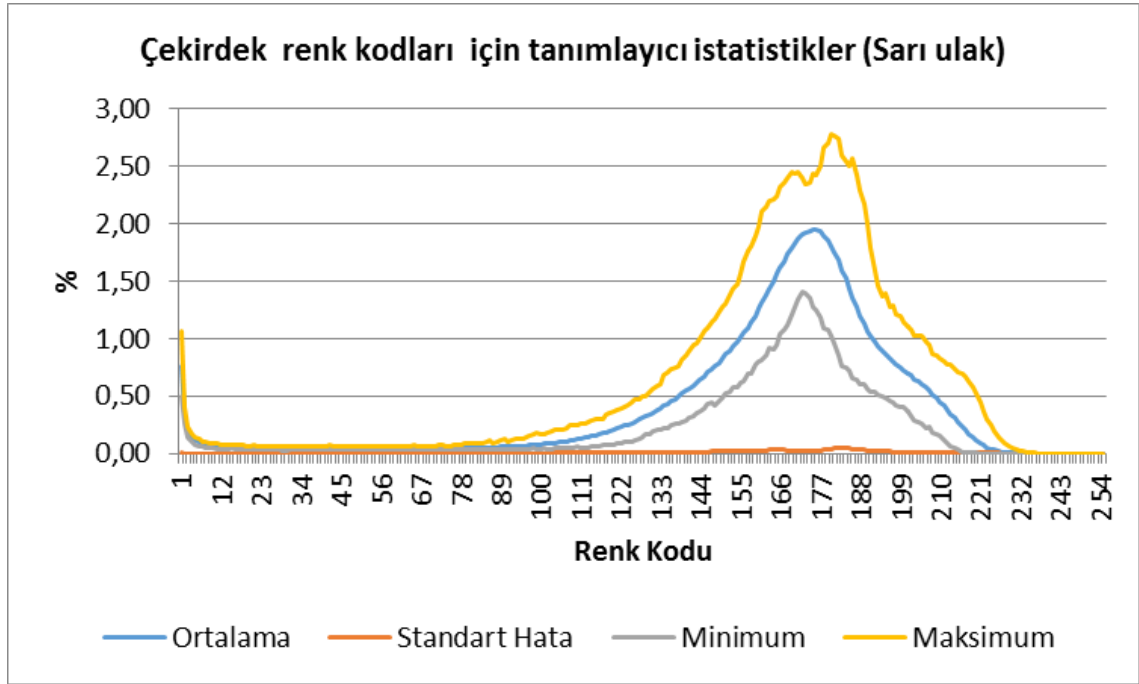
3.2.5 Geçerlilik onayı

Araştırma sonucunda ulaşılan istatistiksel bulguların uygulamada kontrolü amacıyla daha önceden her çeşit çekirdeğinden 60 adet test örneği ayrılmıştır. Bu örneklere ait piksel yüzdeleri ve geometrik boyutlar belirlenmiştir. Sonrasında sonuçların kontrolü için çeşitler farklı birer çeşit gibi kabul edilerek 12 – 22 arasında yeni isimlerle kodlanmıştır. Önceki analizde kullanılan 1 – 11 nolu çeşit verilerine 12 – 22 arasında kodlanan çeşit verileri eklenerek tekrar ANOVA analizine tabi tutulmuştur. Analiz sonucunda alternatif olan çeşitle aynı gruba düşen ortalamalar belirlenmiş sonrasında ilk analizde önemli çıkan çeşitlerle karşılaştırma yoluna gidilmiştir. Karşılaştırma sonucunda her iki şart da sağlanmış ise çeşit doğru tanımlanmış olarak kabul edilmiştir. Geçerlilik onayına sonuçlar çizelge 4.1 – 4.3'de özetlenmiştir.

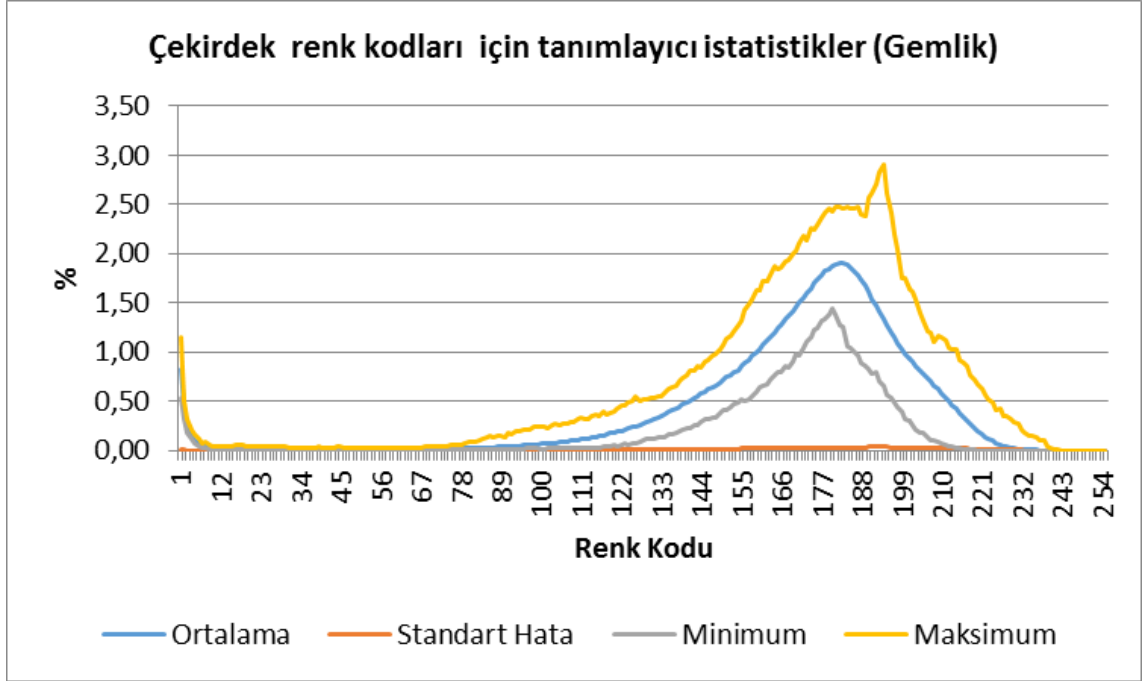
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 Bulgular

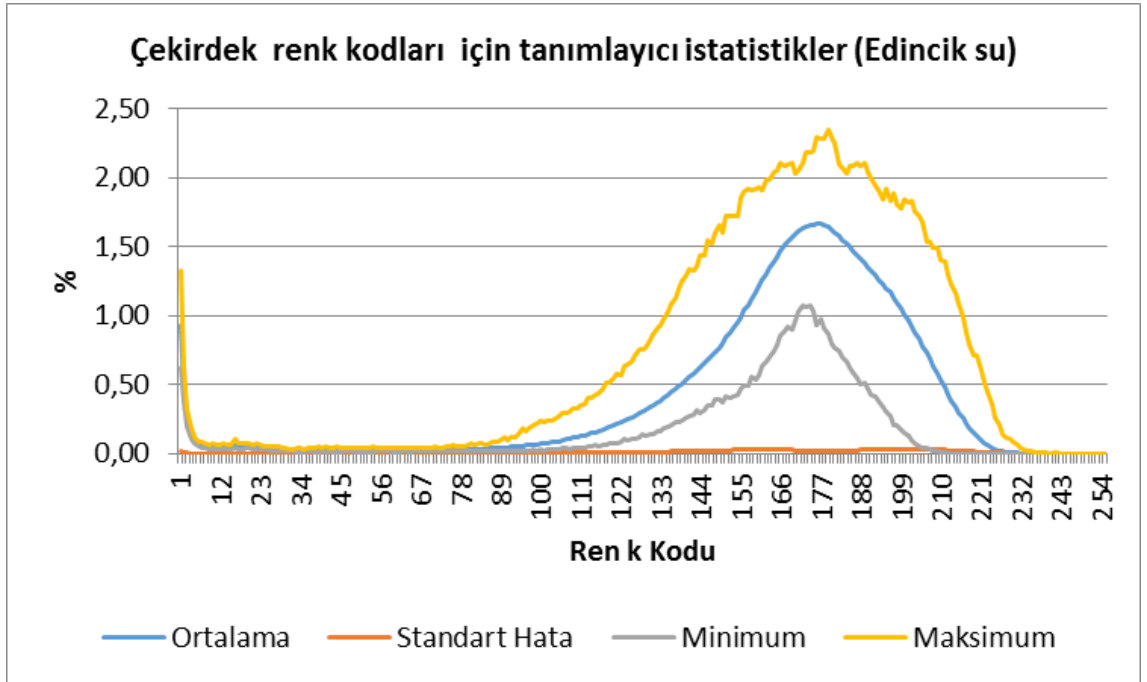
ANOVA analizi sonucu çeşit bazında çekirdek renk kodları için bulunan tanımlayıcı istatistikler şekil 4.1 – 4.11 arasında görülmektedir.



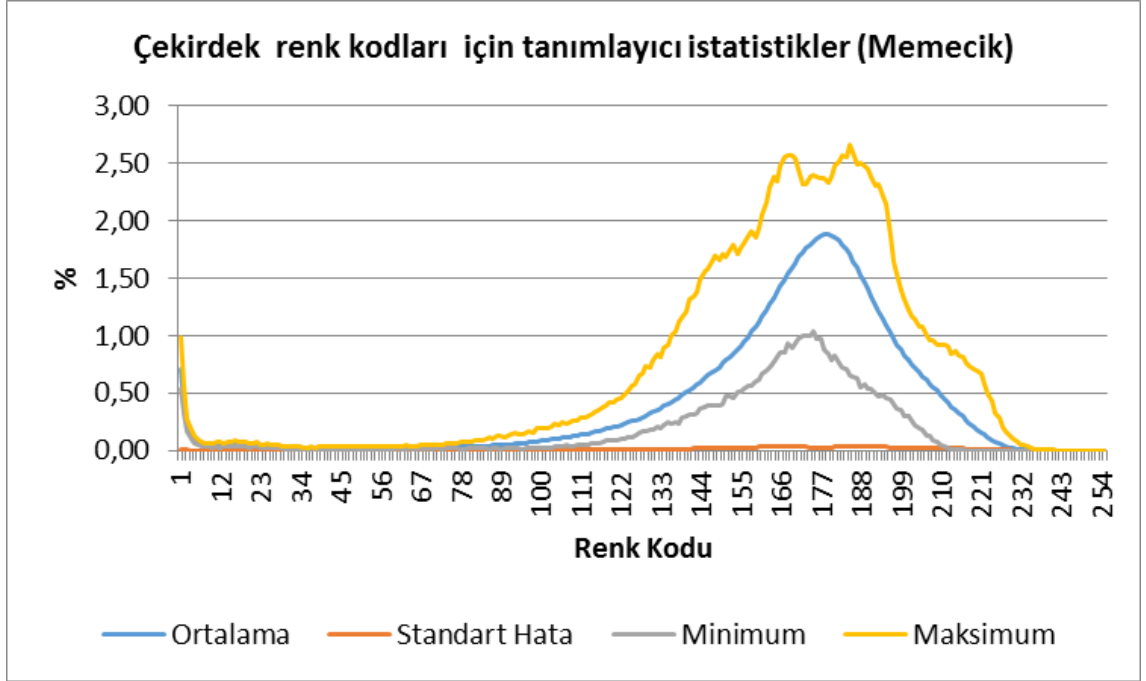
Şekil 4.1 Sarı ulak çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



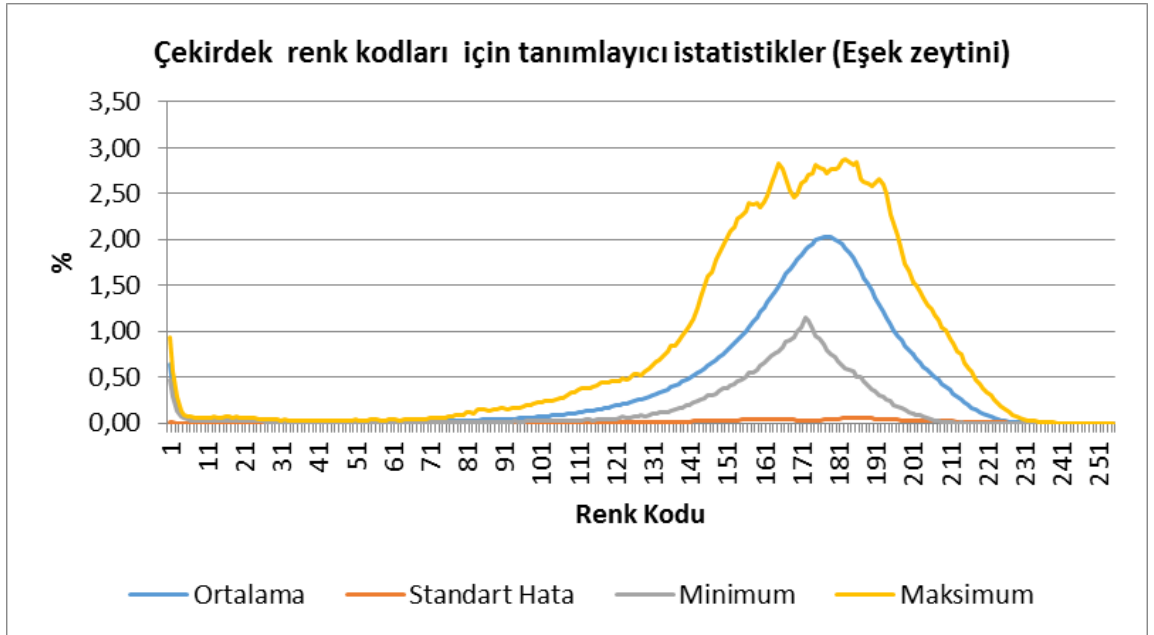
Şekil 4.2 Gemlik çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



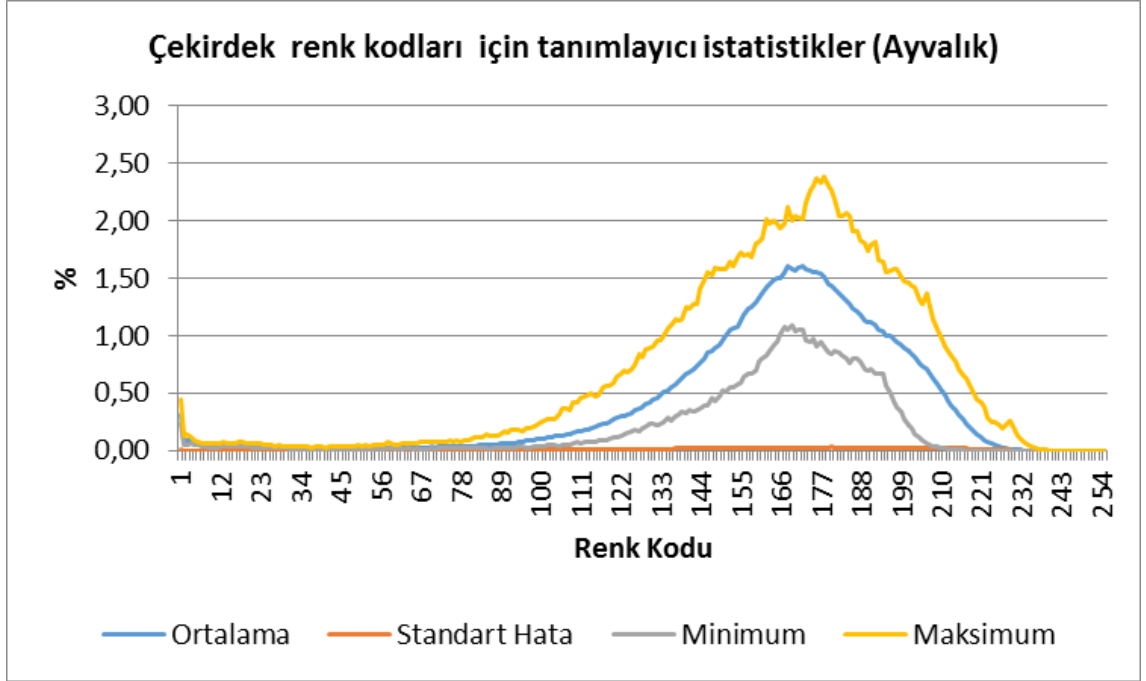
Şekil 4.3 Edincik su çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



