

**FARKLI KÜLTÜR BİTKİLERİ VE YABANCI
OTLARIN RENK ÖZELLİKLERİNİN GÖRÜNTÜ
İŞLEME TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ**

Gözde ÖRGE
Yüksek Lisans Tezi
Tarım Makineleri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. İlker H. ÇELEN

2012

T.C.
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KÜLTÜR BİTKİLERİ VE YABANCI OTLARIN
RENK ÖZELLİKLERİNİN
GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ

Gözde ÖRGE

TARIM MAKİNELERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. İlker H. ÇELEN

TEKİRDAĞ-2012

Her hakkı saklıdır.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KÜLTÜR BİTKİLERİ VE YABANCI OTLARIN RENK ÖZELLİKLERİNİN GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİĞİ İLE BELİRLENMESİ

Gözde ÖRGE
Namık Kemal Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarım Makineleri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. İlker H. ÇELEN

Tarımda kimyasal mücadele en etkili uygulama tekniği olması yanında çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz sonuçlarda yaratmaktadır. Bu çalışmada fazla kimyasal tüketimini ortadan kaldırmaya yönelik sistemlerin geliştirilmesi için bazı özelliklerin belirlenmesi sağlanmıştır. Kimyasal tüketimini ortadan kaldırmaya yönelik sistemlerin geliştirilmesi için, tarlada yabancı ot ve kültür bitkisinin ayırt edilebilmesini sağlayacak renk özelliklerinin bilinmesi gereklidir. Bu çalışmada bitki materyali olarak seçilen 3 farklı tip kültür bitkisi (ayçiçeği, domates, hıyar) ve bu kültür bitkilerinin gelişmesini baskı altında tutan 3 farklı tip yabancı ot (pıtrak, köpek üzümü ve ısırgan otu) un yapraklarının renk özellikleri kamera ve renk ölçüm cihazı kullanılarak RGB renk uzayında incelenmiştir. Bitki yapraklarının kamera ile alınan görüntülerin renksel özellikleri, görüntü işleme tekniği kullanılarak incelenmiştir. Renk ölçüm cihazı ile elde edilen renksel özellikler ise kamera ile elde edilen değerlerin karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır. Tüm sonuçlar incelendiğinde, kamera ve renk ölçüm cihazında ki r, g ve b değerleri (aydınlıktaki değişimin ve yaprak üzerine düşen gölgeleri gidermek amacıyla elde edilen değerler) karşılaştırıldığında ayçiçeği bitkisinin, r, g ve b değerleri arasında önemli derecede farklılık olduğu, pıtrak, köpek üzümü, domates ve hıyar bitkilerinde ise önemli derecede ki fark b değerlerinde olduğu görülmüştür. Geriye kalan bitkilerin kamera ve renk ölçüm cihazında ki r, g ve b değerleri karşılaştırıldığında önemli farkların olmadığı gözlenmiştir.

Anahtar kelimeler: RGB renk uzayı, görüntü işleme, ayçiçeği, domates, hıyar

2012,66

ABSTRACT

MSc. Thesis

DETERMINATION OF COLOR PROPERTIES OF DIFFERENT CULTURE PLANTS AND WEEDS WITH IMAGE PROCESSING TECHNIQUE

Gözde ÖRGE

Namık Kemal University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Farm Machinery

Supervisor : Assoc. Prof. Dr İlker H. ÇELEN

Chemical control applying in agriculture creates negative results in term of environment and human health. In this study, some of the features were determined for the development of systems designed to eliminate high chemical consumption. Color characteristics of weeds and plants culture in the field that distinguish must be known for the development of systems designed to eliminate the consumption of chemicals. In this study, 3 different types of cultivated plants (sunflower, tomato, cucumber) and 3 different types of weeds (cocklebur, black nightshade and nettle) which holds the growth of cultivated plants were selected for investigate color characteristics of leaves at RGB color space by using a color measurement device and the camera. Color characteristics of plants leaves which images taken by the camera were investigated by using image processing technique. Color characteristics obtained by the color measurement device were used in order to compare the RGB values taken by the camera. The camera and a color measurement device r, g and b values (light changes and shadows falling on the leaves in order to resolve the measured data) compared. All results are analyzed. r, g and b values of sunflower plants were significantly different at the camera and color measurement device. at cocklebur, black nightshade, tomato and cucumber plants had a significant difference only at b values. The remaining plants r, g and b values had no significant differences.

Keywords : RGB color space, image processing, sunflower, tomato, cucumber

2012,66

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER DİZİN.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ	1
1.1 Görüntü İşleme.....	2
1.1.1.İnsanda görüntü işleme	3
1.1.2 Bilgisayarda görüntü işleme.....	5
1.1.2.1 Piksel.....	7
1.1.2.2.Çözünürlük	7
1.1.2.3.Matris	8
1.1.2.4 Renk uzayları	9
1.1.2.5 Bilgisayarda renkli görüntü	11
1.1.2.6.Histogram.....	12
1.2. Çalışmanın Amacı	13
2. KAYNAK ÖZETLERİ	14
3. MATERYAL ve YÖNTEM	20
3.1 Materyal	20
3.1.1 Bitkisel Materyali	20
3.1.1.1 Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i>).....	21
3.1.1.2 Domates (<i>Solanum lycopersicum</i>).....	22
3.1.1.3 Hıyar (<i>Cucumis sativus</i>).....	23
3.1.1.4 Pıtrak (<i>Xanthium strumarium</i> L.)	23
3.1.1.5 Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>)	24
3.1.1.6 Isırgan Otu (<i>Urtica urens</i>)	25
3.1.2 Renk Ölçüm Cihazı	26
3.1.3 Kamera	27

3.1. MATLAB (r2011b).....	28
3.2 Yöntem	28
3.2.1. Bitkilerin seçimi	28
3.2.2. Uygulama alanında renk ölçümü.....	28
3.2.3. Uygulama alanında görüntülerin alınması	29
3.2.4. Kameradaki Görüntülerin İşlenmesi.....	29
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	31
4.1. Kamera ve Renk Ölçüm cihazında R-G-B ve r-g-b değerleri.....	31
4.1. 1 Ayçiçeği (<i>Heliantus annuus</i>)	31
4.1.2. Domates (<i>Solanum lycopersicum</i>).....	32
4.1.3. Hıyar (<i>Cucumis sativus</i>).....	32
4.1.4. Pıtrak (<i>Xanthium strumarium</i> L.)	33
4.1.5. Köpek Üzümü (<i>Solanum nigrum</i>).....	33
4.1.6. Isırgan Otu (<i>Urtica urens</i>).....	34
4.2. Kültür Bitkileri ve Yabancı otların; Kamera ile alınan ve renk ölçüm cihazı ile ölçülen R (Kırmızı), G (Yeşil), B (Mavi) Değerleri	37
4.3. Kültür Bitkileri ve Yabancı otların; Kamera ile alınan ve renk ölçüm cihazı ile ölçülen r, g, b Kromozite Değerleri.....	40
5. SONUÇLAR	45
6.KAYNAKLAR	49
EK 1	52
EK 2	58
EK 3	64
TEŞEKKÜR	65
ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Görüntü işleme	2
Şekil 1.2. Elektromanyetik Spektrum	3
Şekil 1.3. İnsan Gözünün Temel Kısımları	4
Şekil 1.4. Koni ve Çubuk Hücreleri	4
Şekil 1.5. Görüntünün Sayısallaştırılması	5
Şekil 1.6. Görüntü İşleme Aşamaları	6
Şekil 1.7. CMOS Görüntü Sensörü	6
Şekil 1.8. CCD Görüntü Sensörü	6
Şekil 1.9. Piksel	7
Şekil 1.10. Çözünürlük	7
Şekil 1.11. Görüntünün X ve Y bileşeni	8
Şekil 1.12. Gri ölçeği	8
Şekil 1.13. Binary bir üçgen görüntüsü	9
Şekil 1.14. Renk uzayları	10
Şekil 1.15. RGB renk uzayı kordinat eksenler	11
Şekil 1.16. Bilgisayar ekranında renkli görüntü	11
Şekil 1.17. Histogram	12
Şekil 3.1. Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i>)	21
Şekil 3.2. Domates (<i>Solanum lycopersicum</i>)	22
Şekil 3.3. Hıyar (<i>Cucumis sativus</i>)	23
Şekil 3.4. Pıtrak (<i>Xanthium strumarium</i> L.)	24
Şekil 3.5. Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>)	25
Şekil 3.6. Isırgan otu (<i>Urtica urens</i>)	25
Şekil 3.7. Renk Ölçüm Cihazı	26
Şekil 3.8. Kamera	27
Şekil 4.1. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin R (Kırmızı) değerleri	37
Şekil 4.2. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin G (Yeşil) değerleri	38
Şekil 4.3. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin B (Mavi) değerleri	38
Şekil 4.4. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde R (Kırmızı) değerleri	39
Şekil 4.5. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde G (Yeşil) değerleri	39
Şekil 4.6. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde B (Mavi) değerleri	40
Şekil 4.7. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin r değerleri ...	41
Şekil 4.8 Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin g değerleri ---	41
Şekil 4.9. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin b değerleri -	42
Şekil 4.10. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde r değerleri	42

Şekil 4.11. Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde g değerleri.....	43
Şekil 4.12. Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde b değerleri.....	44
Şekil 5.1 Kamera(K) ve renk ölçüm cihazında(C) kùltür bitkilerinin ve yabancı otların r Değerleri	45
Şekil 5.2 Kamera (K) ve renk ölçüm cihazında (C) kùltür bitkilerinin ve yabancı otların g değerleri.....	46
Şekil 5.3 Kamera(K) ve renk ölçüm cihazında (C) kùltür bitkilerinin ve yabancı otların b değerleri.....	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan kültür bitkileri ve yabancı otları	20
Çizelge 4.1. Kültür bitkileri; R, G, B ve kromasite değerleri (r,g,b)	35
Çizelge 4.2. Yabancı otlar; R, G, B ve kromasite değerleri (r,g,b)	36

1.GİRİŞ

Beslenme odaklı bir sektör olan tarım, bitkisel ve hayvansal ürün elde etmek amacıyla toprağı işlemeyi ve hayvan yetiştirmeyi içeren etkinliklerin genel adı olarak tanımlanmaktadır. Tarım, Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze kadar ülke nüfusumuzun beslenmesi, istihdama katkı sağlaması, sanayi sektörünün hammadde ihtiyacını karşılaması, ihraacata dolaylı ve doğrudan katkı yapması nedeniyle önemli görevler üstlenmiştir.

Dünya nüfusu 1600 yılında yarım milyar iken günümüzde 6 milyara ulaşmıştır. Artan nüfusu beslemek, barındırmak ve iş sahası yaratmak şu anda insanoğlunun en önemli sorunlarından. Tarım topraklarının parçalanması ve su azlığı nedeniyle gıda artışı sağlamak da giderek zorlaşmaktadır. Ayrıca kişi başına düşen tarım alanı miktarı azalmaktadır. Tarım alanlarını artırmak mümkün olmadığına göre birim alandan elde edilecek verimi artırmak tarımda ana hedef olmuştur. Bitkisel üretim süresince ekonomik kayıplara neden olan zararlı, hastalık ve yabancı otlara karşı tarımsal savaş kaçınılmazdır. Ancak ülkemizde tarımsal savaş denilince akla ilk gelen kimyasal savaştır. Hatta zaman zaman kimyasal savaşıma gerek olmadan çözülebilecek sorunlara karşı bile kimyasal savaşım tercih edilmektedir. Bunun sebebi bu yöntemin uygulanabilirliğinin kolay olması, fazla bilgi ve deneyim gerektirmemesi ve sonuçlarının yani etkisinin kısa sürede görülebmesidir. Kimyasal savaş çerçevesinde kullanılan birçok kimyasalın agroekosistemde bulunan ve hedef olmayan diğer canlılar üzerinde de etkili olduğu bilinmektedir. Tüm kültür bitkilerinde kullanılan pestisitlerin çeşitliliği düşünülünce, bunların çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkilerinin ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılmaktadır (Karaca ve ark. 2005).

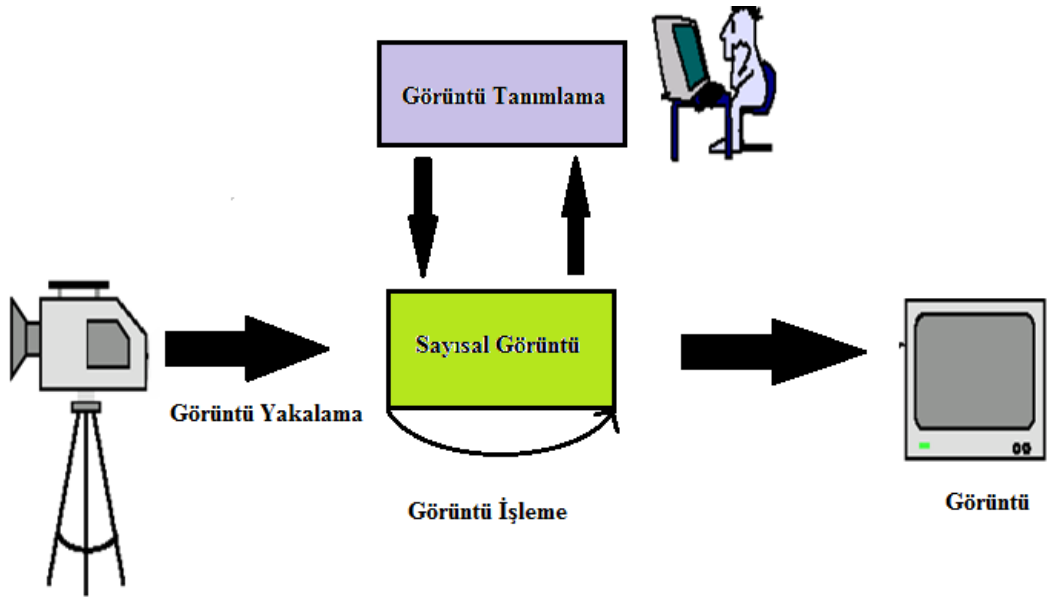
Görüntü işleme teknikleri, bilgisayar teknolojisinin ilerlemesine bağlı olarak ortaya çıkan ve hızla yaygın bir kullanım alanı bulan ilgi çekici bir çalışma alanıdır. Günümüzde endüstriyel, askeri, güvenlik, robotik, jeolojik, tıbbi vb. çeşitli uygulamalarda yaygın olarak kullanılan görüntü işleme tekniğinden yararlanılmaktadır. Sürdürülebilir tarımın önem kazandığı günümüzde etkinliği yüksek, ekonomik ve çevreye en az zarar verecek yöntemler ve stratejiler üzerinde araştırmalar sürdürülmektedir. Görüntü işleme tekniği; yaprak alanının ölçülmesi, meyvelerde renk analizi ve sınıflandırma; ilaçlama uygulamalarında ilaç damla büyüklüğünün, damla yoğunluğunun ve ilaç kaplama oranının belirlenmesi; yaprak alanının belirlenmesi, meyvelerde renk analizinin yapılması, yabancı otların saptanması, öğütme derecesinin belirlenmesi, bitki büyümesinin ve kök gelişiminin izlenmesi gibi amaçlarla

günümüzde tarımda da kullanılmaktadır. Bu sayede çok zor olan bazı ölçümlerin kolayca, daha kısa sürede ve hassas olarak yapılması sağlanmaktadır (Karabacak 2007)

Görüntü işleme tekniği yabancı otların tespiti ve kültür bitkilerinden ayırt edilmesi konusunda kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada kültür bitkileri ve yabancı otların görüntülerinin cihazdan bağımsız RGB renk uzayında incelenerek renksel özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Kamera ile elde edilen görüntülerinin renk histogramı bulunarak, renk dağılımı incelenmiş ve ortalama renk değerleri elde edilmiştir. Elde edilen renk değerleri ile oluşturulan veri kütüphanesinin ileride yapılacak çalışmalara veritabanı oluşturacağı düşünülmektedir.

1.1.Görüntü İşleme

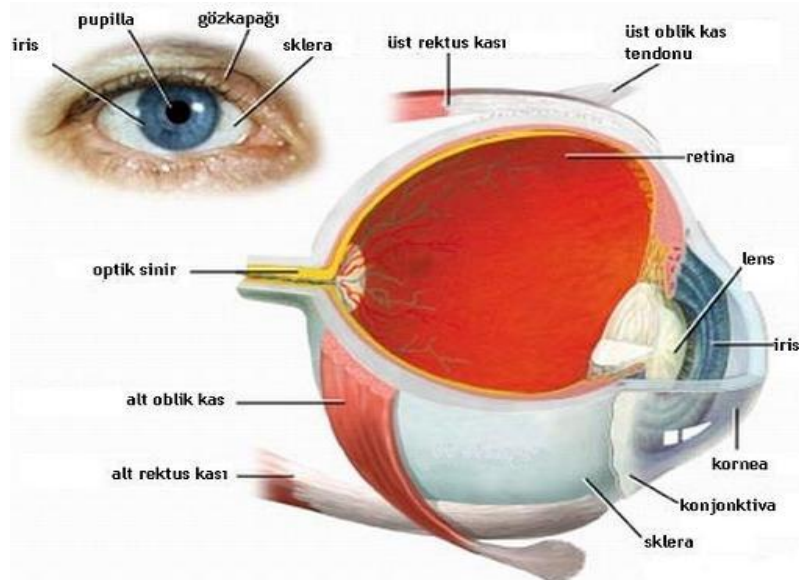
Görüntü işleme kamera, fotoğraf makinesi veya tarayıcı tarafından elde edilen hareketli veya sabit bir görüntünün, önce sayısal biçime çevrilmesi, daha sonra bu sayısal verinin bir takım algoritmalar yardımı ile anlamlandırılmasıdır (Şekil 1.1) (Anonim 2011 b).



Şekil 1.1. Görüntü işleme

Görüntü işleme için görme sistemlerimizin altında yatan temel mekanizmaların bilinmesi oldukça önemlidir. Göz bir fotoğraf makinesi gibi düşünülebilir ve beynin görme bölümleri de karmaşık bir görüntü işleme sistemi olarak düşünülebilir (Anonim 2011 a).

sağlanabileceği kadar ışığın içeri geçmesine izin vermektedir. Işık daha sonra retina üzerinde bulunan, karmaşık elektronik devreleri andıran hücreler (koni hücreler ve çubuk hücreler) tarafından elektrik sinyallerine çevrilerek beyne gönderilmektedir. Beyne gönderilen sinyaller, görüntü halinde beyinde resmedilmekte, bu sayede cisimlerin görüntüleri algılanmaktadır (Anonim 2011 c).



Şekil 1.3. İnsan Gözünün Temel Kısımları

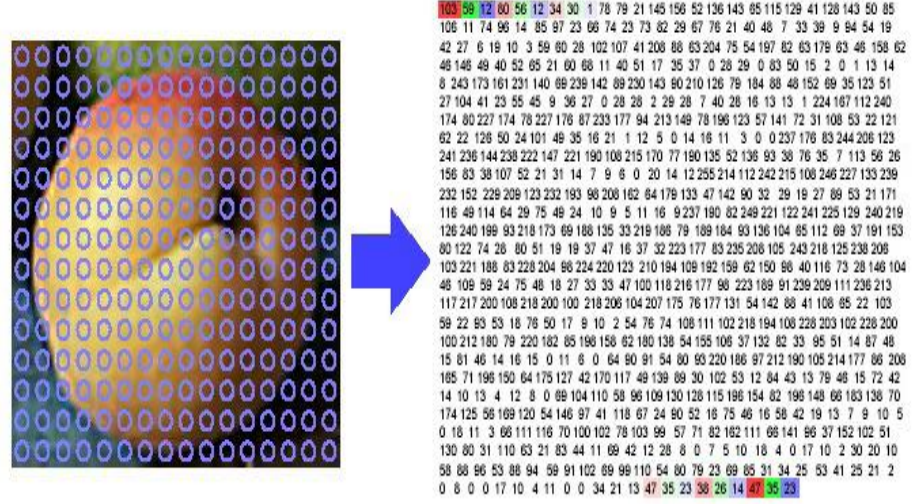
Koni ve çubuk hücrelerinin 45.000 kere büyütülmüş fotoğrafı Şekil 1.4 de görülmektedir. Fotoğrafta daha kalınca gözüken koni hücreleri renkleri, daha ince gözüken çubuk hücreleri ise cisimlerin şekillerini algılamaktadır. Bugüne kadar gördüğümüz her görüntü aslında fotoğrafta görülen bu iki çeşit hücrenin beyninize gönderdiği elektrik sinyallerinden başka bir şey değildir (Anonim 2011 c).



Şekil 1.4. Koni ve Çubuk Hücreleri

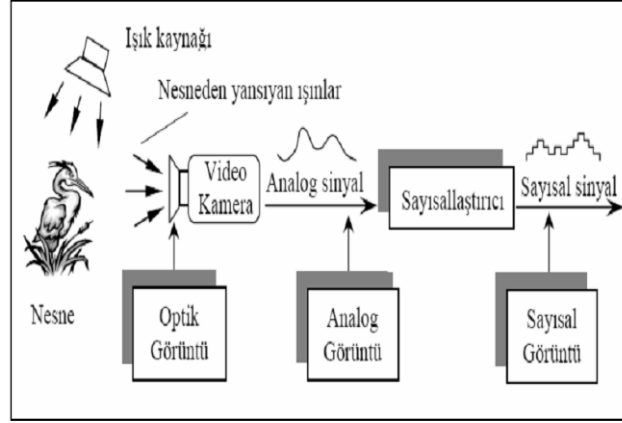
1.1.2 Bilgisayarda görüntü işleme

Kamera, fotoğraf makinesi veya tarayıcı gibi değişik kaynaklardan elde edilen görüntülerin bilgisayar ortamında değerlendirilebilmeleri için veri formatlarının bilgisayar ortamına uygun hale yani sayısal hale getirilmeleri gerekmektedir. Bu dönüşüme sayısallaştırma (digitizing) adı verilir (Şekil 1.5) (Anonim 2011 b).



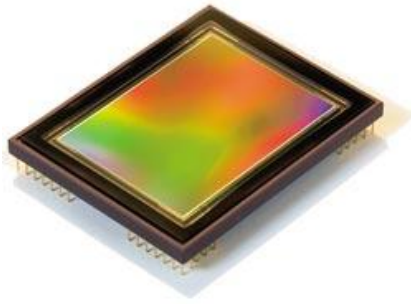
Şekil 1.5. Görüntünün Sayısallaştırılması

Görüntü işleme aşamaları Şekil 1.6 de şematize edilmiştir. Burada bir ışık kaynağı ile aydınlatılmış nesne mevcuttur. Nesneden yansıyan ışınlar optik formda kameraya aktarılır. Nesneyi tanımlayan bu ışınlar, kamerada elektrik sinyallerine dönüştürülür. Böylece görüntü analog forma çevrilmiş olur. Analog sinyaller bir sayısal dönüştürücüde sayısal (dijital) sinyallere dönüştürülür. Son aşamada sayısal forma dönüştürülen görüntü artık bilgisayar ortamına aktarılarak işlenecek hale getirilmiş olur. Bu işlem için görüntü sensörü kullanılır ve bu sensörün üretmiş olduğu sinyaller analog formda ise analog-sayısal dönüştürücüler ile sayısal hale getirilebilir (Aktan 2004).

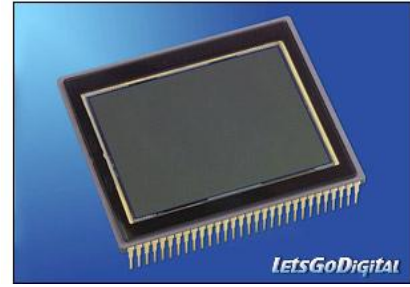


Şekil 1.6. Görüntü İşleme Aşamaları

Günümüz kamera teknolojisinde CMOS ve CCD olmak üzere 2 temel görüntü sensörü kullanılmaktadır (Şekil 1.7-1.8) (Önler 2011) .



