

## Farklı Kültür Bitkilerinin Renk Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma

Gözde ÖRGE, İlker Hüseyin ÇELEN, Eray ÖNLER

Namık Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ  
[icelen@nku.edu.tr](mailto:icelen@nku.edu.tr)

**Özet:** 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 çalışmada bitki materyali olarak seçilen 3 farklı tip kültür bitkisi (ayçiçeği, domates, hıyar) yapraklarının renk özellikleri kamera ve renk ölçüm cihazı kullanılarak RGB renk uzayında incelenmiştir. Söz konusu kültür bitkilerini Ayçiçeği (*Helianthus annuus L. L.*), Domates (*Solanum lycopersicum L.*), Hıyar (*Cucumis sativus L.*) temsil etmektedir. 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, domates ve hıyar bitkilerinde ise önemli derecede ki fark b değerlerinde olduğu görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** RGB, Görüntü işleme, renk, ayçiçeği, domates, hıyar

### A Research on Determination of Color Characteristics of Different Crops

**Abstract:** 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.

**Key words :** RGB, image processing, colour, sunflower, tomato, cucumber

## Giriş

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 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 (Anonim, 2011 b). İnsanlar ve hayvanlar gözleri ile analog temele dayanan görüntü işleme yapmaktadırlar. İnsan gözünün görebileceği elektro manyetik dalga boyu aralığı görülebilen spektrum olarak tanımlanır. Gözlerimizle görülebilen alandaki elektro manyetik dalgaları algılayabiliriz ve beynimiz ile yorumlanabilir görüntü haline getirebiliriz (Anonim, 2011 a).

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 (Anonim, 2011 b).

Görüntü işleme çeşitli aşamaları içermektedir. 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).

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 ya da doğrusal olmayan yöntemlerle dönüşüm yapılabilir (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 renkleri 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.

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. Elektro-manyetik spektrumda 0.4-0.5  $\mu\text{m}$  dalga boyu mavi renge; 0.5-0.6  $\mu\text{m}$  dalga boyu yeşil renge; 0.6-0.7  $\mu\text{m}$  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).

Bu kapsamda tarımda birçok çalışma yapılmaktadır. 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.

Philipp ve Rath (2002) dijital fotoğraf makinesi ile alınan renkli görüntülerdeki zemin ve bitkinin ayırt edilmesi için en iyi metodu bulmak amacıyla RGB renk uzayının farklı dönüşümleri karşılaştırmışlardır. Logaritmik fark analizi (yaklaşık %2 piksel hata oranı ile) zemin ve bitkinin yanlış sınıflandırılması ile en uygun dönüşümü kanıtlamıştır. Bu arada ili2i3 renk uzayı veya optimize edilmiş renk uzayı otomatik ikili sistem ile kombinasyonun da kullanılabilir.

Neuman ve ark. (2009a) 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 incelemiştir. 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 ortalamasının üzerinde %88 olarak saptanmıştır.

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 karakteristikleri RGB ve HSI modeli kullanılarak analizi yapılmıştır. Ölçülen RGB ve HIS ortalamasını kullanarak soyadaki azot miktarının fazlalığını ortaya koymuşlardır.

## Materyal ve Yöntem

Denemelere materyal olarak, Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi uygulama alanlarında yetişen, Trakya bölgesinde yaygın olarak ekilen, üç adet farklı kültür bitkisi; Ayçiçeği (*Helianthus annuus L.*), Domates (*Solanum lycopersicum L.*), Hıyar (*Cucumis sativus L.*) seçilmiştir. Seçilen bitkilerden örnekler ilaçlama yapılması önerilen dönemlerde alınmıştır (Mayıs- Haziran). Kamera ile görüntüleri alınan kültür bitkileri yapraklarının aynı fiziksel özelliklerde olmasına yani 5 cm eninde ve boyunda olmasına dikkat edilmiştir.

Denemelerde ele alınan kültür bitkilerinin renk ölçümlerinde HP200 model taşınabilir renk ölçüm cihazı kullanılmıştır. Renk ölçüm cihazı, 3.2MP çözünürlüğe sahip kamera ile elde edilen değerlerin karşılaştırılması amacıyla kullanılmıştır.

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 göreceği şekilde, yaprak arasındaki mesafe 7-10 cm tutularak ve ışıktan etkilenmeyecek durumda görüntüler kayıt altına alınmıştır.

Bitkilerin 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. Kültür bitkilerine ait renk değerleri birbirleri ile karşılaştırılmış ve ayırt edici özellikler tespit edilmiştir.

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

Teknik hesaplamalar ve matematiksel problemlerin çözümü ve analizi için tasarlanmış bir yazılım geliştirme aracı olan MATLAB yazılımından faydalanılmıştır. Kültür bitkilerine ait görüntüler MATLAB programı (Anonim, 2011 d) Image Processing TOOLBOX ile incelenmiştir. Bu amaçla bir MATLAB programı oluşturulmuştur. Her bitki için 30000'er piksel değerlendirilmiştir.

