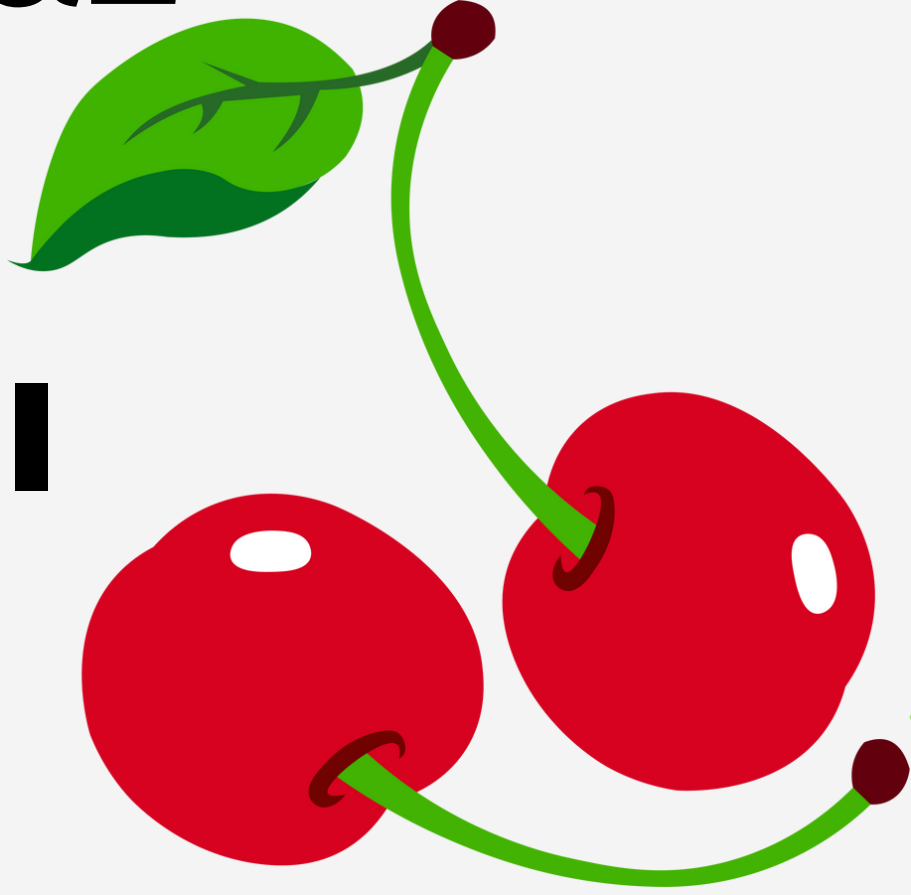


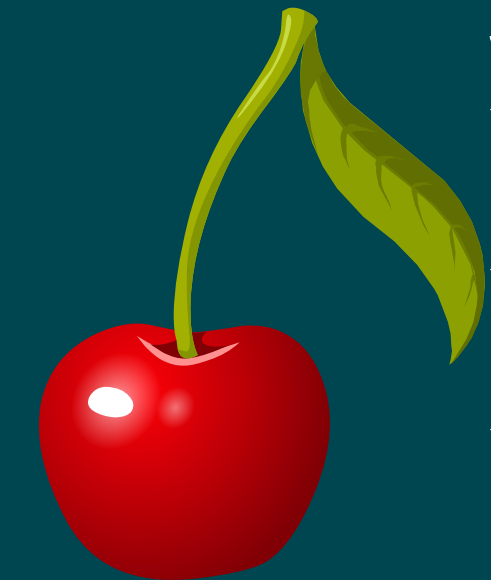
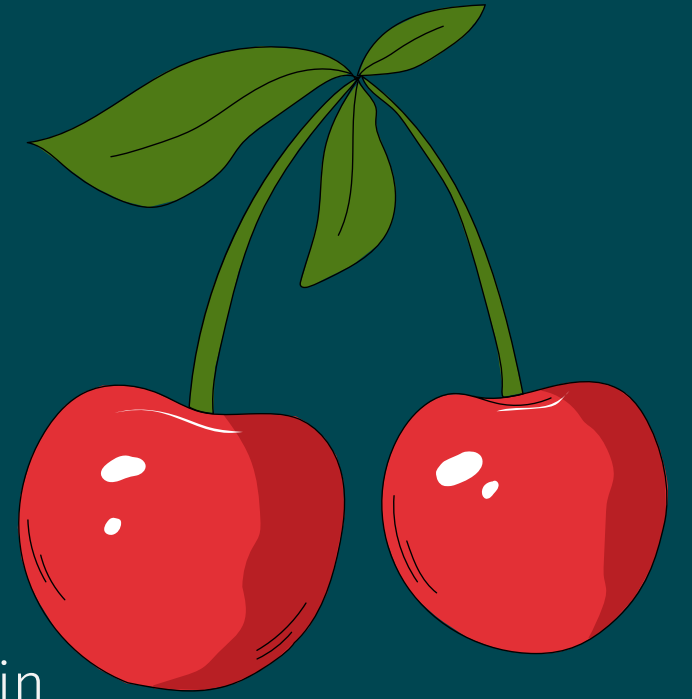
Görüntü İşleme Yöntemleri Kullanılarak Kiraz Meyvesinin Sınıflandırılması



