

Görüntü İşleme  
Yöntemleri Kullanılarak  
Kiraz Meyvesinin  
Sınıflandırılması

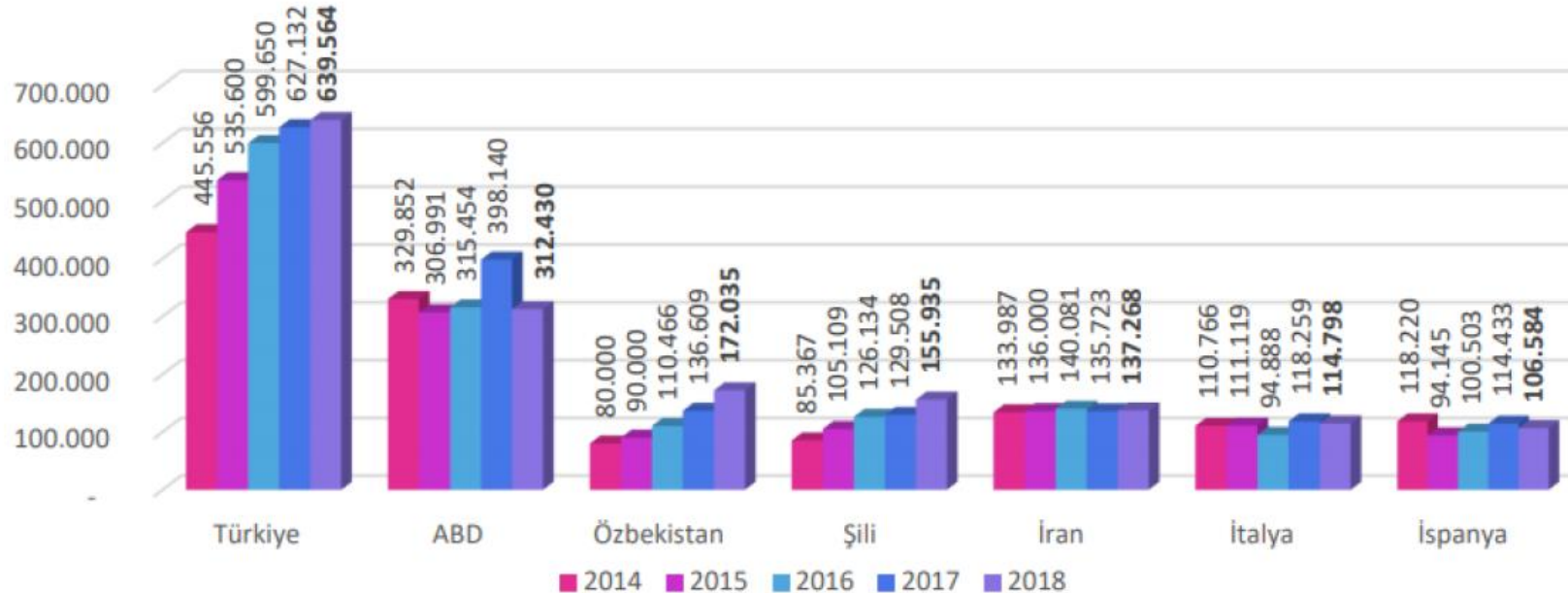
# **Görüntü işlemenin kiraz toplanmasındaki kullanım amacı ve kirazın ülkemizdeki önemi**

- Dünyada 1500 civarında çeşidi olan kiraz gülgiller familyasındandır. 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.