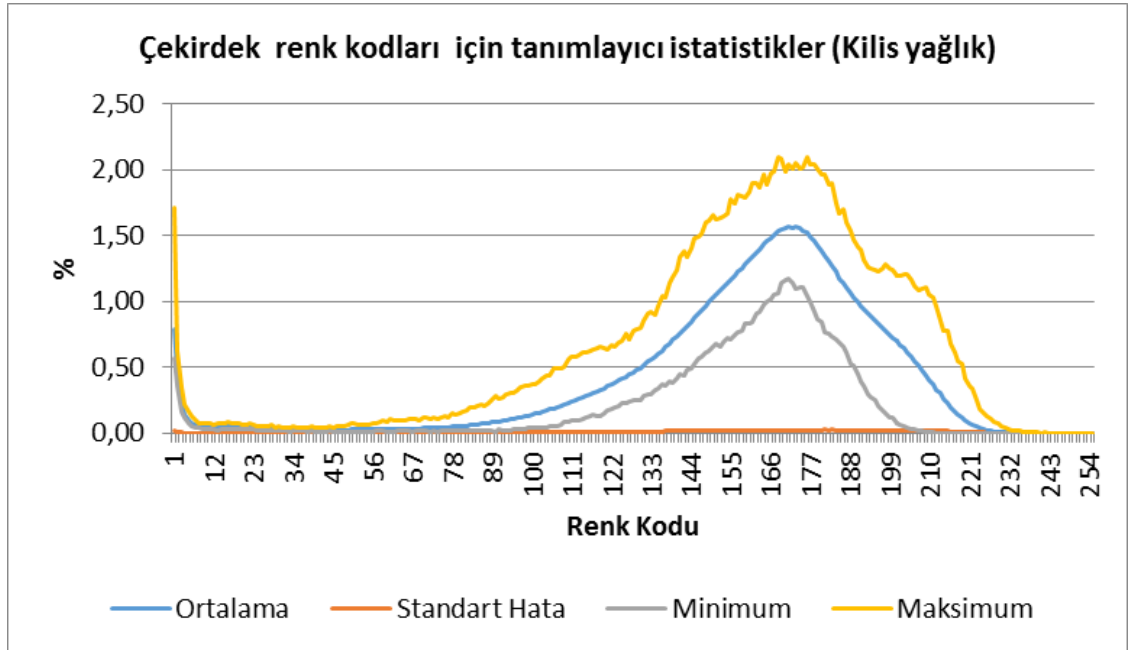
Şekil 4.4 Memecik çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



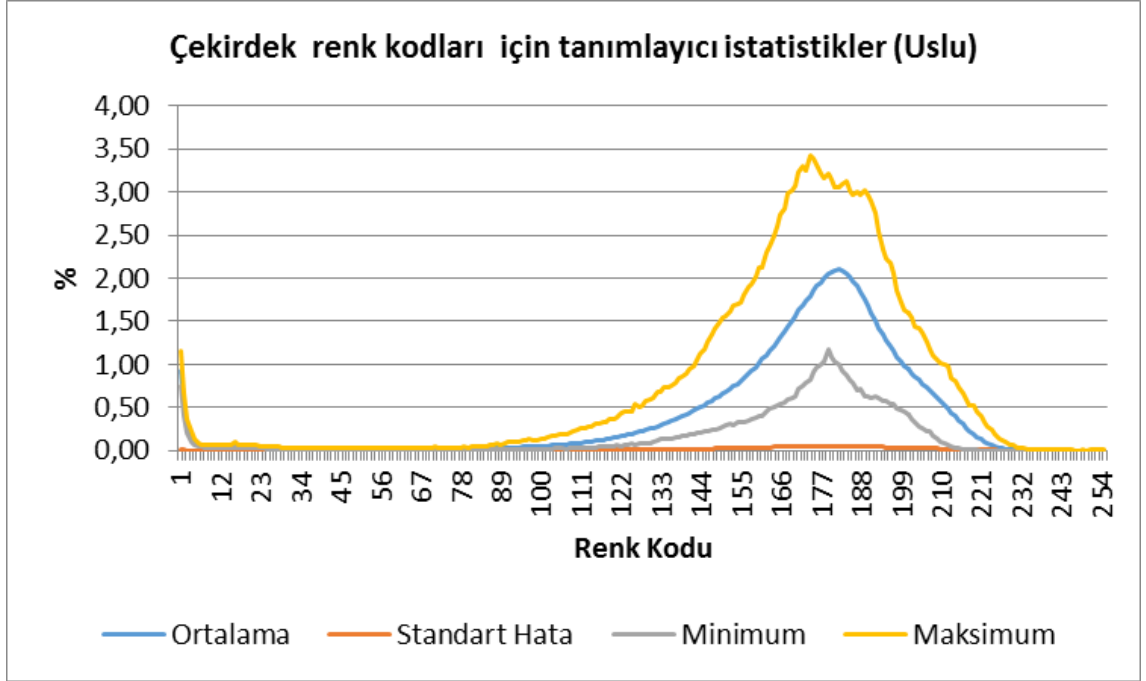
Şekil 4.5 Eşek zeytini çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



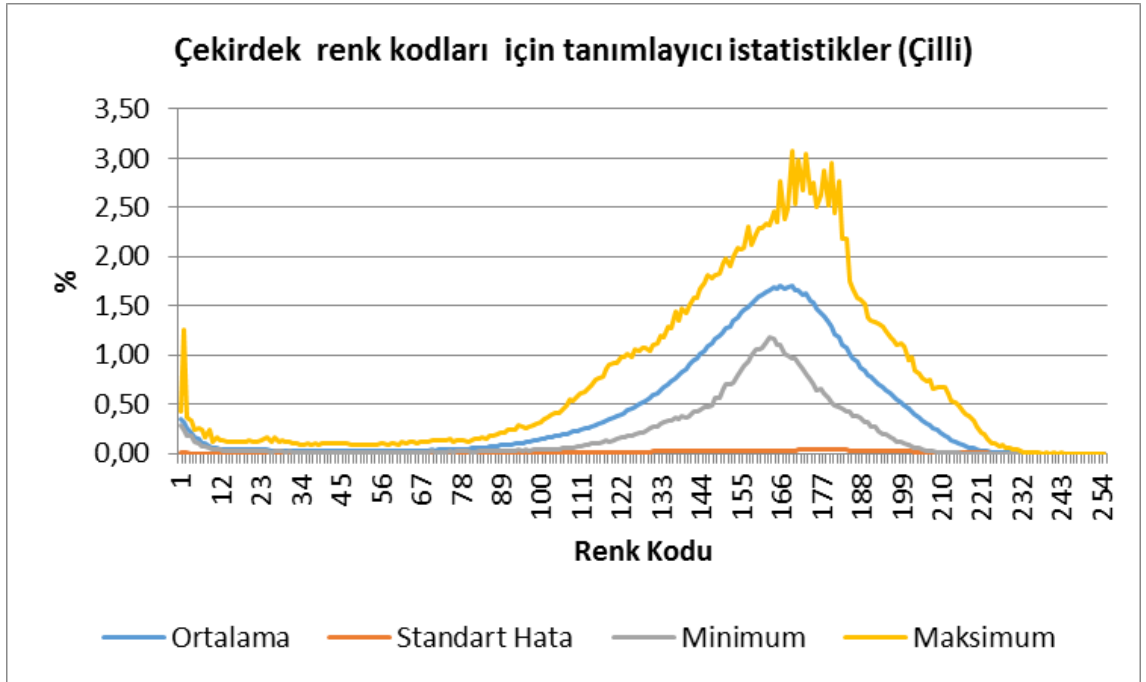
Şekil 4.6 Ayvalık çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



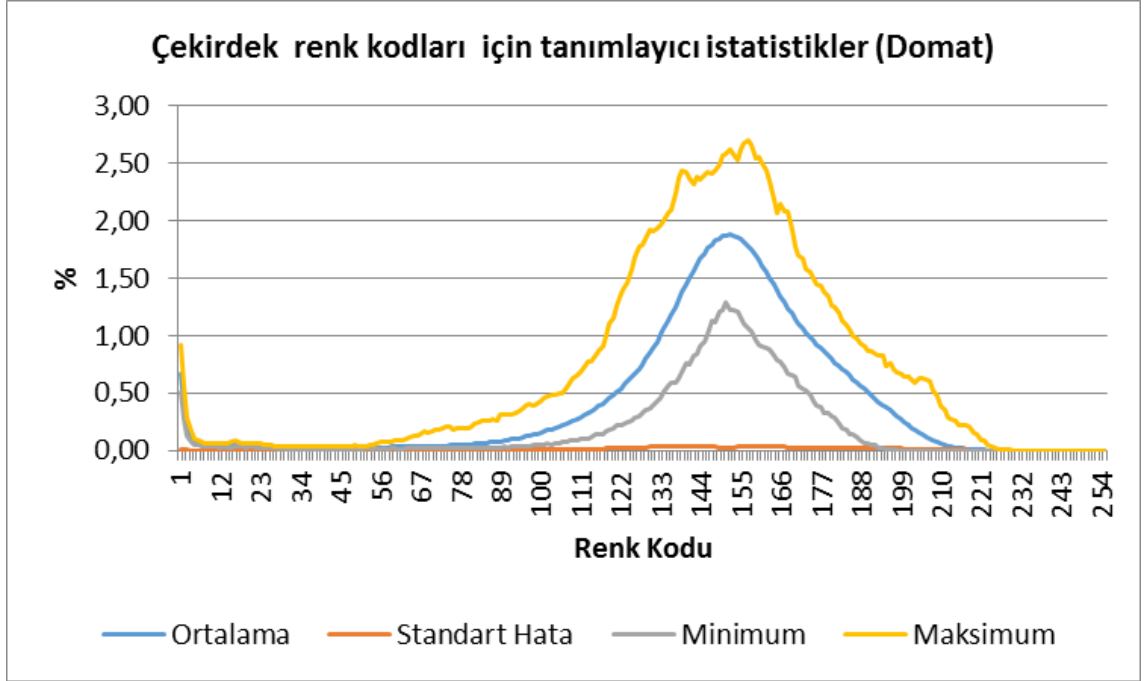
Şekil 4.7 Kilis yağlık çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



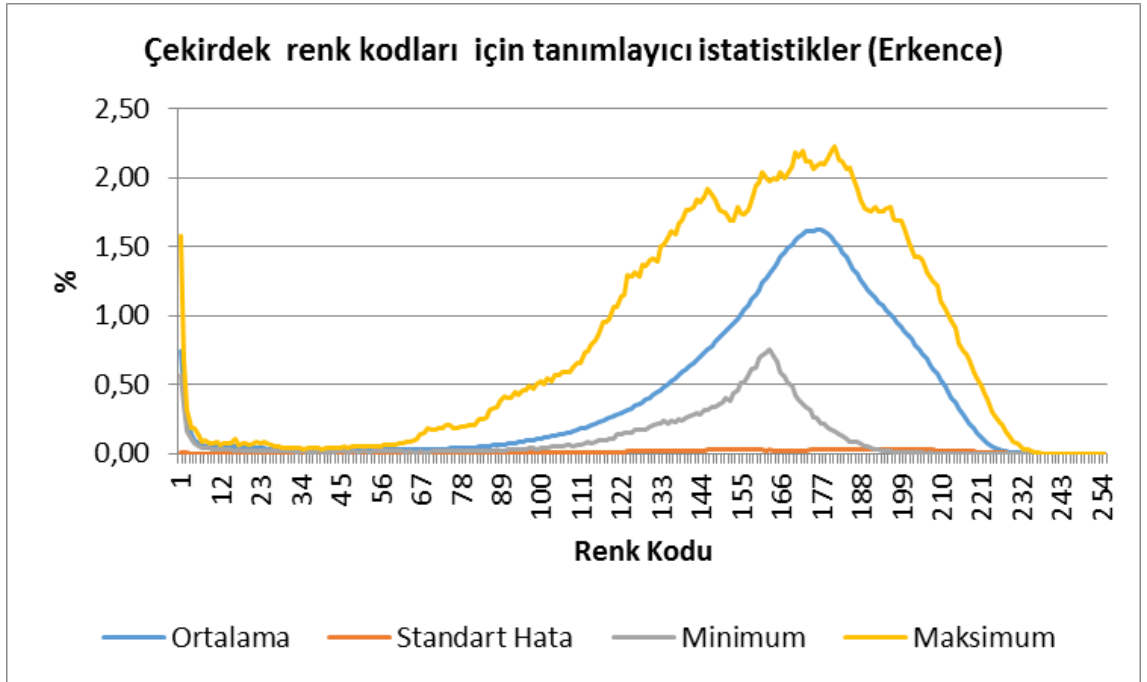
Şekil 4.8 Uslu çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



Şekil 4.9 Çilli çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler



Şekil 4.10 Domat çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler

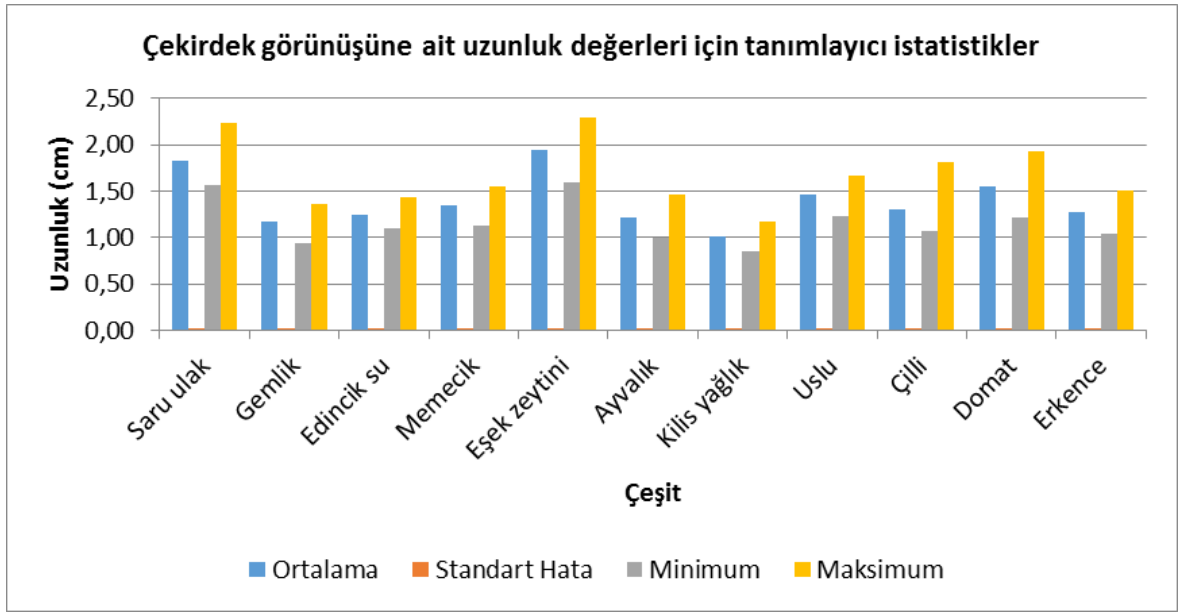


Şekil 4.11 Erkence çeşidine ait çekirdek renk kodları için tanımlayıcı istatistikler