02205076050 ŞAHİN UNDUÇ

ÖZET

- Dünyada 1500 civarında çeşidi olan kiraz gülgiller familyasındandır. Tatlı aromalı, sulu ve sert çekirdekli bir meyve türü olan kiraz, kalsiyum, çinko, potasyum, lif, C vitamini, demir, tiamin, riboflavin, niasin, magnezyum, E ve B6 vitaminleri bakımından zengindir. Kiraz dünyada geniş bir yayılım göstermektedir. Ancak dünyada en çok kiraz üreten ilk 6 ülke arasında Türkiye %35'lik pay ile birinci sıradadır. Küreselleşen dünyada ürünlerin kalitesinin belirlenmesi ve tasnif edilmesi ticaretin en önemli unsurlarından biridir. Sebze ve meyveleri kalite ve özelliklerine göre sınıflandırma işlemi genellikle işçiler tarafından el ve göz ile yapılmaktadır. Bu yüzden bir standardın sağlanması zorlaşmaktadır. Yapılan bu çalışmada görüntü işleme yöntemleri kullanılarak kiraz meyvesinin boyutlarına göre sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Matlab R2013a programı kullanılarak görüntüsü alınan meyveleri küçük boy, orta boy, büyük boy olarak sınıflandıracak bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada kirazlar üst üste gelmeden ayırık olarak resimlenmiştir. Bu sayede sınıflandırma başarısı %100 olarak gerçekleşmiştir. Ancak kirazların üst üste gelmesi durumunda sınıflandırma başarısının düşeceği değerlendirilmektedir. Kiraz meyvesinin klasik sınıflandırma yöntemleri yerine görüntü işleme teknikleri kullanılarak sınıflandırılması ile önemli ihracat ürünlerinden biri olan kiraz meyvesinin uluslararası standartlara uygun olarak tasnif edilmesi sağlanacak ve ülke ekonomisine katkısı dahada artacaktır.



