

GÖRÜNTÜ İŞLEME

Görüntü işleme teknikleri kullanılarak
ekmek doku analizi ve arayüz
programının
geliştirilmesi

EKMEĞİN KALİTESİ

Günümüzde insan için temel besin kaynağı olarak tüketilen ekmeğin kalitesini ilk bakışta anlamak oldukça zor.

- Ekmeğin içine ne katılmış?
- Bayat mı yoksa taze mi?
- Kalitesi ne durumda?

Vb. soruları cevap vermek için ciddi maliyet ve araştırma gerektirebiliyor.

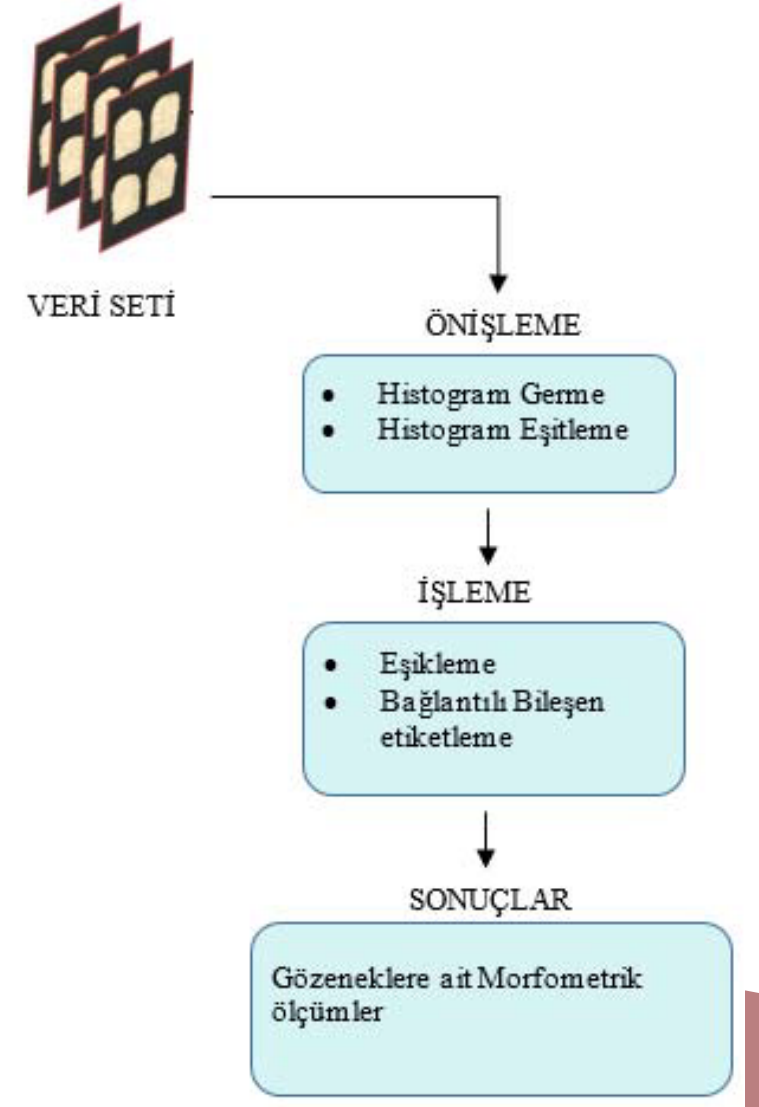
Ekmeg n Kalitesi

Ekmek fırınlandığında içindeki öz miktarı ve katkı maddelerine bağlı olarak hacim, sertlik, düzensiz yapı ve bayatlama süresi gibi değişkenler farklılık gösterebiliyor.  z maddesi yetersiz olan ekmeg n oldukça kötü bir ekmek olacağını net bir şekilde söyleyebiliriz. Bu sorunu çözmek için ise katkı maddesi eklenebiliyor.

Ekmeg n içine hangi maddeden hangi miktarda girmesi, ne gibi sonuçlar doğurur öğrenmek için görüntü işleme yöntemlerine başvurmak oldukça ucuz, hızlı ve güvenilir sonuç almamızı sağlayabilir. Görüntü işleme yöntemi olarak ekmeg n kabarcıkları arasında boşluktan, renginden ve kabuğundan yararlanacağız.

Görüntü İşleme ile DeneySEL Çalışma

Farklı ekmeklerin görüntüleri alınarak görüntü işleme adımlarından geçirip, veri analizi yapabiliriz.