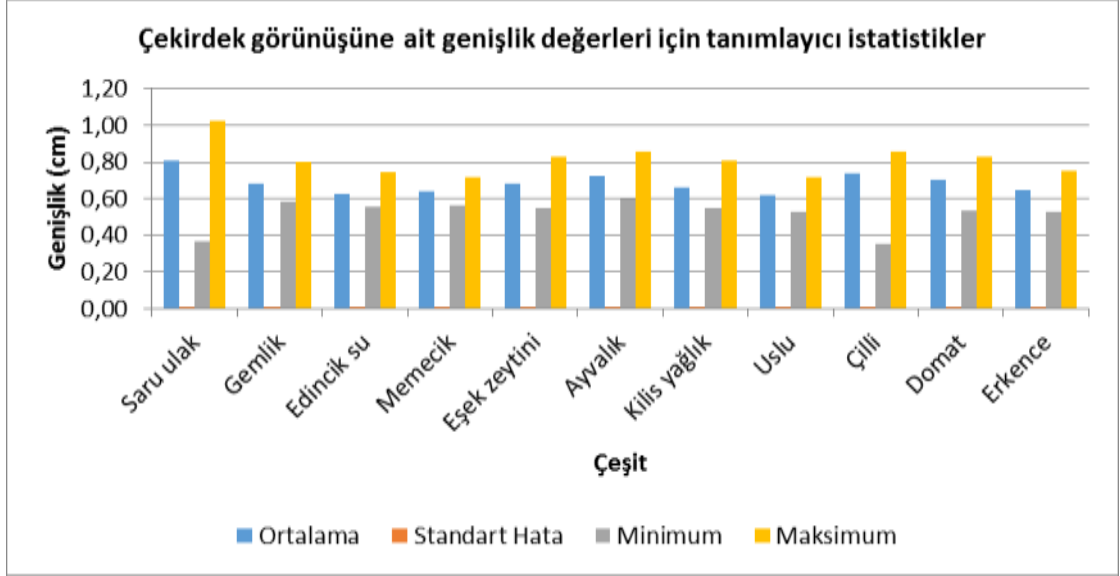
Şekil 4.1 – 4.11 incelendiğinde sırasıyla; Sarı ulak çeşidi renk kodlarına ait minimum değer $\% 1.50$, maksimum değer ise $\% 2.75$, Gemlik çeşidi renk kodlarına ait minimum değer $\% 1.50$, maksimum değer ise $\% 2.75$, Edincik su çeşidi renk kodlarına ait minimum değer $\% 1.00$, maksimum değer ise $\% 2.25$, Memecik çeşidi

renk kodlarına ait minimum değerin % 1.00, maksimum değerin ise % 2.50, Eşek zeytini çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 1.00, maksimum değerin ise % 2.75, Ayvalık çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 1.00, maksimum değerin ise % 2.50, Kilis yağlık çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 1.10, maksimum değerin ise % 2.00, Uslu çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 1.00, maksimum değerin ise % 3.50, Çilli çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 1.00, maksimum değerin ise % 3.00, Domat çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 1.00, maksimum değerin ise % 2.50, Erkence çeşidi renk kodlarına ait minimum değerin % 0.75, maksimum değerin ise % 2.10 dolaylarında olduğu görülmektedir.

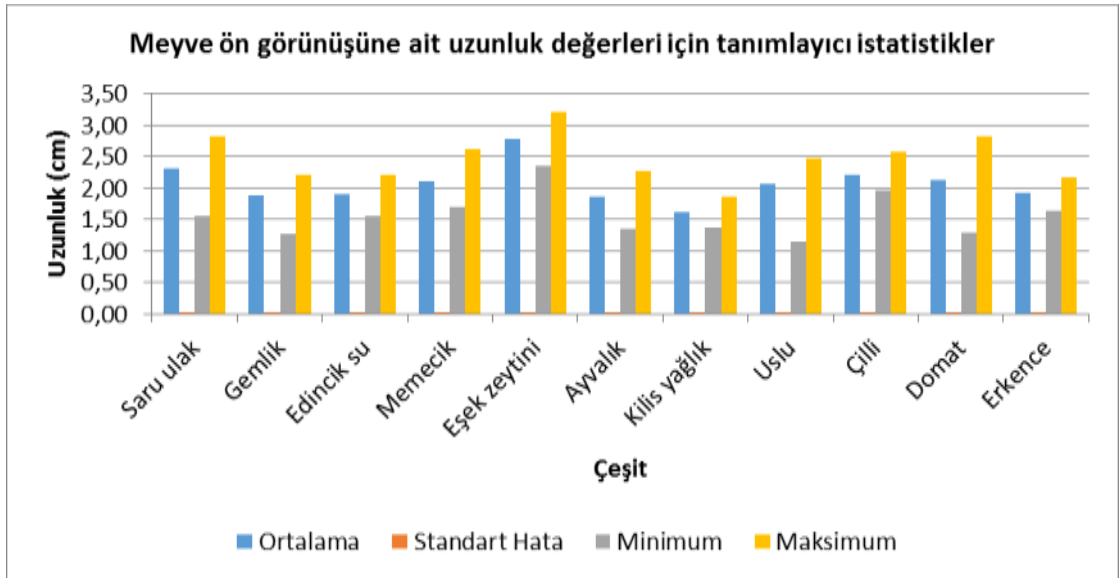
Şekil 4.12 – 4.23 arasında çekirdek, meyve ve yaprak görünüşlerine ait uzunluk ve genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler görülmektedir.



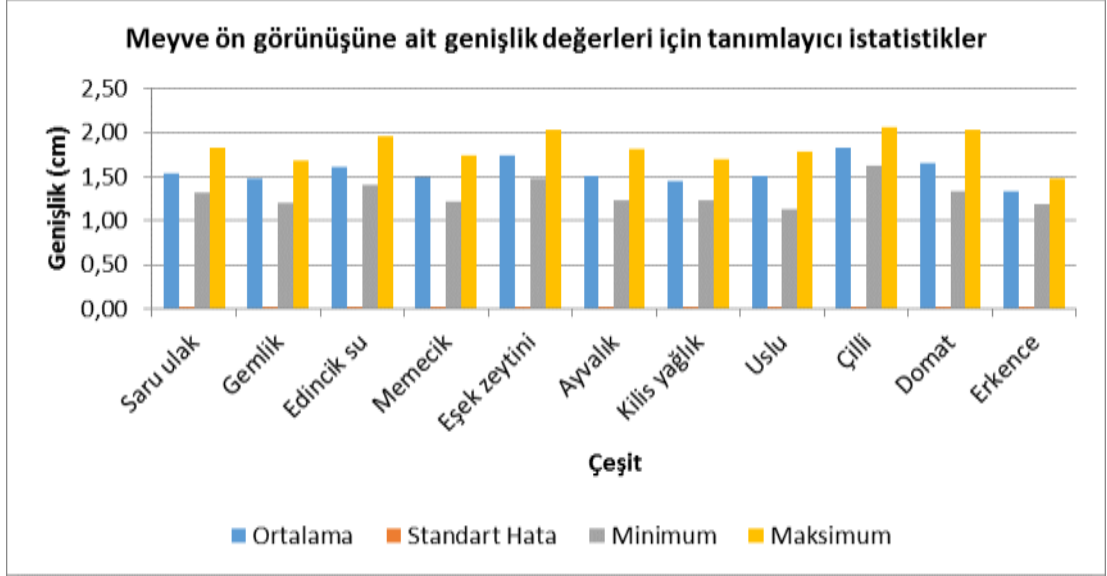
Şekil 4.12 Çekirdek görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



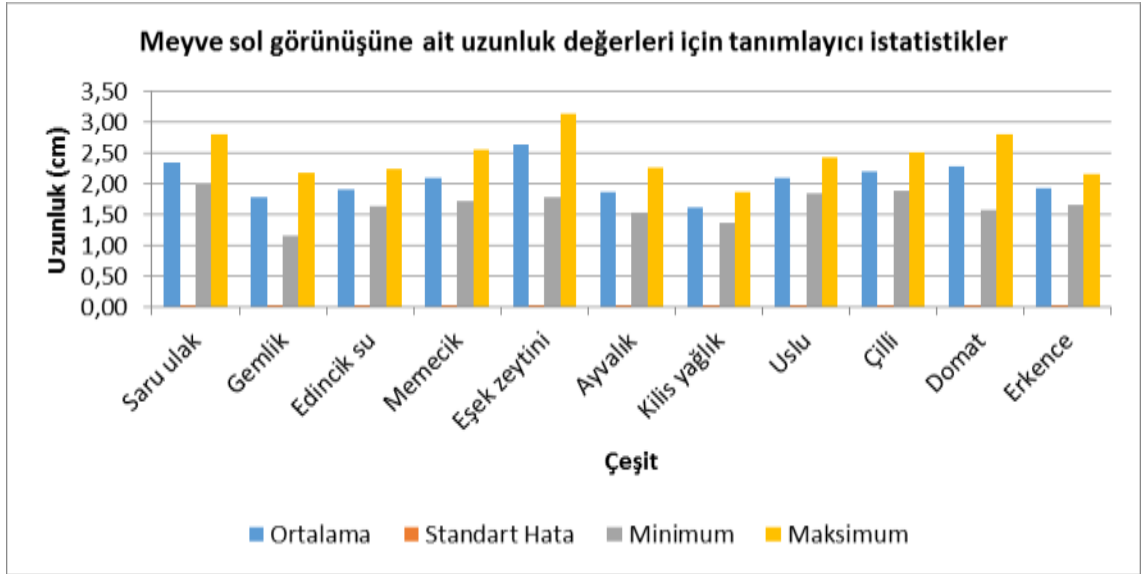
Şekil 4.13 Çekirdek görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler



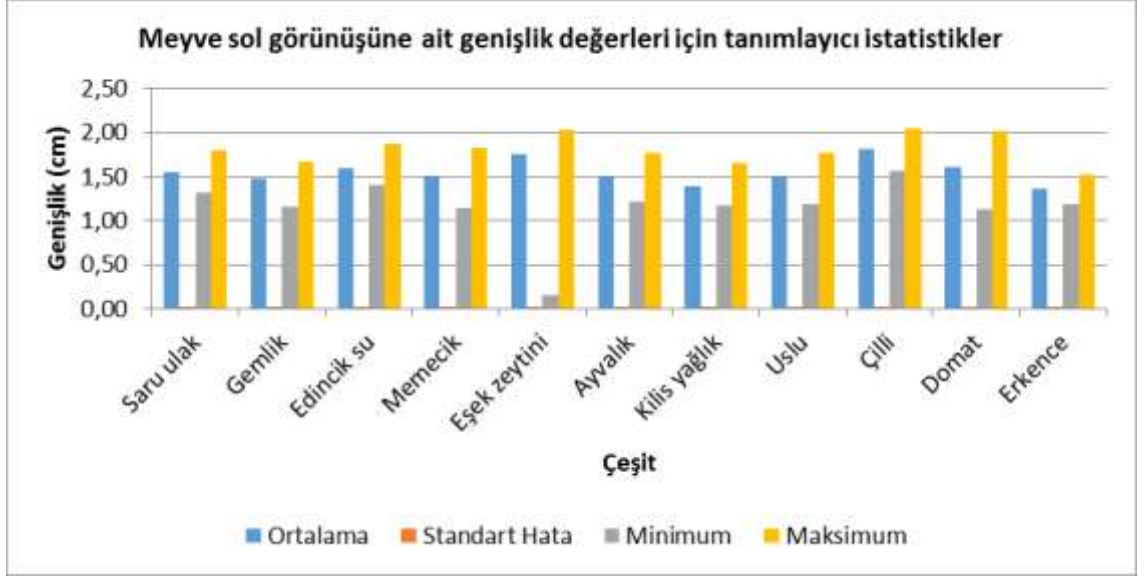
Şekil 4.14 Meyve ön görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



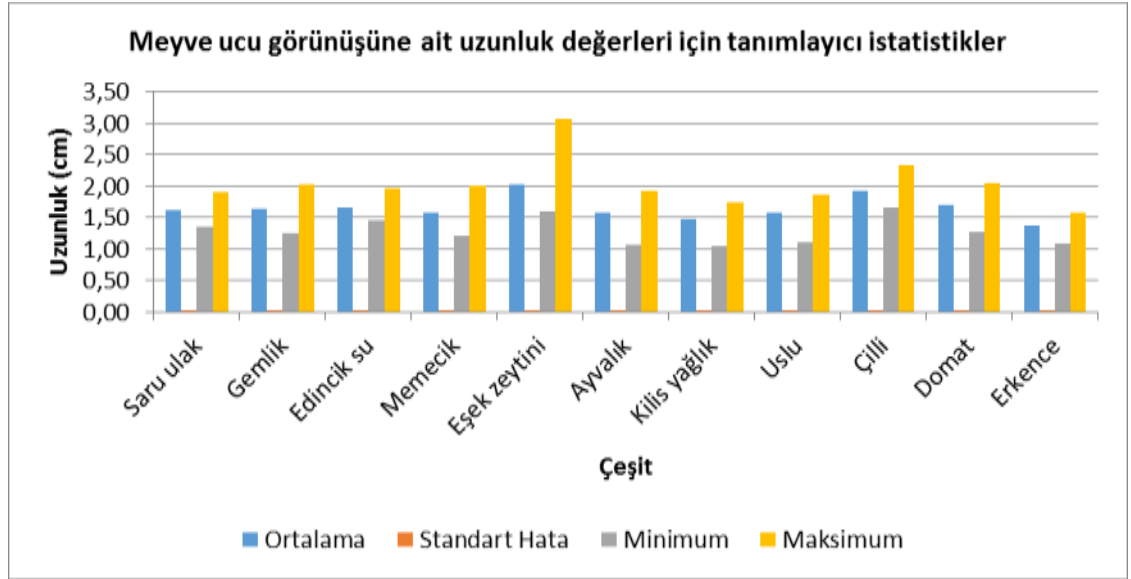
Şekil 4.15 Meyve ön görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler



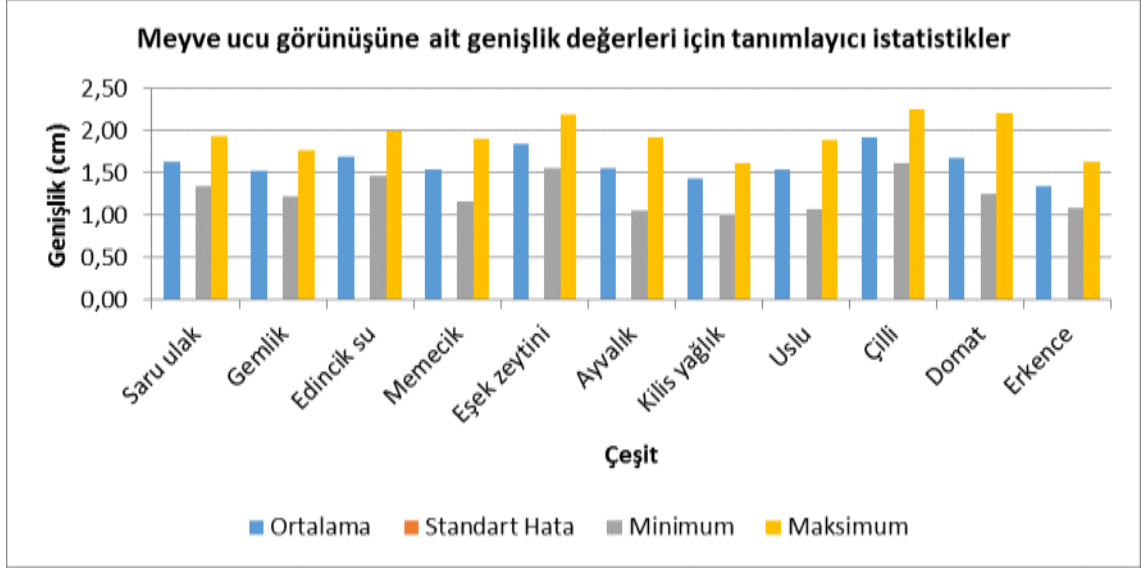
Şekil 4.16 Meyve sol görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



