

GÖRÜNTÜ İŞLEME MAKALE ÖDEVİ

Furkan Ayhan GÜLEKOĞLU

- Görüntü işleme teknikleriyle ekmek kalite analizi
- Katkı maddesi ve enzimlerin ekmek kalitesine etkisi
 - Ekmek gözeneklerinin otomatik bölütlenmesi

- Ekmek hamurunun pişirilmesi sırasında sıcaklık etkisiyle hava kabarcıkları genleştikçe, ekmeğin gözenekli bir yapı haline geldiği görülür. Öz miktarı ve kalitesi yetersiz olan unlardan yapılan ekmekler, küçük hacimli, basık ve düzensiz bir gözenek yapısına sahip olmakta, kabuk yapılarında düzensiz çatlak ve yarıklar bulunmakta, ayrıca bu tip ekmekler kısa sürede bayatlamaktadır
- Gelişen görüntü işleme teknikleriyle birlikte ekmek kalite analizlerinin daha ucuz, hızlı ve güvenilir şekilde yapılabilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır.
- Ekmek kalitesinin belirlenmesine yönelik literatürde yapılmış değişik çalışmalar vardır.Kamman yapmış olduğu çalışmada ekmeğin gözenekli yapısının ve bu gözeneklere ait büyüklük, düzen, gözenek duvarı kalınlığı, şekil faktörü gibi parametrelerin ekmek kalitesine önemli etkisi olduğunu vurgulamıştır

- Elde edilen sonuçlar oksidanlı ekmeklerin oksidansız ekmeklere göre %6 daha parlak, %21 daha fazla gözenek yoğunluğuna, %17 daha küçük gözeneklere, %13 daha ince gözeneklere ve %16 daha fazla birbirine benzer gözeneklere sahip olduğunu göstermiştir. Fakat çalışmada başarımlar görsel olarak belirlenmiştir
- Francis Butler ve arkadaşlarının yapmış oldukları bir çalışmada ise 135 ekmek dilimi görüntüsüne farklı eşikleme yöntemleri kullanılarak, ekmek kalite analizi yapılmıştır. Analizde ekmek gözeneklerine ait gözenek alanı, gözenek yoğunluğu, boşluk oranı gibi öz nitelikler hesaplanmıştır
- Sonuçta ekmek kalitesine etki eden faktörleri belirleyebilecek başarılı bir ara yüz geliştirilmiştir. Basit, işlem yükü az olan görüntü işleme teknikleriyle, oldukça iyi başarımların elde edilmiş olması bir dezavantaj değil, hedeflenen sistemin donanıma aktarılması sürecinde bir avantaj olarak görülmektedir

- Veri Kümesi(Dataset) Çalışmada kullanılan ekmek kesit alan görüntüleri doğrudan ekmek yapım yöntemiyle (AACC 10-10B, AACC, 2000) elde edilmiştir [10]. Ekmek hazırlama içeriğine 1 kg un (%14 rutubetli) üzerinden, %3 maya, %1,5 tuz, 10 mg/kg alfa- Selçuk ve ark. / Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 33:1 (2018) 31-41 33 amilaz ve 75 mg/kg askorbik asit eklenerek başlanmıştır.



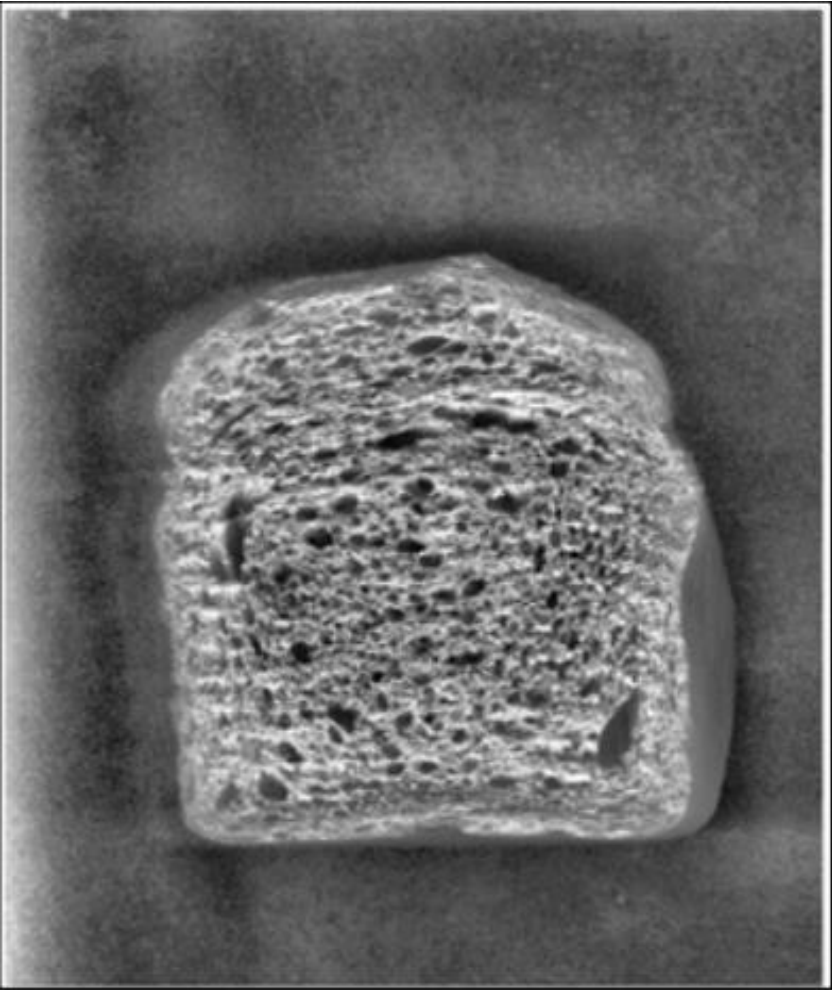
- Tüm bileşenler aynı şartlarda hazırlanmış olup test amaçlı kullanılmıştır
- Çalışmada 104 farklı ekmek görüntüsü kullanılmış ve bunların 8 tanesi kontrol grubunu oluşturmaktadır
Bu kontrol grubunu oluşturan ekmeklerin Yapımında hiçbir katkı maddesi kullanılmamıştır.