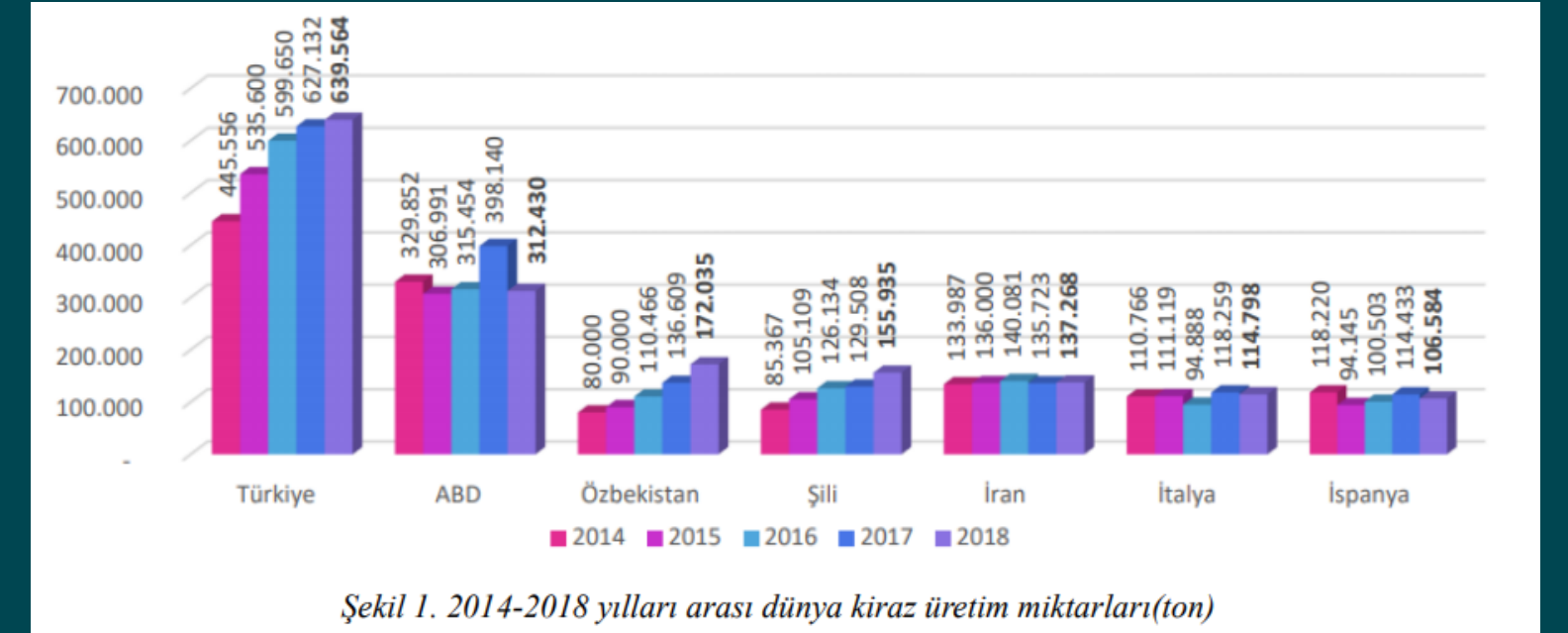
GİRİŞ

Dünya meyve ticaretinde belirli standartlara göre sınıflandırılmış kaliteli ürünler tercih edilmektedir. Günümüzde artan talep oranlarına bağlı olarak teknolojinin gelişmesi ile birlikte otomatik olarak nesnelerin sınıflandırılması ve tasnif edilmesi önemli bir alan haline gelmiştir. Sınıflandırma işlemi insanlar ve makinalar ile gerçekleştirilebilmektedir ancak ürünlerdeki şekilsel farklılıklar ve insanlardan kaynaklanan hatalar nedeniyle verimli bir sınıflandırma yapılamamaktadır. Bu nedenle ölçümler sırasında görüntü işleme tekniklerinin tarım sektöründe önemli bir yeri vardır . Görüntü, gölge, ışık ve çevresel faktörlerden oluşan tümleşik bir ifadedir. Bu tümleşik görüntülerdeki katmanları doğru ve kayıpsız şekilde analiz edebilmek için çeşitli filtre ve ışık kaynaklarına ihtiyaç vardır. Bazı görüntü işleme donanımlarında kullanılan bu ışık kaynakları UR, NIR, IR gibi infrared ve ultraviyole ışıklardır . Görüntü işleme kısaca, kamera, tarayıcı vb. diğer cihazlar ile bilgisayar ortamına aktarılan görüntülerin belirli programlar aracılığı ile analiz edilmesidir . Yapılan çalışmada, ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ve önemli ihracat ürünlerinden biri olan kiraz meyvesinin, Matlab R2013a programı kullanılarak büyüklüklerine göre sınıflandırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, görüntü işleme yöntemleri ile görüntünün arka planı siyah bir zemin haline getirilerek sınıflandırılacak kiraz meyvesinin arka planı temizlenmiştir. Daha sonra elde edilen görüntü çeşitli filtreleme işlemlerine tabi tutulmuş ve belirli algoritmalar ile kirazların sınır alanları belirlenmiştir. Sınırları belirlenen kirazlara ait boyut bilgisi hesaplanarak, kirazlara ait boyutsal sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Kiraz Meyvesi