Şekil 1.7. CMOS Görüntü Sensörü



Şekil 1.8. CCD Görüntü Sensörü

CCD çipler bir dizi fotodiyottan oluşur. Fotodiyot üzerine ışık düştüğünde elektrik akımını ileten, düşmediğinde ise elektrik akımını iletmeyen özel bir diyot çeşididir. Fotodiyotlar ışığa duyarlı yüzey olarak iş görürler. Fotodiyotların üzerine düşen ışık elektrik gerilimi oluşturur. Bir analog-sayısal çevirici yardımıyla her bir pikseldeki elektrik şarjı ölçülür ve binary formda veriye dönüştürülerek bir matris oluşturulur.

CMOS cihazlarda ise her bir pikselde birçok transistör bulunmaktadır. Bu transistörler verileri yükseltgeyip iletirler. Dolayısıyla CMOS sensörü ile elde edilen veriler sayısaldir. Bir analog-sayısal çeviriciye gereksinim duymazlar.

1.1.2.1 Piksel

Piksel, renk ve lokasyon bilgilerini üzerinde taşıyan en temel görüntü elemanıdır. Sayısal görüntüler bir çok pikselin bir araya gelmesinden oluşur (Şekil 1.9) (Anonim, 2011 d).



Şekil 1.9. Piksel

1.1.2.2.Çözünürlük

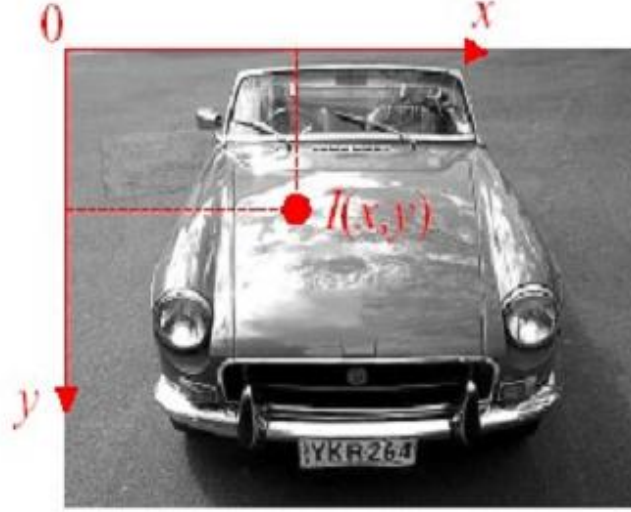
Çözünürlük ise görüntünün belli bir boyutta sahip olduğu piksel sayısını ifade eder (Şekil 1.10). Yüksek çözünürlük birim alanda daha fazla piksel olduğunu dolayısıyla daha kaliteli bir görüntü olduğunu anlatır. Çözünürlük ; $m \times n$ şeklinde gösterilen bir ifade olarak karşımıza çıkar.Yatay olarak m tane düşey olarak n tane nokta anlamına gelmektedir



Şekil 1.10. Çözünürlük

1.1.2.3. Matris

Sayısal Görüntüler piksellerin konum bilgisini içeren 2 boyutlu matrisler içerisinde saklanır. Her bir görüntünün bir X birde Y bileşeni bulunur (Şekil 1.11).



Şekil 1.11. Görüntünün X ve Y bileşeni

Her nokta için ayrı bir renk değeri saklanır. Eğer sadece siyah ve beyazdan oluşan binary bir görüntüyse her bir konumda sadece 1 ve 0 değerlerini, gri tonlamalı bir görüntüyse 0 ile 255 arasında ki değerleri alır. O gri değeri kural olarak siyah renge, 255 gri değeri ise beyaz renge karşılık gelir (Şekil 1.12). Bir gri tonlu görüntüde 256 tane farklı gri değer bulunur (Önler 2011).



Şekil 1.12. Gri ölçeği

Aşağıda binary bir üçgen görüntüsünün bilgilerini içeren matris bulunmaktadır (Şekil 1.13).

```
0 0 0 1 0 0 0
0 0 1 0 1 0 0
0 1 0 0 0 1 0
1 1 1 1 1 1 1
0 0 0 0 0 0 0
```

Şekil 1.13. Binary bir üçgen görüntüsü

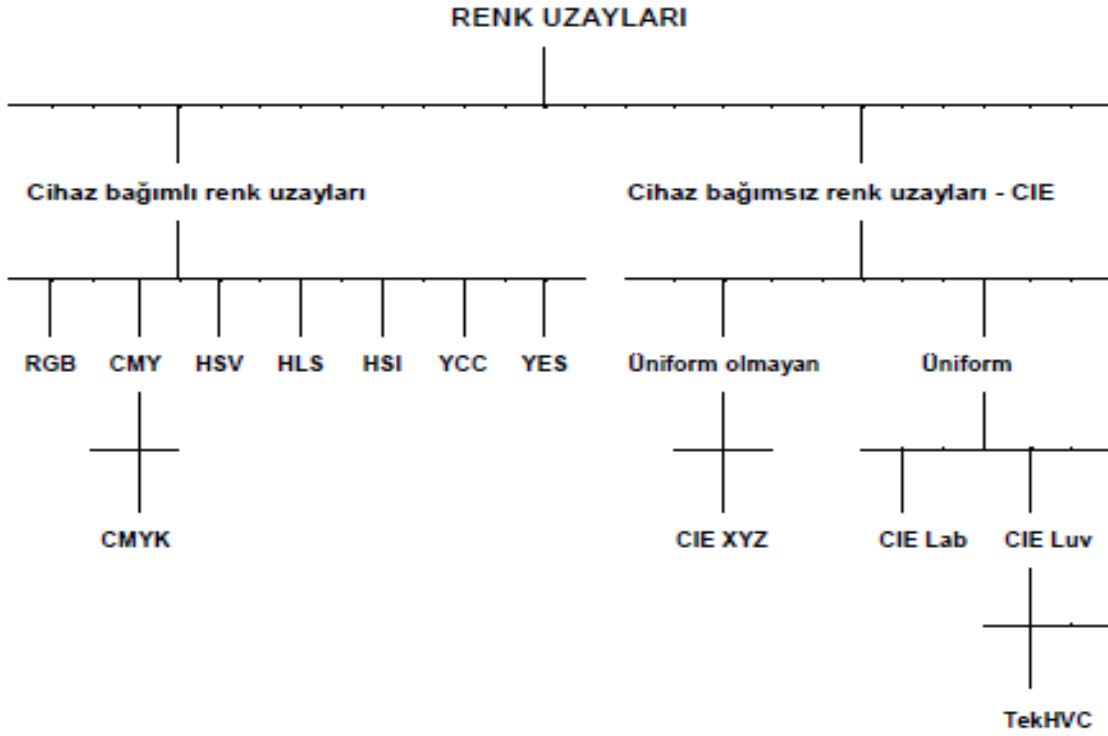
Yukarıdaki görüntü 7 x 5 çözünürlüğe sahiptir, her bir konumda 1 bitlik veri saklanır. Dolayısıyla bu görüntü için ihtiyaç duyulan hafıza miktarı $7 \times 5 \times 1 = 35$ bittir. Çözünürlük ve her bir piksel başına saklanan veri miktarı arttıkça görüntü işleme hızı önemli oranda azalacaktır.

1.1.2.4 Renk uzayları

Renk uzayları renkleri tanımlamak 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 yada doğrusal olmayan yöntemlerle dönüşüm yapılabilirdir (Yılmaz 2002).

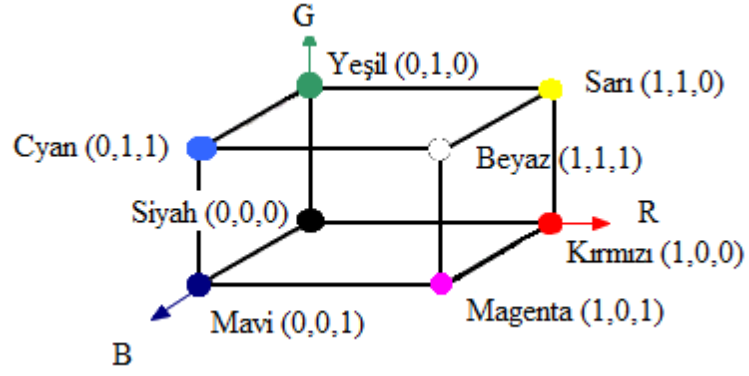
Farklı renkli görüntüleme ve işleme cihazları farklı renk uzayları kullanır. Örneğin televizyon, bilgisayar monitörleri ve tarayıcılar RGB renk uzayını, yazıcı ve çiziciler CMY(K) renk uzayını kullanır. Renk uzayları genel olarak cihaz bağımlı ve cihaz bağımsız renk uzayları olarak iki gruba ayrılır. Cihaz bağımlı renk uzaylarında renkler cihazın özelliklerine bağlı olarak üretilir. Yani tamamen cihazın teknik özelliklerine bağlıdır. Cihaz bağımsız renk uzayları ise CIE (*Commission Internationale de L'Eclairage: Uluslararası*

Aydınlatma Komisyonu) tarafından geliştirilen ve bütün renkler için renk ölçümünü sağlayan yani renkmetride kullanılan uzaylardır. CIE tarafından geliştirilen bu renk uzaylarında renk ile ilgili ortaya konulan ve önerilen tanımlamalar (standart gözlemci ve standart aydınlatıcı gibi) kullanılmıştır. Şekil 1.14 de yaygın olarak kullanılan renk uzayları görülmektedir (Yılmaz 2002).



Şekil 1.14. Renk uzayları

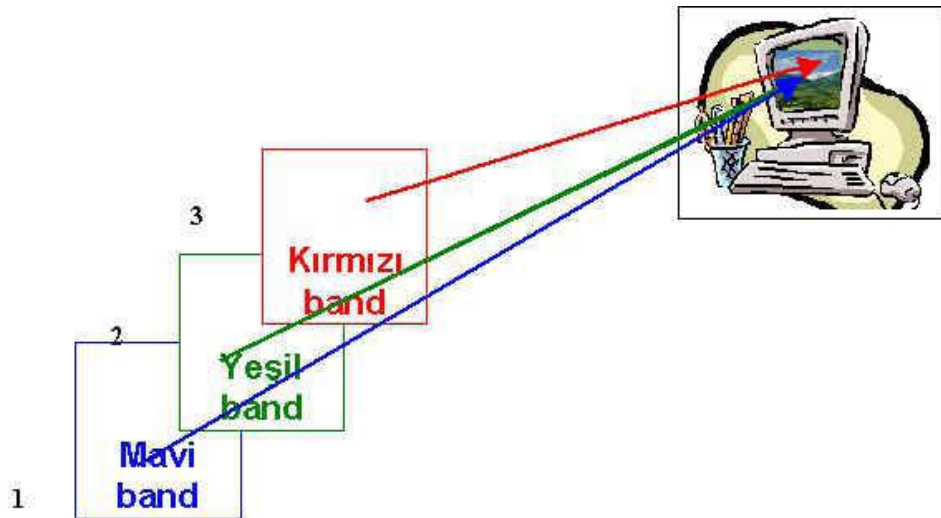
RGB renk uzayı toplamalı renk karışımı yöntemiyle bir birim küpün içinde renkleri tanımlayacak şekilde tasarlanmıştır. Herhangi bir rengi bilgisayarda görüntülemek için bu üç renk belirli yoğunluklarda karıştırılır. RGB renk uzayı koordinat eksenleri kırmızı, yeşil ve mavi olan 3D bir uzay olarak düşünülebilir (Şekil 1.15). Oluşturulmak istenilen renkler bu üç ana rengin koordinatları cinsinden ifade edilebilir (Yılmaz 2002).



Şekil 1.15. RGB renk uzayı kordinat eksenleri

1.1.2.5 Bilgisayarda renkli görüntü

Bilgisayar ortamında görüntüler en yaygın RGB renk uzayında temsil edilirler. Renkli görüntüler bilgisayar ekranlarında 24 bit lik veri olarak görüntülenir. Görüntüleme R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi) kodlanmış aynı objeye ait üç adet gri düzeyli görüntünün üst üste ekrana iletilmesi ile oluşur (Şekil 1.16). Elektro-manyetik spektrumda 0,4-0,5 μm dalga boyu mavi renge; 0,5-0,6 μm dalga boyu yeşil renge; 0,6-0,7 μm dalga boyu kırmızı renge karşılık gelir. Bu dalga boylarında elde edilmiş üç gri düzeyli görüntü bilgisayar ekranında sırası ile kırmızı-yeşil-mavi kombinasyonun da üst üste düşürülecek olursa renkli görüntü elde edilmiş olur (Aktan 2004).

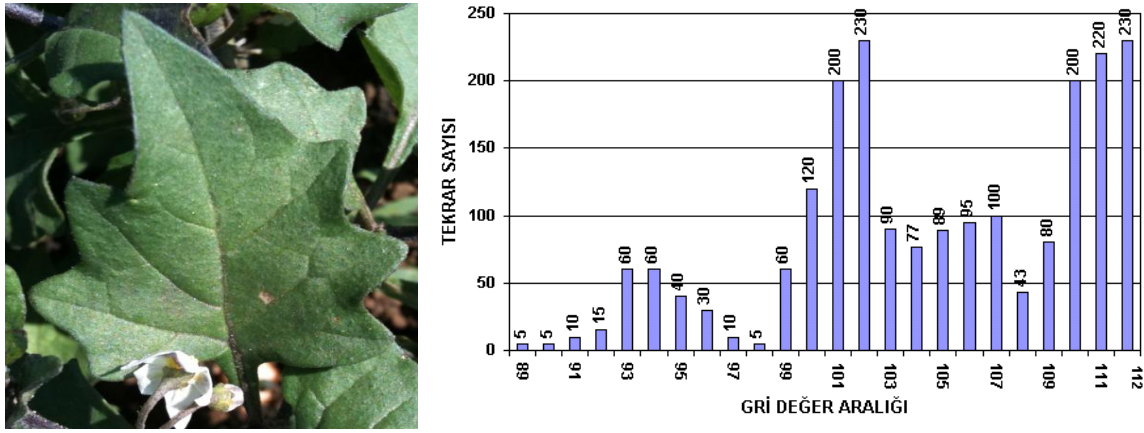


Şekil 1.16. Bilgisayar ekranında renkli görüntü

Renkli görüntü kavramı; 1 band bir anlamda kırmızı filtrelenmiş, başka bir deyişle orijinal görüntüdeki gri değerler kırmızının tonları şeklinde ifade edilmiş, benzer şekilde 2 ve 3 bantlarda da yeşilin ve mavinin tonları şeklinde ifade edilip üst üste çakıştırılmış ve oluşan renk karışımından da doğal renkler elde edilmiştir. (Aktan 2004).

1.1.2.6.Histogram

Histogram, görüntü üzerindeki piksellerin değerlerinin grafiksel ifadesidir. Buna görüntü histogramı veya gri-düzy histogramı denir (Şekil 1.17).



Şekil 1.17. Histogram

Görüntü histogramı, görüntünün her bir noktasındaki piksellerin tespiti ile bu piksellerin sayısının ne olduğunu gösterir. Böylelikle görüntünün kontrastına ilişkin bilgi elde etmek mümkün olmaktadır. Bu sayede histogram üzerinden görüntü ile ilgili çeşitli bilgilerin çıkartılması sağlanır. Görüntü üzerindeki piksellerin nerede yerleştiği tam olarak çıkartılamaz. Fakat görüntünün aydınlık-karanlık bölge değerlerinden görüntü hakkında genel bilgiler elde edilebilir. Şekildeki histogramda yatay eksen gri değer aralığını, dikey eksen de her bir aralıktaki piksel sayısını göstermektedir (Aktan 2004).

1.2 Çalışmanın Amacı

Tarımda kimyasal mücadele en etkili uygulama tekniği olması yanında çevre ve insan sağlığı açısından olumsuz sonuçlarda yaratmaktadır. Klasik uygulamalarda tüm tarlaya ilaçlama yapılırken gereğinden fazla kimyasal tüketimi ortaya çıkmaktadır. Birçok araştırmacı buna yönelik birçok araştırmalar yapmıştır ve yapmaktadır. Bu çalışmada da fazla kimyasal tüketimini ortadan kaldırmaya yönelik sistemlerin geliştirilmesi için bazı özelliklerin belirlenmesi sağlanmıştır. Bu sistemin yapılabilmesi için, tarlada yabancı ot ve kültür bitkisinin ayırtedilebilmesini sağlayacak renk özelliklerinin bilinmesi gereklidir.

Bu tezde 3 farklı kültür bitkisi ve bunların zararlısı üç farklı yabancı otlara ait RGB renk uzayı değerleri kamera ve renk ölçüm cihazı kullanılarak saptanmıştır. Elde edilen RGB değerleri ile bitkilerin renksel özelliklerinin ortaya konması amaçlanmıştır. Söz konusu kültür bitkilerini Ayçiçeği (*Helianthus annuus*), Domates (*Solanum lycopersicum*), Hıyar (*Cucumis sativus*) temsil etmektedir. Temsil edilen kültür bitkilerine, üretimi süresince ekonomik kayıplara neden olan yabancı otlar sırasıyla Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.), Köpek üzümü (*Solanum nigrum*) ve Isırgan otu (*Urtica urens*) dur. Bu bitkilerin renk uzayındaki renk değerleri ve bunlara ilişkin kesişim değerleri ortaya konarak, ayırt edilebilme olasılıkları üzerinde durulmuştur. Elde edilen renk değerleri ile oluşturulan veri kütüphanesinin ileride yapılacak çalışmalara veritabanı oluşturacağı düşünülmektedir.

2.KAYNAK ÖZETLERİ

Aktan (2004) bu çalışmasında Japon bıldırcınlarında bazı yumurta iç ve dış kalite özellikleri ile bunlar arasındaki ilişkilerin sayısal görüntü analizi yöntemiyle belirlenmesini amaçlamıştır. Sekiz aylık bir bıldırcın sürüsünden elde edilen toplam 72 adet yumurtaya ait kabuklu ve kırılmış haldeki sayısal görüntülerden kabuklu yumurta alanı, yumurta genişlik ve uzunluğu, toplam yumurta içeriği, dış sulu ak, iç koyu ak ve yumurta sarısı yayılma alanları belirlenmiştir. Ayrıca yumurta sarısı renk değerinin RGB renk uzayında belirlenmesine çalışılmıştır. Dış sulu ak yayılma alanı ve yumurta sarısının dairesel görüntüden sapması bakımından daha geniş bir varyasyon görülmüştür (sırasıyla % 33,23 ve % 51,01). Yumurta ağırlığı ile iç koyu ak ve yumurta sarısı yayılma alanı arasında sırasıyla 0,489 ve 0,796 ($P<0.001$) düzeylerinde korelasyon belirlenmiştir. Yumurta sarısı sayısal renk analizinde, renk tonunun R (kırmızı) ve G (yeşil) değerleri tarafından belirlendiği sonucuna ulaşmıştır.

Chang ve Reid (2002) çalışmalarında görüntü sistemi bileşenleri sebebi ile RGB renk değerlerindeki değişimlerin doğrulanması için bir renk ayar yöntemi geliştirmişler ve test etmişlerdir. Belirtilen hata kayıpları ve onların etkileri olmadan RGB hatalarını kaldıran ve hesaplayan ayrıntılı ayar şeması ortaya koymuşlardır. Standart renk skalasının kullanımına dayanan renk ayar algoritması, renk görüntü analizi için önışleme aracı olarak geliştirilmiştir. Görüntü formasyonu teorisine göre renkli görüntülerdeki RGB hataları çoğalım ve ekleme hataları içerisinde kategorize edilmiştir. Çoğalım ve ekleme hataları; gri seviyedeki değişim hata kaynakları, kamera elektronikleri veya yakalamada nitelik ve nicelikteki değişim zamanla aydınlatmanın renk sıcaklığının değişimi ve bunlara bağlı faktörleri içermektedir. Görüntüdeki rastgele seçilmiş renklerin RGB hataları, görüntüdeki standart renkleri içeren RGB hatalarından üretilmiştir. Hatta renk kalibrasyon yöntemi görüntüdeki aydınlığın düzgün olmayan doğrulama için bir algoritmayı da içermektedir. Bu algoritma görüntüdeki düzgün olmayan aydınlanma ve düzgün olan aydınlanma koşulları altında test edilmiştir. Örnek görüntülerdeki rastgele seçilmiş renklerin RGB hataları renk kalibrasyonundan sonra tamamen kaldırılmıştır. Düzgün olmayan aydınlanma altında 12 gri seviyesi ve uygun aydınlanma altında 7 gri seviyesi maksimum artan hata olarak kalmıştır. Birçok artan RGB hatasına görüntülerdeki aydınlatmanın artan düzgünsüzlüğü sebep olmuştur. Testler göstermiştir ki görüntü sistem bileşenlerinin sistemlerinin sebep olduğu RGB renk değerlerindeki değişimlerin doğrulanmasında geliştirilen yöntem etkilidir.

Draganova ve ark.(2003) çalışmalarında görüntü işlem analizi kullanarak Fusarium (Spp) hastalığına yakalanan mısır tanelerinin belirlenmesi için bir yazılım geliştirmişlerdir. Geliştirilen model, bulanık mantık kanunları ve yapay sinir ağları (PNN) temelli, sınıflandırma, renk ve tekstür özelliği kullanılabilirliği için istatistiksel yaklaşımlar ve görüntü işlemeyi birleştirmektedir. Model üç çeşit mısır tanesinde denenmiştir. Mısır tanesinin renk ve tekstür analizinin birleştirilmesinde en iyi başarı(%98) yapay sinir ağları (PNN) temelli sınıflandırıcı kullanarak sağlanmıştır.

El-faki ve ark. (2001) makalelerinde buğday ve soyanın gövdelerinin yeşil olduğu fakat birçok yabancı türün kırmızımsı gövdeye sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bu renk özellikleri renk görüntü işleme sistemi yardımıyla basit bir yabancı ot saplama yöntemi kurulması için kullanılmıştır. Bu metod, üst üste gelme, yaprak yönü, kamera odaklanması ve rüzgarın etkisine bağlı olarak düşük hassasiyeti sebebi ile tekstür veya şekil tabanlı yöntemlerden daha pratiktir. RGB nin gri seviyeleri ile oluşan bağlı renk indisinin 4 tipi tasarlanmıştır. Bu renk indislerinin en efektif kombinasyonlar'ı istatistiksel metod kullanılarak seçilmiştir. Bu kombinasyonlar, iki yapay sinir ağı(NN) sınıflandırıcı ve fark analizi (DA) tabanlı istatistiksel sınıflandırıcı için değişen inputlar olarak kullanılmıştır. Bu sınıflandırıcılar buğdayda 3 yabancı türü, soyada 3 yabancı türü kullanılarak eğitilmiş ve test edilmiştir. Ön işlem ve sonra işlem algoritmaları pürüzleri azaltmak işlem zamanı kısaltmak için geliştirilmiştir. Sonuçlar göstermiştir ki sonuçlandırmanın başarısında istatistiksel DA sınıflandırıcı NN sınıflandırıcıdan daha doğru olduğunu bildirmişlerdir. Yabancı ot türlerinin yanlış sınıflandırma oranları %3 ün altında olmuştur. Bunun sebebinin bitkilerin gelişme dönemine bağlı olarak bazı yabancı otların gövdelerindeki kırmızımsı renkteki değişimler olduğunu açıklamışlardır.