- Ham ekmek görüntüleri renkli olup bir resimde 4 farklı ekmek görüntüsü yer almaktadır. Öncelikle her bir ekmek görüntüsü ayrı bir görüntü olacak şekilde 104 farklı renkli ekmek görüntüsü elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen renkli 104 adet ekmek görüntüsü gri seviye görüntüsüne dönüştürülmüştür. Şekil 2’de örnek bir gri seviye ekmek görüntüsü gösterilmiştir.



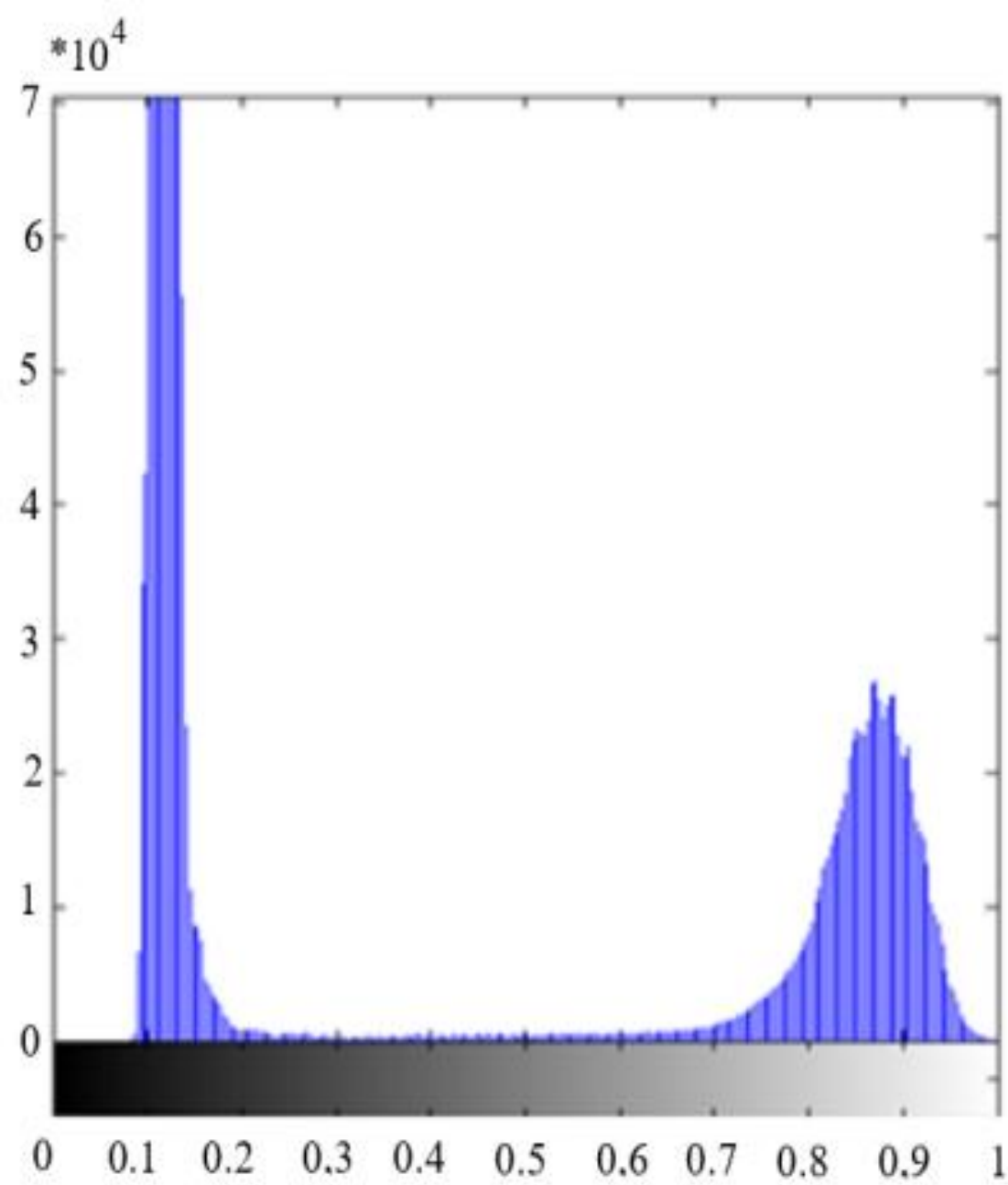
Şekil 2. Gri seviye ekmek görüntüsü (Gray level bread images)

- Adaptif histogram eşitleme olarak da bilinen histogram germe işlemi düşük kontrastlı resimlere uygulanan bir yöntem olup histogramı geniş bir bölgeye yayma mantığına dayanmaktadır [11]. Ön işlemenin ilk basamağını oluşturan bu yöntem sayesinde gri seviye görüntülerinin kontrastı iyileştirilmiştir.