- Latince ismi 'Prunus avium' olan kiraz ağacı, Gülgiller (Rosaceae) familyasının bir üyesidir . Dünyada 1500 civarında çeşidi olan kiraz, tatlı aromalı, sulu ve sert çekirdekli bir meyve türüdür. Kiraz; kalsiyum, çinko, potasyum, karotenoidler, lif, ve C vitamini, demir, tiamin, riboflavin, niasin, magnezyum, E ve B6 vitaminleri bakımından zengin bir meyvedir . 2014-2018 yılları arası kiraz üretimi incelendiğinde, beş yıllık üretim ortalaması 570 bin ton olan Türkiye'nin dünya liderliğini aldığı, ikinci sırada ise 333 bin ton üretim ile ABD'nin ülkemizi takip ettiği görülmektedir. Aşağıdaki Şekil 1'de ülkeler bazında yıllara göre dünya kiraz üretim miktarları (ton) gösterilmiştir .



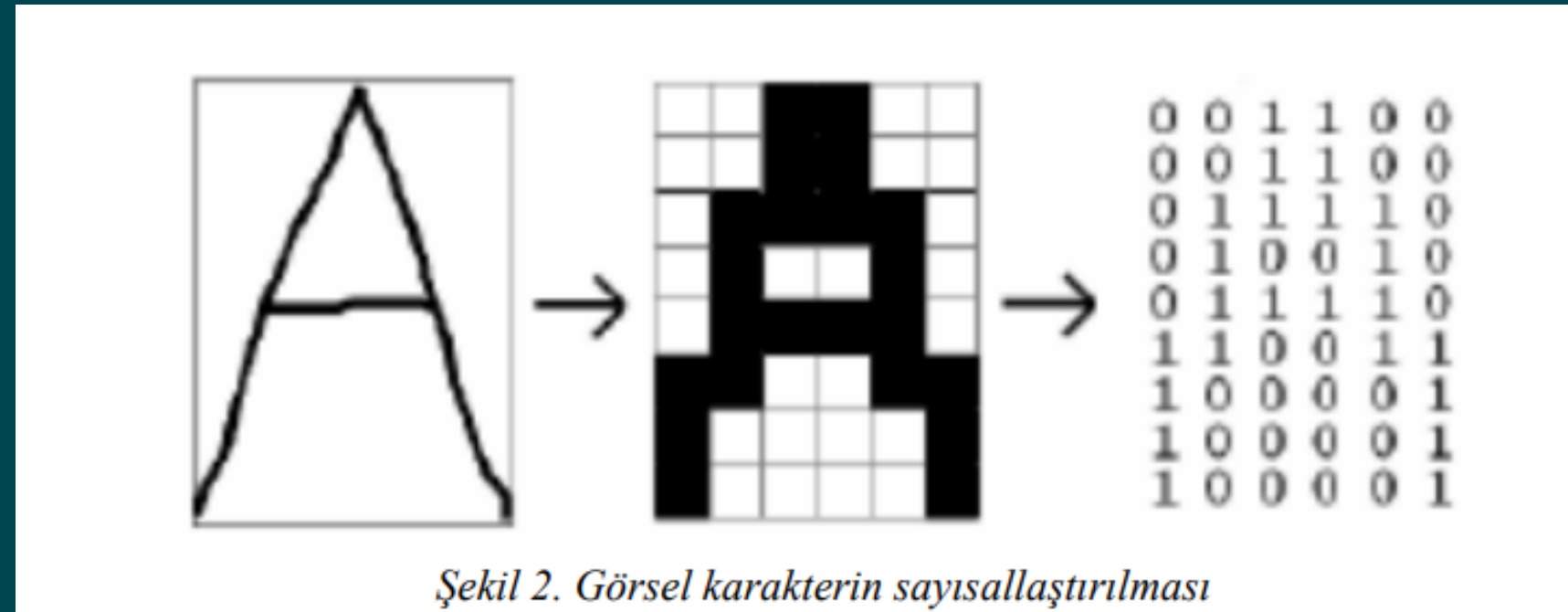
- Türkiye 2018 yılında 84.087 ha ile toplam dünya kiraz alanının %19'unu ve 639.564 ton ile de toplam dünya kiraz üretiminin %25'ini oluşturarak Dünya Liderliğini sürdürmektedir

• Görüntü İşleme

Günümüzde görüntü işleme tıp, askeri alanlar, güvenlik, yüz tanıma, duygu analizi, robotik, sınıflandırma gibi pekçok alanda kullanılmaktadır.