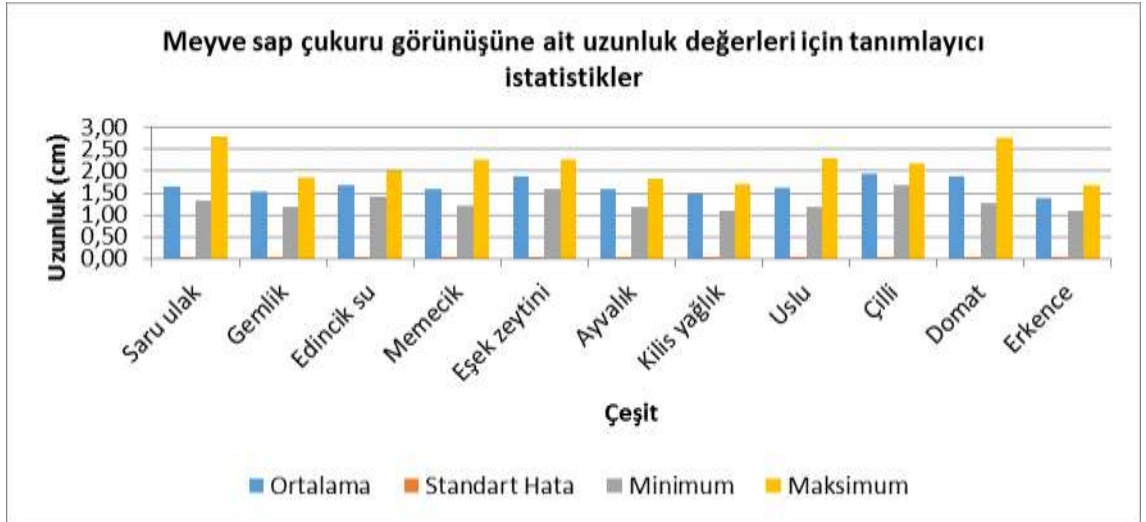
Şekil 4.17 Meyve sol görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler



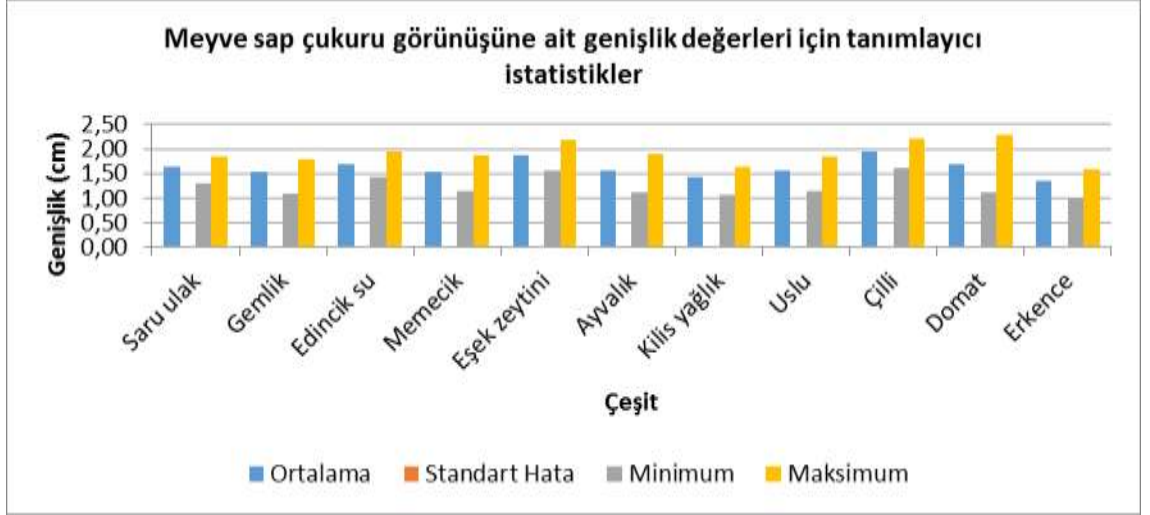
Şekil 4.18 Meyve ucu görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



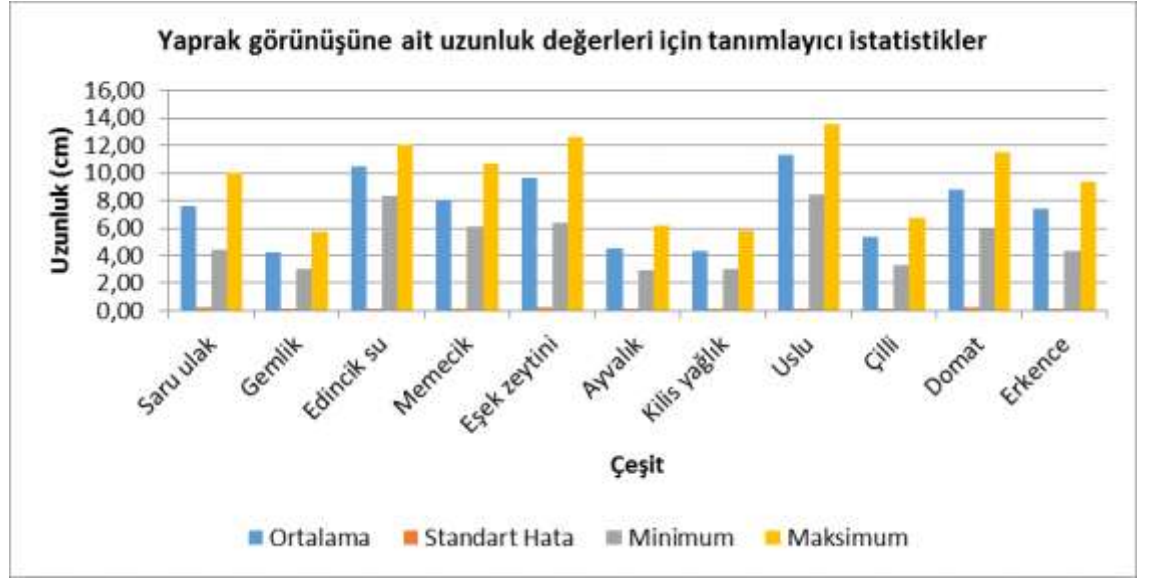
Şekil 4.19 Meyve ucu görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler



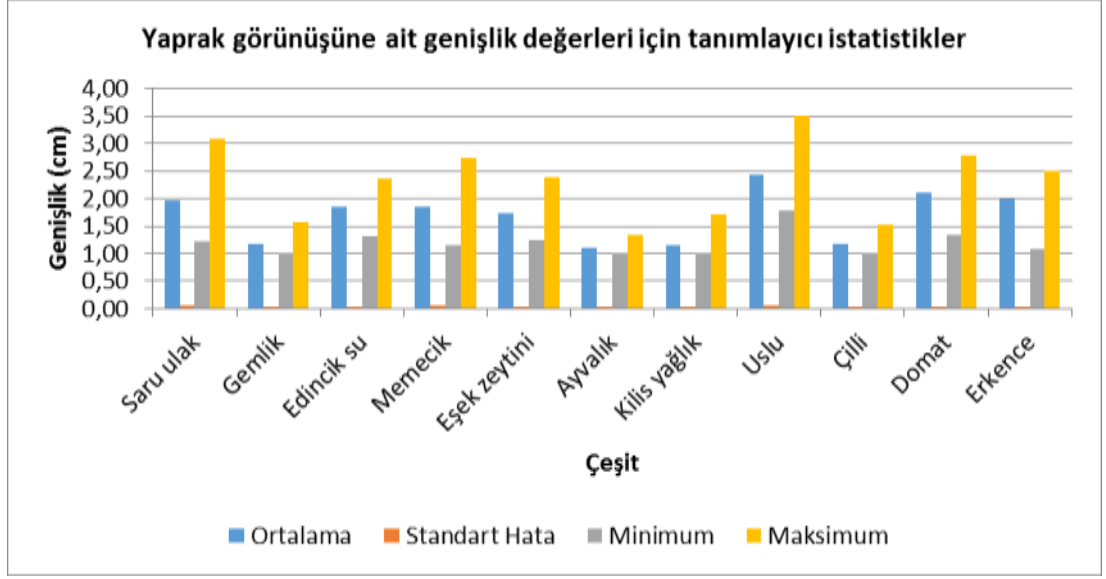
Şekil 4.20 Meyve sap çukuru görünüşüne ait uzunluk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



şekil 4.21 Meyve sap ukuru grnsne ait genişlik değerleri iin tanımlayıcı istatistikler



şekil 4.22 Yaprak grnsne ait uzunluk değerleri iin tanımlayıcı istatistikler



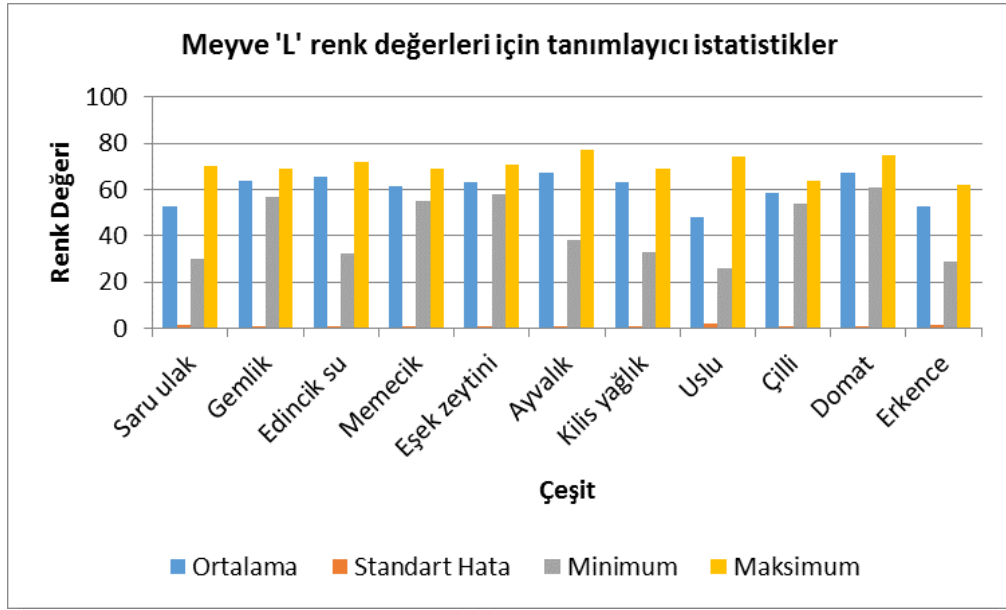
Şekil 4.23 Yaprak görünüşüne ait genişlik değerleri için tanımlayıcı istatistikler

Şekil 4.12–4.23 incelendiğinde çekirdek uzunluğuna ait en büyük değer Eşek zeytini çeşidine, en küçük değer ise Kilis yağlık çeşidine ait olduğu görülmektedir; çekirdek genişliğine ait en büyük değer Sarı ulak çeşidine, en küçük değer ise Çilli çeşidine ait olduğu görülmektedir.

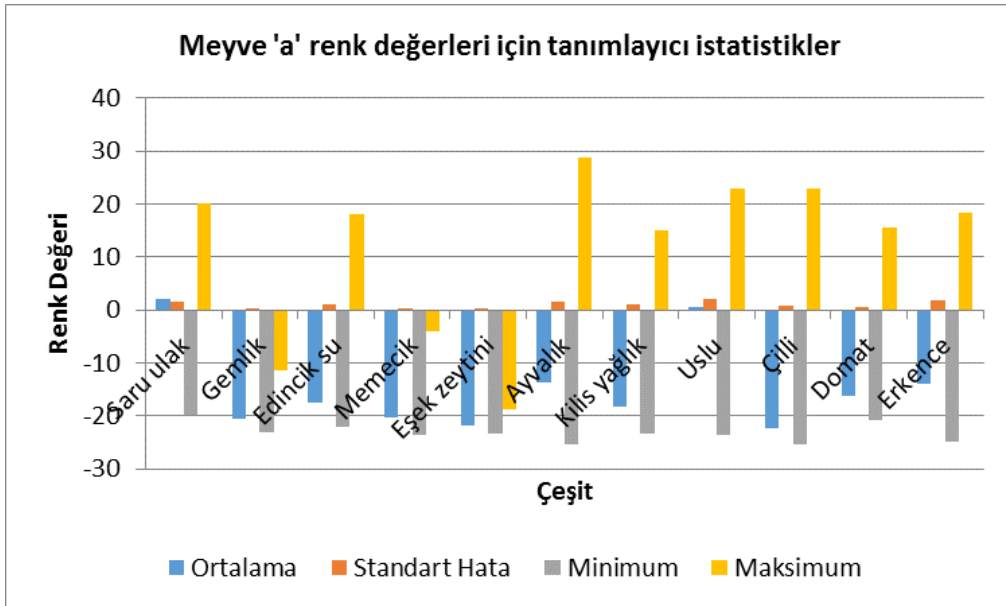
Benzer şekilde ön görünüş için meyve uzunluğuna ait en büyük değer Eşek zeytini çeşidine, en küçük değer ise Uslu çeşidine ait olduğu görülmektedir; meyve genişliğine ait en büyük değer Çilli çeşidine, en küçük değer ise Uslu çeşidine ait olduğu; sol görünüş için meyve uzunluğuna ait en büyük değer Eşek zeytini çeşidine, en küçük değer ise Gemlik çeşidine ait olduğu görülmektedir; meyve genişliğine ait en büyük değer Eşek zeytini çeşidine, en küçük değer ise yine Eşek zeytini çeşidine ait olduğu; meyve ucu görünüşü için meyve uzunluğuna ait en büyük değer Eşek zeytini çeşidine, en küçük değer ise Kilis yağlık çeşidine ait olduğu görülmektedir; meyve genişliğine ait en büyük değer Çilli çeşidine, en küçük değer ise Kilis yağlık çeşidine ait olduğu; sap çukuru görünüşü için meyve uzunluğuna ait en büyük değer Domat çeşidine, en küçük değer ise Kilis yağlık çeşidine ait olduğu görülmektedir; meyve genişliğine ait en büyük değer Domat çeşidine, en küçük değer ise Erkence çeşidine ait olduğu görülmektedir.

Yaprak uzunluğuna ait en büyük değerin Uslu çeşidine, en küçük değerin ise Ayvalık çeşidine ait olduğu görülmektedir; yaprak genişliğine ait en büyük değerin yine Uslu çeşidine, en küçük değerin ise Ayvalık çeşidine ait olduğu görülmektedir.