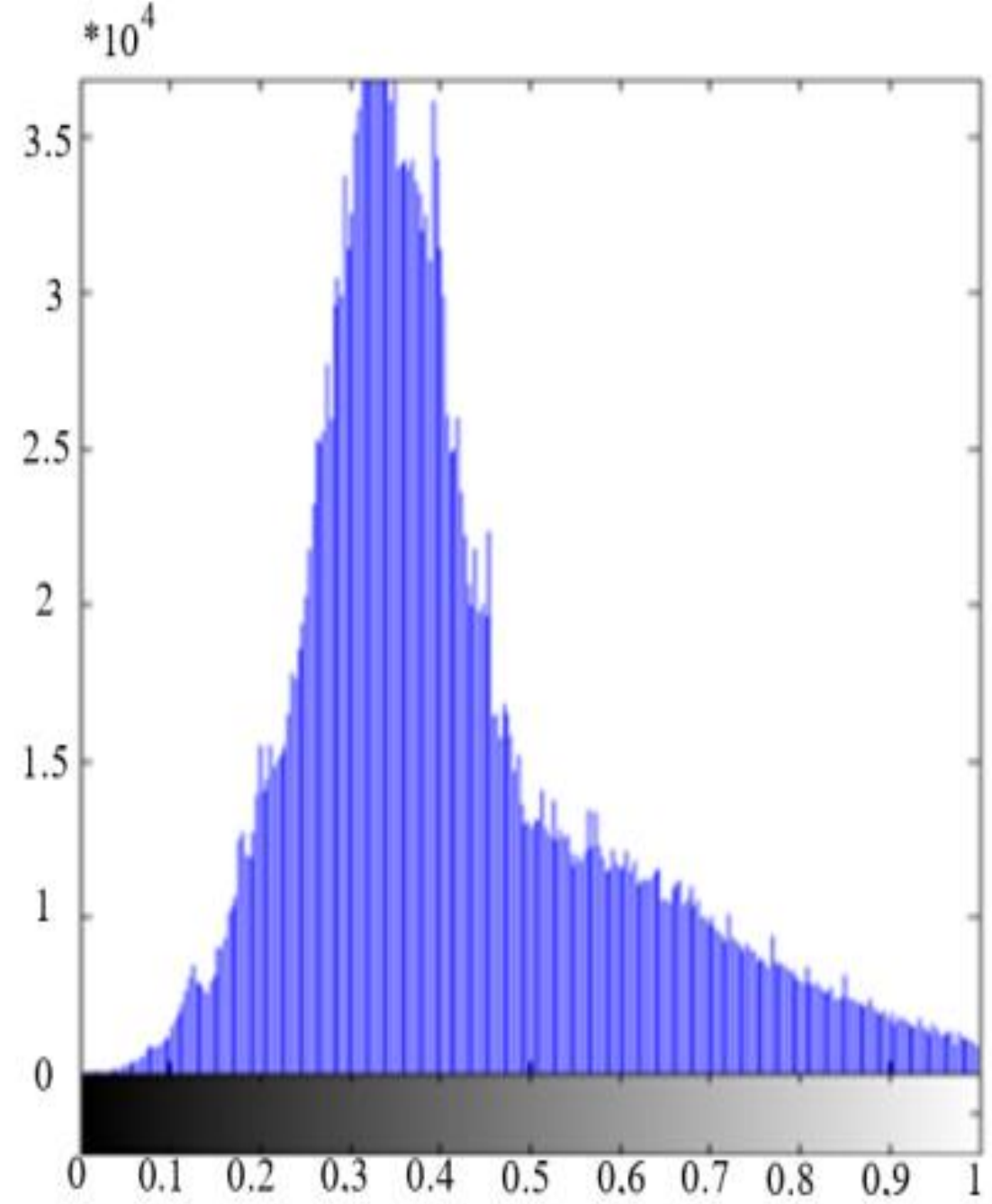


Histogram germe işlemi sonucunda Şekil 5'te görüldüğü üzere karışıklığı iyileştirilmiş görüntüde gözeneklerin belirginliği Şekil 2'de yer alan gri seviye görüntüsüne göre artmaktadır.

Şekil 5. Histogram germe uygulanmış örnek görüntü
(Histogram stretching applied sample bread image)