Görüntü işlemeyi matrisler üzerinde yapılan işlemler bütünü şeklinde de tanımlayabiliriz. Resimler çeşitli renklerin bir araya geldiği karelerden oluşmaktadır. Halbuki resmi en küçük parçalarına böldüğümüzde piksel adını verdiğimiz matrislerden oluştuğunu görmekteyiz.

Görüntü işleme yöntemlerinde pikseli oluşturan matris hücrelerinin üzerinden işlemler yapılmaktadır. Aşağıdaki Şekil 2’de görsel bir karakterin sayısallaştırılması gösterilmiştir.

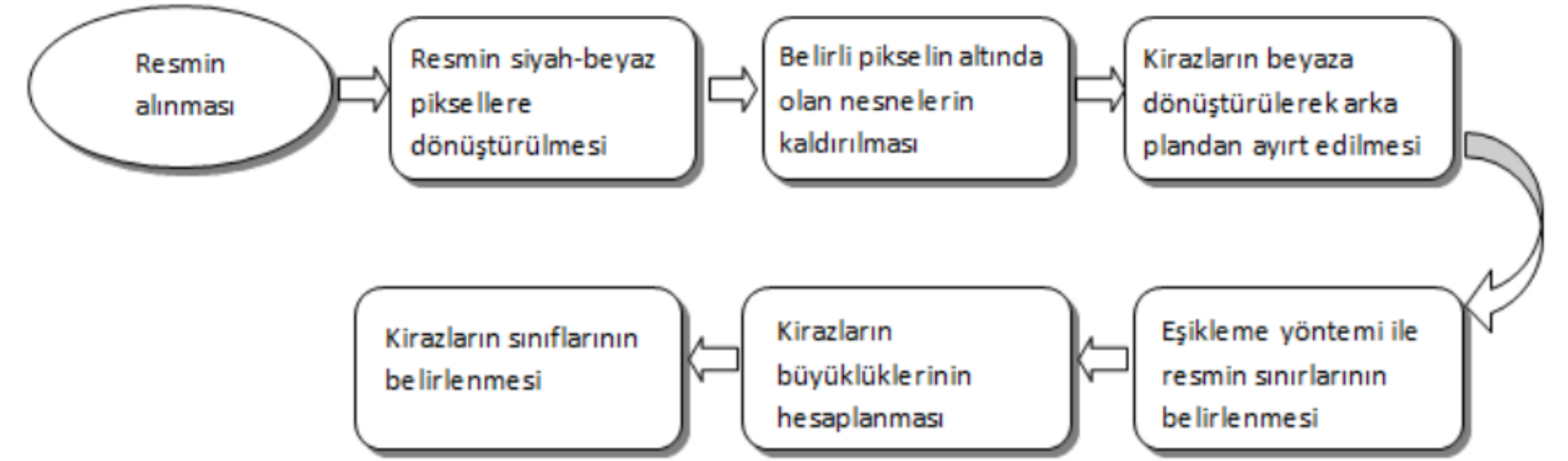


Uygulama

Yapılan çalışmada ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen kiraz meyvesi ele alınmıştır. Kirazların görüntü işleme yöntemi ile sınıflandırılması için Matlab R2013a programı kullanılmıştır. Sınıflandırma işlemi yapılacak kirazlar Türk Standardı Tasarısı 793’de belirlenen veriler ve diğer kaynaklardan elde edilen boyut standartlarına göre sınıflandırılmıştır . Aşağıdaki Tablo 1’ de kirazların boyutlarına karşılık gelen sınıflar gösterilmiştir.