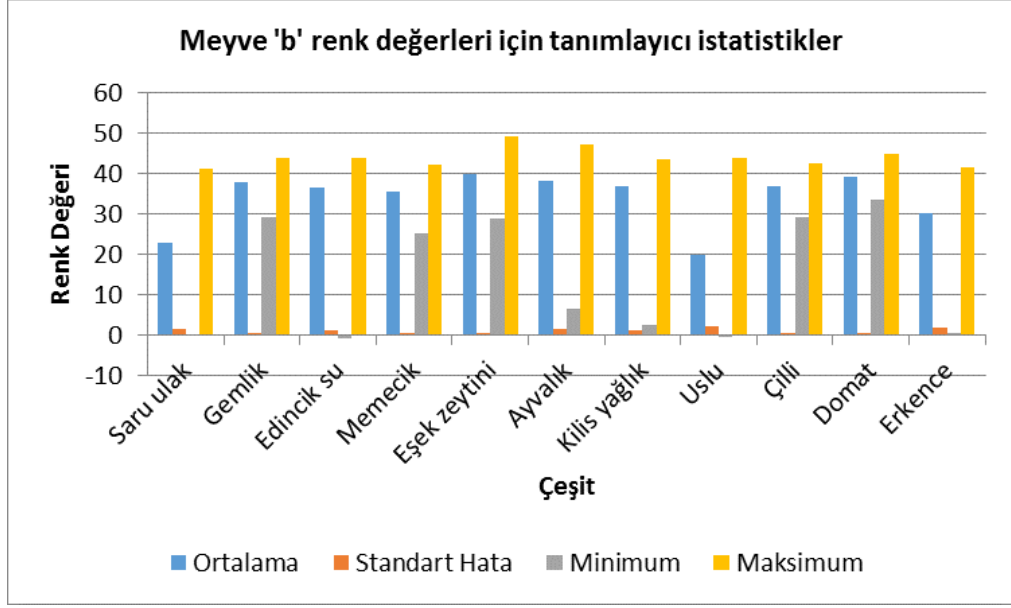
Şekil 4.24 – 4.32 arasında meyve ve yaprak görünüşlerine renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler görülmektedir.



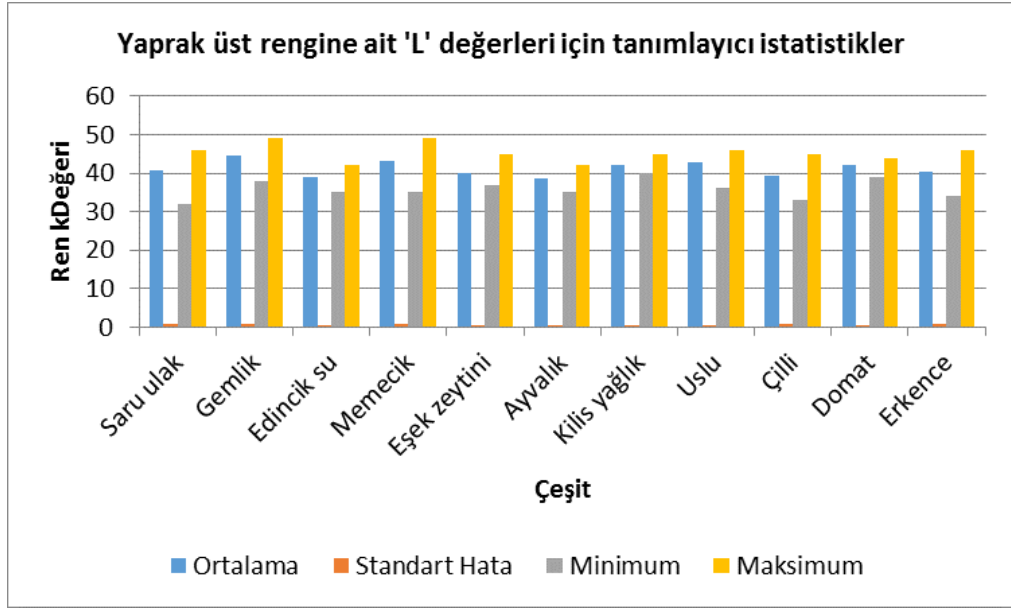
Şekil 4.24 Meyve 'L' renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



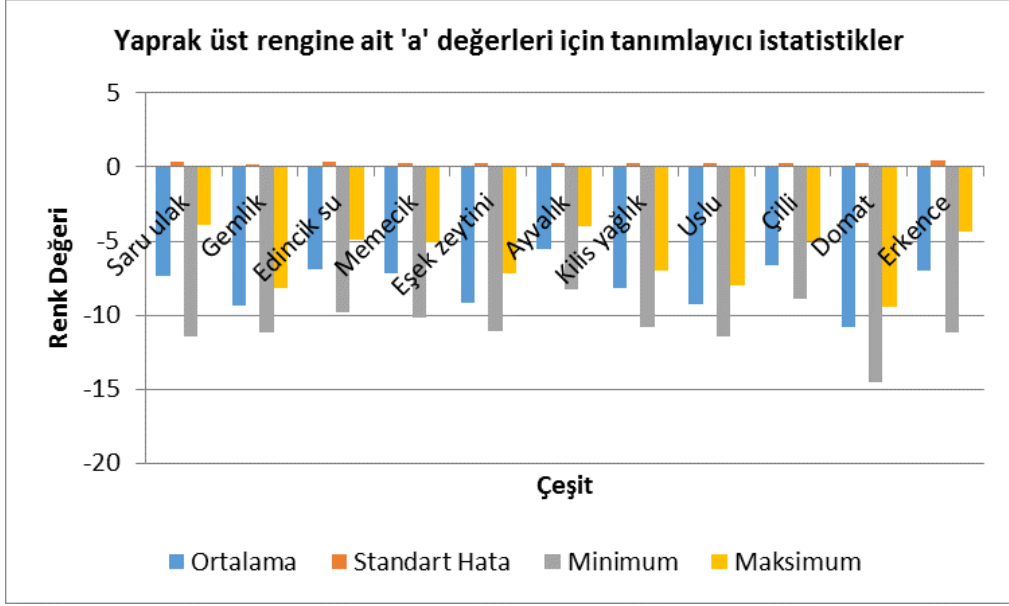
Şekil 4.25 Meyve 'a' renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



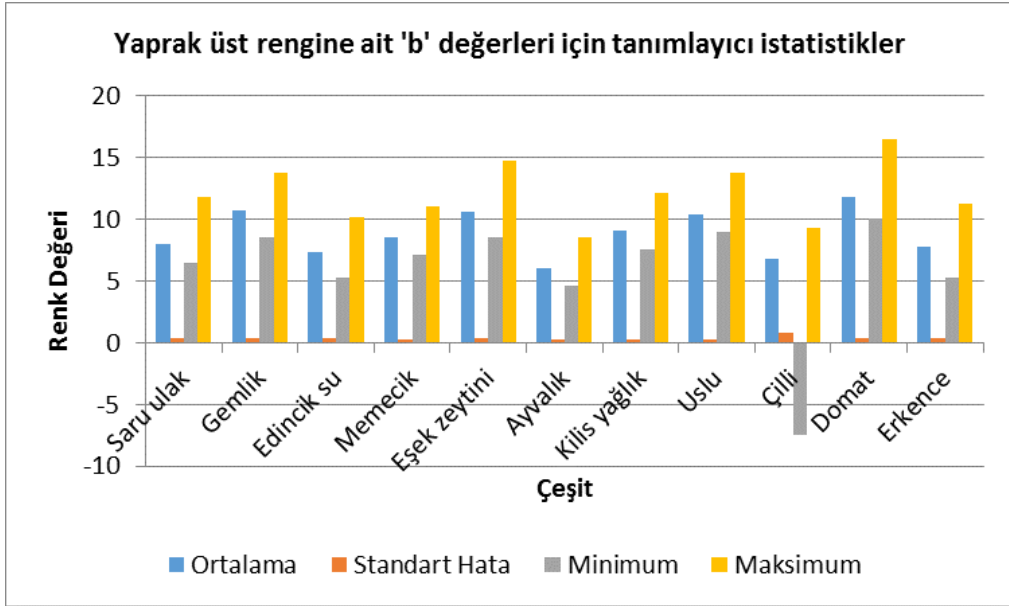
Şekil 4.26 Meyve 'b' renk değerleri için tanımlayıcı istatistikler



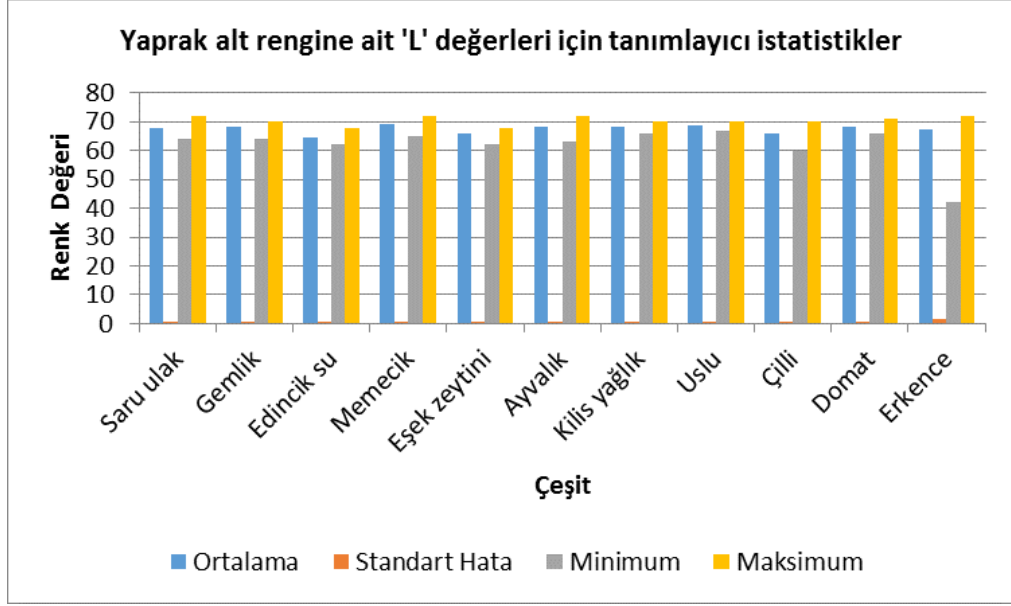
Şekil 4.27 Yaprak üst rengine ait 'L' değerleri için tanımlayıcı istatistikler



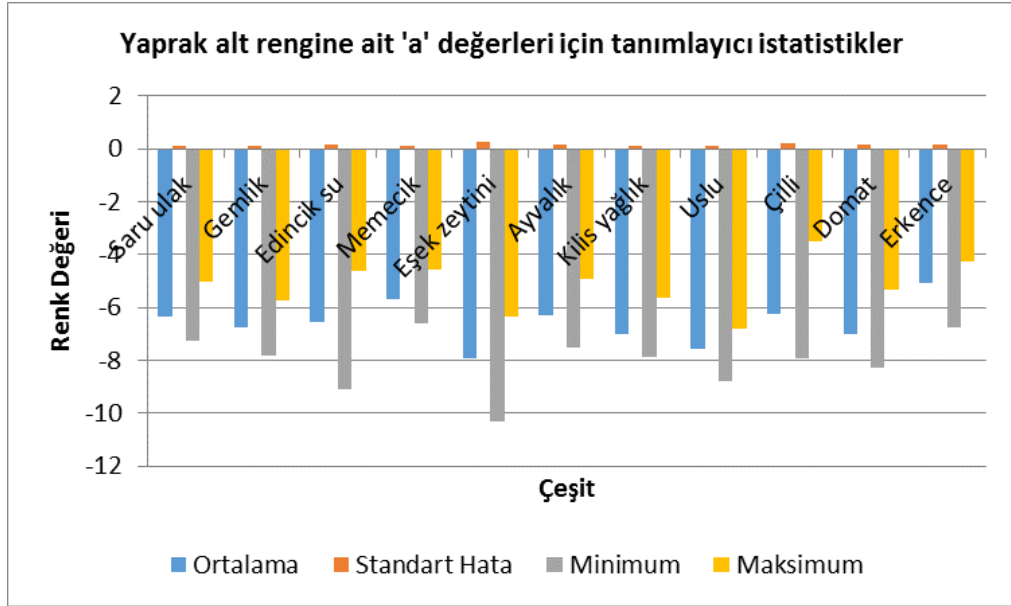
Şekil 4.28 Yaprak üst rengine ait 'a' değerleri için tanımlayıcı istatistikler



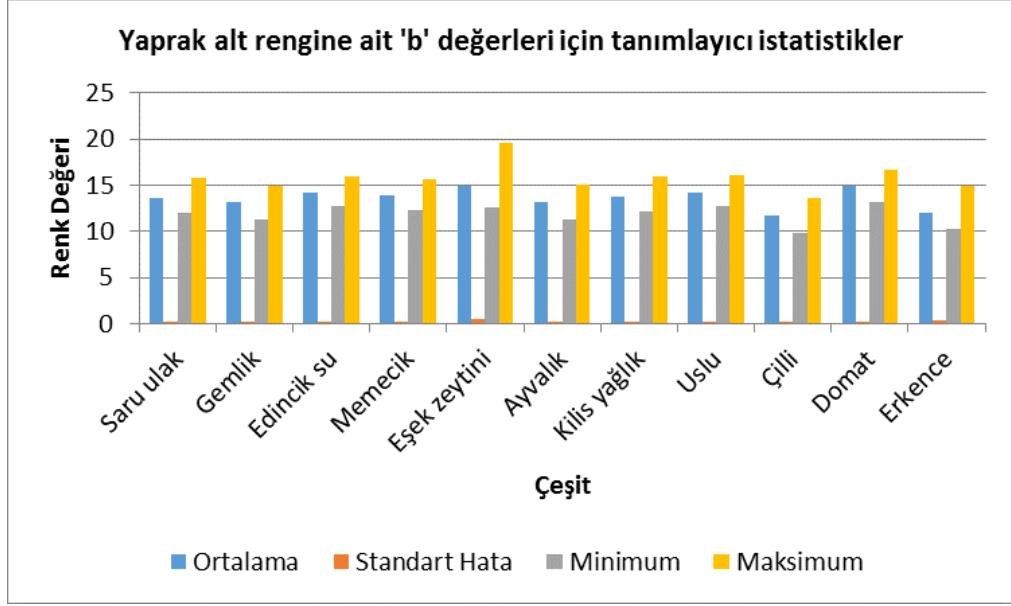
Şekil 4.29 Yaprak üst rengine ait 'b' değerleri için tanımlayıcı istatistikler



Şekil 4.30 Yaprak alt rengine ait 'L' değerleri için tanımlayıcı istatistikler



Şekil 4.31 Yaprak alt rengine ait 'a' değerleri için tanımlayıcı istatistikler



Şekil 4.32 Yaprak alt rengine ait 'b' değerleri için tanımlayıcı istatistikler

Şekil 4.24 – 4.32 incelendiğinde meyveye ait en büyük L değerinin Ayvalık çeşidine, en küçük L değerinin ise Uslu çeşidine ait olduğu; en büyük a değerinin Ayvalık çeşidine, en küçük a değerinin ise Memecik çeşidine ait olduğu; en büyük b değerinin Eşek zeytini çeşidine, en küçük b değerinin ise Ayvalık çeşidine ait olduğu görülmektedir. Yaprak üst renk değerleri için en büyük L değerinin Gemlik çeşidine, en küçük L değerinin ise Sarı ulak çeşidine ait olduğu; en büyük a değerinin Domat çeşidine, en küçük a değerinin ise Sarı ulak çeşidine ait olduğu; en büyük b değerinin Domat çeşidine, en küçük b değerinin ise Ayvalık çeşidine ait olduğu görülmektedir. Yaprak alt renk değerleri için ise en büyük L değerinin Erkence çeşidine, en küçük L değerinin ise Erkence çeşidine ait olduğu; en büyük a değerinin Eşek zeytini çeşidine, en küçük a değerinin ise Çilli çeşidine ait olduğu; en büyük b değerinin Eşek zeytini çeşidine, en küçük b değerinin ise Çilli çeşidine ait olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.1'de 1 - 255 arasındaki renk kodlarının çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar, $p < 0,05$ önem düzeyinde gösterilmiştir. Çizelge 4.2'de ise 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrasında çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar, $p < 0,05$ önem düzeyinde gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 1 - 255 arasındaki renk kodlarının çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05)