Fang ve ark. (2010), tarlada farklı bölgelerindeki soya yapraklarını toplayarak farklı dönemlerdeki yaprakların görüntüleri üzerinde çalışmışlardır. Farklı miktarda azot uygulanmış bitkileri baz alarak görüntü işlem yöntemi kullanarak analizleri yürütmüşlerdir. Soyanın yapraklarının renk krakteristikleri RGB ve HSI modeli kullanılarak analizi yapılmıştır. Ölçülen RGB ve HIS ortalamasını kullanarak soyadaki azot miktarının fazlalığını ortaya koymuşlardır.

Gebhardt ve ark. (2006) çalışmalarında dar yapraklı ve geniş yapraklı dirençli ve yaygın olan yabancı ot türlerinin tanımlanması üzerinde yoğunlaşmışlardır. Tarla uygulamalarında bu bitkilerden 108 adet dijital fotoğraf görüntüsü alınmıştır. Bu görüntüler sınıflandırılmıştır. Görüntüler kırmızı, yeşil ve mavi renk tonlarına göre bölümlere ayrılmıştır. %97 görüntü eşliğinde elde edilen görüntülerin homojenliğini hesaplamışlardır. Sonuç olarak morfolojik açılım gerçekleştirilmiştir. Objeler bitişik bölgeleri ile değerlendirilmiştir. Şekil, renk ve tekstür tanımlayan özellikler her bir obje için hesaplanmıştır. Yabancı ot türleri arasındaki farklılıklar maksimum olasılık sınıflandırmasıyla yapılmıştır. Buna ek olarak özelliklerin kombinasyonunun sınıflandırmanın sonucunu nasıl etkilediğini test amacıyla derecelendirme analizi yapılmıştır.

Hemming ve Rath (2001) kültür bitkileri arasındaki yabancı otları belirliye bilmek için dijital görüntü analizi geliştirmişlerdir. Sınıflandırma algoritmasını geliştirmek amacıyla lahana ve havuç sebzeleri ve doğal olarak ortaya çıkan yabancı ot türlerinin bir kısmı kullanmışlardır. Bu görüntüler kontrollü aydınlatma şartları altında elde edilmiştir. Bu analiz çevrim dışı gerçekleştirilmiştir. 8 farklı morfolojik özellik ve 3 renk özelliği her biri için hesaplanmıştır. Farklılıklar için uygun olan özelliklerin saptanmasında istatistikten faydalanılmıştır. Sınıflandırma için bulanık mantık yaklaşımı kullanılmıştır. Deneysel sınıflandırmanın doğrulunu arttırmak için renk özellikleri gerekli ve önemli olduğunu göstermiştir. Renk özelliği bitki ve toprağın ayırt edilmesinde başarıyla kullanılmıştır. Yetiştirme dönemi, yabancı ot yoğunluğu ve hesaplama yöntemine bağlı olarak sınıflandırma %51 ile %95 oranında doğru olarak yapılmıştır.

Ishak ve Rahman (2010) çalışmalarında online otomatik yabancı ot saptayıp pülverizasyon yapan bir sistem geliştirmişlerdir. Sistem yabancı otu otomatik ve hassas olarak algılayarak pülverizasyon yapmaktadır. Ayrıca sistem gerçek zamanlı olarak yabancı otların yoğunluğunu ve çıkış noktalarını belirlemektedir. Pülverizasyon uygulamasının başlamasından sonra web kamera öncelikle yabancı otların görüntülerini çekmektedir. Bilgisayar programı piksel formunda RGB değerlerini saptamaktadır. Bu değerler pülverizasyon süresince gerçek görüntüleri yakalanan yabancı otları RGB değerleri ile referans olarak kullanılan RGB değerlerini karşılaştırılmalarında kullanılmaktadır. Yabancı otların yeşil renkli piksel değerinin yoğunluğu veya yüzdesine bağlı olarak püskürtme memeleri açma ya kapama yapmaktadır. Başka bir deyişle kamera yabancı otu yakaladığında püskürtme

memesi açılmaktadır. Bu çalışmada asıl amaç çevre kirliliğini, masrafları, iş gücünü ve kayıpları azaltmaktır.

Jahns ve ark. (2001) domates bitkisinde yürüttükleri çalışmada görüntü dokunma ve koku özelliklerine bağlı olarak bulanık mantık yoluyla kalitedeki değişimi incelemişler. Görüntü işleme analizi yardımıyla boyut, renk şekil zarar ve normal olmayan özellikler gibi davranışlar değerlendirilmiştir. Domateslerin olgunluk derecelerini kullanılarak görüntü analizi yapılmıştır. Elde edilen RGB değerleri renk kalibrasyon verileri kullanılarak standart hale dönüştürülmüştür. Oluşturulan indeks ile dalga boyları ve olgunluk arasındaki ilişki ortaya konmuştur.

Luo ve ark. (1999) zarar görmüş buğday tanelerinin 6 farklı tipi için, bunların sağlıklı durumlarını saptaya bilmek amacıyla bir renk görüntü işleme sistemi kullanmışlardır. Çalışmada, sağlıklı ve zarar görmüş tanelerin görüntülerinden çeşitli morfolojik ve renk özelliklerini çıkartmak amacıyla bir software program geliştirilmiştir. Farklı özellik (morfolojik, renk, morfolojik ve renk) içeren modeller SAS, STAPDISC ve DISCRIM yöntemleri kullanılarak tanımlama analizi değerlendirilmiştir. Parametrik ve parametrik olmayan istatistiksel sınıflandırma yöntemleri seçilen özellikteki modeller için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Majumdar ve Jayas (1999) buğday büyüklüklerinin sınıflandırılması için dijital görüntü işleme algoritması geliştirmişlerdir. Örneklerin tekstürel özellikleri, tanelerdeki en yüksek sınıflandırma doğruluğunu veren renk veya renk bandı kombinasyonu'nu saptamak amacıyla, görüntülerin farklı renkler(RGB) ve renk bandı kombinasyonların'dan ortaya çıkarılmıştır. Tekstürel özellikler, tanelerdeki en yüksek sınıflandırmayı veren maksimum gri seviyedeki 32 değerinde kırmızı renkten ortaya çıkmıştır. Alt görüntülerden ortaya çıkan renk veya tekstürel özellikler ve alt görüntülerin içerisinde bölüntülenmiş orijinal görüntüler kullanıldığı zaman orijinal görüntülerin kullanıldığında sınıflandırılma doğruluğu azalmıştır. Örneklerin renk özellikleri veri gruplarındaki tanelerin sınıflandırılması için kullanıldığı zaman, Ortalama doğruluk %100 dür.

Meyer ve ark. (1998) iki geniş yapraklı ve iki tane dar yapraklı yabancı ot türü için topraktan bitkileri ayırmak için bilgisayar görüntü işleme istatistiksel bir yöntem geliştirmişlerdir. Yeşil indeks kullanılarak topraktan bitkiler ayırt edilmiştir. Belirli periyotlarla toprak ve bitkinin yeşil renkte sınıflandırılması yapılmıştır. ikili sistemler, toprak

ve bitki için dört farklı klasik tekstürel özellikleri ortaya çıkarmak için Gri skala görüntüleri ile birlikte kullanılmıştır. Bu özellikler ortak matristen türetilmiştir.

Morimoto ve ark. (2002), yaptığı çalışmada engelleri görüntü işleme ile algılayıp sürücüsüz gidiş sağlayacak bir prototip araç üzerinde çalışmalarını yürütmüştür. Renk tonu, doygunluk ve keskinlik değerleri engel algılamada kullanılmıştır. Mesafe bilgisi kamera koordinatıyla, araç koordinatı arasında bir koordinat dönüşümü yapılarak hesaplanmıştır

Neuman ve ark. (2009 a) dijital görüntüler içerisindeki tahıl taneleri ve diğer objelerin renklerini değerlendirmek için renk dijital görüntü işleme yöntemi geliştirmişlerdir. Dijital renkli görüntüler video kamera ile RGB renkli sinyallerin dijitalleştirilmesi ile ortaya çıkmaktadır. Renk özelliklerini ayırmak ve görüntü segmentasyonunu yapmak amacıyla sayılaştırma içeren düşük masraflı mikrobilgisayar üzerinde bir görüntü yakalama sistemi kullanılmıştır. Bu çalışmada renk ölçümü için bir ekipman ve yöntem anlatılmıştır. Farklı buğday sınıflarına ait renk hareketleri denenmiştir. Genellikle farklı sınıflarda istatistiksel açıdan önemli farklılıklar anlaşılmıştır.

Neuman ve ark. (2009 b) buğday sınıf ve türlerine bağlı olarak taneleri ayırt etmek için video renk ölçümü ile ölçülen buğday renklerini incelemişlerdir. Dijital görüntü analizi ile elde edilen RGB özelliklerine bağlı olarak farklılık analizleri yapılmıştır. Farklılık modellerini geliştirmek için 6 farklı buğday türünü temsil eden 10 adet buğday tanesinden toplanan renk verileri kullanılmıştır. Farklı buğday sınıflarını temsil eden türler arasındaki ikili farklılıklar başarıyla ortaya konmuştur. Tüm hepsinin ikili denemeleri ortalamanın üzerinde %88 olarak saptanmıştır.

Perez ve ark. (2000) tarla koşulları altında buğday tarımında geniş yapraklı yabancı otları saptamak amacıyla yere yakın görüntüleri yakalama ve işleme tekniğini geliştirmeye çalışmışlardır. Yer ve bitkiyi arasındaki ayırımı yapabilmek için renk bilgisi kullanmışlardır. Bitki ve yabancı ot arasındaki ayırım için ise şekil analizi tekniğini kullanmışlardır. Sıranın konumunun saptanması şekil analizi tekniği uygulanan objelerin sayısının azaltılmasına yardımcı olmuştur. Elle yapılan uygulamalardan elde edilen algoritmanın sonucu karşılaştırılarak performans başarısı ortaya konulmuştur. Çalışmalar göstermiştir ki fidelerin sayılarının saptanmasındaki zorluklara rağmen yabancı otların yaprak alanlarına bağlı olarak tahmin eden görüntü işleme tekniğinin kullanımı daha uygundur.

Philipp ve Rath (2002) dijital fotoğraf makinesi ile alınan renkli görüntülerdeki zemin ve bitkinin ayırt edilmesi için en iyi metodu bulmak amacıyla RGB (Fark analizi HSI, HSV, LAB, ili2i3 ve standart dönüşüm) renk uzayının farklı dönüşümleri karşılaştırmışlardır. Logaritmik fark analizi (yaklaşık %2 piksel hata oranı ile) zemin ve bitkinin yanlış sınıflandırılması ile en uygun dönüşümü kanıtlamıştır. Buna rağmen gerçek çalışmada güçlü bir bilgisayar sistemi ile bu daha iyi geliştirilebilir. Bu arada ili2i3 renk uzayı veya optimize edilmiş renk uzayı otomatik ikili sistem ile kombinasyonun da kullanılabilir.

Paliwal ve ark. (2003) 5 farklı tohum tipinin yüksek çözünürlükteki görüntülerinden 51 morfolojik, 123 renk ve 56 tekstürel özelliklerinin tümünü ortaya çıkartan bir algoritma yazmışlardır. Farklı özellik modelleri yapay sinir ağları sınıflandırılması kullanılarak onların sınıflandırma performansı test edilmiştir. RGB değerlerinin 256 gri seviyesi 16 banda gruplandırılmış ve bir histogram oluşturulmuştur.

Pydipati ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada bahçelerde seçici fungusit uygulamalarında hastalıkların erken saptanması için yapay görme ve yapay zeka kullanarak teknolojik stratejiler geliştirmeye çalışmışlardır. Bu çalışmada laboratuvar şartlarında sağlıklı ve hastalıklı narenciye yapraklarının tanımlanması için istatistiksel sınıflandırma algoritması ve rengin koyuluk ve yoğunluk özellikleri (HSI) tabanlı tekstürü saptamak amacıyla renk eş oluşum yöntemi (CCM) kullanmışlardır. Normal ve hastalıklı yaprak örnekleri değerlendirilmiştir. Dokusal özellikler CCM kullanılarak yaprakların farklılıklarının belirlenmesinde renk ve koyuluk tekstür özellikleri kullanıldığı zaman tüm sınıflar için başarı %95'in üzerinde olmuştur. Data modellerde, Öndeki yaprakların çok koyu pigmentlerine bağlı olarak ön yaprakları kategorize ettiğimiz zaman sınıflandırmanın doğruluğunda yoğunluk özelliklerinde azalma vardır. Bu azalma, hastalıktan dolayı renk değişikliğini ortaya çıkaran parlak pigmentlerin olduğu yaprak arkasında görülmemiştir. Tüm HSI tekstür özelliklerini içeren azalmamış data grupları kullanıldığı zaman yüksek başarı sağlanmasına rağmen, renk ve koyuluk özelliklerini içeren azaltılmış data modeli tüm hepsinde en iyi performans sağlanmıştır. Bu model ortam ışığının varlığında güçlü olmayan yoğunluk özelliklerini elimine edilmesi ve hesaplanan yükün azaltılmasına bağlı olarak seçilmektedir.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Denemelere materyal olarak, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanlarında yetişen üç adet farklı kültür bitkisi ve üç adet farklı yabancı ot seçilmiştir. Seçilen kültür bitkileri ve yabancı otların renk özelliklerini belirlenmesinde kamera ve prototip renk ölçüm cihazı kullanılmıştır.

3.1.1.Bitkisel Materyal

Bu araştırmada bitki materyali olarak 3 farklı tip kültür bitkisi ve bu kültür bitkilerinin gelişmesini baskı altında tutan 3 farklı tip yabancı ot seçilmiştir. Seçim yapılırken kültür bitkisine zararı bilinen yabancı otlar özellikle seçilmiştir. Çizelge 3.1 de kültür bitkileri ve bu kültür bitkisine zararı bilinen yabancı otların isimleri yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan kültür bitkileri ve yabancı otları

Kültür bitkileri	Yabancı otları
Ayçiçeği (<i>Helianthus annuus</i>)	Pıtrak (<i>Xanthium strumarium</i> L.)
Domates (<i>Solanum lycopersicum</i>),	Köpek üzümü (<i>Solanum nigrum</i>)
Hıyar (<i>Cucumis sativus</i>)	Isırgan otu (<i>Urtica urens</i>)

3.1.1.1 Ayçiçeği (*Helianthus annuus*)

Ayçiçeği (*Helianthus annuus*), papatyagiller (Asteraceae) familyasından çekirdekleri ve yağı için yetiştirilen sarı çiçekli bir tarım bitkisidir (Şekil 3.1). Ayçiçeği, yetiştirme periyodu boyunca (100-150 gün) 26-28 °C civarında toplam sıcaklık ister. Derin ve kazık kök sistemine sahip olması nedeniyle, kuraklığa dayanımı fazladır. Her türlü toprakta yetişmesine rağmen, iyi drenajlı, nötr PH (6,5 - 7,5)'a sahip ve su tutması yüksek toprakları daha fazla sever. Taban suyu yüksek, asitli topraklardan hoşlanmaz. Tuzluluğa dayanması ortadır. Ayçiçeğinin çimlenmesi için en az toprak sıcaklığı 8-10 °C olmalıdır. Bu nedenle genelde Nisan ayı başı-Mayıs ortası arasında ekimi yapılır. Erken ekim, verimi önemli ölçüde artırır. Ayçiçeği soğuğa dayanıklı olup, genelde ilk donlardan 4-6 yapraklı devreye kadar zarar görmez. Ancak ısının -4 °C nin altına düşmesiyle oluşan dondan oldukça fazla etkilenir. Ayçiçeğinin boyu, yarım metreden dört metreye kadar varır. Kalınlığı 1 ile 4 cm arasında değişir. Ayçiçeğinin çok sağlam bir kök yapısına sahiptir ve yaprakları iri ve kalp şeklinde olup, renkleri açık yeşilden koyu yeşile kadar değişir. Bitkinin yaprakları, dalları ve sapı tüylüdür. Ayçiçeği sapsız olanları için özle doludur. Çiçekler ana sap veya dalların ucunda teşekkül eden tablalarda meydana gelir. Tablaların altında birbiri üzerine kiremit gibi dizilmiş ve sivri, sapsız mekik şeklinde yaprakları bulunur. (Anonim (2011 e))



Şekil 3.1. Ayçiçeği (*Helianthus annuus*)

3.1.1.2 Domates (*Solanum lycopersicum*)

Domates (*Solanum lycopersicum*), patlıcangiller (Solanaceae) ailesinden anavatanı Güney ve Orta Amerika olan bir yıllık yenebilen bir otsu bitki türüdür (Şekil 3.2). 1-3 metre boya sahip olan domates bitkisinin hafif odunsu bir gövdesi vardır. 10-25 cm uzunluğunda olan yapraklarının üzerinde 5-9 yaprakçık bulunur. Yaprakları tüylüdür. 1-2 cm uzunluğunda ve genellikle sarı olan domates çiçekleri bir sap üzerinde 3-12 adettir. Genellikle kırmızı, yenilebilen meyvesi yabani bitkilerde 1-2 cm çapında iken, kültür bitkilerinde daha büyüktür. (Anonim 2011 f)



Şekil 3.2. Domates (*Solanum lycopersicum*)

3.1.1.3 Hıyar (*Cucumis sativus*)

Hıyar (*Cucumis sativus*), kabakgiller (*Cucurbitaceae*) familyasından bir bitki türüdür(Şekil 3.3). Hıyarın, sarılgan özellikteki ince yapılı ve boğumlu gövdesi, beş köşeli ya da 3-5 loplu tüylü yaprakları ve yaprakların koltuğundan çıkan tek eşeyli sarı çiçekleri vardır. Kimi zaman dikenli, parlak yeşil renkli bir kabukla örtülü ince uzun ve silindirik meyvelerinin içinde çok sayıda tohum bulunur. (Anonim 2011 h)



Şekil 3.3. Hıyar (*Cucumis sativus*)

3.1.1.4 Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.)

Pıtrak, papatyagiller (*Asteraceae*) familyasından *Xanthium* cinsini oluşturan Amerika ve Asya'ya özgü dikenli tohumlara sahip otsu bitki türlerinin ortak adıdır (Şekil 3.4). Tek yıllık, 15-18 cm boyunda, sap çok dallı ve tüylüdür. Yapraklar kalp-üçgen şeklinde, rasgele parçalı ya da dişli, her iki yüzünde kısa tüylüdür. Bu cinse giren türlerde olduğu gibi bitkinin uç kısımlarında yuvarlak görünümlü erkek çiçekler ve yaprak koltuklarındaki bir veya daha fazla sayıda iki çiçekli dişi çiçek tablası bulunur. Meyve elips şeklinde olup, çengel şeklinde

dikenleri vardır. Bitki, su kenarlarında, tarla kültürlerinde, ağır nemli ve bitki besin maddesince zengin topraklarda sıkça rastlanır ve ayrıca da tuza dayanıklı bir bitkidir. (Anonim 2011 e).



Şekil 3.4. Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.)

3.1.1.5 Köpek üzümü (*Solanum nigrum*)

Köpek üzümü (*Solanum nigrum*), patlıcangiller (Solanaceae) familyasından bir yıllık otsu bir bitki türüdür (Şekil 3.5). Ağır olmayan, humus ve azotça zengin killi toprakları sever. Azotça zengin toprakların tipik bitkisidir. Bağ bahçe ve tarla kültürlerinde rastlanır. Çiçekler Temmuz-Eylül arasında açar ve Ağustos-Ekim döneminde meyveye döner. Tozlaşma böcekler vasıtasıyla sağlanır. Bitki tek yıllık, 10-50 cm boyunda olup üzeri tüylü veya tüysüz olabilir. Sap dallı ve dallarda köşelidir. Yapraklar geniş yumurta şeklinde veya üçgen şekilli, 25-70 x 20-45 mm büyüklüğündedir. Çiçekler beyaz renkte olup yelpaze şeklindedirler, ancak sapları sıkıdır, her demette 5-10 adet çiçek bulunur. Meyve bezelye büyüklüğünde, olgunlaşma sırasında siyah-lacivert yada yeşil-sarı renkte etkilidir. Tohum 1,7-2,4 mm olup, gri-kahverengi, böbrek şeklindedir. (Anonim 2011 g).



Şekil 3.5. Köpek üzümü (*Solanum nigrum*)

3.1.1.6 Isırgan Otu (*Urtica urens*)

Isırgan (*Urtica*), ısırgangiller (*Urticaceae*) familyasının *Urtica* cinsinden bir yıllık veya çok yıllık bir evcikli otsu bitki türlerinin ortak adıdır(Şekil 3.6). Mayıs-Ağustos ayları arasında çiçek açar. Gövdeleri dik, 4 köşemsi, basit veya tabandan itibaren dallanmıştır. Üzerinde yakıcı tüyleri bulunur. Yapraklar saplı, oval şekilli ve dişli kenarlı, üst tarafı koyu yeşil renkli ve parlak olup, yakıcı tüylerle kaplıdır. Erkek ve dişi çiçekler bir arada olmak üzere yaprakların koltuğunda uzunca saplı küçük durumlar teşkil ederler. Çiçek örtüsü 4 parçalıdır. Meyveleri esmer renkte ve fındıksıdır. Tohum, yağ ihtiva eden bir besi dokuya sahiptir. (Anonim 2011 ı)



Şekil 3.6. Isırgan otu (*Urtica urens*)

3.1.2 Renk Ölçüm Cihazı

Denemelerde ele alınan kültür bitkileri ve yabancı otların renk ölçümlerinde HP200 model taşınabilir renk ölçüm cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.7). Renk ölçüm cihazı, kamera ile elde edilen değerlerin karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır. Bu cihaza ait teknik özellikler aşağıda verilmiştir.

- Standart sapma: $\Delta E^*ab0.08$ içinde olmalı (Beyaz tabula ayarından sonra 30 ara test)
- Işık kaynağı: D65,D50 ve F11
- Her ışık kaynağı pürüzsüz ve dağınık yüzey içerir.
- Etkili test aralığı(ışık aralığı): $\phi 8$ mm
- Binlerce renk farkının testi
- R,G,B'nin test alanı: 24 bit
- X,Y,Z'nin doğruluğu: 0,05
- Test koşulları: Dikey yerleştirme
- 12 çeşit örnek saklanır. Her örnek 30 takımın test bilgisini kaydedebilir.
- Güç kaynağı: 4 adet 1.5 V pil yada adaptör alternatifi kullanılabilir.
- Boyut: 77 x 86 x 210 mm
- Operasyonun sıcaklık aralığı: 0 ~ 70⁰C, bağıl nem %80'nin altında ve artmıyor.
- Saklama sıcaklık aralığı: 0 ~ 40⁰C, bağıl nem %80'nin altında ve artmıyor
- Aletler arası uyuşma: $\Delta E^*ab0.5$ içinde olmalı(HP-200'ün ana gövdesi esas alındı)BCRA II 12 testinin ortalaması 23⁰C



Şekil 3.7. Renk Ölçüm Cihazı (HP 200)

3.1.3 Kamera

Tüm bitkilerin görüntüleri, 3.2MP çözünürlüğe sahip kamera ile alınmıştır (Şekil 3.8). Bu kameraya ait teknik özellikler aşağıda verilmiştir.