Tablo 1. Kirazların boyutlarına göre sınıflandırılması	
Kiraz Boyutu(mm)	Kiraz Sınıfı
<22	Küçük Boy
22- 28	Orta Boy
>28	Büyük Boy

Tablo 1’ de belirtilen boyutlara göre, sınıflandırılacak olan kirazların hangi sınıfa dahil oldukları gösterilmiştir. Ancak bu boyutlar kiraz çeşidi ve sınıflandırma biçimine göre gerçekleştirilen program da değiştirilebilmektedir. Yapılan çalışmada, görüntüsü alınan kirazların Tablo 1’ de belirlenen standartlara göre Matlab programı ile sınıflandırılması yapılmıştır. Kiraz meyvesinin sınıflandırılması için gerekli olan işlem adımları aşağıdaki Şekil 3’de gösterilmiştir.



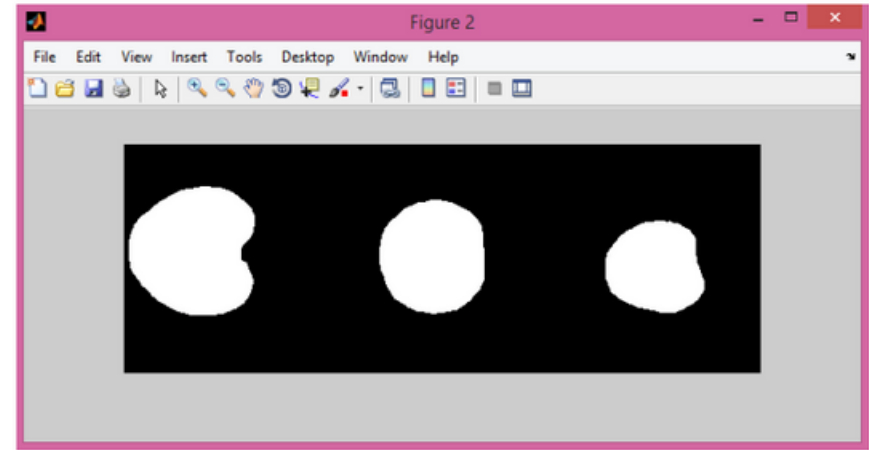
Şekil 3. Kiraz meyvesi sınıflandırma adımları

Yukarıdaki Şekil 3’deki işlem adımlarına göre sınıflandırma işleminin gerçekleşmesi için işlenmemiş resim programa yüklenmelidir. Aşağıdaki Şekil 4’te sınıflandırma için programa yüklenecek olan işlenmemiş resim gösterilmiştir.