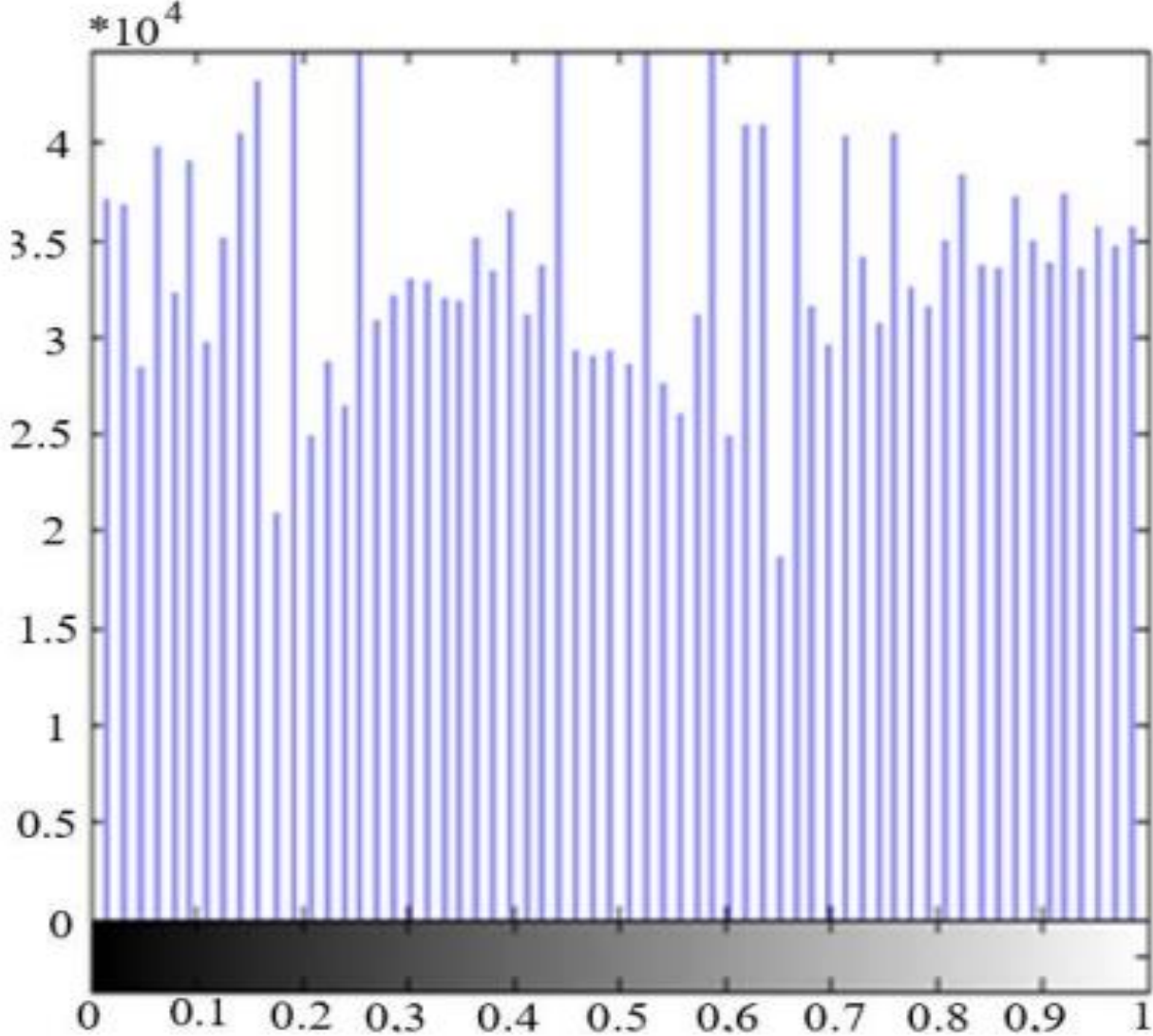


Şekil 4. Gri seviye görüntü histogramı
(Gray level image histogram)