- Tip iSAPS teknolojisi ile DIGIC
- Odaklama Uzunluğu 5.4 – 16.2 mm (35mm filme eşdeğer: 35 – 105mm)
- Zoom Optik 3x, dijital Yaklaşık. 3.2x, birleşik Yaklaşık. 10x
- Maksimum f/sayısı (diyafram aralığı) f/2.8 – f/4.8
- En Yakın Odaklama Mesafesi 5cm
- Vizör Real-image zoom
- Monitör 1.5" TFT
- Hareketli Görüntü (L)640 x 480, (M)320 x 240, (S)160 x 120
- Durağan Görüntü Formatı JPEG (Exif 2.2 [Exif Print] uyumlu[DPOF] Version 1.1 uyumlu
- Hareketli Görüntü AVI [Motion JPEG + WAVE (mono)]
- Bilgisayar USB (PTP)
- Sürücüler TWAIN (Windows 98 / 2000), WIA (Windows Me)
- AC Güç Kaynağı Var, opsiyonel
- Lensler 2.4x Tele-converter TC-DC52,0.7x Wide Converter WC-DC52,Close-up Lens 250D (52mm),Conversion Lens Adapter LA-DC52C lensleri takma imkanı



Şekil 3.8. Kamera

3.1.4 MATLAB (r2011b)

MATLAB, teknik hesaplamalar ve matematiksel problemlerin çözümü ve analizi için tasarlanmış bir yazılım geliştirme aracıdır. Matrisler, diziler (array) ile çalışır. Özellikle mühendislik alanındaki sistemlerin analizinde kullanılan MATLAB, görüntü işleme (image processing), yapay sinir ağları (artificial neural networks), sayısal işaret işleme (signal processing), optimizasyon (optimization), veri elde etme (data acquisition), veritabanı (database), süzgeç tasarımı (filter design), bulanık mantık (fuzzy logic), sistem kimliklendirme (system identification), dalgacıklar (wavelets) gibi araçları ile ortam sunar.

MATLAB, temel olarak nümerik hesaplama, grafiksel veri gösterimi ve programlamayı içeren teknik ve bilimsel hesaplamalar için yazılmış yüksek performansa sahip bir yazılımdır. MATLAB ile görsellik ve görüntü işleme yapabilir. Bu yazılımın sunduğu özellikler sayesinde görüntü dosyalarını okuyarak matrislerde saklamamıza olanak verir.

3.2 Yöntem

3.2.1. Bitkilerin seçimi

Bu çalışmada kullanılacak bitkiler seçilirken trakya bölgesinde yaygın olarak ekilen bitkiler seçilmiştir. Seçilen bitkilerden örnekler ilaçlama yapılması önerilen dönemlerde alınmıştır(Mayıs- Haziran). Kamera ile görüntüleri alınan kültür bitkileri ve yabancı otların yapraklarının aynı fiziksel özelliklerde olmasına yani 5 cm eninde ve boyunda olmasına dikkat edilmiştir.

3.2.2. Uygulama alanında renk ölçümü

Ölçümler kültür bitkilerinin yabancı ot baskısı altında olduğu dönemde, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi üretim alanlarında yapılmıştır.

Yabancı ot ve kültür bitkilerinin her birinden 300 yaprak üzerinde ölçüm yapılmıştır. Ölçüm sırasında yapraklar bitkiden koparılmamış, HP200 taşınabilir renk ölçüm cihazı örnek olarak seçilen yaprak üzerinde bir noktaya sabitlenerek, her örneğe ait R,G,B değerleri kaydedilerek ölçüm işlemi bitirilmiştir.

Renk ölçüm cihazıyla alınan ölçümlerde elde edilen renk özellikleri grafiğe aktarılmıştır. Yabancı otlara ve kültür bitkilerine ait renk değerleri birbirleri ile karşılaştırılmış ve ayırt edici özellikler tespit edilmiştir.

3.2.3. Uygulama alanında görüntülerin alınması

Renk ölçümü yapılan bitki yapraklarının görüntüleri ayrı ayrı kamera ile alınmıştır. Görüntü alma işlemleri havanın güneşli olduğu günlerde saat 12.00- 14.00 arasında gerçekleştirilmiştir. Kamera bitkiyi üstten görecektir şekilde, yaprak arasındaki mesafe 7-10 cm tutularak ve ışıktan etkilenmeyecek durumda görüntüler kayıt altına alınmıştır.

3.2.4. Kameradaki Görüntülerin İşlenmesi

Görüntü İşleme işlemine başlamadan önce kamera tarafından alınan görüntülerin öncelikle yaprak ve arka planın birbirinden ayrılması sağlanmış. Bu ayırım işlemi Photofiltre (Anonim 2011 j) resim düzenleme programı ile yapılmıştır.

Kültür bitkileri ve yabancı otlara ait görüntüler MATLAB programı (Anonim 2011 k) Image Processing TOOLBOX ile incelenmiştir. Bu amaçla Ek- 3 deki MATLAB programı oluşturulmuştur. Her bitki için 30000'er piksel değerlendirilmiştir.

MATLAB programı ile bu çalışmada incelenen kültür bitkilerinin ve yabancı otların görüntüleri RGB renk uzayında tanımlanmıştır. Bu renk uzayında R (Kırmızı), G (Yeşil) ve B (Mavi) kanalları bulunmakta ve bu kanallar her piksel için 0 ile 255 arası değer almaktadır. Bu renk kanalları aydınlık değişimine oldukça bağımlıdır. Bu nedenle bu kanallara ait değerlerle doğrudan yapılacak bir sınıflandırma işlemi doğru sonuçlar vermeyecektir. Aydınlıktaki değişimin ve yaprak üzerine düşen gölgelerin, bu değerler üzerindeki etkisini gidermek amacıyla R,G ve B kanallarına ait değerlerin kromasite değerleri 3.1, 3.2, 3.3 eşitliklere göre hesaplanmıştır (Bakker ve ark, 2008) .

$$r = \frac{R}{R+G+B} \quad (3.1)$$

$$g = \frac{G}{R+G+B} \quad (3.2)$$

$$b = \frac{B}{R+G+B} \quad (3.3)$$

Bulunan R,G,B ve r,g,b kromasite değerlerinin maksimum, minimum ve standart sapma(σ) değerleri 3.4 numaralı eşitlik kullanılarak SPSS 16 istatistik paket programında hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \sigma &= \sqrt{E((X - E(X))^2)} = \sqrt{E(X^2) - (E(X))^2} \\ &= \sqrt{Var(X)} \quad (3.4) \end{aligned}$$

X : Rassal değişken.

E (X) : X için beklenen değer (ortalama).

Var (X): X için varyans değeri.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

Tüm denemeler Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarım alanlarında, kültür bitkilerinin yabancı otların baskısı altında olduğu dönemde yapılmıştır. Çalışmalar süresinde Kamera ile görüntü alma işlemleri havanın güneşli olduğu günlerde saat 12.00 – 14.00 arasında gerçekleştirilmiştir. Kültür bitkileri ve yabancı otlara ait kamera ve renk ölçüm cihazı ile elde edilen R, G, B değerlerinin sonuçları ve aydınlıktaki değişimin ve yaprak üzerine düşen gölgelerin etkisini gidermek amacıyla R,G ve B kanallarına ait değerlerin kromasite değerleri (r,g ve b) çizelge 4.1 ve 4.2’ de verilmiştir. Ayrıca Ek-1 ve Ek-2 ’ de örneklerin dağılımları ve standart sapmaları görülmektedir.

4.1. Kamera ve Renk Ölçüm cihazında R-G-B ve r-g-b Değerleri

4.1. 1 Ayçiçeği (*Heliantus annus*)

Kamera ile alınan görüntülerde alınan sonuçlara göre ayçiçeği bitkisinin R (kırmızı) değerleri 21,0 ile 249,0 arasında değişmiştir. Ortalama değer ise 114,52 ($\pm 47,40$)’ dir. G (yeşil) değeri ise 40,0 ile 249,0 arasında değişirken ortalama 139,77 olmuştur ($\pm 40,54$) olmuştur. Yapılan ölçümler B (mavi) değerinin 1,0 ile 249,0 arasında farklılık gösterdiğini, ortalamanın 94,99 ($\pm 44,90$) olduğunu ortaya konmuştur.

Renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde alınan sonuçlara göre ise ayçiçeği bitkisinin R (kırmızı) değerleri 80,0 ile 96,0 arasında değişirken ortalama değer ise 88,54 ($\pm 3,68$) olmuştur. G (yeşil) değerleri 90,0 ile 100,0 arasında değişirken ortalama değer 95,60 ($\pm 2,20$) olmuştur. B (mavi) değeri 50,0 ile 90,0 arasında ve ortalama 60,38 ($\pm 3,25$) dir.

Kameradan alınan sonuçlarda ise r değerleri 0,06 ile 0,69 arasında ve ortalama 0,32 ($\pm 0,09$) dir. g değerleri 0,04 ile 0,77 arasında olup ortalama 0,40 ($\pm 0,08$) dir. 0,009 ile 0,69 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,27 ($\pm 0,10$) olarak bulunmuştur.

Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda r değerleri 0,33 ile 0,38 arasında ve ortalama 0,36 ($\pm 0,01$) dir. g değerleri 0,34 ile 0,41 arasında olup ortalama 0,39 ($\pm 0,009$) dir. 0,21 ile 0,32 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,24 ($\pm 0,01$) olarak bulunmuştur.

4.1.2. Domates (*Solanum lycopersicum*)

Domates bitkisinde kamera ile alınan görüntülerde alınan sonuçlara göre R (kırmızı) değerleri 1,0 ile 249,0 arasında ve ortalama değer 125,58 ($\pm 56,66$) dir. G (yeşil) değeri 9,0 ile 249,0 arasında değişirken ortalama 153,82 ($\pm 53,53$) olmuştur. B (mavi) değeri ise 1,0 ile 249,0 arasında farklılık göstermiş ve ortalama 116,85 ($\pm 55,60$) olmuştur.

Renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde alınan sonuçlara göre ise domates bitkisinin R (kırmızı) değerleri 7 ile 94 arasında değişirken ortalama değer 30,46 ($\pm 22,15$) olmuştur. G (yeşil) değerleri 14,0 ile 142,0 arasında değişirken ortalama değer 87,20 ($\pm 22,41$) olmuştur. B (mavi) değerinin ise 0,0 ile 51,0 arasında farklılık gösterdiği ve ortalamanın 13,90 ($\pm 10,60$) olduğunu ortaya koymuştur.

Kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,004 ile 0,89 arasında ve ortalama 0,31 ($\pm 0,13$) dir. g değerleri 0,02 ile 0,93 arasında olup ortalama 0,39 ($\pm 0,11$) dir. 0,009 ile 0,73 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,28 ($\pm 0,10$) olarak bulunmuştur.

Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda r değerleri -0,12 ile 0,51 arasında ve ortalama 0,20 ($\pm 0,10$) dir. g değerleri 0,33 ile 1,11 arasında olup ortalama 0,69 ($\pm 0,13$) dir. 0,001 ile 0,33 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,09 ($\pm 0,05$) olarak bulunmuştur.

4.1.3. Hıyar (*Cucumis sativus*)

Hıyar bitkisinin kamera ile alınan görüntülerde R (kırmızı) değerleri 20,0 ile 255,0 arasında değişmiş ve ortalama değer 96,55 ($\pm 35,38$) dir. G (yeşil) değerleri ise 41,0 ile 249,0 arasında değişirken ortalama 134,36 ($\pm 24,02$) olmuştur. Hıyar bitkisinin B (mavi) değeri ise 1,0 ile 249,0 arasında farklılık göstermiş ve ortalama 77,06 ($\pm 44,27$) olmuştur.

Renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde alınan sonuçlara göre hıyar bitkisinin R (kırmızı) değerleri 22,0 ile 134,0 arasındadır. Ortalama değer ise 56,21 ($\pm 22,79$) olmuştur. G (yeşil) değerleri 73,0 ile 135,0 arasında değişmiş ve ortalama değer 104,35 ($\pm 14,91$) olmuştur. B değerinin 0,0 ile 42,0 arasında farklılık gösterdiği ve ortalama 18,03 ($\pm 10,67$) dir.

Kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,08 ile 0,76 arasında ve ortalama 0,31 ($\pm 0,06$) dir. g değerleri 0,11 ile 0,82 arasında olup ortalama 0,44 ($\pm 0,08$) dir. 0,002 ile 0,65 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,24 ($\pm 0,08$) olarak bulunmuştur.

Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda hıyar bitkisinin r değerleri 0,14 ile 0,51 arasında ve ortalama 0,30 ($\pm 0,07$) dir. g değerleri 0,35 ile 0,85 arasında olup ortalama 0,59 ($\pm 0,09$) dir. 0,002 ile 0,22 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,09 ($\pm 0,04$) olarak bulunmuştur.

4.1.4. Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.)

Pıtrak bitkisinin kamera ile alınan görüntülerde R (kırmızı) değerleri 6,0 ile 249,0 arasında değişmiş ve ortalama değer 106,16 ($\pm 35,38$) dir. G (yeşil) değerleri ise 41,0 ile 249,0 arasında değişirken ortalama 134,36 ($\pm 42,82$) olmuştur. Pıtrak bitkisinin B (mavi) değeri ise 1,0 ile 249,0 arasında farklılık göstermiş ve ortalama 79,77 ($\pm 47,83$) olmuştur.

Renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde alınan sonuçlara göre pıtrak bitkisinin R (kırmızı) değerleri 13,0 ile 211,0 arasındadır. Ortalama değer ise 81,11 ($\pm 35,56$) olmuştur. G (yeşil) değerleri 13,0 ile 204,0 arasında değişmiş ve ortalama değer 122,79 ($\pm 24,26$) olmuştur. B değerinin 9,0 ile 88,0 arasında farklılık gösterdiği ve ortalama 35,95 ($\pm 12,93$) dir.

Kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,06 ile 0,69 arasında ve ortalama 0,32 ($\pm 0,09$) dir. g değerleri 0,04 ile 0,77 arasında olup ortalama 0,40 ($\pm 0,08$) dir. 0,009 ile 0,69 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,27 ($\pm 0,10$) olarak bulunmuştur.

Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda r değerleri 0,14 ile 0,48 arasında ve ortalama 0,32 ($\pm 0,05$) dir. g değerleri 0,33 ile 0,70 arasında olup ortalama 0,52 ($\pm 0,06$) dir. 0,06 ile 0,33 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,14 ($\pm 0,02$) olarak bulunmuştur.

4.1.5. Köpek Üzümü (*Solanum nigrum*)

Kamera ile alınan görüntülerde alınan sonuçlara göre köpek üzümü bitkisinin R (kırmızı) değerleri 15,0 ile 249,0 arasında değişmiştir. Ortalama değer ise 138,47 ($\pm 35,40$)' dir. G (yeşil) değeri ise 32,0 ile 249,0 arasında değişirken ortalama 169,12 olmuştur ($\pm 29,46$) olmuştur. Yapılan ölçümler B (mavi) değerinin 1,0 ile 249,0 arasında farklılık gösterdiğini, ortalamanın 123,37 ($\pm 41,49$) olduğunu ortaya koymuştur.

Renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde alınan sonuçlara göre ise R (kırmızı) değerleri 1,0 ile 129,0 arasında değişirken ortalama değer ise 49,61 ($\pm 24,17$) olmuştur. G (yeşil) değerleri 45,0 ile 158,0 arasında değişirken ortalama değer 112,75 ($\pm 21,77$) olmuştur. B değeri 4,0 ile 62,0 arasında ve ortalama 24,48 ($\pm 11,66$) dir.

Kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,05 ile 0,62 arasında ve ortalama 0,32 ($\pm 0,06$) dir. g değerleri 0,09 ile 0,68 arasında olup ortalama 0,39 ($\pm 0,058$) dur. 0,003 ile 0,60 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,28 ($\pm 0,07$) olarak bulunmuştur.

Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda köpek üzümü bitkisinin r değerleri 0,01 ile 0,45 arasında ve ortalama 0,25 ($\pm 0,07$) dir. g değerleri 0,34 ile 0,92 arasında olup ortalama 0,62 ($\pm 0,09$) dir. 0,03 ile 0,22 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,126 ($\pm 0,03$) olarak bulunmuştur.

4.1.6. Isırgan Otu (*Urtica urens*)

Kamera ile alınan görüntülerde alınan sonuçlara göre ısırgan otu bitkisinin R (kırmızı) değerleri 10,0 ile 249,0 arasında değişmiştir. Ortalama değer ise 97,5 ($\pm 53,51$)' dir. G (yeşil) değeri ise 31,0 ile 249,0 arasında değişirken ortalama 135,99 olmuştur ($\pm 43,61$) olmuştur. Yapılan ölçümler B (mavi) değerinin 1,0 ile 251,0 arasında farklılık gösterdiğini, ortalamanın 65,51 ($\pm 51,89$) olduğunu ortaya koymuştur.

Renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde alınan sonuçlara göre ise R (kırmızı) değerleri 1,0 ile 115,0 arasında değişirken ortalama değer ise 30,10 ($\pm 28,99$) olmuştur. G (yeşil) değerleri 66,0 ile 127,0 arasında değişirken ortalama değer 89,09 ($\pm 14,78$) olmuştur. B değeri 1,0 ile 67,0 arasında ve ortalama 12,85 ($\pm 12,74$) dir.

Kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,04 ile 0,85 arasında ve ortalama 0,31 ($\pm 0,12$) dir. g değerleri 0,09 ile 0,90 arasında olup ortalama 0,46 ($\pm 0,12$) dir. 0,002 ile 0,77 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,21 ($\pm 0,12$) olarak bulunmuştur.

Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda r değerleri -0,01 ile 0,59 arasında ve ortalama 0,20 ($\pm 0,15$) dir. g değerleri 0,36 ile 0,96 arasında olup ortalama 0,70 ($\pm 0,14$) dir. 0,005 ile 0,47 arasında farklılık gösteren b değerleri ortalama 0,08 ($\pm 0,07$) olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Kültür bitkileri; R, G, B ve kromasite değerleri (r,g,b)

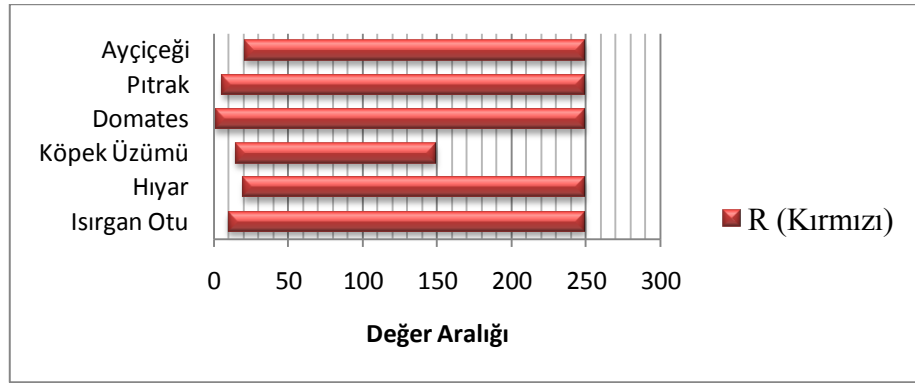
		KÜLTÜR BİTKİLERİ					
		Ayçiçek (<i>Helianthus annuus</i>)		Domates (<i>Solanum lycopersicum</i>)		Hıyar (<i>Cucumis sativus</i>)	
RENK		KAMERA	CİHAZ	KAMERA	CİHAZ	KAMERA	CİHAZ
R	Minimum	21,0	80,0	1,0	7,0	20,0	22,0
	Maksimum	249,0	96,0	249,0	94,0	255,0	134,0
	Ortalama	114,52	88,54	125,58	30,46	96,55	56,21
	Standart sapma	47,40	3,68	56,66	22,15	35,38	22,79
G	Minimum	40,0	90,0	9,0	14,0	41,0	73,0
	Maksimum	249,0	100,0	249,0	142,0	249,0	135,0
	Ortalama	139,77	95,60	153,82	87,20	134,36	104,35
	Standart sapma	40,54	2,20	53,53	22,41	24,02	14,91
B	Minimum	1,0	50,0	1,0	0,0	1,0	0,0
	Maksimum	249,0	90,0	249,0	51,0	249,0	42,0
	Ortalama	94,99	60,38	116,85	13,90	77,06	18,03
	Standart sapma	44,90	3,25	55,60	10,60	44,27	10,67
r	Minimum	0,06	0,33	0,004	0,12	0,08	0,14
	Maksimum	0,69	0,38	0,89	0,51	0,76	0,51
	Ortalama	0,32	0,36	0,31	0,20	0,31	0,30
	Standart sapma	0,09	0,01	0,13	0,10	0,06	0,07
g	Minimum	0,04	0,34	0,02	0,33	0,11	0,35
	Maksimum	0,77	0,41	0,93	1,11	0,82	0,85
	Ortalama	0,40	0,39	0,39	0,69	0,44	0,59
	Standart sapma	0,08	0,009	0,11	0,13	0,08	0,09
b	Minimum	0,009	0,21	0,003	0,001	0,002	0,002
	Maksimum	0,69	0,32	0,73	0,33	0,65	0,22
	Ortalama	0,27	0,24	0,28	0,09	0,24	0,09
	Standart sapma	0,10	0,01	0,10	0,05	0,08	0,04

		YABANCI OTLAR					
		PITRAK (<i>Xanthium strumarium</i> L.)		KÖPEK ÜZÜMÜ (<i>Solanum</i>		ISIRGAN OTU (<i>Urtica urens</i>)	
RENK		KAMERA	CİHAZ	KAMERA	CİHAZ	KAMERA	CİHAZ
R	Minimum	6,0	13,0	15,0	1,0	10,0	1,0
	Maksimum	249	211,0	249,0	129,0	249,0	115
	Ortalama	106,16	81,11	138,47	49,61	97,5	30,10
	Standart sapma	42,82	35,56	35,40	24,17	53,51	28,99
G	Minimum	7,0	13,0	32,0	45,0	31,0	66,0
	Maksimum	249,0	204	249,0	158	249,0	127,0
	Ortalama	118,38	122,79	169,12	112,75	135,99	89,09
	Standart sapma	40,10	24,26	29,46	21,77	43,61	14,78
B	Minimum	1,0	9,0	1,0	4,0	1,0	1,0
	Maksimum	249,0	88,0	249,0	62,0	251,0	67,0
	Ortalama	79,77	35,95	123,37	24,48	65,51	12,85
	Standart sapma	47,83	12,93	41,49	11,66	51,89	12,74
r	Minimum	0,03	0,14	0,05	0,01	0,04	0,01
	Maksimum	0,80	0,48	0,62	0,45	0,85	0,59
	Ortalama	0,34	0,32	0,32	0,25	0,31	0,20
	Standart sapma	0,10	0,05	0,06	0,07	0,12	0,15
g	Minimum	0,03	0,33	0,09	0,34	0,09	0,36
	Maksimum	0,82	0,70	0,68	0,92	0,90	0,96
	Ortalama	0,39	0,52	0,39	0,62	0,46	0,70
	Standart sapma	0,11	0,06	0,05	0,09	0,12	0,14
B	Minimum	0,004	0,06	0,003	0,03	0,002	0,005
	Maksimum	0,85	0,33	0,60	0,22	0,77	0,47
	Ortalama	0,25	0,14	0,28	0,12	0,21	0,08
	Standart sapma	0,10	0,02	0,07	0,03	0,12	0,07

Çizelge 4.2. Yabancı otlar; R, G, B ve kromasite değerleri (r,g,b)

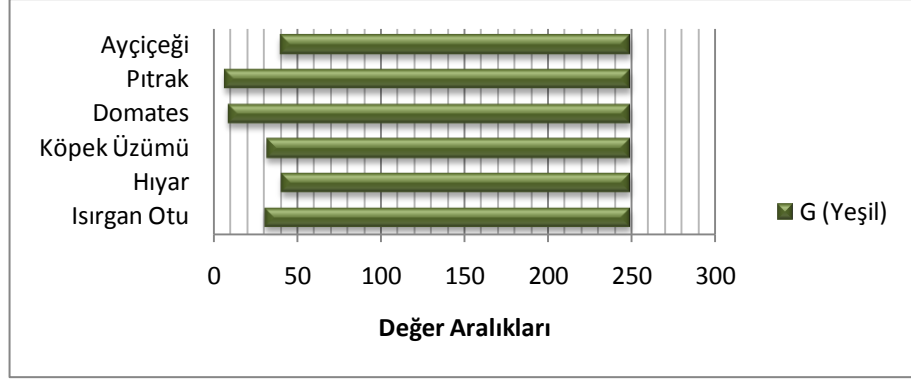
4.2. Kùltür Bitkileri ve Yabancı otların; Kamera ile alınan ve renk ölçüm cihazı ile ölçülen R (Kırmızı), G (Yeşil), B (Mavi) Değerleri

Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinde ki R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi) değerleri incelendiğinde; R (Kırmızı) değerleri (Şekil 4.1) ayçiçeği ve pıtrak bitkisinde 6-20 değerleri arasında ayırt edilebildiği fakat 21-249 değerleri arasında ayırt edilemediği gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkilerinin 1-14 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 15-249 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin R (Kırmızı) değerleri karşılaştırıldığında 10-19 ve 250-255 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 20-249 değerleri arasında ayırt edilememektedir.