Çeşit /Renk Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Sarı ulak		Black				Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black
Gemlik	Red									Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Edincik su		Yellow																				Yellow							
Memecik	Green		Green	Green	Green																								
Eşek zeytini								Blue		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue															
Ayvalık	Purple	Purple	Purple	Purple												Purple													
Kilis yağlık							Yellow	Yellow																					
Uslu		Olive	Olive	Olive											Olive														
Domat					Light Blue	Light Blue																							
Erkence																													
Çeşit /Renk Kodu	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	
Sarı ulak	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black	Black
Gemlik	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red		Red											Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red	Red
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini		Blue		Blue	Blue	Blue	Blue																						
Ayvalık																													
Kilis yağlık			Yellow									Yellow																	
Uslu								Olive		Olive																			
Çilli											Brown									Brown									
Domat			Light Blue			Light Blue																							
Erkence					Light Green	Light Green																							

Çizelge 4.1 1 - 255 arasındaki renk kodlarının çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05) (devamı)

Çeşit /Renk Kodu	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													
Çeşit /Renk Kodu	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													

Çizelge 4.1 1 - 255 arasındaki renk kodlarının çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar ($p < 0,05$) (devamı)

Çeşit /Renk Kodu	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													
Çeşit /Renk Kodu	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													

Çizelge 4.2 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrası çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05)

Çeşit /Renk Kodu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Sarı ulak		■																										
Gemlik																												
Edincik su		■																				■						
Memecik			■	■	■																							
Eşek zeytini								■																				
Ayvalık	■	■	■	■												■												
Kilis yağlık								■																				
Uslu																												
Çilli	■															■					■	■						
Domat					■	■																						
Erkence																												
Çeşit /Renk Kodu	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
Sarı ulak																												
Gemlik																												
Edincik su																												
Memecik																												
Eşek zeytini		■		■																								
Ayvalık																												
Kilis yağlık			■								■																	
Uslu								■		■																		
Çilli											■										■							
Domat		■																										
Erkence																												

Çizelge 4.2 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrası çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05) (devamı)

Çeşit /Renk Kodu	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													
Çeşit /Renk Kodu	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													

Çizelge 4.2 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrası çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05) (devamı)

Çeşit /Renk Kodu	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													
Çeşit /Renk Kodu	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													

Çizelge 4.2 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrası çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05) (devamı)

Çeşit /Renk Kodu	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													
Çeşit /Renk Kodu	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	
Sarı ulak																													
Gemlik																													
Edincik su																													
Memecik																													
Eşek zeytini																													
Ayvalık																													
Kilis yağlık																													
Uslu																													
Çilli																													
Domat																													
Erkence																													

Çizelge 4.2 1 - 255 arasındaki renk kodlarının geçerlilik onayı sonrası çeşit bazında tanılayıcı olduğu durumlar (p < 0,05) (devamı)

Çeşit /Renk Kodu	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
Sarı ulak																												
Gemlik																												
Edincik su																												
Memecik																												
Eşek zeytini																												
Ayvalık																												
Kilis yağlık																												
Uslu																												
Çilli																												
Domat																												
Erkence																												
Çeşit /Renk Kodu	253	254	255																									
Sarı ulak																												
Gemlik																												
Edincik su																												
Memecik																												
Eşek zeytini																												
Ayvalık																												
Kilis yağlık																												
Uslu																												
Çilli																												
Domat																												
Erkence																												

Çizelge 4.1 incelendiğinde; Sarı ulak çeşidi için 2, 6, 7, 8, 9, 10,11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 68, 70, 71, 72, 72, 74, 75, 76, 181, 182 nolu renk kodlarının, Gemlik çeşidi için 1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 169, 170, 187, 188, 234, 235, 236, 237, 238, 239 nolu renk kodlarının, Edincik su çeşidi için 2, 22, 186, 187, 188 renk kodlarının, Memecik çeşidi için 1, 3, 4, 5, 183, 184, 234 renk kodlarının, Eşek zeytini çeşidi için 8, 10, 11, 12, 13, 14, 30, 32, 33, 34, 35 renk kodlarının, Ayvalık çeşidi için 1, 2, 3, 4, 16, 145, 147, 148, 149, 150, 186 renk kodlarının, Kilis yağlık çeşidi için 7, 8, 31, 39, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 150, 186, 187, 188, 189 renk kodlarının, Uslu çeşidi için 2, 3, 4, 15, 36, 38, 72, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 125, 128, 141, 143, 144, 145, 146, 147, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 239, 243 renk kodlarının, Çilli çeşidi için 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 16, 20, 21, 39, 47, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 162,163, 164, 165, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222 renk kodlarının, Domat çeşidi için 5, 6, 31, 34, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 162, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222 renk kodlarının, Erkence çeşidi için 33, 34, 78 renk kodlarının her birinin istatistiksel analiz sonuçlarına dayanarak tek başına çeşit tanımlayıcı konumda olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.2 incelendiğinde ise; Sarı ulak çeşidi için 2 nolu renk kodunun, Gemlik çeşidi için 169, 170, 234, 235, 236, 237, 238, 239 nolu renk kodlarının, Edincik su çeşidi için 2, 22 renk kodunun, Memecik çeşidi için 3, 4, 5, 234 renk kodlarının, Eşek zeytini çeşidi için 8, 31, 32 renk kodlarının, Ayvalık çeşidi için 1, 2, 3, 4, 16, 145, 147, 148, 149, 150, 186 renk kodlarının, Kilis yağlık çeşidi için 31, 39, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 188, 189 renk kodlarının, Uslu çeşidi için 36, 38, 239, 243 renk kodlarının, Çilli çeşidi için 1, 16, 20, 21, 39, 47, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 191, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222 renk kodlarının, Domat çeşidi için 5, 6, 30, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222 renk kodlarının, Erkence çeşidi için renk kodlarının hiçbirinin tanımlayıcı olmadığı bununla birlikte belirtilen çeşitler için her bir renk kodunun istatistiksel analiz sonuçlarına dayanarak tek başına çeşit tanımlayıcı konumda olduğu görülmektedir.

Çizelge'de 4.3 geometrik parametrelere bağlı olarak tanımlanması yapılabilen çeşitler görülmektedir. Çizelge 4.3 incelendiğinde, çekirdek görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Sarı ulak, Gemlik, Memecik, Eşek zeytini, Kilis yağlık, Uslu, Çilli, Domat ve Erkence çeşitlerinin yine çekirdek görünüşüne ait genişlik değerlerinden Sarı ulak, Ayvalık, Kilis yağlık, Uslu, Çilli, Domat çeşitlerinin tanımlanabildiği, meyve ön görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Sarı ulak, Eşek zeytini, Kilis yağlık, Çilli çeşitlerinin yine meyve ön görünüşüne ait genişlik değerlerinden Sarı ulak, Edincik su, Eşek zeytini, Kilis yağlık, Çilli ve Erkence çeşitlerinin tanımlanabildiği, meyve sap çukuru görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Kilis yağlık ve Erkence çeşitlerinin yine meyve sap çukuru görünüşüne ait genişlik değerlerinden Eşek zeytini, Kilis yağlık, Çilli, Erkence çeşitlerinin tanımlanabildiği, meyve sol görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Sarı ulak, Gemlik, Eşek zeytini, Kilis yağlık, Çilli, Domat çeşitlerinin yine meyve sol görünüşüne ait genişlik değerlerinden Sarı ulak, Eşek zeytini, Çilli çeşitlerinin tanımlanabildiği, meyve uç görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Eşek

zeytini, Kilis yağlık, Çilli, Erkence çeşitlerinin yine meyve uç görünüşüne ait genişlik değerlerinden Sarı ulak, Eşek zeytini, Kilis yağlık, Çilli, Erkence çeşitlerinin tanımlanabildiği, yaprak görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Sarı ulak, Edincik su, Memecik, Eşek zeytini, Uslu, Çilli çeşitlerinin yine yaprak görünüşüne ait genişlik değerlerinden Eşek zeytini, Uslu ve Domat çeşidilerin tanımlanabildiği görülmektedir.

Çizelge 4.3 Geometrik parametrelere bağlı olarak tanımlanması yapılabilen çeşitler ($p < 0,05$)

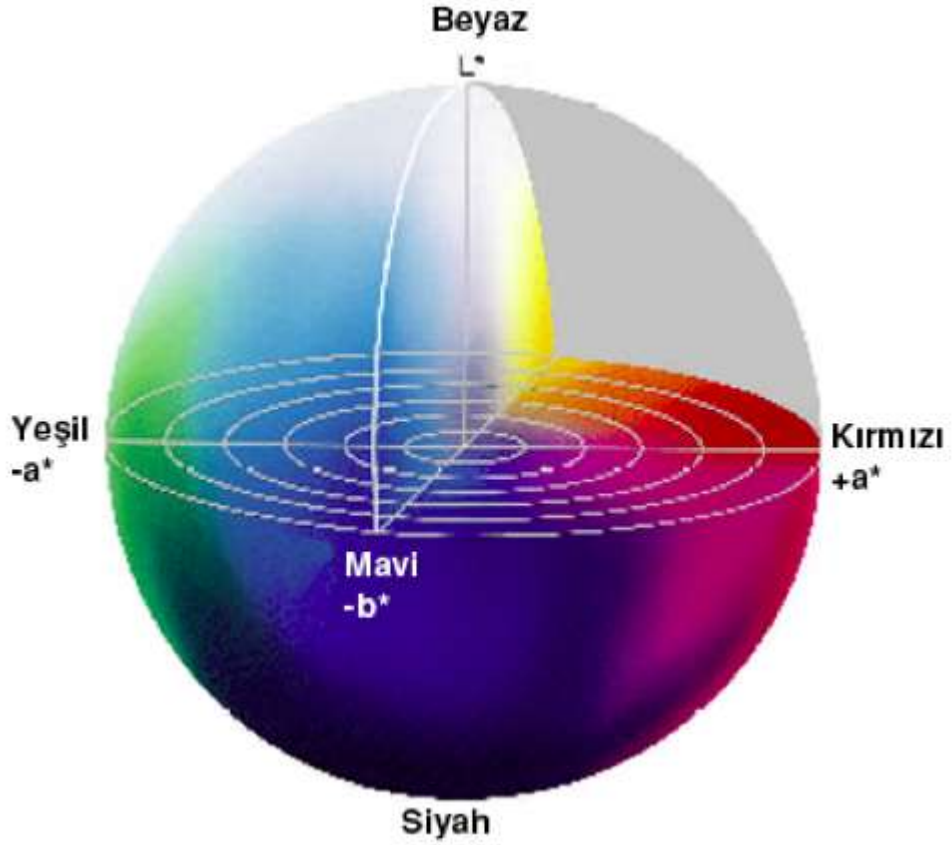
Tanımlayıcı Değerler		Çeşitler								
Çekirdek	Uzunluk	Sarı ulak	Gemlik	Memecik	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Uslu	Çilli	Domat	Erkence
	Genişlik	Sarı ulak	Ayvalık	Kilis yağlık	Çilli	Domat				
Meyve Ön Görünüş	Uzunluk	Sarı ulak	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Çilli					
	Genişlik	Sarı ulak	Edincik su	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Çilli	Domat	Erkence		
Meyve Sap Çukuru	Uzunluk	Kilis yağlık	Erkence							
	Genişlik	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Çilli	Erkence					
Meyve Sol Görünüş	Uzunluk	Sarı ulak	Gemlik	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Çilli	Domat			
	Genişlik	Sarı ulak	Eşek zeytini	Çilli						
Meyve Ucu	Uzunluk	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Çilli	Erkence					
	Genişlik	Sarı ulak	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Çilli	Erkence				
Yaprak	Uzunluk	Sarı ulak	Edincik su	Memecik	Eşek zeytini	Uslu	Çilli			
	Genişlik	Eşek zeytini	Uslu	Domat						

Çizelge 4.4 Geometrik parametrelere bağı olarak geçerlilik onayı yapılabilen çeşitler ($p < 0,05$)

Tanımlayıcı Değerler		Çeşitler								
Çekirdek	Uzunluk	Sarı ulak	Gemlik	Memecik	Eşek zeytini	Kilis yağlık	Uslu	Çilli	Domat	Erkence
	Genişlik	Sarı ulak	Ayvalık	Kilis yağlık	Çilli	Domat				
Çekirdek (Geçerlilik onayı)	Uzunluk	Sarı ulak	Gemlik	Kilis yağlık	Çilli					
	Genişlik	Ayvalık	Kilis yağlık	Uslu	Domat					

Çizelge 4.4 incelendiğinde, çekirdek görünüşüne ait uzunluk değerlerinden Sarı ulak, Gemlik, Memecik, Eşek zeytini, Kilis yağlık, Uslu, Çilli, Domat ve Erkence çeşitlerinin yine çekirdek görünüşüne ait genişlik değerlerinden Sarı ulak, Ayvalık, Kilis yağlık, Uslu, Çilli, Domat çeşitlerinin tanımlanabildiği, çekirdek görünüşüne ait geçerlilik onayı sonrası uzunluk değerlerinden Sarı ulak, Gemlik, Kilis yağlık, Çilli, Domat çeşitlerinin yine çekirdek görünüşüne ait genişlik değerlerinden Ayvalık, Kilis yağlık, Uslu, Domat çeşitlerinin tanımlanabildiği görülmektedir.

Renk uzayları, renkleri tanılamak için kullanılan matematiksel modellerdir. Renk uzayları, bütün renkleri temsil edecek şekilde oluşturulur. Renk uzayları 3D olarak tasarlanır. Çünkü Renkmetri biliminin temelini oluşturan Grassmann'ın birinci kanununa göre bir rengi belirlemek için birbirinden bağımsız üç değişkene gerek vardır. Renklerin renk uzayındaki yerleri bu değişkenlere göre belirlenir. Her renk uzayının kendine özgü biçimde renk oluşturma için bazı standartları vardır. Renk uzayları oluşturulurken bir başka renk uzayına doğrusal ya da doğrusal olmayan yöntemlerle dönüşüm yapılabilirdir. Bir rengin uyarımı değiştiği zaman, gözlemci bir süre sonra renkte bir farklılık algılayacaktır. CIE Lab renk uzayının en belirgin özelliği renk uzayının algılama yönünden düzgün değişim göstermesidir (Anonim 2014a). CIE Lab renk uzayı Munsell renk sistemi üzerine kuruludur. CIE Lab renk uzayı 1976 yılında görsel medya için tasarlanıp oluşturulmuştur. Günümüzde CIE Lab renk uzayı çeşitli alanlar için standart renk uzayı olarak seçilmiştir ve bugün pek çok uygulamada kullanılmaktadır. CIE Lab renk uzayının bileşenleri değer (L: lightness), tonlama ve doygunluk (a, b) dir. L, bir rengin açıklığını, a ve b ise rengi oluşturmaktadır. Bu değerler CIE XYZ renk uzayına bağımlı olarak hesaplanır. Bu hesaplama için gerekli ilişki beyazın CIE XYZ uzayındaki değerleriyle sağlanır. Dolayısıyla bu değerlerin hesaplanması için yani X, Y ve Z değerlerinden L, a ve b değerlerinin hesaplanması için standart aydınlatıcının ve standart gözlemcinin hangisi olacağına karar verilmelidir (Yılmaz 2002). Çizelge 4,5'de ise CIE Lab renk uzayının bileşenleri bağlı olarak tanımlanması yapılabilen çeşitler görülmektedir



Şekil 4.33 Lab renk uzayı (Anonim 2014a)

Çizelge 4.5 Renk parametrelerine bağlı olarak tanılanması yapılabilen çeşitler ($p < 0,05$)

Tanımlayıcı Değerler		Çeşitler	
Meyve Rengi	L	Uslu	Çilli
	a	-	-
	b	Erkence	
Yaprak Alt Rengi	L	-	-
	a	Memecik	Erkence
	b	-	-
Yaprak Üst Rengi	L	Ayvalık	Domat
	a	-	-
	b	Domat	-

Çizelge 4.5 incelendiğinde, meyve rengine ait L renk kanalından Uslu ve Çilli çeşitlerinin, b renk kanalından Erkence çeşidinin, yaprak alt rengine ait a renk kanalından Memecik ve Erkence çeşitlerinin, yaprak üst rengine ait L renk kanalından Ayvalık ve Domat çeşitlerinin, b renk kanalından ise sadece Domat çeşidinin renk parametrelerine bağlı olarak tanılanması yapılabildiği görülmektedir. Yine çizelge 4.4

incelendiğinde meyve rengine ait a renk kanalından, yaprak alt rengine ait L ve b renk kanallarından, yaprak üst rengine ait a renk kanalından hiçbir tanılama işlemi yapılamadığı görülmektedir.