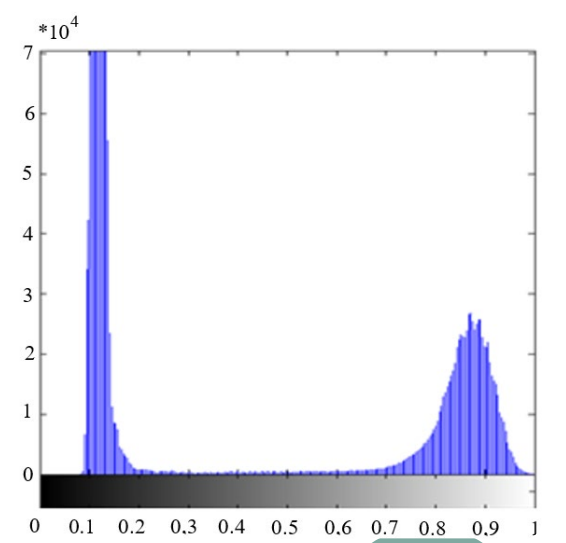


Görüntü İşleme ile Deneysel Çalışma (önişleme)

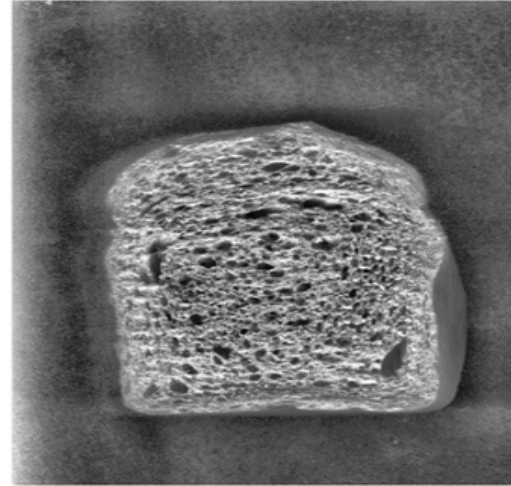
Ekmeklerin fotoğrafları ilk önce gri seviye görüntüye dönüştürülüyor ve daha sonra gözenekleri analiz edebilmemiz için histogram germe uygulanıyor. Bu şekilde kontrastı düşük olan fotoğrafların geniş bir bölgeye yayarak daha belirgin hale getiriyoruz.



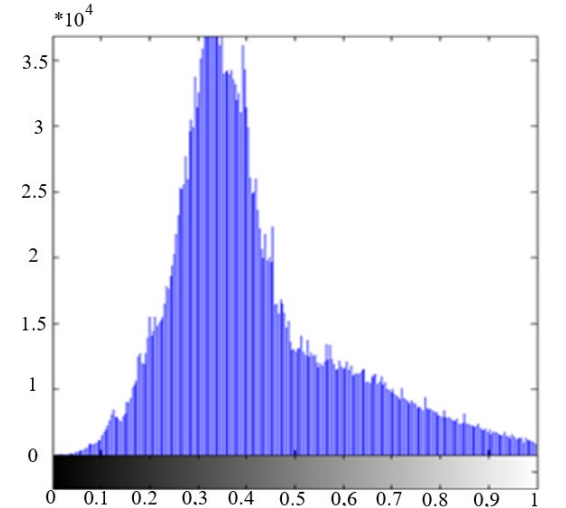
Gri seviye
ekmek görüntüsü



Gri seviye
görüntü histogramı



Histogram germe
uygulanmış örnek görüntü



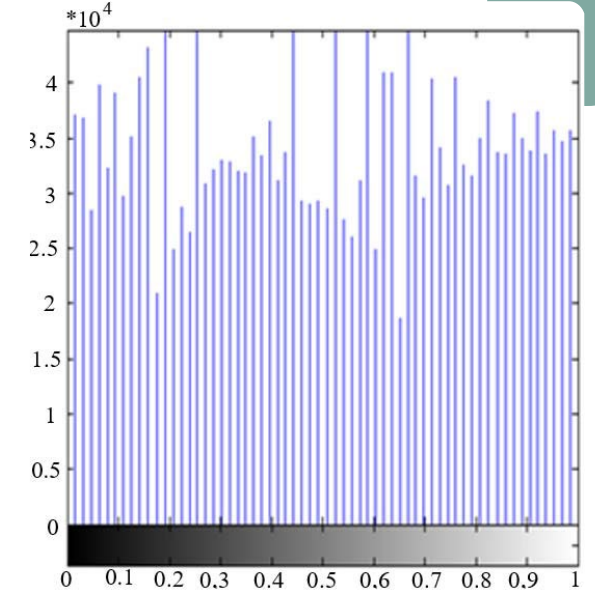
Gerilmiş histogram

Görüntü İşleme ile DeneySEL Çalışma (önişleme)