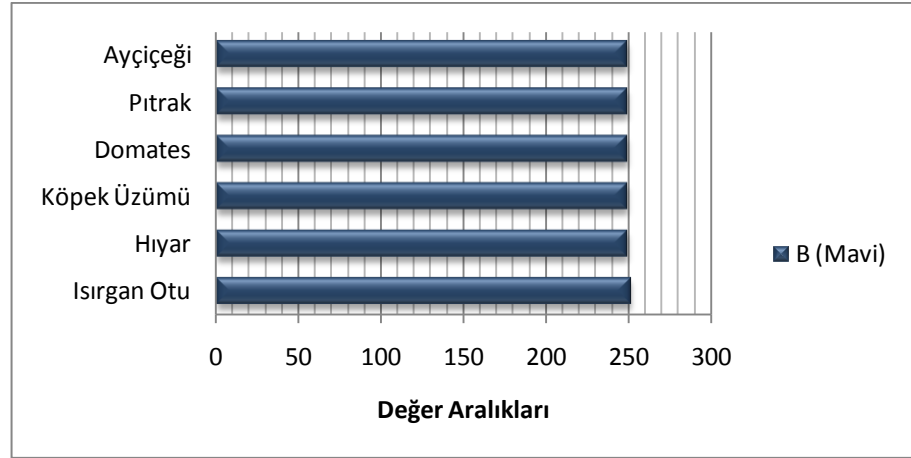
Şekil 4.1. Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin R (Kırmızı), değerleri.

Yapılan ölçümlerde G (Yeşil) değerleri (Şekil 4.2) incelendiğinde ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 1-39 değerleri arasında ayırt edilebildiği, 40-249 değerleri arasında ayırt edilemedikleri gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri 9-31 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir ancak 32-249 değerleri arasında ayırt edilememektedir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin G (Yeşil) değerleri karşılaştırıldığında ise 31-40 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 41-249 değerleri arasında ayırt edilememektedir.



Şekil 4.2. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin G (Yeşil) değerleri.

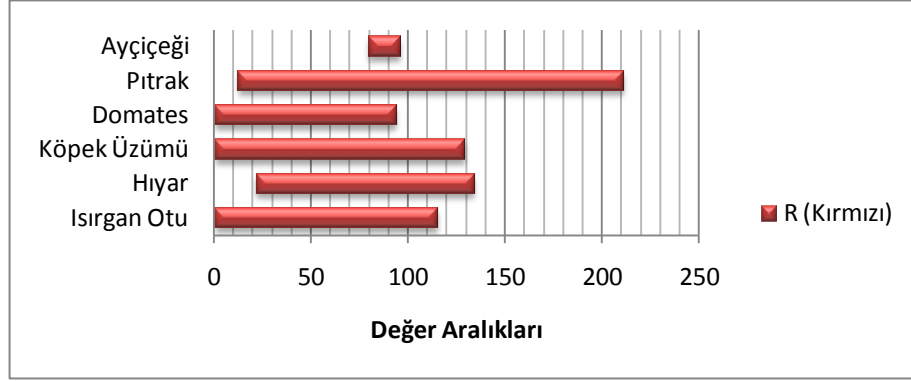
B (Mavi) değerleri (Şekil 4.3) incelendiğinde ise tüm bitkilerin aynı değer aralıklarında olduğu incelenmiştir.



Şekil 4.3. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin B (Mavi) değerleri.

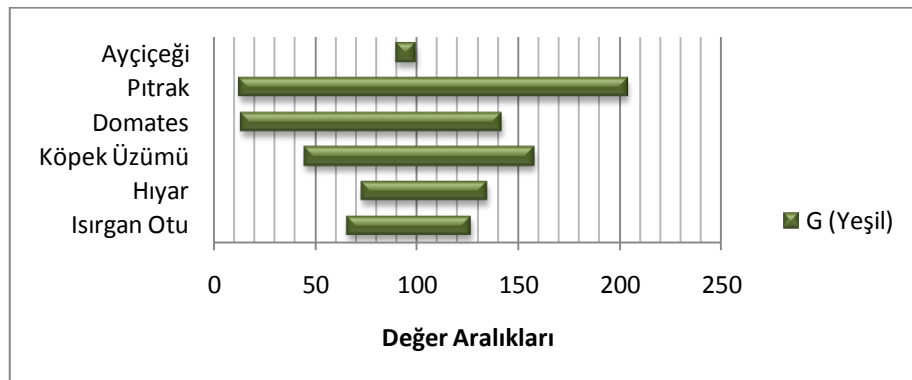
Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde R(Kırmızı), G(Yeşil), B(Mavi) değerleri incelenmiştir. R (Kırmızı) değerlerine (Şekil 4.4) bakıldığında ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 13-79 değerleri arasında ve 97-211 değerleri arasında ayırt edilebildiği fakat 80-96 değerleri arasında ayırt edilemediği gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkilerinin 1-6 değerleri arasında ve 95-129 değerleri arasında

ayırt edilebildiği ancak 7-94 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin R (Kırmızı) değerleri karşılaştırıldığında ise 1-21 ve 116-134 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 22-115 değerleri arasında ayırt edilememektedir.



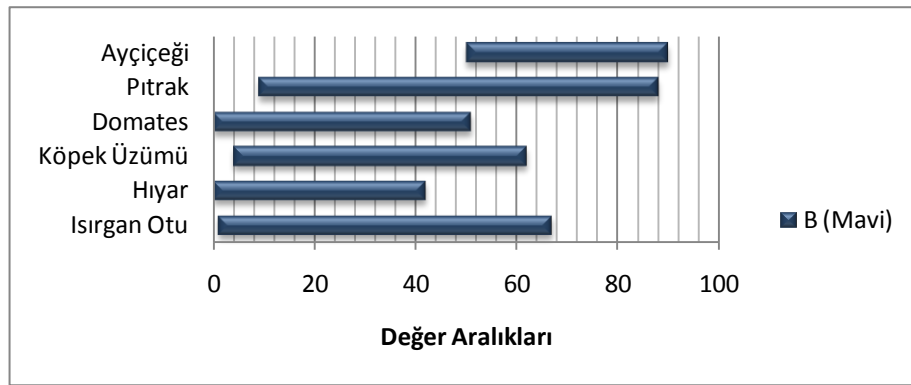
Şekil 4.4. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde R (Kırmızı) değerleri.

Yapılan ölçümlerde G (Yeşil) değerleri (Şekil 4.5) incelendiğinde ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 13-89 değerleri arasında ve 101-204 değerleri arasında ayırt edilebildiği sadece 90-100 değerleri arasında ayırt edilemedikleri gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri 14-44 ve 143-158 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 45-142 değerleri arasında ayırt edilememektedir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin G (Yeşil) değerleri karşılaştırıldığında ise 66-72 ve 128-135 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 73-135 değerleri arasında ayırt edilememiştir.



Şekil 4.5. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde G (Yeşil) değerleri.

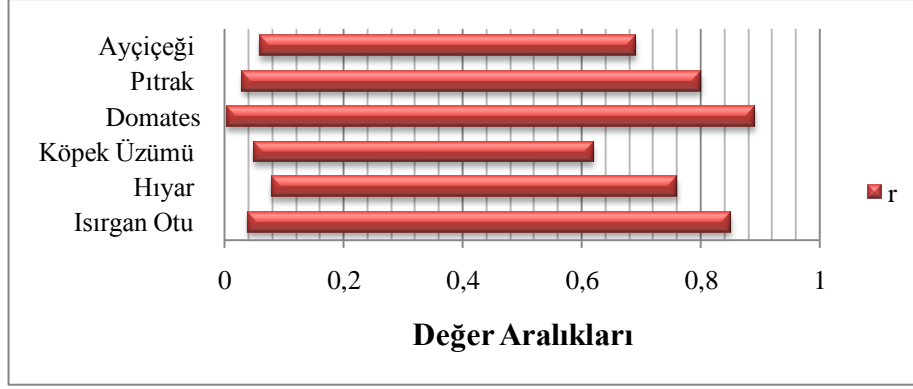
Bitkilerin B (Mavi) değerleri (Şekil 4.6) incelendiğinde ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 9-49 ve 89-90 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 50-88 değerleri arasında ayırt edilemediği incelenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri 0-3 değerleri ve 52-62 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 9-51 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin B (Mavi) değerleri karşılaştırıldığında ise 143-167 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 1-142 değerleri arasında ayırt edilememiştir.



Şekil 4.6. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde B (Mavi) değerleri.

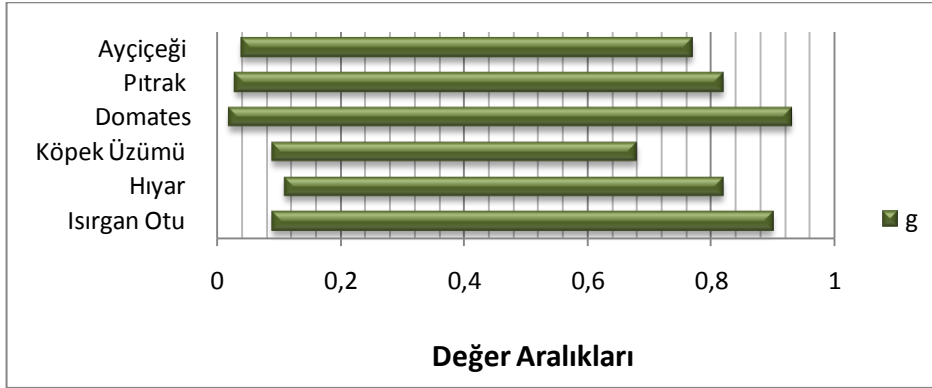
4.3. Kültür Bitkileri ve Yabancı otların; Kamera ile alınan ve renk ölçüm cihazı ile ölçülen r, g, b Kromozite Değerleri

Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinde ki r-g-b değerleri incelenmiştir. Ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin r değerleri (Şekil 4.7) 0,03-0,05 ve 0,70-0,80 değerleri arasında ayırt edilebildiği fakat 0,06-0,69 değerleri arasında ayırt edilemediği gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkilerinin r değerleri ise 0,004-0,04 değerleri arasında ve 0,63-0,89 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,05-0,62 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin r değerleri karşılaştırıldığında ise 0,04-0,07 ve 0,77-0,85 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 0,08-0,76 değerleri arasında ayırt edilememektedir.



Şekil 4.7. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin r değerleri.

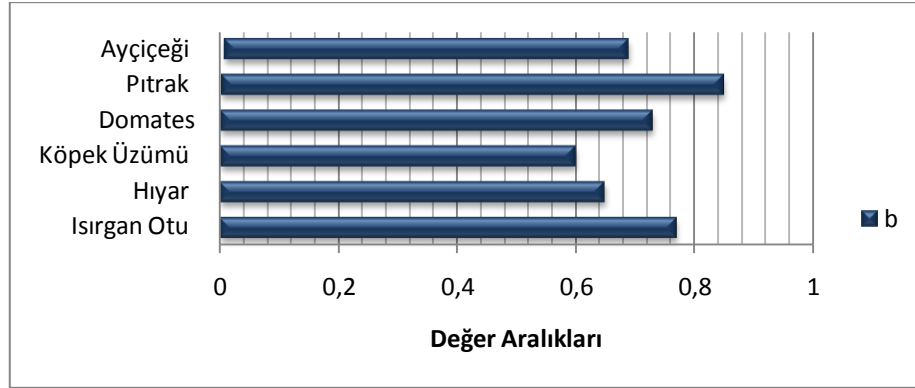
Yapılan ölçümlerde g değerlerine (Şekil 4.8) bakıldığında ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 0,78-0,82 değerleri arasında ayırt edilebildiği ve 0,04-0,77 değerleri arasında ayırt edilemedikleri gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri 0,02-0,08 ve 0,69-0,93 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,09-0,68 değerleri arasında ayırt edilememektedir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin g değerleri karşılaştırıldığında ise 0,09-0,10 ve 0,83-0,90 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 0,11-0,82 değerleri arasında ayırt edilememiştir.



Şekil 4.8 Kültür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin g değerleri.

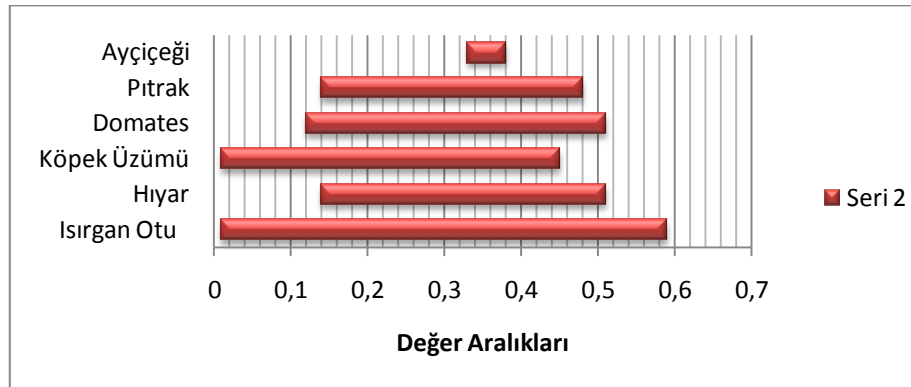
Bitkilerin b değerleri (Şekil 4.9) incelendiğinde ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 0,004-0,008 ve 0,70-0,85 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,009-0,69 değerleri arasında ayırt edilemediği incelenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri ise 0,61-0,65 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,003-0,60 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve

ısrırgan otu bitkilerinin b değerleri karşılaştırıldığında ise 0,66-0,77 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 0,002-0,65 değerleri arasında ayırt edilememiştir.



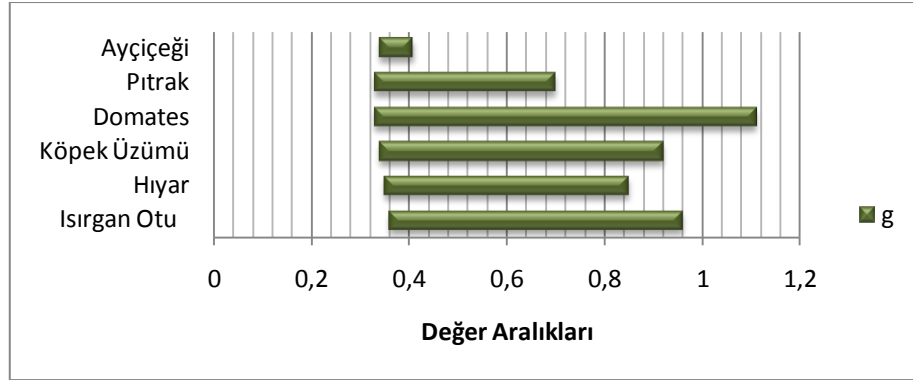
şekil 4.9. Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların kamera ile alınan görüntülerinin b değerleri.

Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde ki r-g-b değerleri incelenmiştir. Ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin r değerleri (şekil 4.10) 0,14-0,32 ve 0,39-0,48 değerleri arasında ayırt edilebildiği fakat 0,33-0,38 değerleri arasında ayırt edilemediği gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkilerinin r değerleri ise 0,01-0,11 değerleri ve 0,46-0,51 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,12-0,45 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve ısrırgan otu bitkilerinin r değerleri karşılaştırıldığında ise 0,01-0,13 ve 0,52-0,59 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 0,14-0,51 değerleri arasında ayırt edilememektedir.



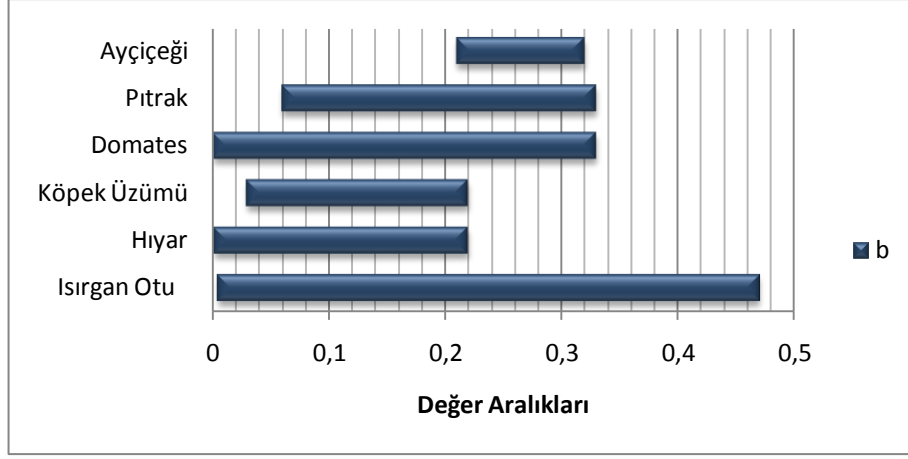
şekil 4.10. Kùltür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde r değerleri.

Yapılan ölçümlerde g değerlerine (Şekil 4.11) bakıldığında ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 0,42-0,70 değerleri arasında ayırt edilebildiği ve 0,34-0,41 değerleri arasında ayırt edilemedikleri gözlenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri 0,93-1,11 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,34-0,92 değerleri arasında ayırt edilememektedir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin g değerleri karşılaştırıldığında ise 0,86-0,96 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir fakat 0,36-0,85 değerleri arasında ayırt edilememiştir.



Şekil 4.11. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde g değerleri.

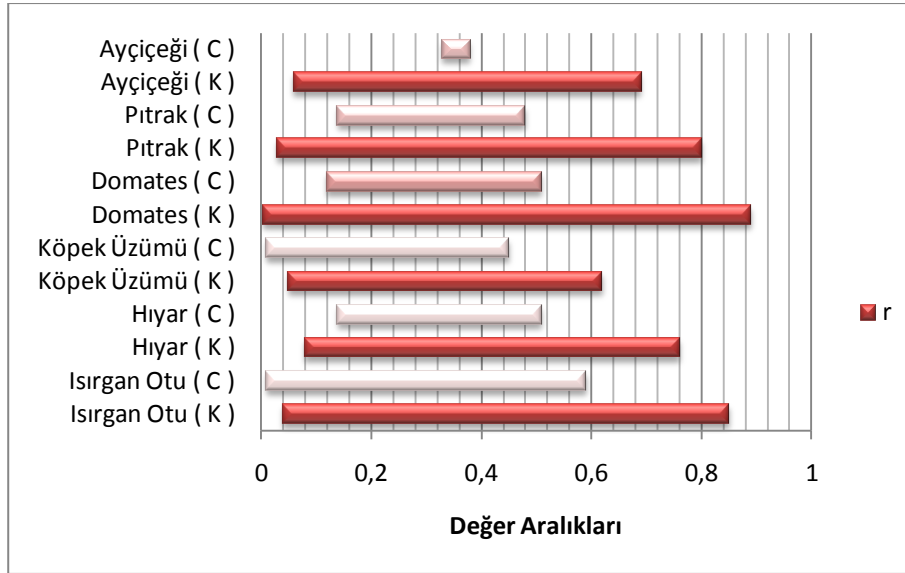
Bitkilerin b değerleri (Şekil 4.12) incelendiğinde ise ayçiçeği ve pıtrak bitkisinin 0,06-0,20 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,21-0,32 değerleri arasında ayırt edilemediği incelenmiştir. Domates ve köpek üzümü bitkileri ise 0,001-0,03 ve 0,23-0,33 değerleri arasında ayırt edilebildiği ancak 0,03-0,22 değerleri arasında ayırt edilememiştir. Hıyar ve ısırgan otu bitkilerinin b değerleri karşılaştırıldığında ise 0,002-0,004 ve 0,23-0,47 değerleri arasında ayırt edilebilmektedir. Fakat 0,005-0,22 değerleri arasında ayırt edilememiştir.



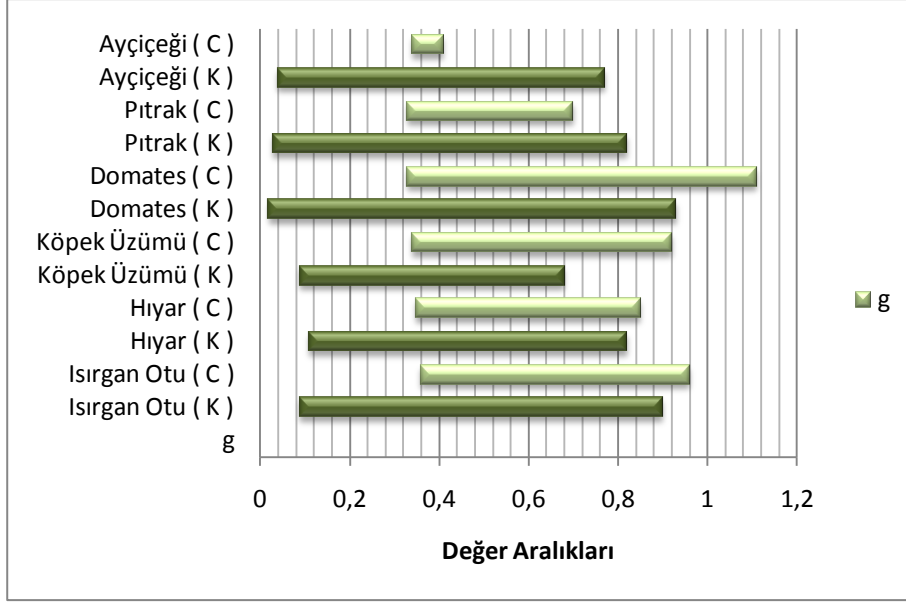
Şekil 4.12. Kültür bitkilerinin ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile yapılan ölçümlerde b değerleri.

5. SONUÇLAR

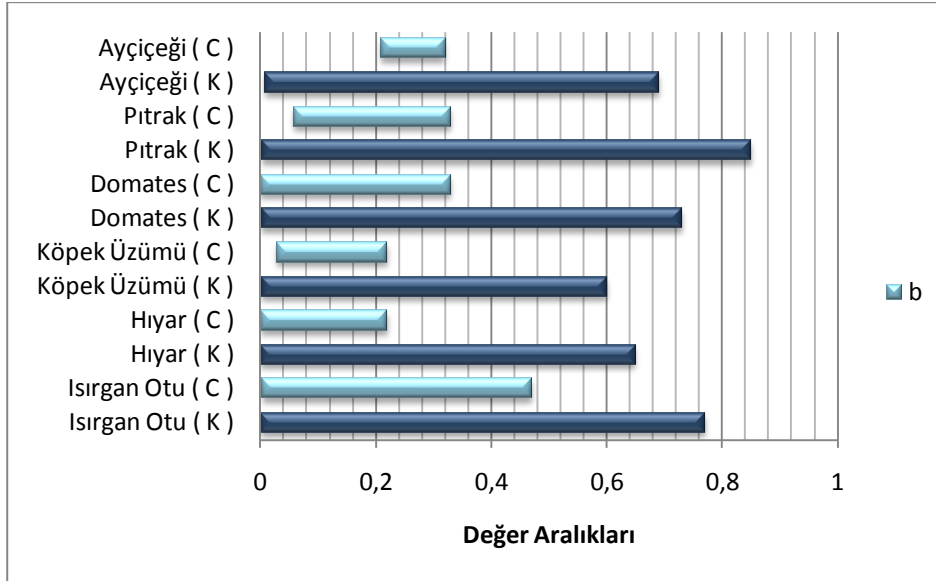
Kültür bitkileri ve yabancı otların renk ölçüm cihazı ile ölçülen ve kamera görüntülerinden elde edilen R (kırmızı), G (yeşil), B (mavi) renk değerleri; aydınlıktaki değişimin, yaprak üzerine düşen gölgelerin etkisini gidermek amacıyla R, G, B kanallarına ait değerlerin kromasite r, g ve b değerleri incelenmiştir. Ortamın aydınlığı ve ışığın geliş açısının R (kırmızı), G(Yeşil) ve B(Mavi) değerlerini etkilediği görülmüştür. Kamera ve renk ölçüm cihazında elde edilen r,g ve b renk değerleri karşılaştırılmıştır (Şekil 5.1-5.2-5.3).