4.2 Tartışma ve Sonuç

Dünya zeytin yetiştiriciliğine bakıldığında Türkiye zeytin (*Olea europaea* L.) üretiminin büyük bir ekonomik öneme sahip olduğu görülmektedir. Türkiye en çok zeytin üreten ülkeler arasında 22 595 ha alandan 1 820 000 ton zeytin üretimiyle 4. sırada gelmektedir. Türkiye bu üretimden 2011 yılı FAO istatistiklerine göre 2783 milyon dolarlık gelir elde etmiş ve dünya sıralamasında 4. sırada yer almıştır. Bu açıdan bakıldığında zeytin ülkemiz için üzerinde önemle durulması ve araştırma yapılması gereken bir üründür.

Yapılan araştırmaların tümünde karşılaşılan ortak sorun, elde edilen verilerin çeşit/tip tanımlandırılmasında yetersiz olduğudur. Ekolojik koşullara bağlı olarak incelenen karakterlerin değişkenlik göstermesi, bu sorunun en önemli nedeni olarak ifade edilmektedir. Türkiye'nin Zeytin Çeşit Bankası'nın oluşturulması amacıyla, 1960'lı yıllarda başlayan çalışmalar günümüze kadar devam ederek, koleksiyonda yer alan çeşitlerin morfolojik, agronomik ve pomolojik özellikleri incelenmiş ayrıca moleküler çalışmalarla zeytin gen yapısı tanımlanmaya çalışılmıştır.

Ayrıca illerdeki mevcut zeytin üretim alanlarının yanı sıra, mikroklima alanlarda kalmış bazı zeytin genotipleri belirlenmiş, farklı agronomik özellikleri ve yetiştiricilerin verdiği ön bilgilerle (düzenli her yıl ürün, iri kaliteli meyve ve yağ, yeşil ya da siyah dönemde hasat) seleksiyon kriterleri oluşturulmuştur (Sakar Çakır 2009).

Çeşitlerin tanımlandırılmasında fenotipik ve genotipik kaynaklı araştırmalarla sağlanan agronomik veriler yetersiz kalmakta olduğu idda edilmekte moleküler işaretleyici (markör) teknikleri kullanılarak, bu eksiklikler tamamlanmaya çalışıldığı belirtilmektedir (Sakar Çakır 2009).

Günümüzde modern teknik ve yaklaşımlar kullanılarak görülen bu eksikliklerin ortadan kaldırılabileceği görülmektedir. Bu tekniklerden biri olan görüntü analiz tekniği tarımsal alanında yoğun olarak kullanılmaktadır (Karademirtok ve Çelik 2004). Beyaz (2007), çalışmasında görüntü işleme ve analiz tekniklerinin tarımda kullanımı üzerine durulmuş ve sağladığı kolaylıklar sebebiyle tarımın birçok alanında kullanılabileceğini anlatmıştır. Diğer bir çalışmasında (Beyaz 2008) görüntü işleme ve analiz tekniklerini kullanarak elmalarda mekanik zedelenmenin bu yöntem ile tesbit edilebileceğini belirlemiş, zedelenme sonucunda meyve yüzeyinde oluşan enzimatik kahverengileşmeyi renk analizi metoduyla tesbit etmiş ve bu değerlendirmeyi elmanın depolanma sürecinde kullanılabilecek bir parametre olarak kullanılabileceğini ortaya koymuştur.

Türkiye’de 88 yerli ve 28 yabancı zeytin çeşitlerinden oluşan milli koleksiyon Zeytincilik Araştırma İstasyonunun Kemalpaşa Üretim ve Araştırma Sahasında bulunmaktadır. Bu araştırmada görüntü işleme ve analiz tekniklerinin adı geçen koleksiyonda bulunan zeytin çeşitlerinden bazılarının tanılamasında kullanımına ve bu yöntemin etkinliğinin belirlenmesine çalışılmıştır. Bu amaçla tez çalışmasında optimum çözünürlük oranına sahip dijital görüntü yakalama cihazları vasıtasıyla elde edilen görüntüler piksel dağılımları göz önünde bulundurularak morfolojik değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler ışığında zeytin çeşidi tanılaması için gereken istatistiksel değerlendirilmelerde bulunulmuştur.

İstatistikî değerlendirmeler sonucunda bulunan; meyveye, yaprağa ve çekirdeğe ait geometrik parametrelerden, çekirdek görüntülerinden elde edilen monocrom renk değerlerinden ayrıca meyveye ve yaprağa ait renk değerlerinde $p < 0,05$ güven

düzeyünde 11 çeşidin herbirinin tek başına bir alt grup olarak tanımlanabildiği sonucuna varılmıştır. Bu alt gruplar bahsi geçen veri grupları içerisinde tekerrür eden değerlendirme parametreleri ile desteklenebilir durumdadır. Bununla birlikte yapılan geçerlilik onayı sonrasında bu 11 çeşidin sadece ilk 10 tanesinin tanımlanabildiği görülmüştür. Bu durum 11 nolu çeşidin sadece bu örnek grubu için tanımlanamadığını göstermektedir. Başka örnek grupları için tanımlanabilme olanağı ise halen bulunmaktadır. Benzer şekilde Bari vd. (2003), yaptıkları çekirdek geometrisi temeline dayanan çalışmalarında % 90'a varan bir başarının yakalanabildiğinden bahsetmişlerdir. Yine Al İbrahim vd. (2008) çalışmalarında, görüntü işleme temelli ölçüm yöntemini manuel ölçüm yöntemine alternatif bir yöntem olarak belirtmişlerdir.

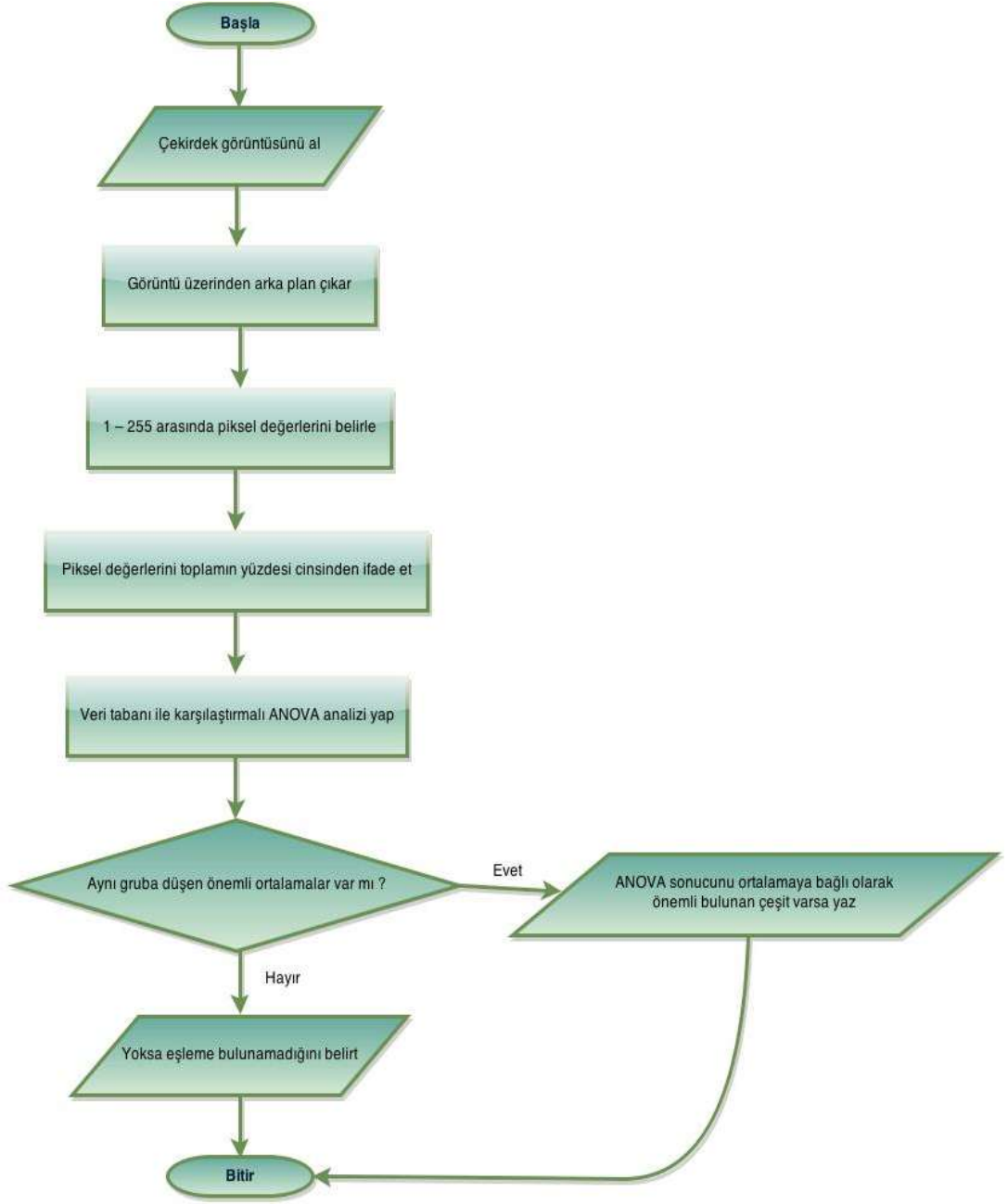
Elde edilen tüm bu sonuçlar, bize görüntü işleme ve analiz tekniklerinin bazı zeytin varyetelerinin tanılamada kullanılabileceğini göstermektedir. Bu sonuçlara dayalı olarak yapılacak bir araştırmada çeşit tanılama amacıyla yapılacak ön işlemler şu şekilde özetlenebilir;

- a. Zeytin çekirdekleri üzerlerindeki desen yapılarının belirlenmesi amacıyla bir zeytin çekirdeği çıkarıcı vasıtasıyla çıkarılması,
- b. Daha sonrasında zeytin çekirdekleri bir bıçak vasıtasıyla hassas ve detaylı bir temizlemeye tabi tutularak yıkanması,
- c. Son basamak çekirdeklerin çatlamamaları için -4 C° 'de ve yüzeyin tamamen temizlenmesi amacıyla 15 saat süreyle % 10'luk çamaşır suyu çözeltisinde ikinci temizlemeye tabi tutulmasıdır.

Tanılama amacıyla yapılacak ön işlemler bittikten sonra çekirdek görüntüsünde çeşit tanılama amacıyla şekil 4.34'de belirtilen işlemler uygulanmalıdır. Bu işlemler çekirdek görüntüsünün alınmasından istatistik analiz sürecine kadar olan bir dizi işlem

oluşmaktadır. İşlem sonuçlarına bağlı olarak bulunan çeşit özellikleri bu çeşidin tanılamanda kullanılabılır nitelikte bir veri olacaktır.

Çalışma sonucunda; ekolojik koşullara bağlı olarak incelenen karakterlerin değişkenlik göstermesi sorununa yeni bir yaklaşım getirilmiştir. Bu sorunun hızlı, ekonomik ve yapılan işleri kolaylaştıran bir teknik kullanılarak çözülebileceği ortaya konulmuştur. Alternatif genetik bazlı yöntemler çok büyük ekonomik yükler getirmekte, aynı zamanda zeytine ait genom sekansının bulunmaması nedeniyle halen arzulanan doğruluk düzeyine ulaşamamış bulunmaktadır. Bu çalışmadan elde edilen çıkarımlara dayanılarak başka örnek grupları için tanımlanabilme olanağı bulunması sebebiyle diğer yerli ve yabancı çeşitler üzerinde çalışılması gerekliliği görülmektedir. Sistemin geleceği; elde edilen verilerin işlenebilme kolaylığı, hızlı olması, ürün sınıflandırılabilmede kullanım olanağı, dünyanın bütün bölgeleri için web tabanlı bir sistem haline getirilebilme olanakları, gibi sebeplerle umut vadetmektedir.



Şekil 4.34 Çekirdek görüntüsünde çeşit tanılama akış diyagramı

KAYNAKLAR

- Akkoyun, Ö. 2011. Görüntü İşleme Yöntemlerinin Mermer Kalite Seçiminde Uygulanabilirliği Üzerine Bir Değerlendirme. Web Sayfası: [http://www.dicle.edu.tr\(/a/oakkoyun/papers/goruntu-isleme-mermer-mersem7.pdf\)](http://www.dicle.edu.tr(/a/oakkoyun/papers/goruntu-isleme-mermer-mersem7.pdf)), Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Aktan, S. 2004. Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi. 4.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi 01–03 Eylül 2004, S: 160–165, Isparta.
- Al Ibrahim, A., Bari, A., Rashed, M. M. 2008. Olive Genetic Diversity of Palmyra under Threat. Proc. Vth IS on Olive Eds: M.T. Özkaya et al. Acta Hort. 791, ISHS 2008, 143 – 148.
- Altun, A. A., Allahverdi, N. 2007. Filtreleme Teknikleri ile İyileştirilmiş Parmakizlerini Yapay Sinir Ağları ile Tanımda Yeni Bir Yaklaşım. Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 22, No 2, 227-236, 2007.
- Anonim, 2007. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı MEGEP Gıda Teknolojisi Zeytinlerin İşletmeye Kabulü. Web Sitesi: [http://hbogm.meb.gov.tr\(/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/zeytinlerin_isletmeye_kabulu.pdf\)](http://hbogm.meb.gov.tr(/modulerprogramlar/kursprogramlari/gida/moduller/zeytinlerin_isletmeye_kabulu.pdf)), Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013a. Konica Minolta CM-700d. Web Sitesi: [http://www.konicaminolta.eu\(/en/measuring-instruments/products/colour-measurement/spectrophotometers-portable/cm-700d-cm-600d/introduction\)](http://www.konicaminolta.eu(/en/measuring-instruments/products/colour-measurement/spectrophotometers-portable/cm-700d-cm-600d/introduction)), Erişim Tarihi:13.12.2013.
- Anonim, 2013b. TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri. Web Sitesi: [http://tuikapp.tuik.gov.tr\(/bitkiselapp/bitkisel.zul\)](http://tuikapp.tuik.gov.tr(/bitkiselapp/bitkisel.zul)), Erişim Tarihi: 15.11.2013
- Anonim, 2013c. FAO Tarım İstatistikleri. Web Sitesi: <http://faostat.fao.org>, Erişim tarihi: 15.11.2013.
- Anonim, 2013d. Minolta CR200b. Web sitesi : [http://www.atecorp.com\(/ATECorp/media/pdfs/data-sheets/Konica-Minolta-CR-200B_Specs.pdf\)](http://www.atecorp.com(/ATECorp/media/pdfs/data-sheets/Konica-Minolta-CR-200B_Specs.pdf)), Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013e. X - Rite Ci6X. Web sitesi : [http://www.xrite.com\(/documents/manuals/en/ci6X-500_User_Guide_en.pdf\)](http://www.xrite.com(/documents/manuals/en/ci6X-500_User_Guide_en.pdf)), Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013f. Nikon D40X. Web sitesi : [http://imaging.nikon.com\(/lineup/dslr/d40x/spec.htm\)](http://imaging.nikon.com(/lineup/dslr/d40x/spec.htm)), Erişim Tarihi: 13.12.2013.