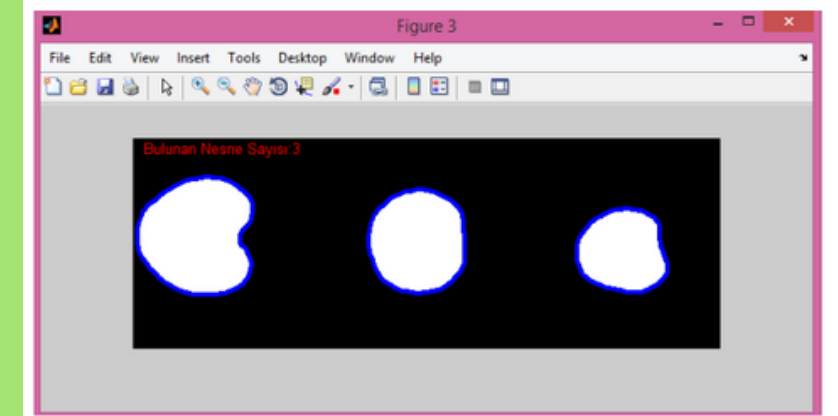
GÖRÜNTÜ İŞLEME TEKNİKLERİ İLE YAPILAN DÖNÜŞTÜRMELER



Şekil 4. Sınıflandırılacak İşlenmemiş Resim



Şekil 5. Resmin siyah-beyaz piksellere dönüştürülmesi



Şekil 6. Kirazların sınırlarının belirlenmesi

İŞLENMEMİŞ RESİM



Resmin siyah-beyaz piksellere dönüştürülmesi



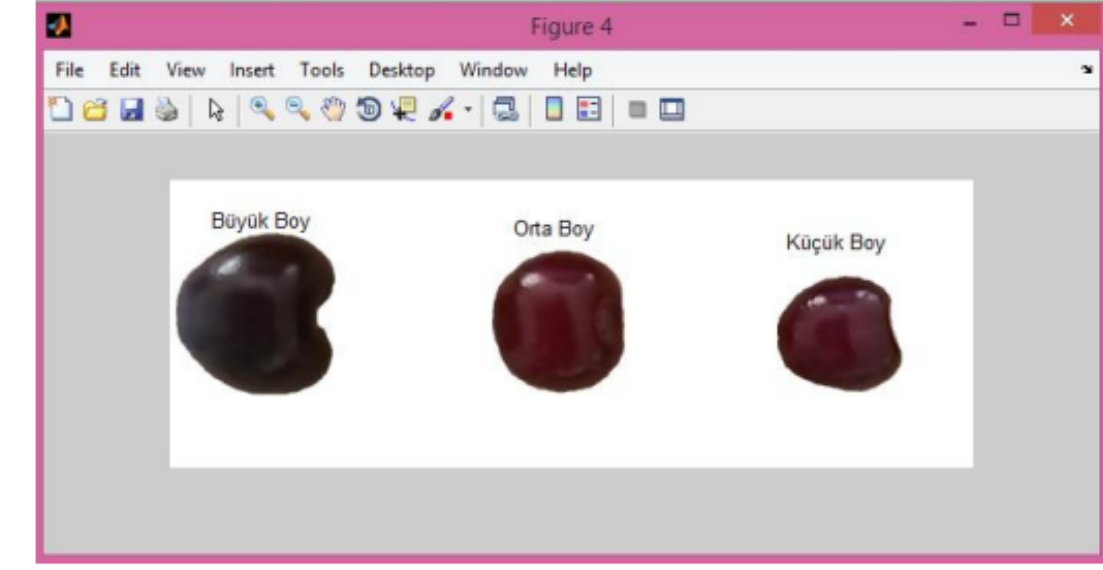
Kirazların sınırlarının belirlenmesi



Araştırma Sonuçları ve Tartışma

- Sınırları belirlenen kirazlar belirli işlemlerden geçirildikten sonra kirazlara ait alan bilgileri hesaplanmıştır. Hesaplanan alan verileri yukarıdaki Tablo 1’de belirlenen boyut standartlarına göre değerlendirilmiş ve değerlendirme sonucunda kirazlar boyutlarına göre sınıflandırılmıştır. Aşağıdaki Şekil 7’de kirazların boyutlarına göre sınıflandırılmış hali gösterilmiştir.

Yapılan çalışmada kirazlar üst üste gelmeden ayrık olarak resimlenmiştir. Bu sayede sınıflandırma başarısı %100 olarak gerçekleşmiştir. Ancak kirazların üst üste gelmesi durumunda sınıflandırma başarısının düşeceği değerlendirilmektedir.



Şekil 7. Kirazların boyutlarına göre sınıflandırılması

SONUÇ

Yapılan çalışmada, Ülkemizde yaygın olarak yetiştirilen ve en önemli ihracat ürünlerinden birisi olan kiraz meyvesinin klasik sınıflandırma yöntemleri yerine görüntü işleme teknikleri ile sınıflandırılması sağlanmıştır. Bu sayede önemli ihracat ürünlerinden biri olan kiraz meyvesinin uluslararası standartlara uygun olarak tasnif edilmesi sağlanacak ve ülke ekonomisine katkısı dahada arttırılacaktır. Yapılan çalışmada kiraz meyvesinin referans boyut değerleri isteğe göre değiştirilerek farklı boyutlarda sınıflama işlemleri de gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca kiraz meyvesinin sınıflandırılması için uygulanan algoritma ve filtreleme yöntemleri farklı meyvelerin sınıflandırılmasında da kullanılabilir. Bu amaçla farklı meyvelere ait boyut bilgileri sisteme girilerek farklı meyvelerinde sınıflandırılması sağlanabilmektedir. Yapılan çalışma ile farklı büyüklükteki meyveler sistem tarafından başarılı bir şekilde değerlendirilerek sınıflandırılmıştır. Bu sayede kalite ve pazarlama için önemli bir etken olan sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Matlab programında görüntü işleme yöntemleri ile kiraz meyvesinin sınıflandırılması üzerine yapılmış bu çalışma, diğer çalışmalar içinde bir örnek teşkil edecektir.