Şekil 5.1 Kamera(K) ve renk ölçüm cihazında(C) kültür bitkilerinin ve yabancı otların r değerleri.



Şekil 5.2 Kamera (K) ve renk ölçüm cihazında (C) kültür bitkilerinin ve yabancı otların g değerleri.



Şekil 5.3 Kamera(K) ve renk ölçüm cihazında (C) kültür bitkilerinin ve yabancı otların b değerleri.

Kameradan alınan sonuçlarda ayçiçeği (*Heliantus annus*) bitkisinin r değerleri 0,06 ile 0,69 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,04 ile 0,77 arasında olurken b değerleri 0,009 ile 0,69 arasında değişmektedir. Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda ayçiçeği bitkisinin r değerleri 0,33 ile 0,38 arasındadır. 0,34 ile 0,41 arasında g değerleri oluşurken, b değerleri 0,21 ile 0,32 arasında değişmektedir.

Domates (*Solanum lycopersicum*) bitkisinin kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,004 ile 0,89 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,02 ile 0,93 arasında olurken b değerleri 0,003 ile 0,73 arasında değişmektedir. Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda domates bitkisinin r değerleri 0,12 ile 0,51 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,33 ile 1.11 arasında b değerleri 0,001 ile 0,33 arasında değişmiştir.

Kameradan alınan sonuçlarda hıyar (*Cucumis sativus*) bitkisinin r değerleri 0,08 ile 0,76 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,11 ile 0,82 arasında olurken b değerleri 0,002 ile 0,65 arasında değişmektedir. Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda hıyar bitkisinin r değerleri 0,14 ile 0,51 arasında değişmiştir. 0,35 ile 0,85 arasında g değerleri oluşurken, b değerleri 0,002 ile 0,22 arasında değişmektedir.

Pıtrak (*Xanthium strumarium* L.) bitkisinin kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,03 ile 0,80 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,03 ile 0,82 arasında olurken b değerleri 0,004 ile 0,85 arasında değişmektedir. Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda pıtrak bitkisinin r değerleri 0,14 ile 0,48 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,33 ile 0,70 arasında b değerleri 0,06 ile 0,33 arasında değişmiştir.

Kameradan alınan sonuçlarda köpek üzümü (*Solanum nigrum*) bitkisinin r değerleri 0,05 ile 0,62 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,09 ile 0,68 arasında olurken b değerleri 0,003 ile 0,60 arasında değişmektedir. Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda köpek üzümü bitkisinin r değerleri 0,01 ile 0,45 arasında değişmiştir. 0,34 ile 0,92 arasında g değerleri oluşurken, b değerleri 0,03 ile 0,22 arasında değişmektedir.

Isırgan otu (*Urtica urens*) bitkisinin kameradan alınan sonuçlarda r değerleri 0,04 ile 0,85 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,09 ile 0,90 arasında olurken b değerleri 0,002 ile 0,77 arasında değişmektedir. Renk ölçüm cihazından alınan sonuçlarda ısırgan otu bitkisinin r değerleri 0,01 ile 0,59 arasında değişmektedir, g değerleri ise 0,36 ile 0,96 arasında b değerleri 0,005 ile 0,47 arasında değişmiştir.

Tüm sonuçlar incelendiğinde, kamera ve renk ölçüm cihazında ki r,g ve b değerleri karşılaştırıldığında ayçiçeği bitkisinin, r, g ve b değerleri arasında önemli derecede farklılık olduğu, pıtrak, köpek üzümü, domates ve hıyar bitkilerinde ise önemli derecede ki fark b değerlerinde olduğu görülmüştür. Geriye kalan bitkilerin kamera ve renk ölçüm cihazında ki r,g ve b değerleri karşılaştırıldığında önemli derecede fark olmadığı gözlenmiştir.

6.KAYNAKLAR

- Aktan S (2004). Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Sözlü Bildiriler, cilt 1, 160-165, Isparta, 2004.
- Anonim (2011) (a) <http://www.yildiz.edu.tr/~bayram/sgi/saygi.htm>
- Anonim (2011) (b) <http://yzgrafik.ege.edu.tr/~tekrei/dosyalar/sunum/gi.pdf>
- Anonim (2011) (c) http://yunus.hacettepe.edu.tr/~b0344031/gozun_yapisi.ppt
- Anonim (2011) (d) http://tr.wikipedia.org/wiki/Ay%C3%A7i%C3%A7e%C4%9Fi_ay
- Anonim (2011) (e) http://tr.wikipedia.org/wiki/P%C4%B1trak_pıt
- Anonim (2011) (f) <http://tr.wikipedia.org/wiki/Domates>
- Anonim (2011) (g) <http://tr.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6pek%C3%BCz%C3%BCm%C>
- Anonim (2011) (h) <http://tr.wikipedia.org/wiki/H%C4%B1yar>
- Anonim (2011) (i) <http://tr.wikipedia.org/wiki/Is%C4%B1rgan>
- Anonim (2011) (j) <http://www.inndir.com/PhotoFiltre-Free-40386p.html>
- Anonim (2011) (k) <http://www.mathwork.com/products/matlab/index.html>
- Bakker T, Wouters H, Asselt K, Bontsema J, Tang L, Müller J, Straten G (2008). A vision based row detection system for sugar beet. *Computers and Electronics in Agriculture*, 60: 87-95.
- Chang Y.C, Reid J.F (2002). RGB calibration for color image analysis in machine vision. *IEEE Transactions On Image Processing*, 5(10): 1414-1422.
- Draganova T, Daskalov P, Tsonev R (2003) Model of Software System for automatic corn kernels Fusarium (spp.) disease diagnostics. *Latest Trends On Computers*, 54(3): 19-28.
- El-Faki M.S, Zhang N, Peterson D.E (2001). Weed detection using color machine vision. *American Society of Agricultural Engineers*, 43(6): 1969-1978.
- Fang J, Ma L, Chen Y (2010). Color analysis of soybean leaves based on computer vision. *2nd WRI World Congress on Software Engineering*,
- Gebhardt S, Schellberg J, Lock R, Kühbauch W (2006). Identification of broad-leaved dock (*Rumex obtusifolius* L.) on grassland by means of digital image processing. *Springer Science*, 7:165–178.
- Hemming J, Rath T (2001). Computer-vision-based weed identification under field conditions using controlled lighting. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 78(3): 223-243.

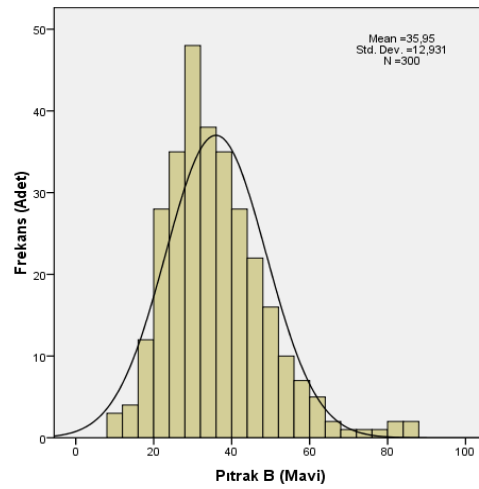
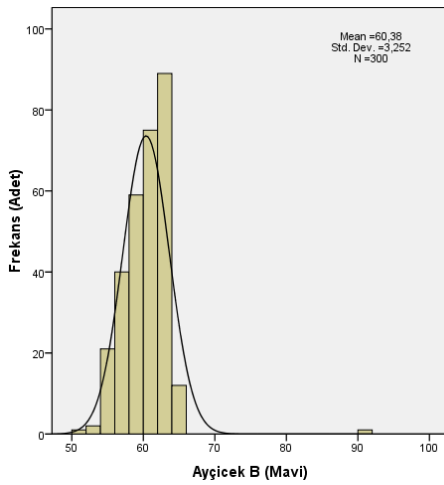
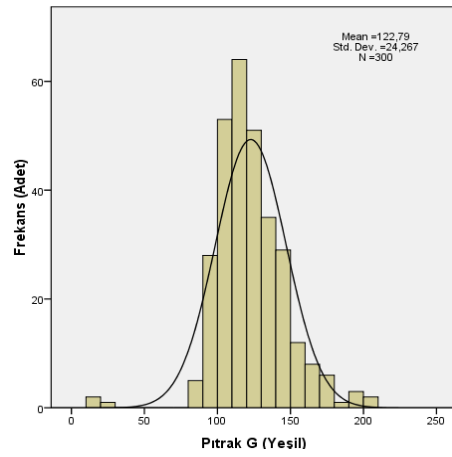
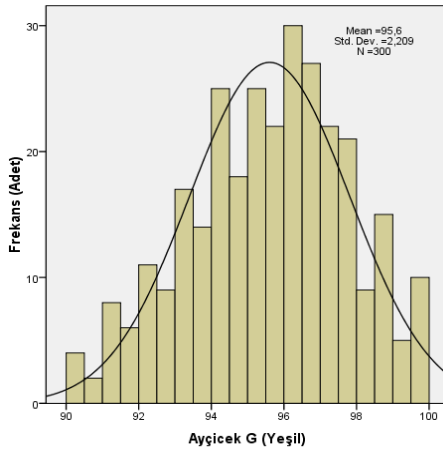
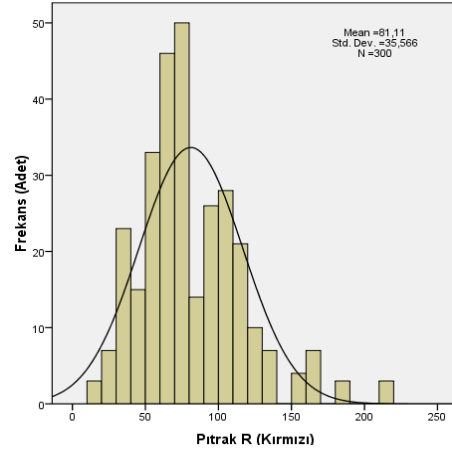
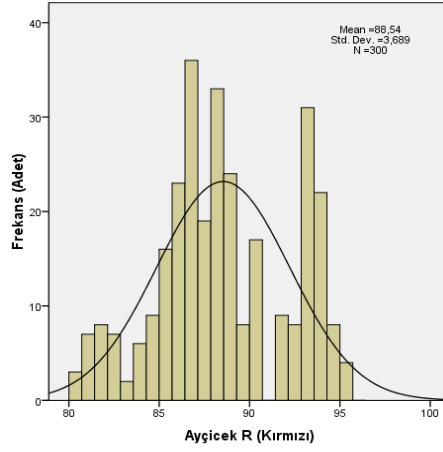
- Ishak W, Rahman K.A (2010). Software development for real-time weed colour analysis. *Pertanika J. Sci. & Technol*, 18 (2): 243– 253.
- Jahns G, Nielsen H.M, Paul W (2001). Measuring image analysis attributes and modelling fuzzy consumer aspects for tomato quality grading. *Computers and Electronics in Agriculture*, 31: 17-29.
- Karaca İ, Ay R, Karaca G (2005). Pestisitlerin çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri. *Hasad Yayıncılık*, 21(245): 86-89.
- Karabacak H (2007). Bitki Yüzey Artığı Kaplama Oranının Görüntü İşleme Tekniğiyle Belirlenmesi. Y.Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Luo X, Jayas D.S, Symonst S.J (1999). Identification of damaged kernels in wheat using a colour machine vision system. *Journal of Cereal Science*, 30: 49-59.
- Majumdar S, Jayas D.S (1999). Classification of bulk samples of cereal grains using machine vision. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 73: 35-47.
- Meyer G.E, Mehta T, Kocher M.F, Mortensen D.A, Samal A (1998). Textural imaging and discriminant analysis for distinguishing weeds for spot spraying. *American Society of Agricultural Engineers*, 41(4): 1189-1197.
- Morimoto E, Suguri M, Umeda M (2002). Obstacle Avoidance System for Autonomous Transportation Vehicle Based on Image Processing. *Agricultural Engineering International. the CIGR Journal of Scientific Research and Development. Manuscript Vol.IV:009*
- Neuman M.R, Sapirstein H.D, Shwedyk E, Bushuk W (2009 a). Wheat grain colour analysis by digital image processing I.methodology. *Journal of Cereal Science*, 10(3): 175-182.
- Neuman M.R, Sapirstein H.D, Shwedyk E, Bushuk W (2009 b). Wheat grain colour analysis by digital image processing II.wheat class discrimination. *Journal of Cereal Science*, 10(3): 183-188.
- Önler E (2011).Görüntü işleme Teknikleri ve Tarımdaki Uygulamaları. Y.Lisans Semineri Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Pérez A.J, López F, Benlloch J.V, Christensen S (2000). Colour and shape analysis techniques for weed detection in cereal fields. *Computers and Electronics in Agriculture*, 25: 197–212
- Philipp I, Rath T (2002). Improving plant discrimination in image processing by use of different colour space transformations. *Computers and Electronics in Agriculture*, 35: 1-15.

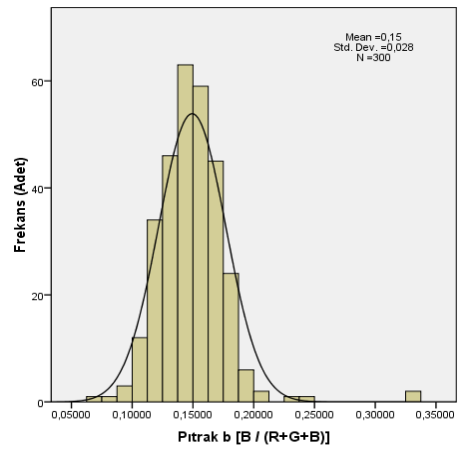
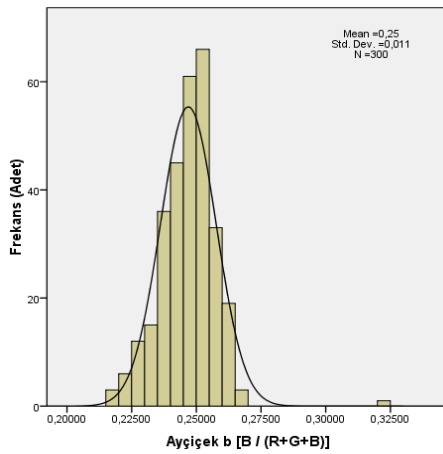
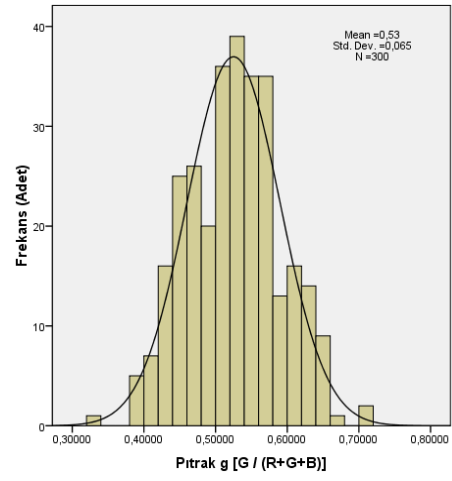
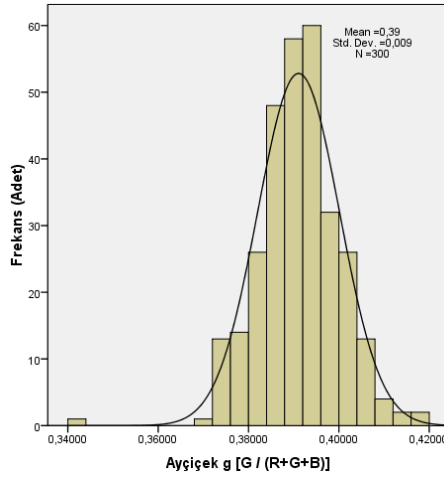
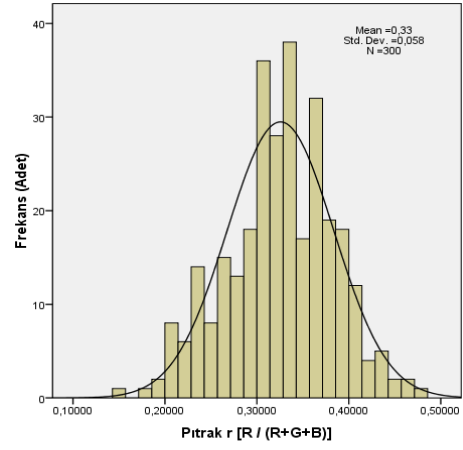
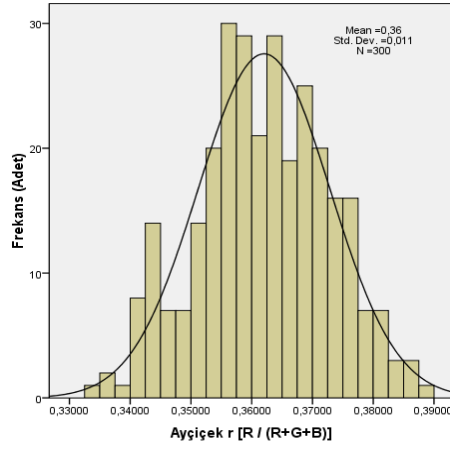
Pydipati R, Burks T.F, Lee W.S (2006). Identification of citrus disease using color texture features and discriminant analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 52: 49-59.

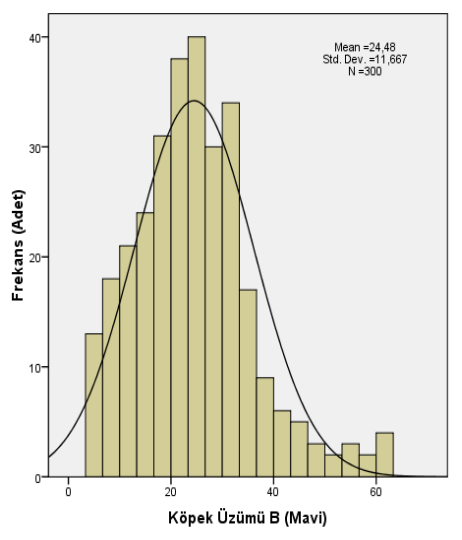
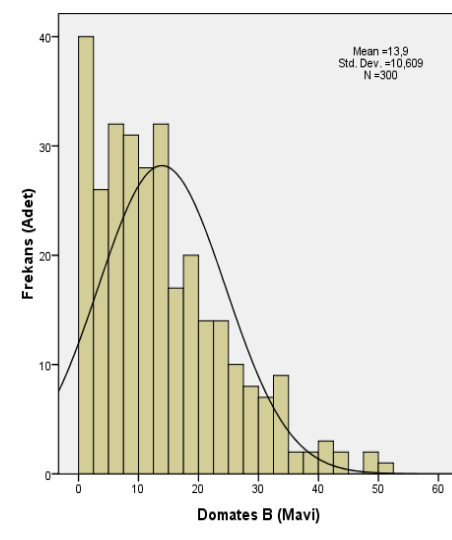
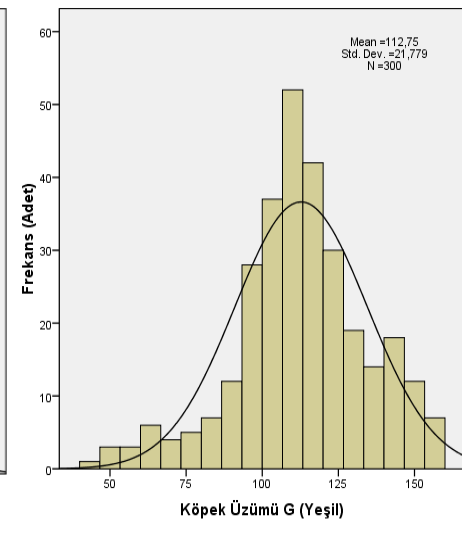
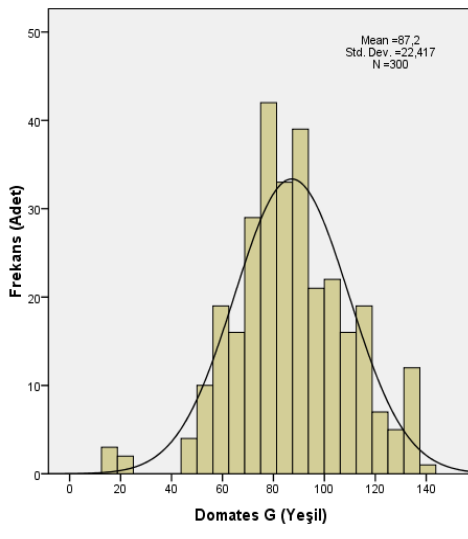
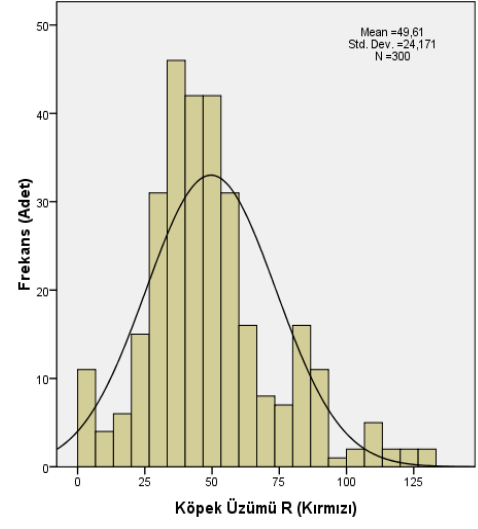
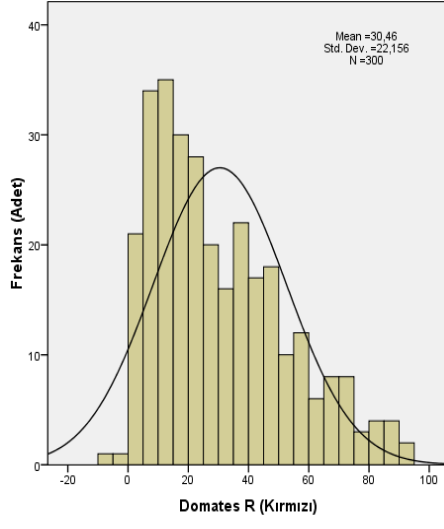
Paliwal J, Visen N.S, Jayas D.S, White N.D.G (2003). Cereal grain and dockage identification using machine vision. *Biosystems Engineering*, 85(1): 51-57.