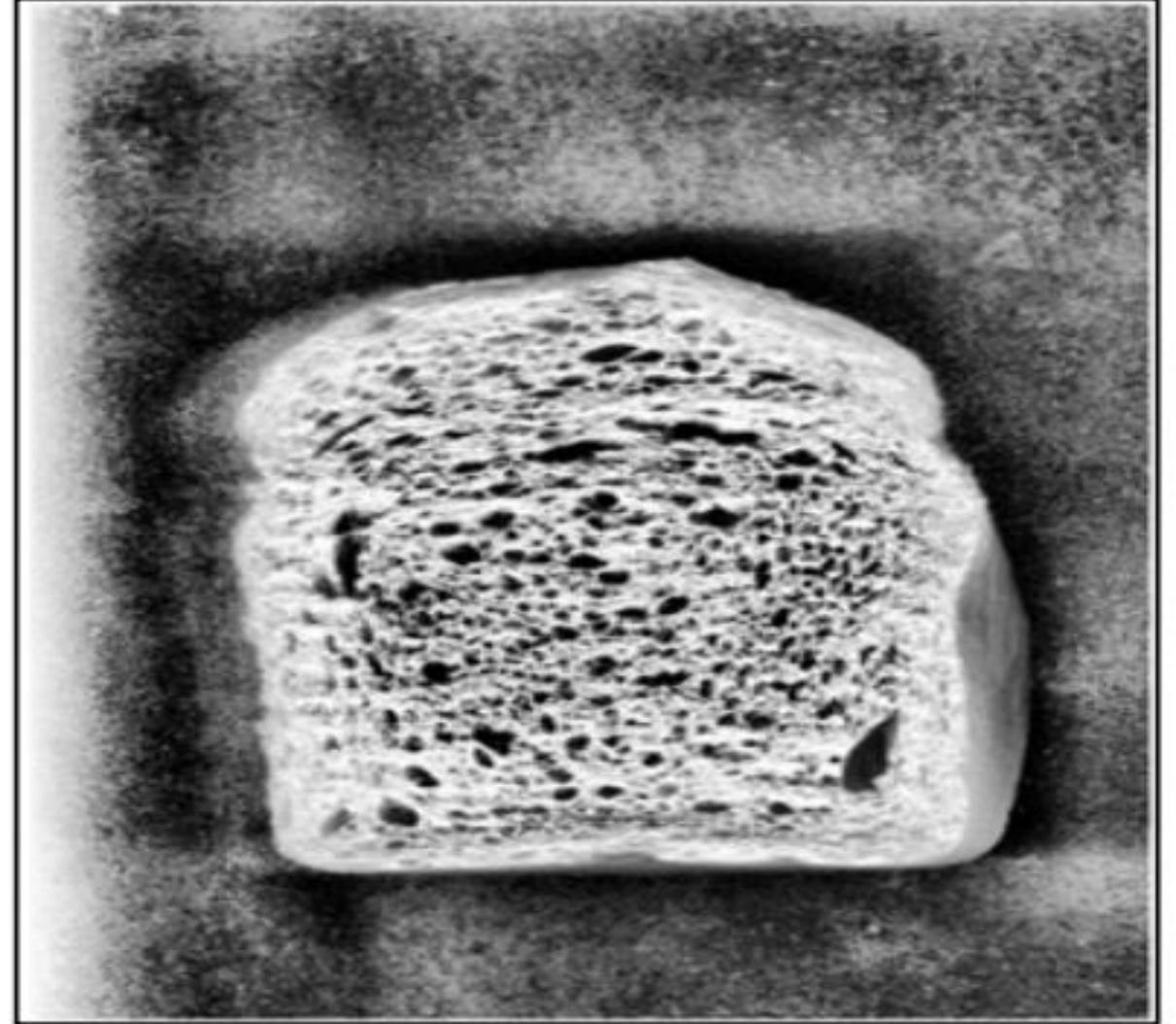


Şekil 6. Gerilmiş histogram (Stretched histogram)

- Histogram Eşitleme (Histogram Equalization) Histogram eşitleme renk değerleri düzgün dağılımlı olmayan görüntüler için uygun bir görüntü iyileştirme metodudur. Ancak histogram eşitleme işleminden sonra daha düzgün yayımlı bir histogram elde edildiği Şekil 7’de gösterilmiştir.

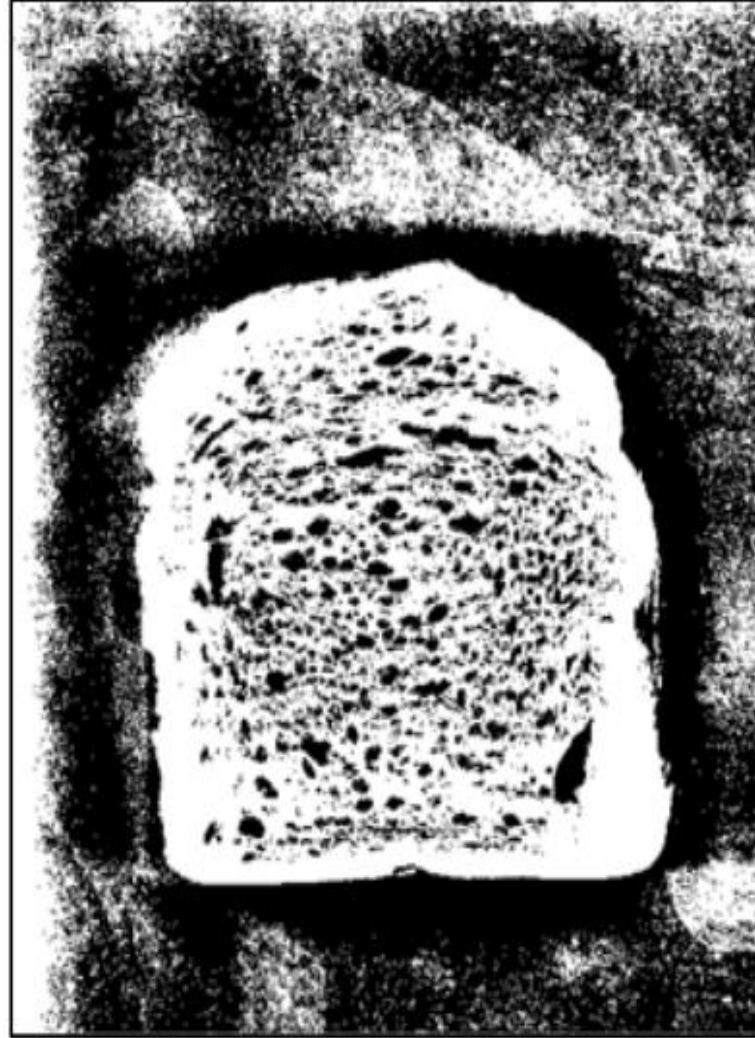
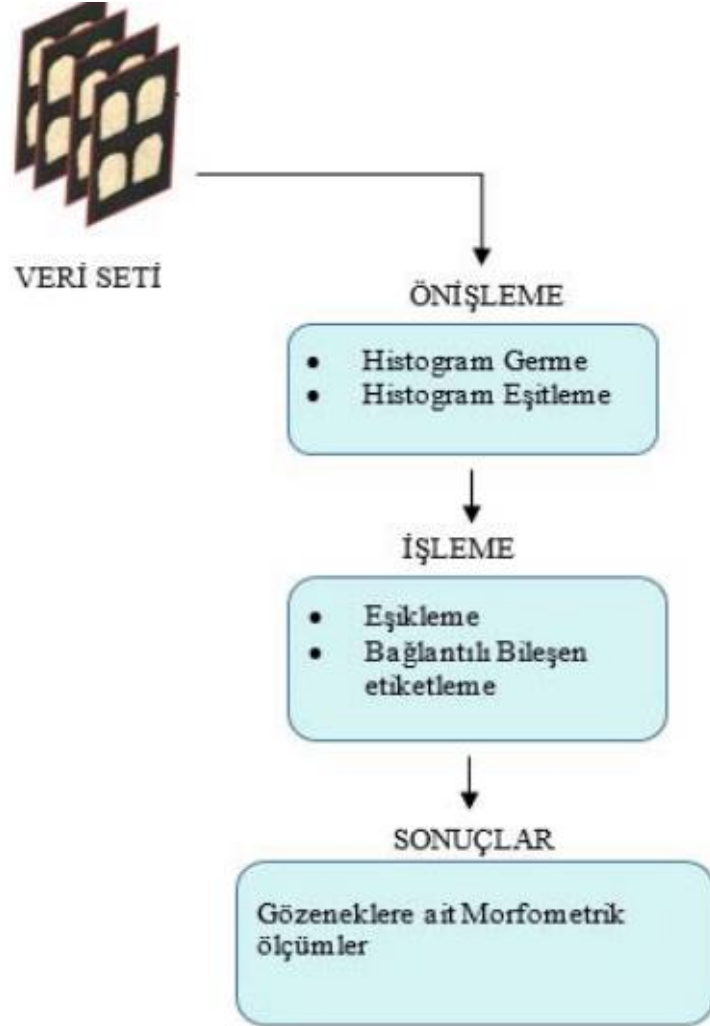