# Materyal ve Metot

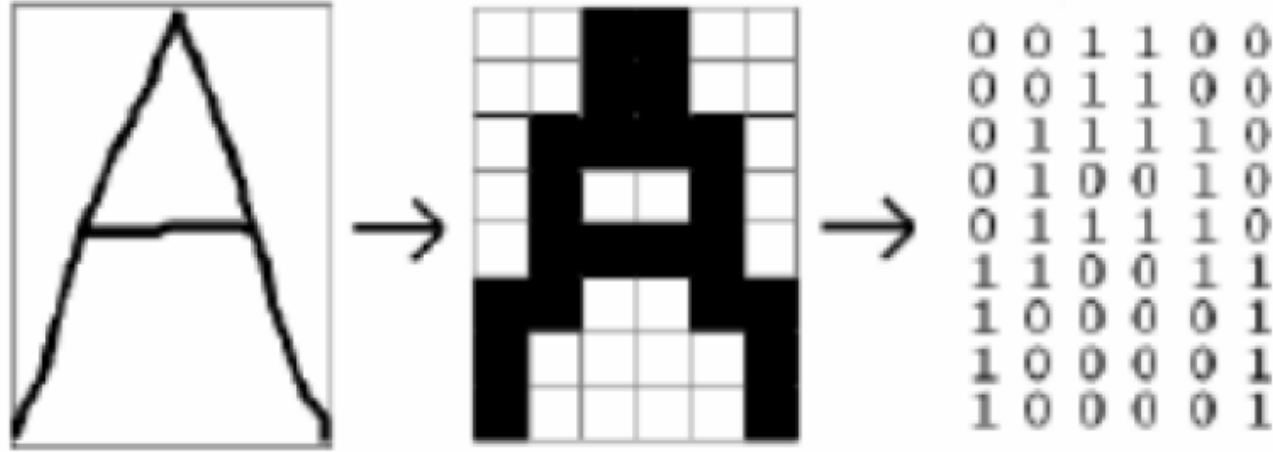
- 2014-2018 yılları arası kiraz üretimi incelendiğinde, beş yıllık üretim ortalaması 570 bin ton olan Türkiye'nin dünya liderliğini aldığı, ikinci sırada ise 333 bin ton üretim ile ABD'nin ülkemizi takip ettiği görülmektedir. Aşağıdaki Şekil 1'de ülkeler bazında yıllara göre dünya kiraz üretim miktarları (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



Şekil 1. 2014-2018 yılları arası dünya kiraz üretim miktarları(ton)

# Görüntü işleme

- Görüntü işleme, görüntüyü dijital form haline getirerek spesifik görüntü elde etmek yada yazılımsal olarak görüntü üzerinde istenilen sonucu elde etmek için kullanılan bir yöntemdir. Günümüzde görüntü işleme tıp, askeri alanlar, güvenlik , yüz tanıma, duygu analizi , robotik sınıflandırma gibi pek çok 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.



*Şekil 2. Görsel karakterin sayısallaştırılması*

- Görüntü işlemede c, c++, python gibi yazılım dillerinin yanı sıra amaca uygun çeşitli kütüphanelerde kullanılmaktadır. **OpenCV** gibi popüler kütüphanelerin yanı sıra MATLAB programlama dili de görüntü işlemede en çok kullanılan programlama dilleri arasındadır. MATLAB (**MATrix LABoratory**), 1985'de C.B Moler tarafından, özellikle matris temelli matematik ortamında kullanılmak üzere geliştirilmiş etkileşimli bir paket programlama dilidir. Yapılan çalışmada Matlab R2013 a programı kullanılmıştır.

# Uygulama

•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' d e gösterilmiştir.

*Tablo 1. Kirazların boyutlarına göre sınıflandırılması*

<b>Kiraz Boyutu(mm)</b>	<b>Kiraz Sınıfı</b>
<22	Küçük Boy
22- 28	Orta Boy
>28	Büyük Boy