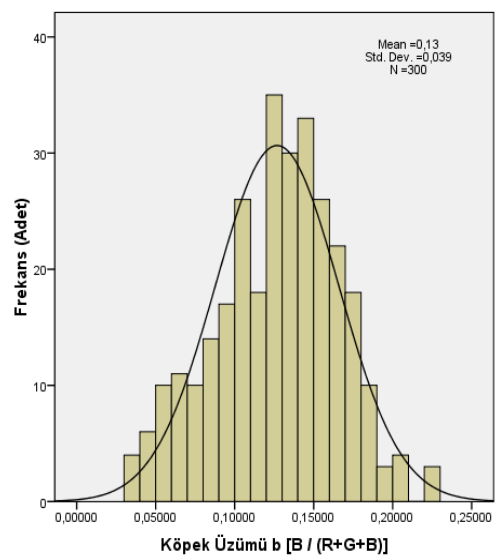
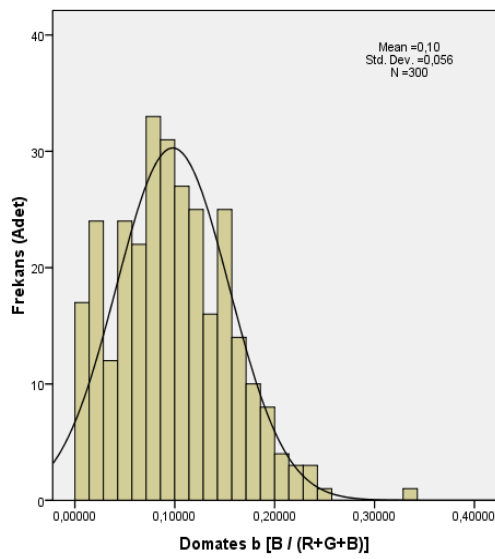
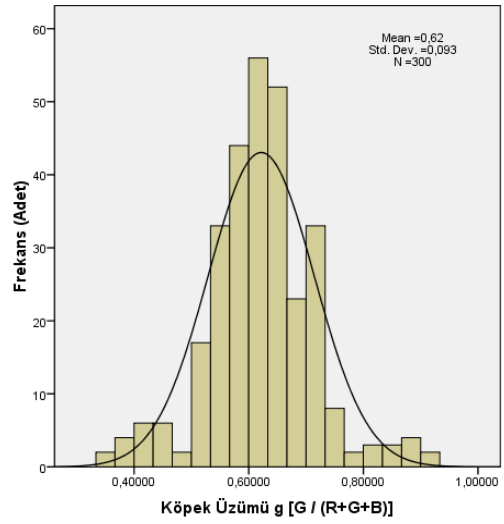
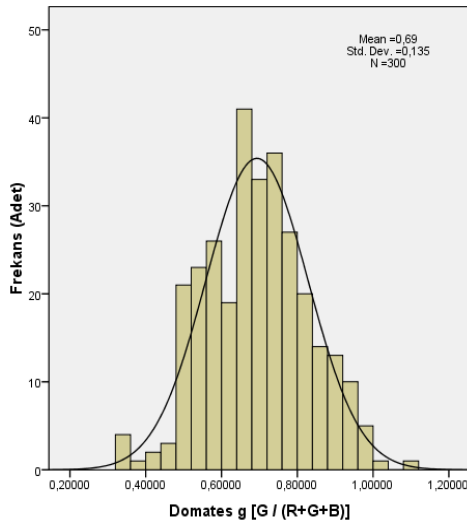
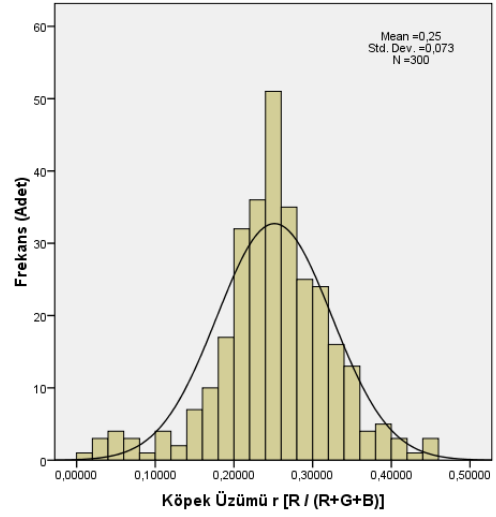
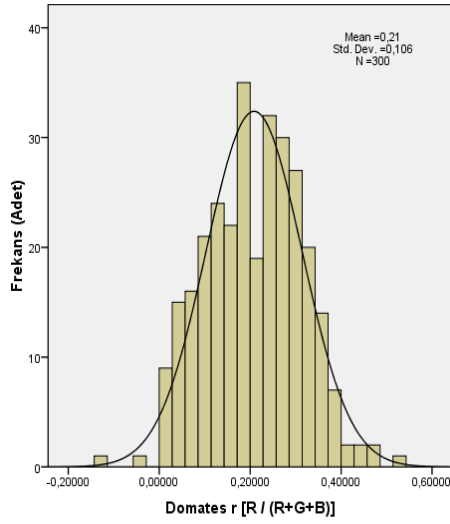
Yılmaz İ (2002). Renk Sistemleri, Renk Uzayları Ve Dönüşümler. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.

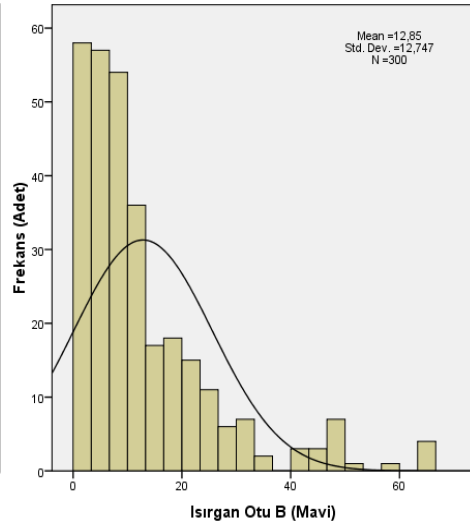
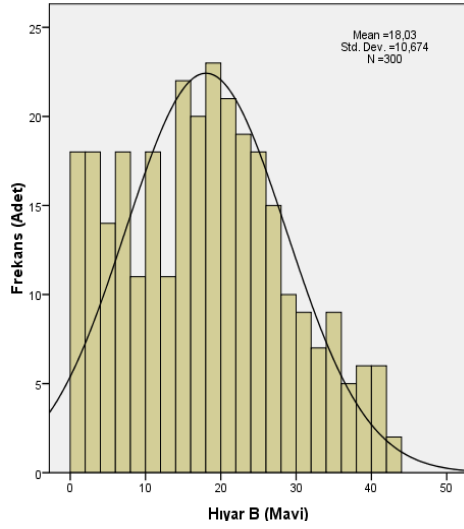
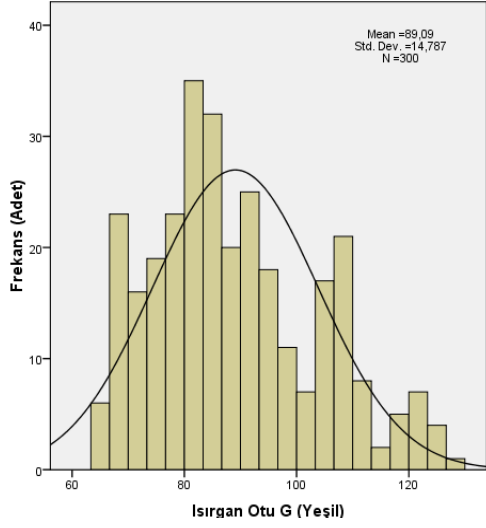
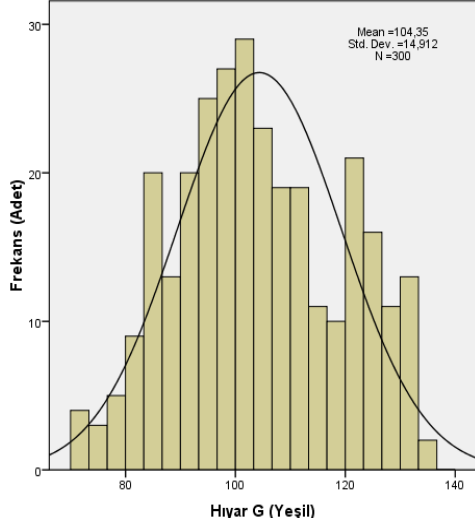
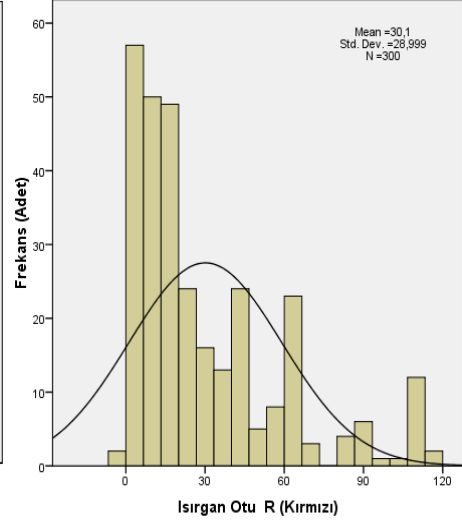
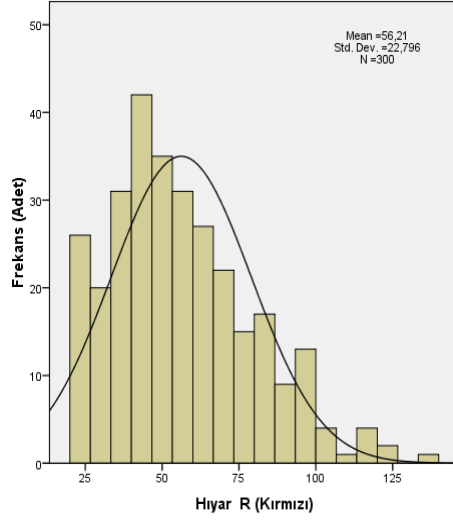
EK- 1 Renk ölçüm cihazı ölçüm değerleri dağılımları ve standart sapmaları.

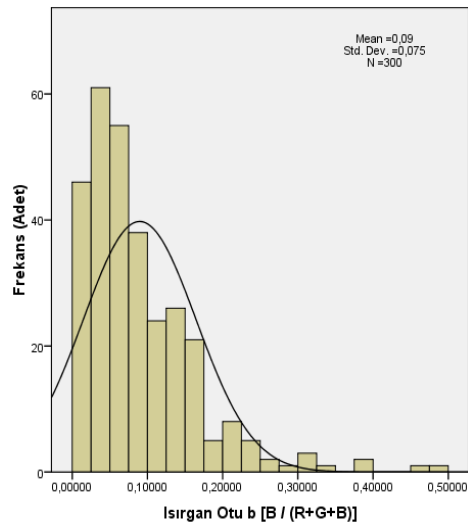
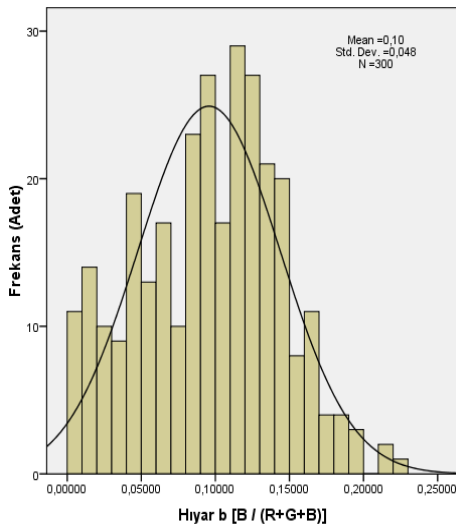
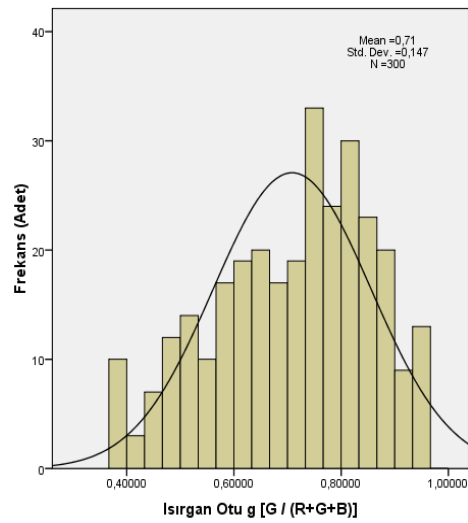
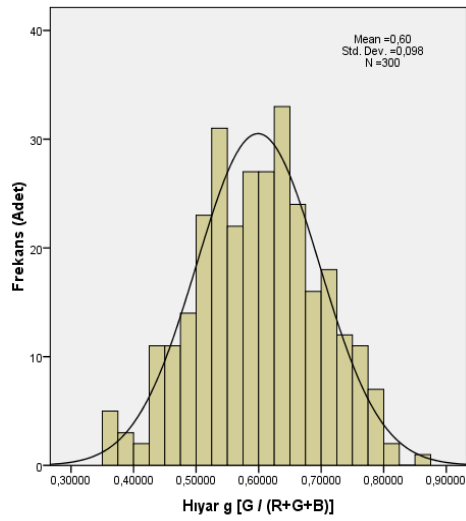
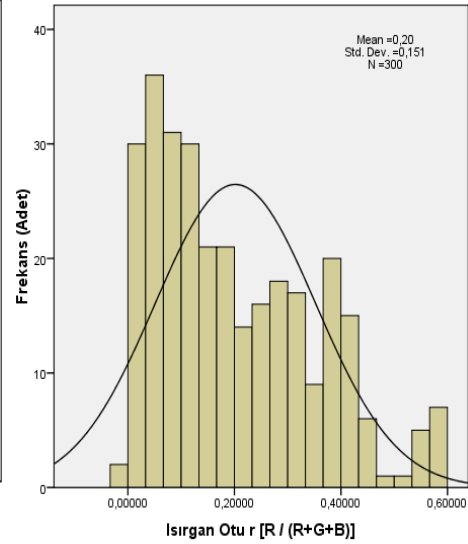
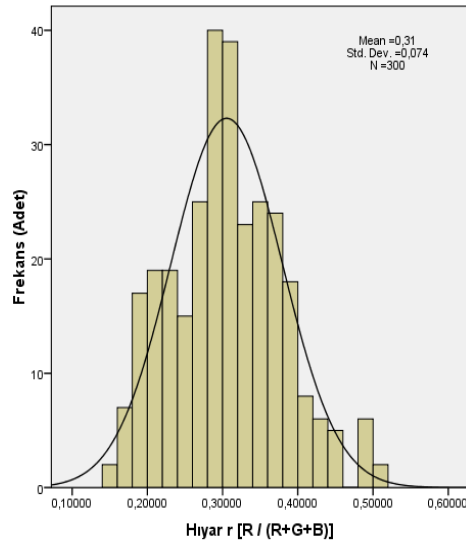




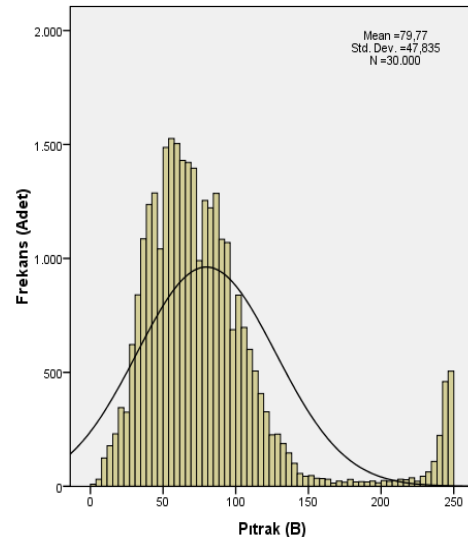
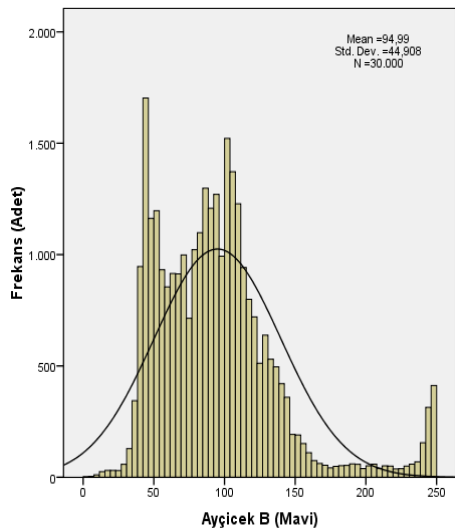
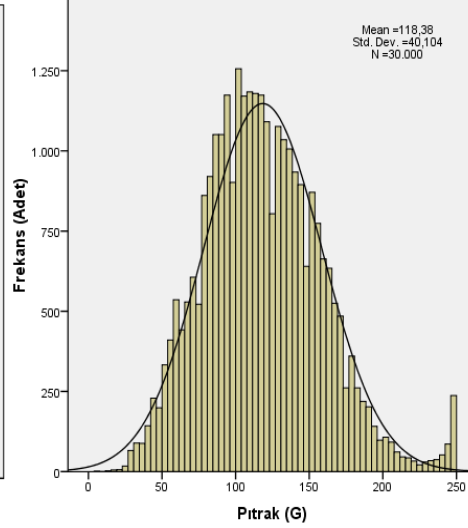
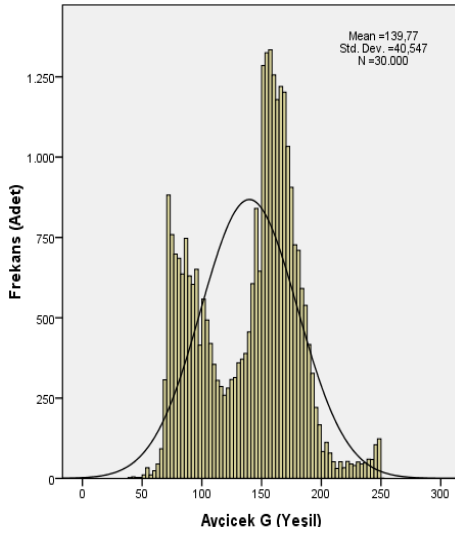
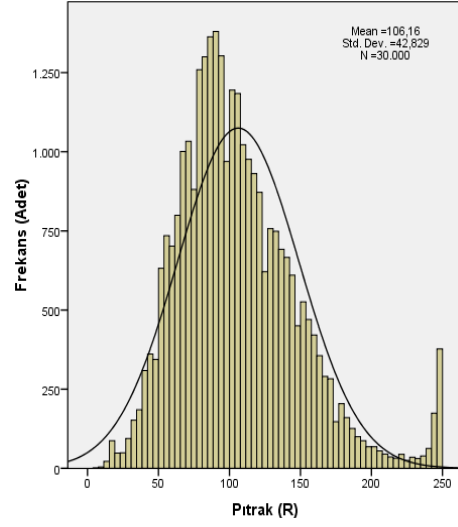
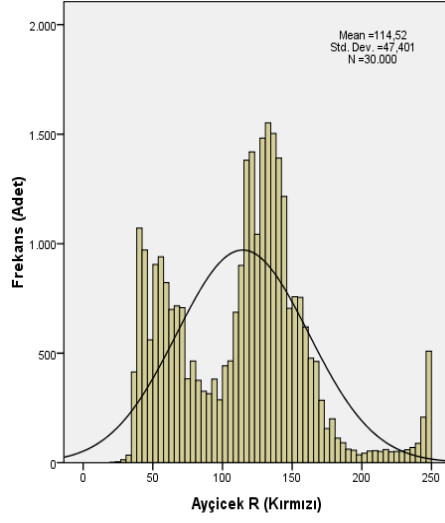


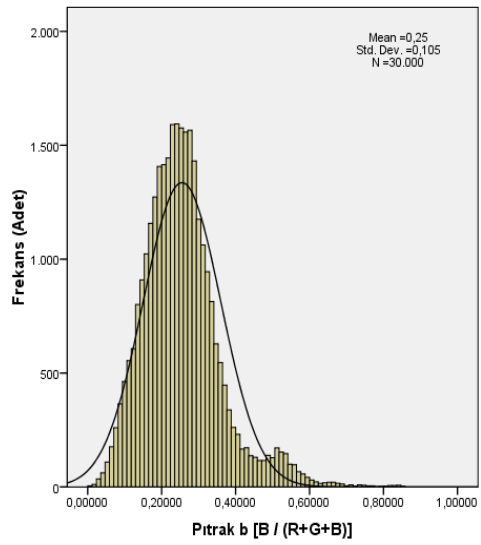
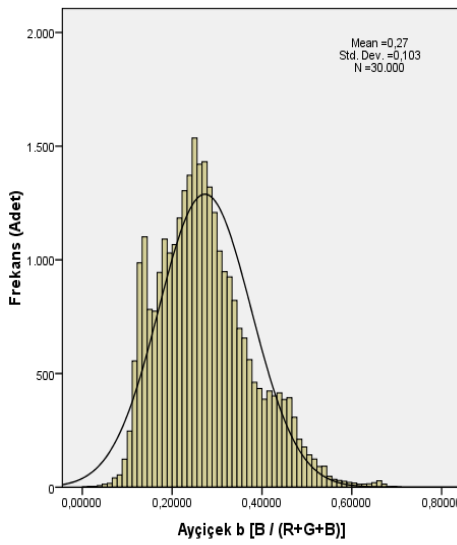
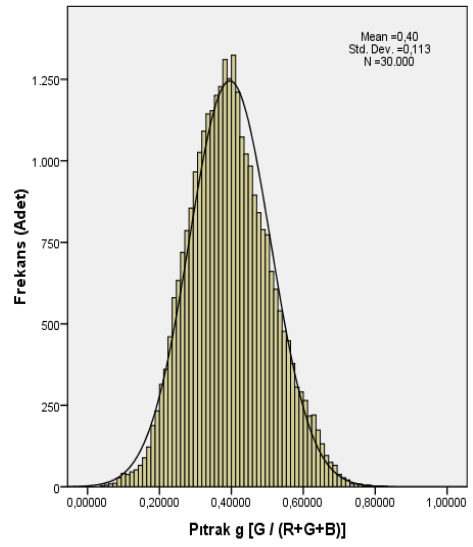
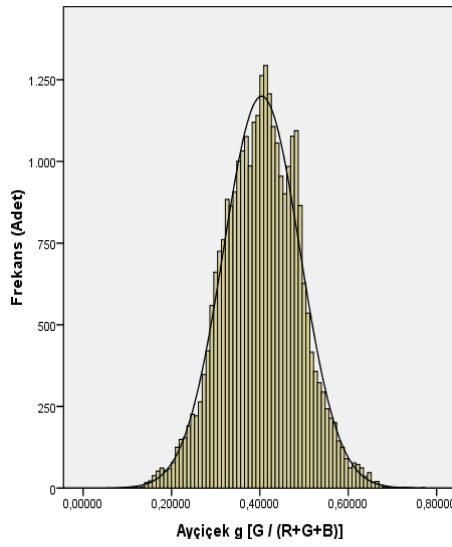
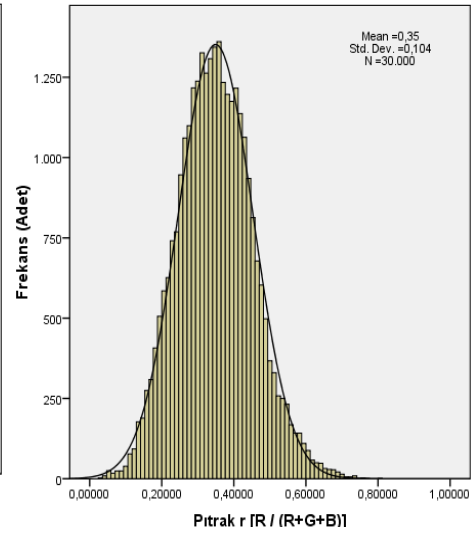
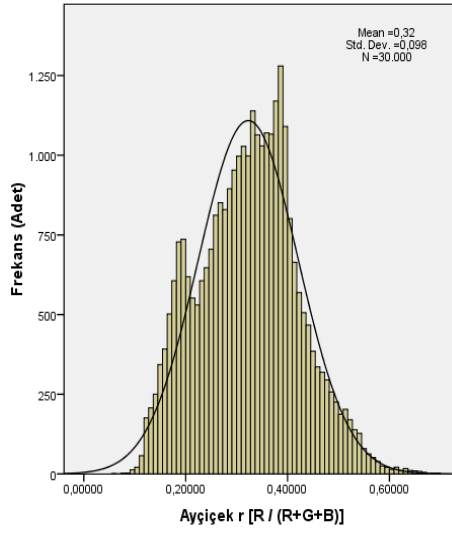