Şekil 7. Eşitlenmiş histogram (Equalized histogram)

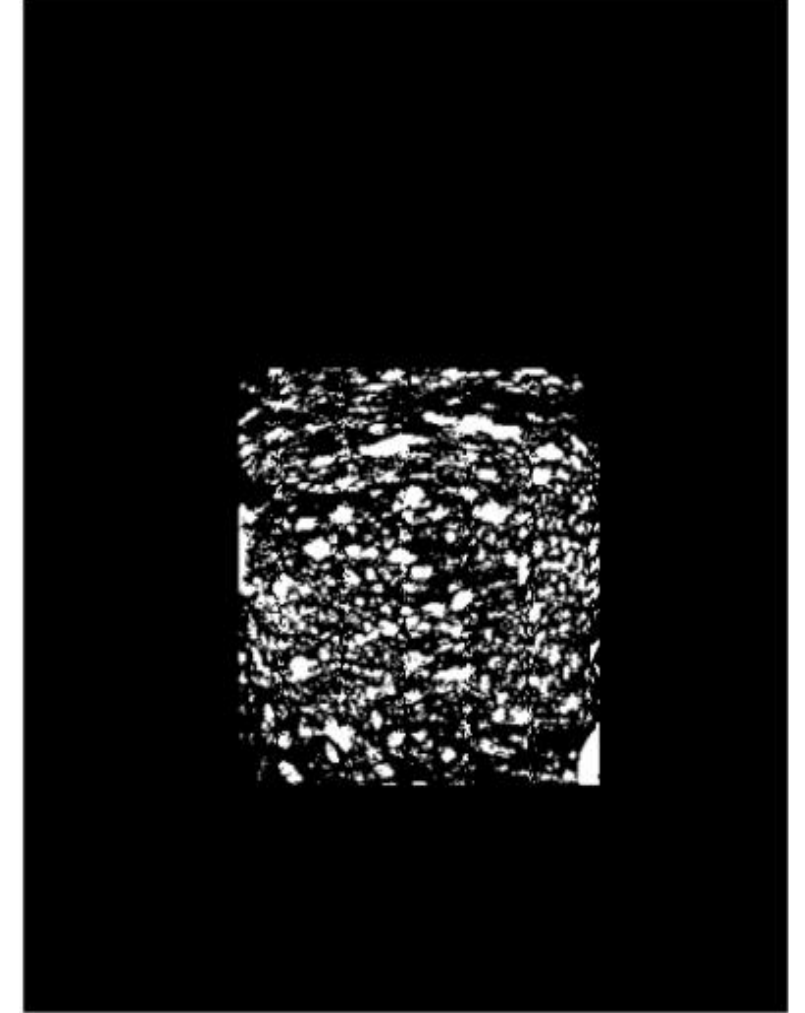


Şekil 8. Histogramı eşitlenmiş örnek ekmek görüntüsü
(Histogram equalized sample bread image)

- Gözeneklerin Otomatik Olarak Bölütlenmesi (Automatic Segmentation of the Cells) Bu kısımda ön işlemeden geçip, işlemeye hazır hale gelen görüntüler öncelikle otsu yöntemiyle eşiklenerek ikili görüntü haline dönüştürülmüştür. Otomatik bölütlemeye kullanılan bu yöntemler Şekil 9'da özetlenmiştir