- Anonim, 2013g. Nikon D300s. Web sitesi :
http://www.nikon.com.tr/tr_TR/product/digital-cameras/slr/professional/d300s,
Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013ğ. Nikon D800. Web sitesi :
http://www.nikon.com.tr/tr_TR/product/digital-cameras/slr/professional/d800,
Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013h. Nikon AF-S DX Zoom f/3.5-5.6G ED II Lens. Web sitesi :
http://www.nikon.com.tr/tr_TR/product/nikkor-lenses/auto-focus-lenses/fx/single-focal-length/af-s-dx-nikkor-18%E2%80%9355mm-f-3-5%E2%80%936g-vr-ii, Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013ı. Nikon AF-S DX Micro f/3.5G ED VR Lens. Web sitesi :
http://www.nikon.com.tr/tr_TR/product/nikkor-lenses/auto-focus-lenses/dx/single-focal-length/af-s-dx-micro-nikkor-85mm-f-3-5g-ed-vr, Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013i. Nikon AF-S VR Micro 105mm f/2.8G IF-ED Lens. Web sitesi :
http://www.nikon.com.tr/tr_TR/product/nikkor-lenses/auto-focus-lenses/fx/single-focal-length/af-s-vr-micro-nikkor-105mm-f-2-8g-if-ed, Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013j. Viltrox JY-675. Web sitesi :
<http://www.viltrox.com/en/Products/flashlight/2012/1121/1.html>, Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013k. Nikon R1C1 User Manual. Web sitesi : http://cdn-10.nikon-cdn.com/pdf/manuals/noprint/SBR200_en_noprint.pdf, Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2013l. Manfrotto 055XPROB Tripod. Web sitesi :
<http://www.tripodfoto.com/manfrotto-055xprob-profesyonel-tripod.1817.p>,
Erişim Tarihi: 13.12.2013.
- Anonim, 2014a. Lab renk uzayı. Web sitesi :
http://www.cmyklinik.com/cms/index.php?option=com_content&view=article&id=56:renk-evren-modellerinin-matbaaclk-sektoeruendeki-kullanm-alar&catid=34:bask-oencesi&Itemid=53, Erişim Tarihi: 15.05.2014.
- Bari, A., Martın, A., Boulouha, B., Gonzales - Andujar, J. L., Barranco, D., Ayad, G., Padulosı, S. 2003. Use of fractals and moments to describe olive cultivars. Journal of Agricultural Science (2003), 141, 63-71 Cambridge University Press DOI: 10.1017/S0021859603003526.

- Baykal, G. 2002. Photoshop 7 Pusula Yayıncılık, Aralık 2002, İstanbul.
- Bayram, M., Öner, M.D. ve Kaya, A. 2002. Bulgur Üretiminde Renk Ayıklama (Sorting) Sisteminin Kullanımı. Hububat Ürünleri Teknolojisi Kongre ve Sergisi 3-4 Ekim 2002, 189–201, Gaziantep.
- Beyaz, A., 2007 Görüntü İşlemeye Dayalı Tarımsal Uygulamalar. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Semineri
- Beyaz, A., 2008 Elmalarda Mekanik Zedelenmenin Görüntü Analiz Tekniği İle Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makinaları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Castro-Garcia, S., Rosa, A. U., Gliever, C. J., Smith, D., Burns, J. K., Krueger, W. H., Ferguson, L., Glozer, K., 2009. Video Evaluation of Table Olive Damage during Harvest with a Canopy Shaker. *Hor.Technology* April-June 2009 19(2).
- Cermak, J., Gasperek, J., De Lorenzi, F., G. Jones, H., 2007. Stand biometry and leaf area distribution in an old olive grove at Andria, southern Italy. *Ann. For. Sci.* 64 (2007) 491-501 INRA, EDP Sciences, 2007 DOI: 10.1051/forest:2007026.
- Chen, Y.R., Chao, K., Kim, M.S. 2002. Machine Vision Technology for Agricultural Applications. *Computers and Electronics in Agriculture*,173–191.
- Diaz, R., Faus, G., Blasco, M., Blasco, J., Molto, E., 2000. The application of a fast algorithm for the classification of olives by machine vision. *Food Research International* 33 (200); 305-309.
- Diaz, R., Gil, L., Serrano, C., Blasco, M., Molto, E., Blasco, J., 2004. Comparison of three algorithms in the classification of table olives by means of computer vision. *Journal of Food Engineering* 61 (2004); 101-107.
- Doğan, T., Günver, G., Ertan, E., Çoruh, D. 2001. Bursa Siyah İncir Çeşidinin Hasadında Görüntü Algılama Üzerine Bir Araştırma. *Tarımsal Mekanizasyon* 20. Ulusal Kongresi, 13–15 Eylül 2001; 493–498, Şanlıurfa.
- Ekinci, E., 2010. GÖKÇEADA Zeytininin, Önemli Zeytin Çeşitleriyle Morfolojik, Pomolojik ve Genetik Özellikler Bakımından Karşılaştırılması. T.C. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.
- Görgünoğlu, S. ve Çavuşoğlu, A., 2009. Parmakizi Tanıma Sistemlerinde Kullanılan Özellik Çıkartma Algoritmalarının Performans Analizi. 5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu (IATS'09), 13-15 Mayıs 2009, Karabük, Türkiye
- Işık, E. ve Güler, T. 2003. Elma Yüzey Alanlarının Görüntü İşleme Yöntemiyle Saptanması. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.* 2003; 59–64, Bursa

- Jackson, E. S., Haff, R. P., 2006. X-ray detection and sorting of olives damaged by fruit fly. An ASABE Meeting Presentation Paper Number: 066062.
- Kalaycı, Ş., 2010. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. ISBN: 975-9091-14-3
- Karabacak, H. 2007. Bitki Yüzey Artığı Kaplama Oranının Görüntü İşleme Tekniği İle Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarım Makinaları Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Karademirtok, Ö. ve Çelik, C. 2004. Tarımda Görüntü İşleme Tekniğinden Yararlanma Olanakları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Lisans Tezi, Ankara.
- Kavdır, İ., Kocabıyık, H., Büyükcan, M., Ceylan, K. 2007. Farklı Renk Sistemlerinin Elmanın Hasat Sonrası Değerlendirmesindeki Etkinlikleri. Tarımsal Mekanizasyon 24. Ulusal Kongresi, 5–6 Eylül 2007, 236–246, Kahramanmaraş.
- Leamans, V., Magein, H. and Destain., M.F. 1999. Defect Segmentation on ‘Jonagold’ Apples Using Colour Vision and a Bayesian Classification Method. Computer and Electronics in Agriculture; 43–53.
- Mendoza, F., Dejmek, P. and Aguilera, J. M. 2006. Calibrated Color Measurements of Agricultural Foods Using Image Analysis. Postharvest Biology and Technology 41; 285–295.
- Özilbey, N., 2011. Zeytin Çeşitlerimiz. ISBN 978-605-87976-0-4.
- Riquelme, M. T., Barreiro, P., Ruiz-Altisent, M., Valero, C., 2008. Olive classification according to external damage using image analysis. Journal of Food Engineering 87 (2008); 371-379.
- Sakar Çakır, E., 2009. Adıyaman, Mardin, Şanlıurfa ve Şırnak İlleri Zeytinlerinin (*Olea Europaea* L.) Seleksiyon Yolu ile Islahı ve Seçilen Tiplerin Moleküler Markörler Aracılığıyla Genetik Tanılama. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Scheffe, H., 1959. The Analysis of Variance. John Wiley and Sons Inc., USA
- Sempere, M. V., Silvestre, J., 2003. Multimedia Applications in Industrial Networks: Integration of Image Processing in Profibus. 0278-0046/03\$17.002003 IEEE DOI: 10.1109/TIE.2003.812286.
- Snedecor, G. W. and Cochran, W.G. 1967. Statistical Methods, The Iowa State University Press, Iowa, USA.

- Ulaş, M., 2001. Çukurova Bölgesinde Yaygın Bazı Sofralık Ve Yağlık Zeytin Çeşitlerinin Morfolojik, Fenolojik Ve Pomolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Unay, D. and Gosselin., B. 2006. Automatic Defect Segmentation of Jonagold Apples on Multi – Spectral Images: A Comparative Study. Post Harvest Biology and Technology 42; 271 – 279
- Yener, H. S., 1994. Türkiye'nin Değişik Yörelerinde Yetişen Zeytin Ağaçları Üzerinde Morfolojik Ve Anatomik Araştırmalar. T.C. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans Tezi.
- Yılmaz, İ., 2002. Renk Sistemleri, Renk Uzayları ve Dönüşümler. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, 16-18 Ekim 2002, Konya
- Yılmaz, Ş. ve Başçetinçelik, A. 2003. Sera Ortamında Bitki Gelişiminde Görüntü İşleme Yöntemlerinin Kullanılması Üzerine Bir Araştırma. Tarımsal Mekanizasyon 21. Ulusal Kongresi, 3–5 Eylül 2003;376–382, Konya.

EKLER

EK 1 İstatistiksel Analiz Sonuçları (CD)

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Abdullah BEYAZ

Doğum Yeri : YOZGAT

Doğum Tarihi : 09/03/1982

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lisans : A. Ü. Z. F. Tarım Makinaları Bölümü

Yüksek Lisans : A. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Makinaları Anabilim Dalı
(Şubat 2005 – Ocak 2009)

Çalıştığı Kurum

A. Ü. Z. F. Tarım Makinaları Bölümü (2007 / -)

Projeler

Ankara Üniversitesi BAP Birimi (13L4347004) ‘Görüntü İşleme Teknikleri Kullanılarak Zeytin Varyetelerinin Tanımlanması’

Yayınlar (SCI)

Bekcan, S., Atar, H. H., **Beyaz, A.** 2009. Measurement of the effects of liquid fertilizers at the different levels on duckweed (Lemna Minor L.) growth using image analysis technique. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 1205 - 1209 p.

Beyaz, A., Ozturk, R., Turker, U. 2010. Assessment of Mechanical Damage on Apples with Image Analysis. *Journal: Food, Agriculture & Environment (JFAE)*, Online ISSN: 1459-0263, Year: 2010, Vol. 8, Issue 3&4, 476-480 p., Publisher: WFL.

Kitapta Bölüm Yazarlığı

Beyaz, A.,2012. Book: Advanced Topics in Measurements. Chapter 7: Machine Vision Measurement Technology and Agricultural Applications., ISBN:978-953-51-0128-4, Web Page: <http://www.intechopen.com/books/advanced-topics-in-measurements>, InTech, March, 2012

Hakemli Dergiler

Beyaz, A., Ozguven, M. M., Ozturk, R., Acar, A. I., 2009. Volume Determination of Kahramanmaraş Red Pepper (Capsicum Annuum L.) by Using Image Analysis Technique. Journal of Agricultural Mechinary Science, 103 - 108 p., Volume 5, Number 1.

Beyaz, A., Colak, A., Ozturk, R., Acar, A. I., 2010. Determination of Sugar Beet Topping Slice Thickness by Using Image Analysis Technique. Journal of Agricultural Mechinary Science, 185 - 189 p., Volume 6, Number 3.

Özgüven, M.M., Türker, U., **Beyaz, A.,** 2010.Türkiye'nin Tarımsal Yapısı ve Mekanizasyon Durumu. G.O.Ü., Ziraat Fakültesi Dergisi, 2010, 28(2), 89-100 s.

Beyaz, A., Ozturk, R., Acar, A. I., Turker, U., 2011. Determination of Enzymatic Browning on Quinces (Cydonia Oblongo) with Image Analysis. Journal of Agricultural Mechinary Science, 411 - 414 p., Volume 7, Number 4.

Ulusal Kongre Sunum

Beyaz, A., Eminoğlu, M. B., Acar, A. İ., Öztürk, R., Türker, U., 2010. Tarım İşçileri El Antropometrisinin Görüntü Analiz Yöntemi Kullanılarak Belirlenmesi. 16. Ulusal Ergonomi Kongresi, 3-5 Aralık 2010, Çorum. Bildiri özetleri kitabı 22 s.

Beyaz, A., Öztürk, R., Acar, A. İ., 2012. Süt Sağım Tesislerinde Görüntü Analiz Teknikleri ile Fiziksel Yüklenmenin Belirlenmesi. 18. Ulusal Ergonomi Kongresi, 16-18 Kasım 2012, Gaziantep. Kongre Bildiri Kitabı 511 - 518 s.

Beyaz, A., Öztürk, R., 2013. Görüntü İşleme Tekniği İle Yüklenmeye Bağlı Sırt Duruşunun Belirlenmesi. 19. Ulusal Ergonomi Kongresi, 27-29 Eylül 2013, Balıkesir. Kongre Bildiri Kitabı 393 - 398

Ulusal Kongre Poster

Beyaz, A., Ozturk, R., 2012. Biçerdöver Sarsaklarında Kinematik Analiz. 27. Tarımsal Mekanizasyon Ulusal Kongresi, 5-7 Eylül 2012, Samsun. Kongre Bildiri Kitabı, 298-305 s.

Beyaz, A., Öztürk, R., 2013. Brinell Sertlik Ölçme Yönteminde Görüntü Analiz Tekniğinden Yararlanma Olanakları. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 4-6 Eylül 2013, Konya. Kongre Bildiri Kitabı 68-73 s.

Uluslararası Kongre Sunum

Beyaz, A., Ozguven, M. M., Ozturk, R., Acar, A. I., Turker, U., 2009. Image Analyze Technique for Measurements of Apple and Peach Tree Canopy Volume. Energy Efficiency and Agricultural Engineering Fourth International Scientific Conference, Rouse/Bulgaria - (01-03.10.2009), 22 - 30 p., ISSN 1311 - 9974.

Eminoglu, B. M., Ozguven, M. M., **Beyaz, A., Ozturk, R., Acar, A. I., 2009.** Determining Postural Discomfort at Working with Power Tiller. Energy Efficiency and Agricultural Engineering Fourth International Scientific Conference, Rouse/Bulgaria - (01-03.10.2009), 31 - 35 p., ISSN 1311 - 9974.

Beyaz, A., Colak, A., Eminoglu, M. B., Ozturk, R., Acar, A. I., 2010. Determination of Crop Quality with Different Types of Sugar Beet Harvesters. XVII th. World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering, June 13-17, 2010, Quebec City, Canada, Book of Abstracts 248 p.

Eminoglu, M. B., **Beyaz, A.**, Orel, O., Ozturk, G., Ozturk, R., Acar, A. I., 2010. Comparison of Tractor - Rotary Tiller Combination and Power Tiller in terms of Energy Expenditure of Operators. XVII th. World Congress of the International Commission of Agricultural and Biosystems Engineering, June 13-17, 2010, Quebec City, Canada, Book of Abstracts 238 p.

Beyaz, A., 2012. The Determination of Sharpness Change of Agricultural Machine Blades by Using Image Analysis Technique. The International Conference of Agricultural Engineering (CIGR-AgEng2012), Valencia, Spain on July 8-12, 2012. Web Page: <http://cigr.ageng2012.org/comunicaciones-online/htdocs/principal.php?seccion=home>

Ozturk, R., **Beyaz, A.**, Koc, C., Acar, A. I., 2012. Kinematic Analysis of Electro - Pneumatic Onion Sorting Simulator. The International Conference of Agricultural Engineering (CIGR-AgEng2012), Valencia, Spain on July 8-12, 2012. Web Page: <http://cigr.ageng2012.org/comunicaciones-online/htdocs/principal.php?seccion=home>

Uluslararası Kongre Poster

Beyaz, A., Yegul, U., 2012. Kinematic Analysis of Fingered Type Mounted Mower Crank Mechanism by Using MSC ADAMS Software. The International Conference of Agricultural Engineering (CIGR-AgEng2012), Valencia, Spain on July 8-12, 2012. Web Page: <http://cigr.ageng2012.org/comunicaciones-online/htdocs/principal.php?seccion=home>