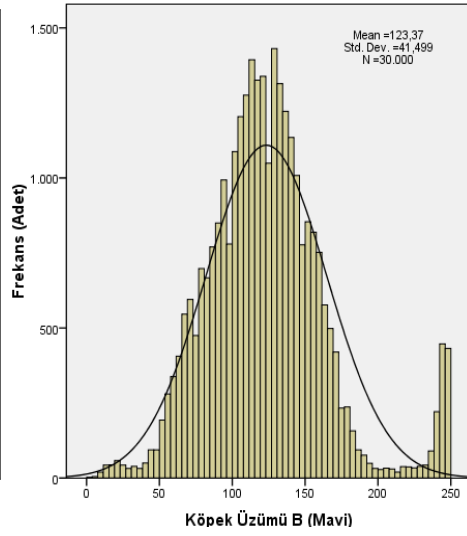
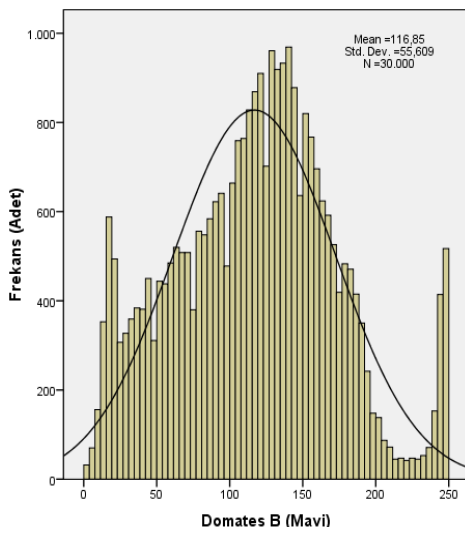
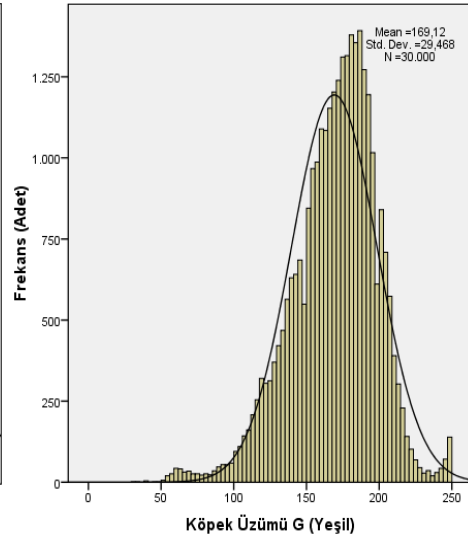
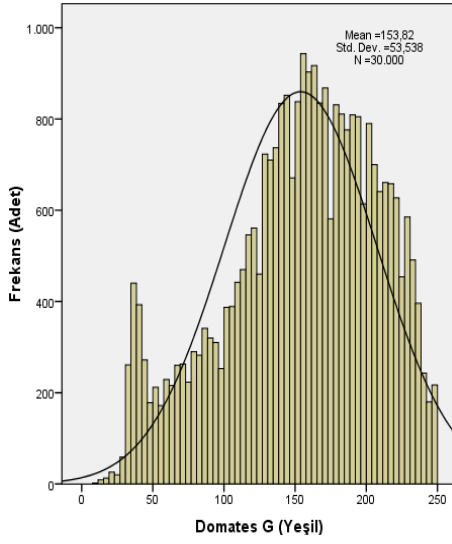
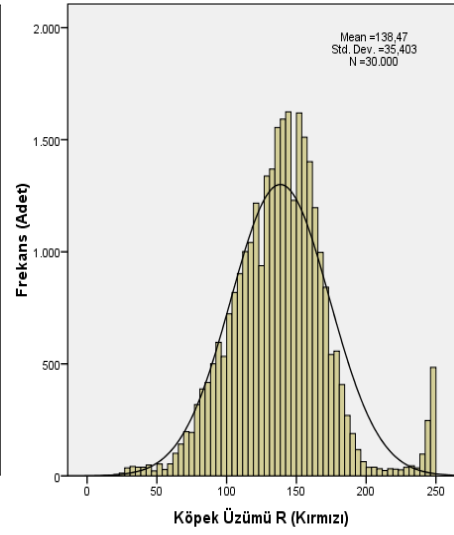
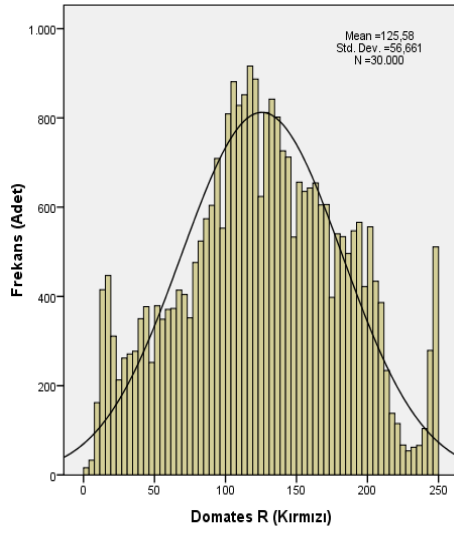


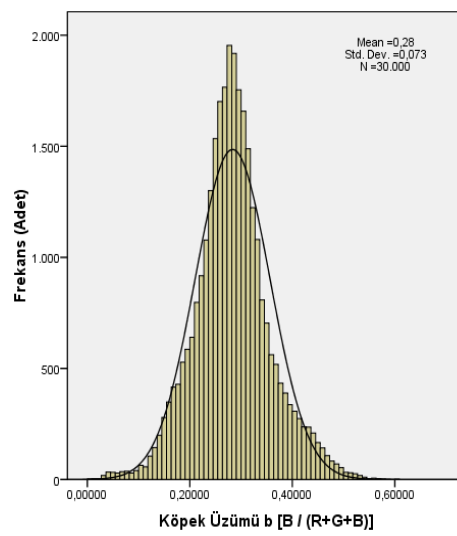
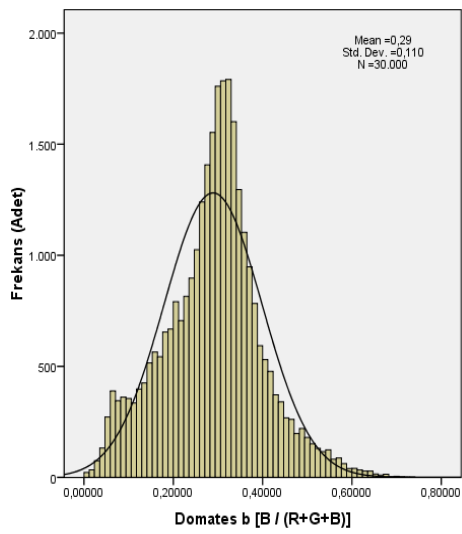
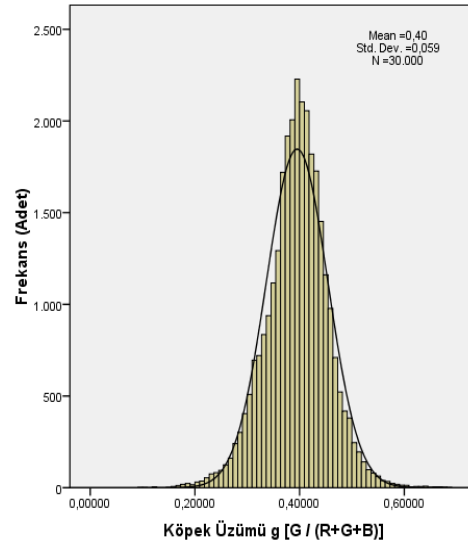
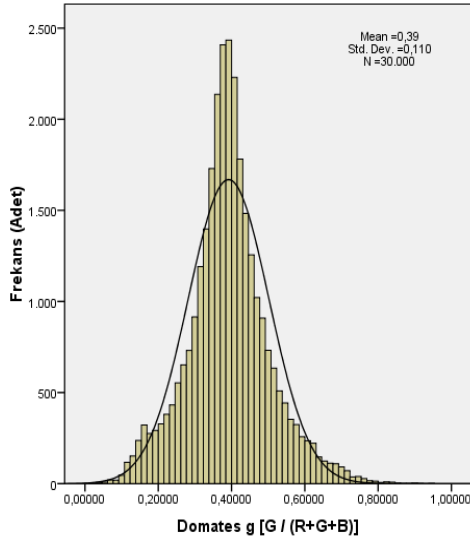
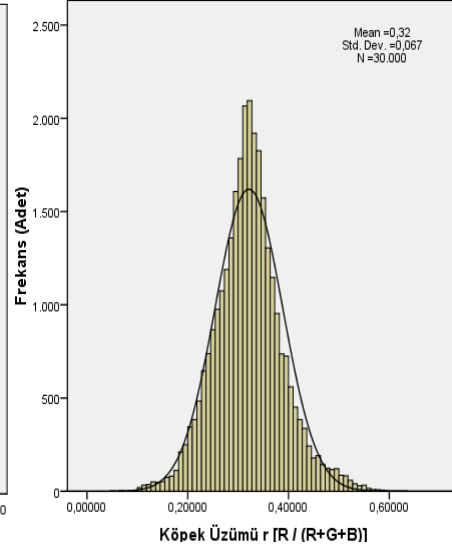
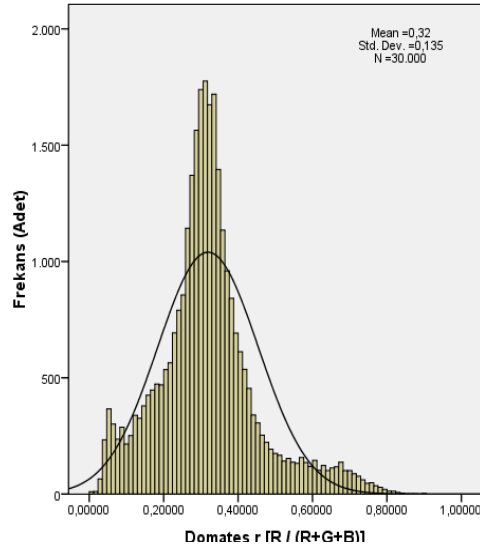


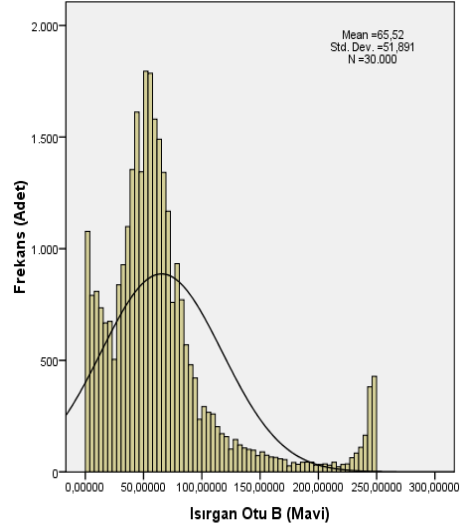
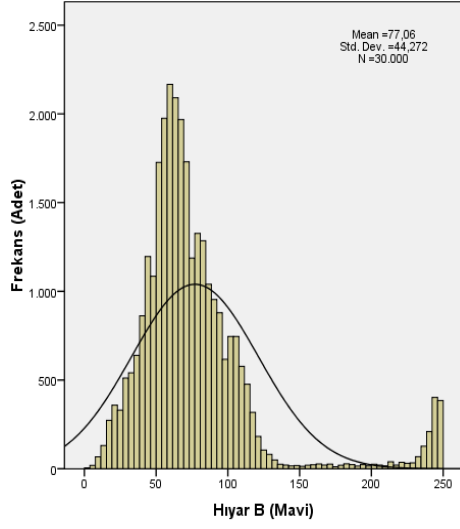
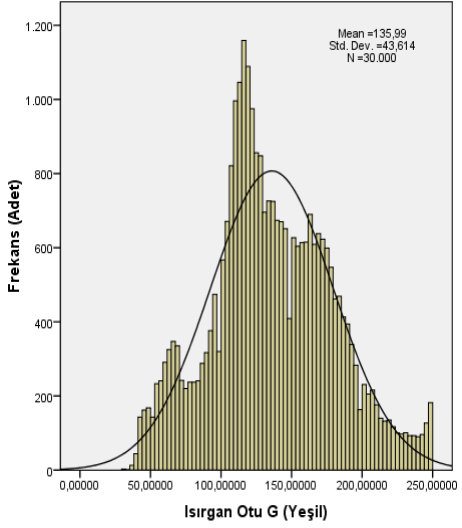
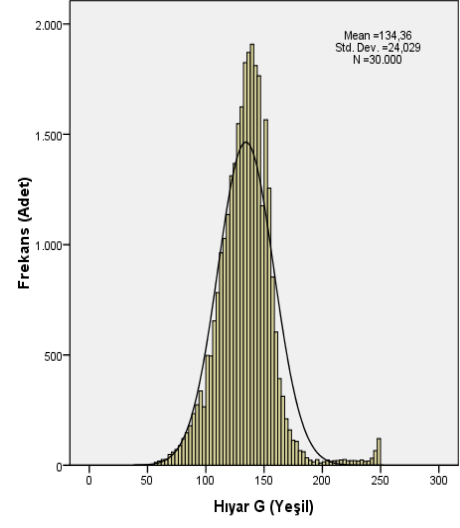
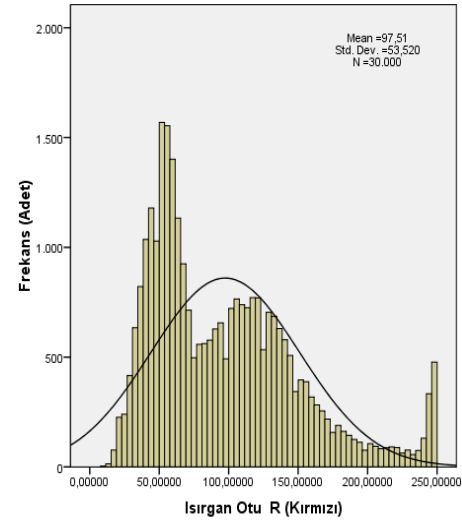
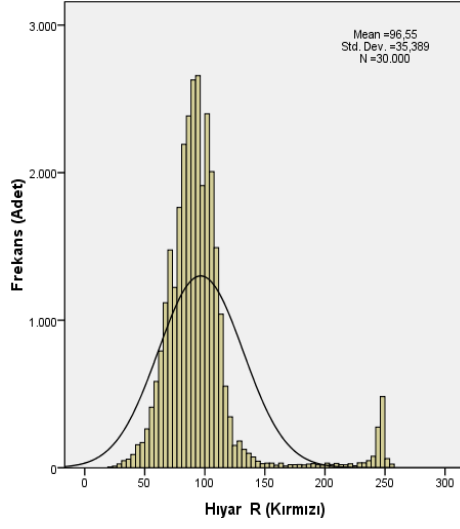
EK-2 Kamera ölçüm değerleri dağılımları ve standart sapmaları.

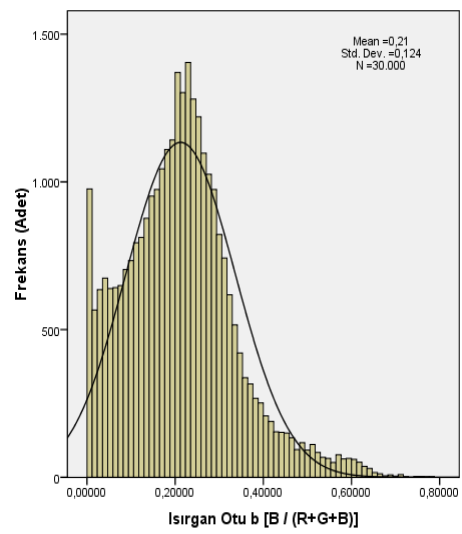
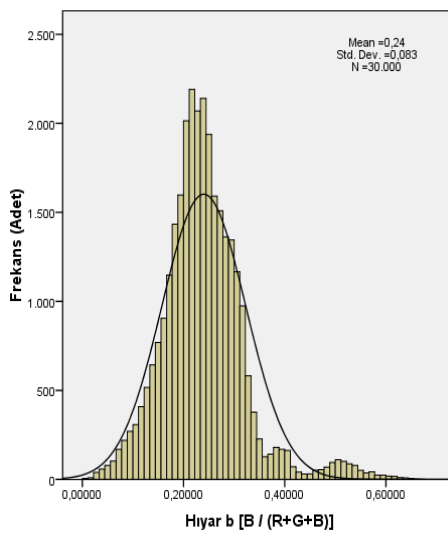
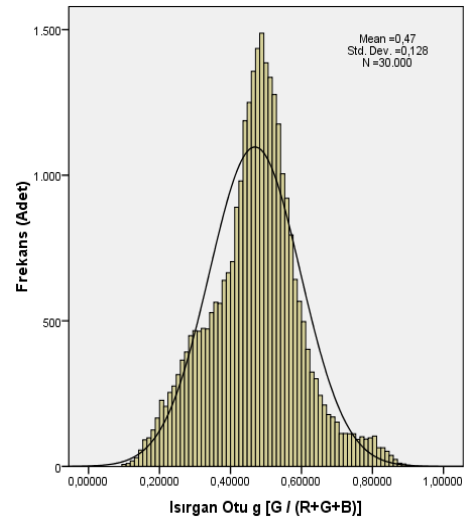
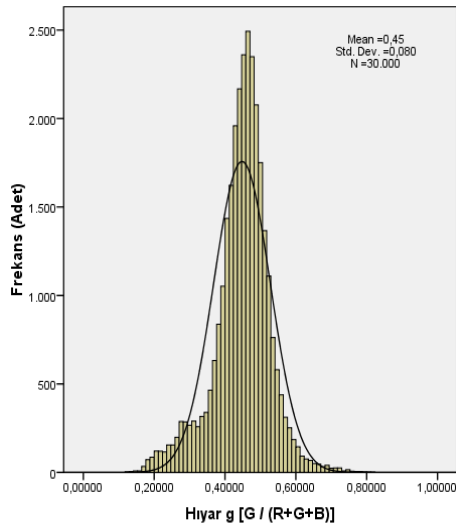
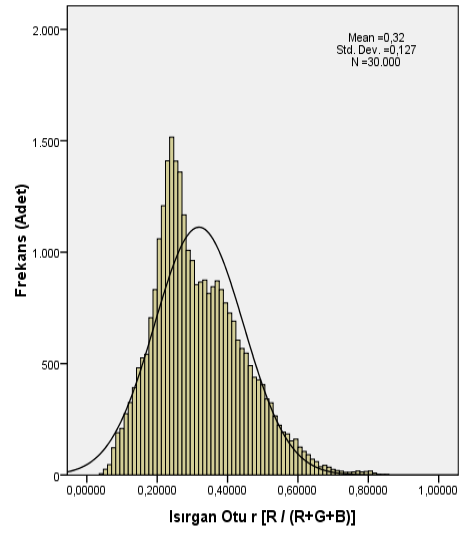
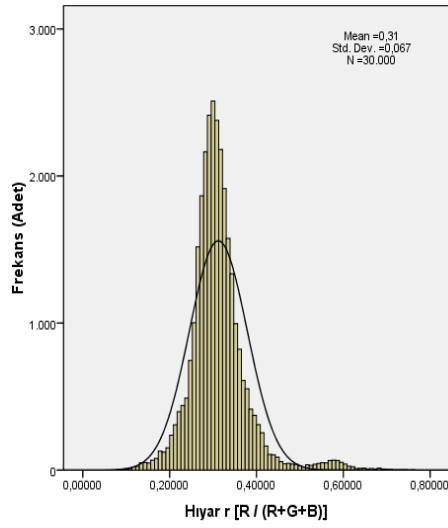












EK-3

```
a=imread('yüklenecek_resim.jpg') % Bu satır ile incelenecek resim açılır.
[b,c]=size(a); % İncelenen resmin satır ve sütun sayısı daha sonraki döngülerde kullanılmak üzere bulunur.
Rs=a(:,1); % R – Kırmızı komponente ait değerler çıkarılır
Gs=a(:,2); % G – Yeşil komponente ait değerler çıkarılır
Bs=a(:,3); % B – Mavi komponente ait değerler çıkarılır
R=Rs(1,:); % Elde edilen değerler satır vektör matrise dönüştürülür.
for i=2:b
    R=[R Rs(i,:)];
end;
R=R' % Satır matris, sütun vektör matrise dönüştürülür.
G=Gs(1,:);
for i=2:b
    G=[G Gs(i,:)];
end;
G=G'
B=Bs(1,:);
for i=2:b
    B=[B Bs(i,:)];
end;
B=B'
Parametre1=R/(R+G+B); % Sınıflandırma kullanılacak parametreler hesaplanır.
Parametre1= Kromosite1(:,b);
Parametre2=G/(R+G+B);
Parametre2= Kromosite2(:,b);
Parametre3=B/(R+G+B);
Parametre3= Kromosite3(:,b);

% Elde edilen tüm parametreler bir excel dosyasına kaydedilir.
xlswrite('C:\Users\gozdeorge\Desktop\gozde.xlsx', R, 'image0001', 'A1');
xlswrite('C:\Users\gozdeorge\Desktop\gozde.xlsx', G, 'image0001', 'B1');
xlswrite('C:\Users\gozdeorge\Desktop\gozde.xlsx', B, 'image0001', 'C1');
xlswrite('C:\Users\gozdeorge\Desktop\gozde.xlsx', Parametre1, 'image0001', 'D1');
xlswrite('C:\Users\gozdeorge\Desktop\gozde.xlsx', Parametre2, 'image0001', 'E1');
xlswrite('C:\Users\gozdeorge\Desktop\gozde.xlsx', Parametre3, 'image0001', 'F1');
tüm değişkenler silinerek bir sonraki resmin işlenmesine geçilir.
```

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince öncelikle yardımlarını, maddi manevi desteğini esirgemeyen, tecrübelerini paylaşan çok değerli danışman hocam Doç. Dr. İlker H. ÇELEN' e teşekkür ederim. Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Biyosistem mühendisliği' ndeki öğretim üyelerine, yapılan deneme ve analizlerde hiçbir zaman yardımını esirgemeyen, zaman harcayan ve emek veren Arş. Gör. Eray ÖNLER' e ve Özkan ÖZBEK' e teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince bana bu imkanı sağlayan, maddi manevi yaşanan sıkıntılarda desteklerini esirgemeyen canım babam Vedid ÖRGE' ye, canım annem Ceyhan ÖRGE' ye, biricik ağabeyim Göker ÖRGE' ye, her daim akademik bilgilerini paylaşan teyzem Doç. Dr. Özlem ÇEVİK' e teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

Gözde ÖRGE 1986 yılında Kayseri’ de doğdu. İlköğretimini Melehat Şefizade İlköğretim okulu İstanbulda, orta öğretimini Girne Amerikan Koleji Kıbrısd, liseyi Beyken Koleji İstanbulda tamamladı. 2005 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Ziraat Mühendisliğini kazandı. 2009 yılında Ziraat Mühendisliği / Tarım Makineleri bölümünden mezun oldu. 2010 yılında Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarım Makineleri Anabilim Dalında yüksek lisans öğrenimine başladı.