MATLAB programı ile bu çalışmada incelenen kültür bitkilerinin 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 bağlıdır. 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 aşağıdaki eşitliklere göre hesaplanmıştır (Bakker ve ark, 2008):

$$r^* = \frac{R}{R+G+B} \quad (1)$$

$$g^* = \frac{G}{R+G+B} \quad (2)$$

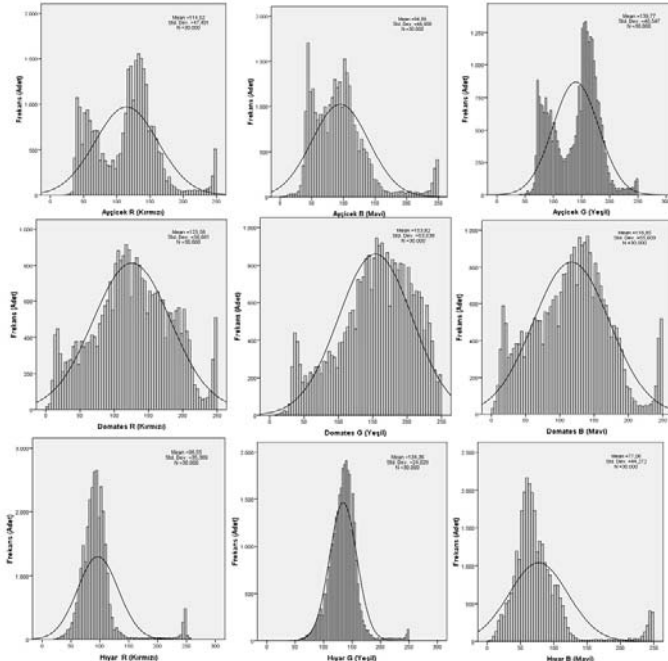
$$b^* = \frac{B}{R+G+B} \quad (3)$$

Bulunan R, G, B ve r, g, b kromasite değerlerinin maksimum, minimum ve standart sapma değerleri SPSS 16 istatistik paket programında hesaplanmıştır.

## Araştırma Bulguları

### 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.



**Şekil 1.** Bitkilerin renk ölçüm cihazı ile ölçülen ölçüm değerleri dağılımları ve standart sapmaları

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.

### Domates (*Solanum lycopersicum L.*)

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 ortalamasının 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.

### **Hıyar (*Cucumis sativus L.*)**

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.

### **Tartışma ve Sonuç**

Kültür bitkilerinin 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.

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 L.*) 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 L.*) 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.

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

### Literatür Listesi

- Aktan S., 2004. Sayısal Görüntü Analizinin (Digital Image Analysis) Hayvancılıkta Kullanım Olanakları ve Metodolojisi. 4. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, Sözlü Bildiriler, cilt 1, 160-165, Isparta, 2004.
- Anonim, 2011a. <http://www.yildiz.edu.tr/~bayram/sgi/saygi.htm>, Erişim: Kasım 2011
- Anonim, 2011b. <http://yzgrafik.ege.edu.tr/~tekrei/dosyalar/sunum/gi.pdf>, Erişim: Eylül 2011
- Anonim, 2011c <http://www.inndir.com/PhotoFiltre-Free-40386p.html>, Erişim: Kasım 2011
- Anonim, 2011d. <http://www.mathwork.com/products/matlab/index.html>, Erişim: Eylül 2011
- Bakker T., H. Wouters, K. Asselt, J. Bontsema, L. Tang, J. Müller, G. Straten, 2008. A vision based row detection system for sugar beet. *Computers and Electronics in Agriculture*, 60: 87-95.
- Fang J, L. Ma, Y. Chen, 2010. Color analysis of soybean leaves based on computer vision. 2nd WRI World Congress on Software Engineering,
- Karabacak H., 2007. Bitki Yüzey Artığı Kaplama Oranının Görüntü İşleme Tekniğiyle Belirlenmesi. Y.Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Neuman M.R, H.D. Sapirstein, E. Shwedyk, W. Bushuk, 2009a. Wheat grain colour analysis by digital image processing I.methodology. *Journal of Cereal Science*, 10(3): 175-182.
- Neuman M.R, H.D. Sapirstein, E. Shwedyk, W. Bushuk, 2009b). Wheat grain colour analysis by digital image processing II.wheat class discrimination. *Journal of Cereal Science*, 10(3): 183-188.
- Philipp I, T. Rath, 2002. Improving plant discrimination in image processing by use of different colour space transformations. *Computers and Electronics in Agriculture*, 35: 1-15.
- Yılmaz İ., 2002. Renk Sistemleri, Renk Uzayları Ve Dönüşümler. Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.