*Şekil 3. Kiraz meyvesi sınıflandırma adımları*

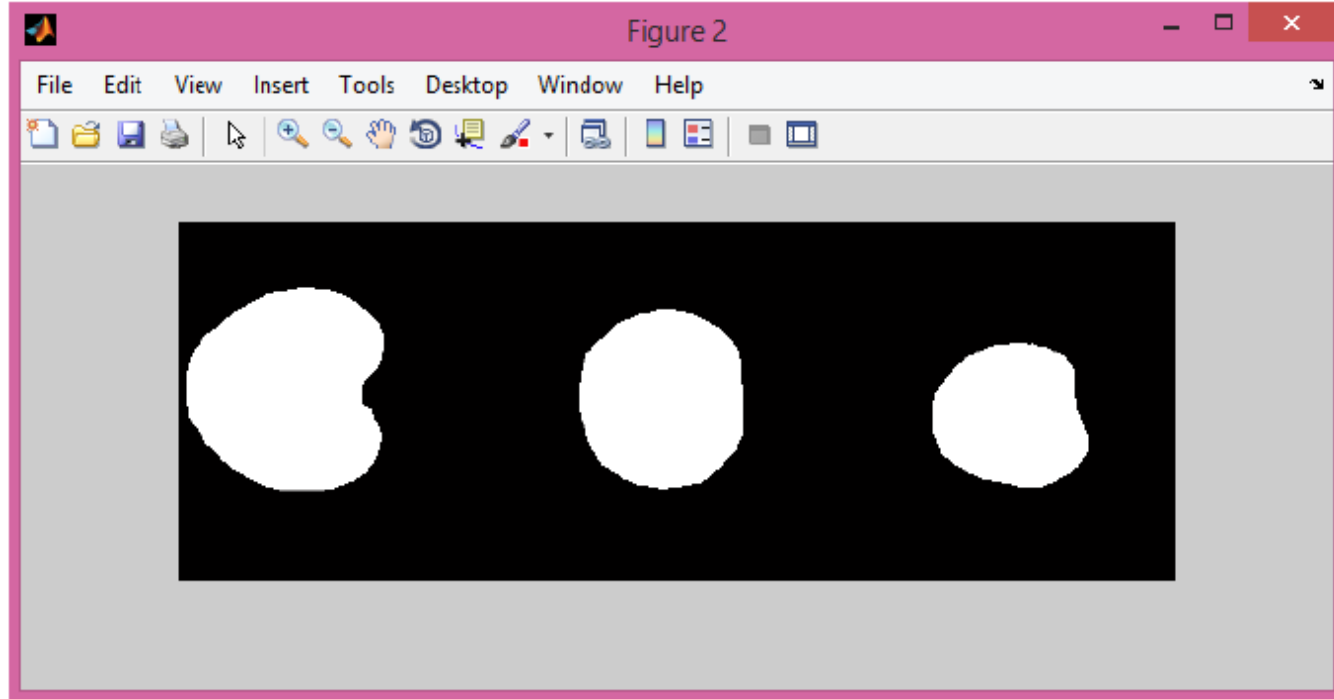
- Yukarıdaki Şekil 3'deki işlem adımlarına göre sınıflandırma işleminin gerçekleşmesi için işlenmemiş resim programa yüklenmelidir. Aşağıdaki Şekil 4'te sınıflandırma için programa yüklenecek olan işlenmemiş resim gösterilmiştir.





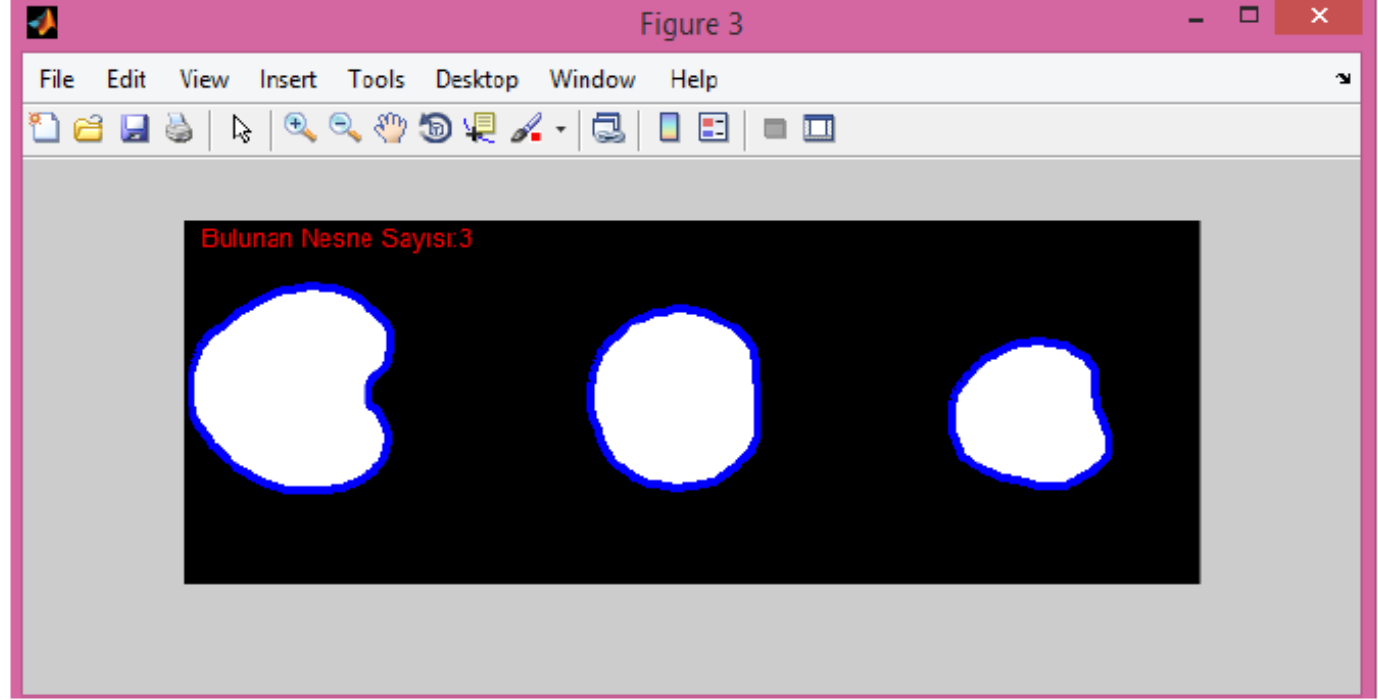
*Şekil 4. Sınıflandırılacak İşlenmemiş Resim*