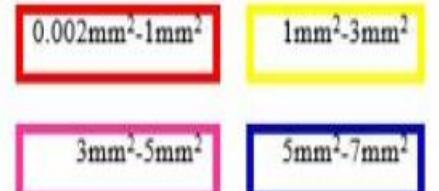
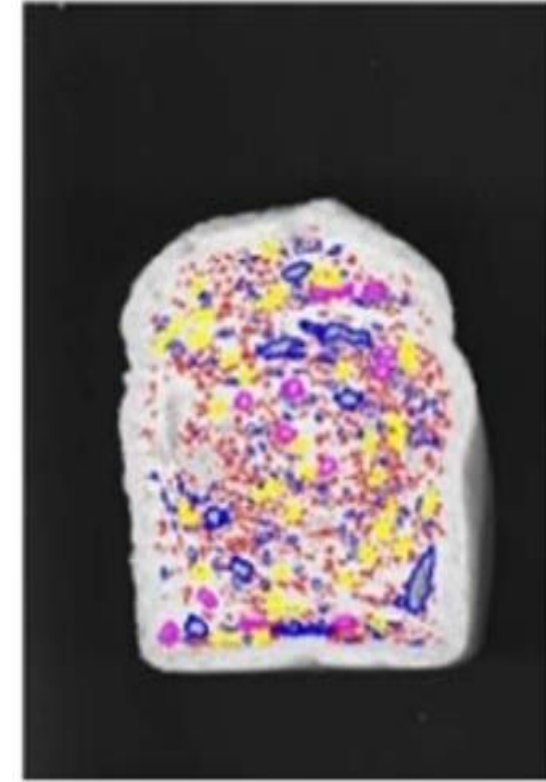
Şekil 10. Eşiklenmiş görüntü (Thresholded image)



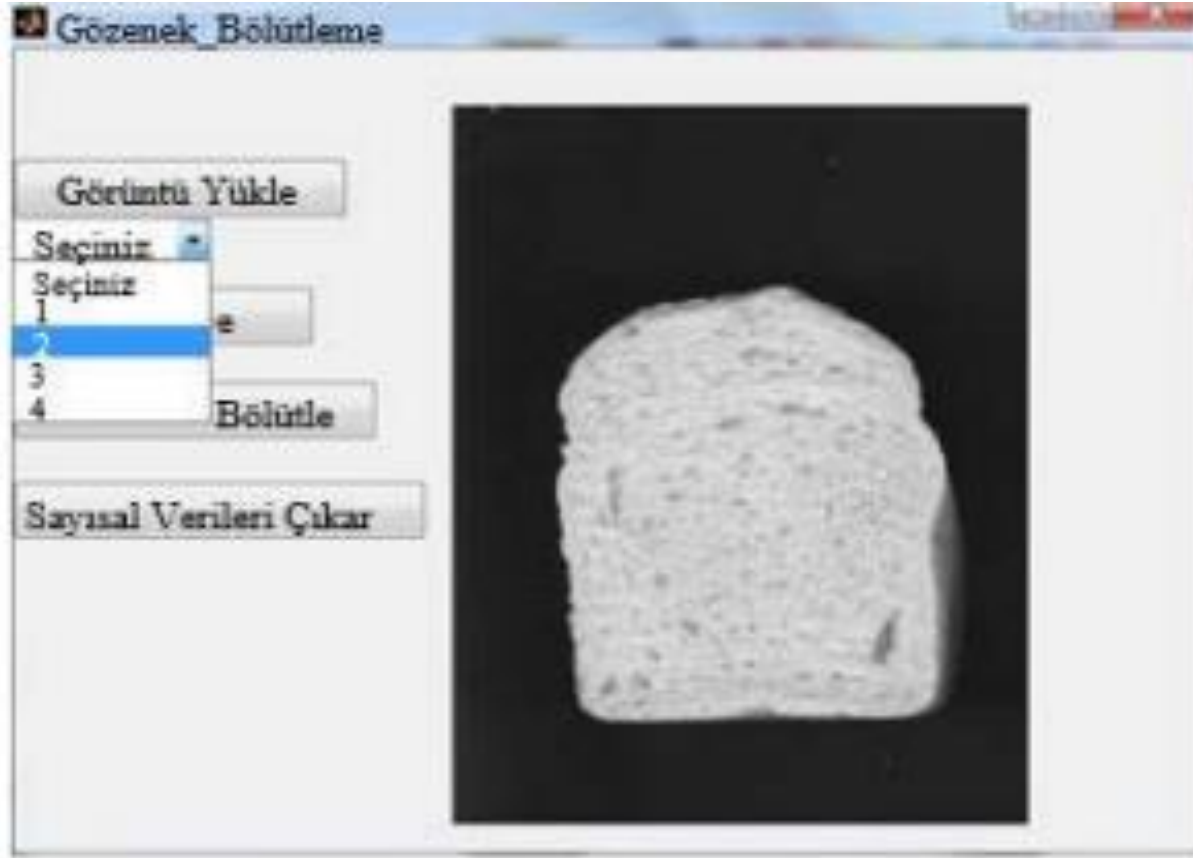
Şekil 12. Otomatik bölütlenmiş gözenek görüntüsü
(Segmented bread cell image)

Şekil 9. Otomatik bölütlemeye ait akış diyagramı
(Flow diagram of automatic segmentation)