- İşlenmiş olarak sisteme yüklenen resim siyah-beyaz piksellere dönüştürülmektedir. Resmin siyah beyaz piksellere yani binary moda dönüştürülmesi iki aşamada gerçekleştirilmektedir. İlk aşamada resmin arka olanı beyaza kirazlar siyaha dönüştürülmektedir. İkinci aşamada iste Matlab **bwboundaries** komutu ile ters çevrilerek arka plan siyaha kirazlar iste beyaza dönüştürülmüştür.(şekil 5 de terslenmiş siyah beyaz hali görünmektedir)



*Şekil 5. Resmin siyah-beyaz piksellere dönüştürülmesi*

Resim siyah beyaz piksellere dönüştürölüp ters çevirme işlemi uygulandıktan sonra resimde bulunan belirli boyutun altındaki gürültü olarak tabir edilen nesneler Matlab **bwareaopen** komutu ile kaldırılmıştır. Daha sonra program tarafından tespit edilen kirazların sınırları eşikleme yöntemi kullanılarak mavi renk ile belirlenmiş ve resimde bulunan nesne sayısı ekrana yansıtılmıştır. Yandaki Şekil 6'da siyah beyaz piksellere dönüştürölün resmin eşikleme yöntemi ile sınırlarının mavi renge dönüştürölünmüş hali gösterilmiştir

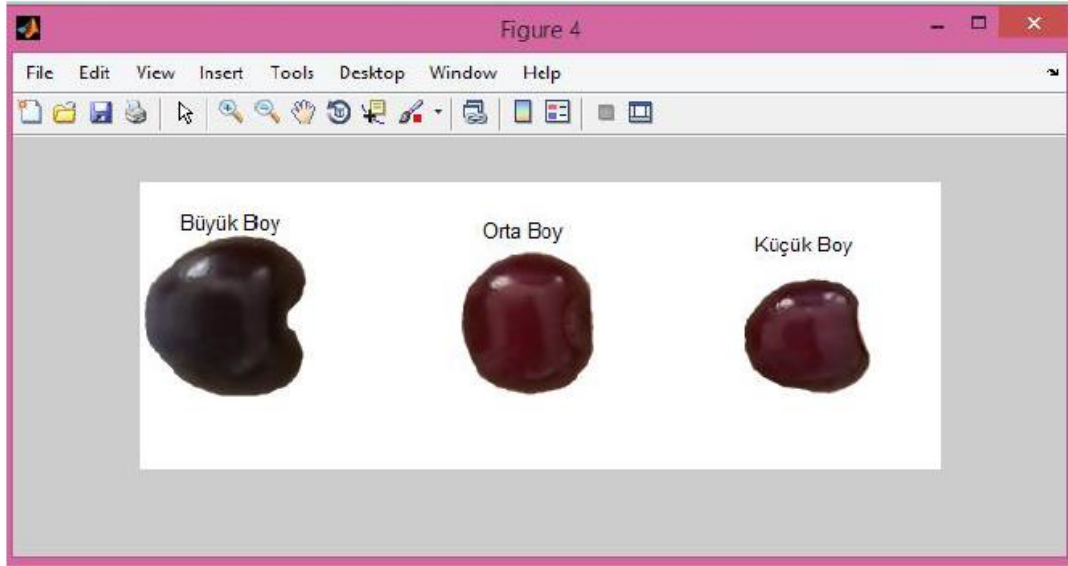


*Şekil 6. Kirazların sınırlarının belirlenmesi*

### 3. 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

*Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*



*Yapılan çalışmada kirazlar st üste gelmeden ayrıık olarak resimlenmiştir. Bu sayede sınıflandırma başarısı %100 olarak gerçekleşmiştir. Ancak kirazların st 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 kullanılabilmektedir. 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 iç inde bir örnek teşkil edecektir