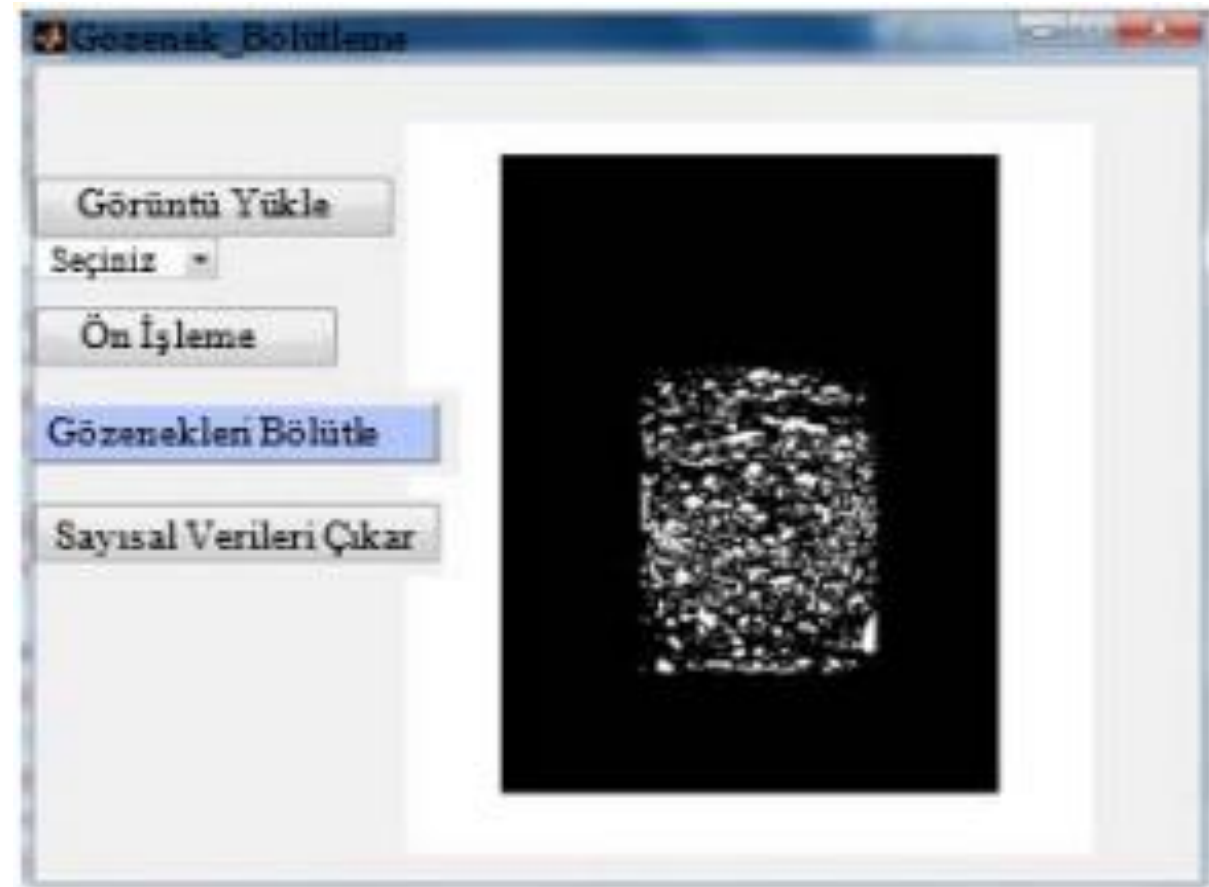
- Bağlantılı Bileşen Etiketleme İle Gözenek Etiketleme (Cell Labeling With Connected Component Labeling) İkili görüntü haline gelen bölütlenmiş gözenek görüntülerine Bağlantılı Bileşen Etiketleme (BBE) yöntemi uygulanmıştır. BBE siyah-beyaz görüntüler üzerine uygulanmakta olup birbiri ile 4'lü ya da 8'li komşuluğa sahip piksellerin bir grup içerisinde toplanmasını sağlayan bir işlemdir
- Çalışmada elde edilen sonuçlar, görüntü işleme teknikleri kullanılarak ekmek gözeneklerinin morfolojik yapısının incelenmesine dayalı bir ekmek kalitesi analizinin yapılabileceğini ortaya koymaktadır. Fakat yapılan analize ilave olarak ekmeğin renginde meydana gelen değişimin gözlenmesi veya kabuk yapısının incelenmesine yönelik yapılacak bir analizin de faydalı olacağı düşünülmektedir. Çalışmada iki adet enzimin ekmek kalitesine etkileri değerlendirilmiş ve şuan da kullanılan DATEM katkı maddesine alternatif olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır. Ayrıca oluşturulan yazılım ile bu alanda çalışan kimselerin farklı katkı maddelerinin ekmek kalitesi üzerindeki etkilerinin kolaylıkla incelenmesinin önü açılmış olmaktadır.



- 9. Geliştirilen Arayüz Programı (Developed Software) Çalışmada ayrıca Matlab GUI arayüz programı kullanılarak, ekmek doku/gözenek bölütleme ve gözeneklere ait sayısal verilerin elde edilmesine yönelik bir ara yüz programı oluşturulmuştur. Programın giriş penceresinde yer alan görüntü yükle ikonundan ham ekmek görüntüleri yüklenmektedir. Daha sonra 4 farklı ekmekten biri seçilerek gri seviye görüntüsüne dönüşümü yapılmaktadır. Şekil 18’de bu işlemin yapılmış hali gösterilmektedir



Şekil 18. Gözenek bölütleme GUI programı
(Cell segmentation GUI software)



Şekil 19. Bölütlenmiş gözenek görüntüsü
(Segmented cell image)