Sırada 3. adım olan histogram eşitlemeye başvuruyoruz. Bu adımda renk değerleri düzgün olmayan fotoğrafları iyileştirmek için kullanıyoruz. Histogram germe adımımda gördüğümüz üzere büyük bir tepe bulunmakta. Histogram eşitleme ile daha düzgün yayılmış bir histogram ve görüntü elde ediyoruz. Bu adımla beraber ön işleme adımı bitmiş oluyor.



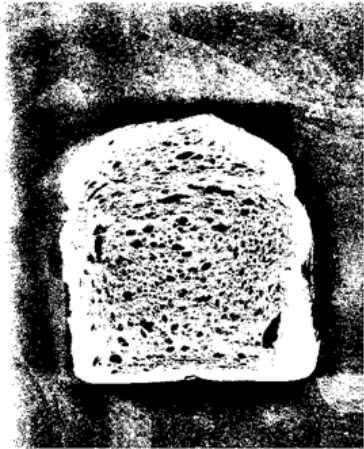
Histogramı eşitlenmiş
örnek ekmek görüntüsü



Eşitlenmiş histogram

Görüntü İşleme ile Deneysel Çalışma (işleme)

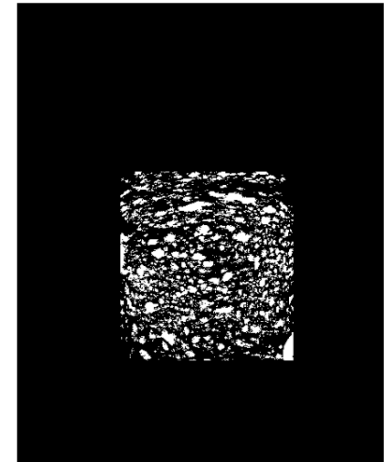
4. adım olarak görüntüyü otomatik olarak bölütlemeliyiz. Bu adımda otsu yöntemini uyguluyoruz. Bu yöntemde matematiksel formüller uygulayarak görüntünün eşik değerini belirliyoruz ve gri görüntüyü 2 ana gruba ayırmış oluyoruz. Bu şekilde detaylı analiz yapabiliriz.



Eşiklenmiş görüntü



Bölütlenmiş toplam
ekmek yüzeyi



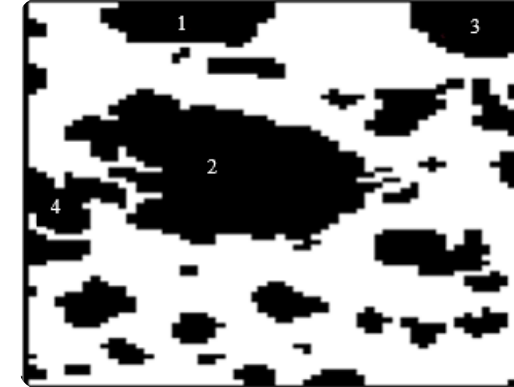
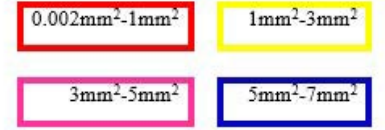
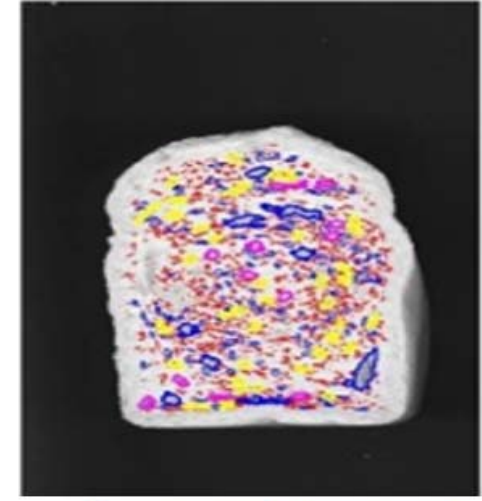
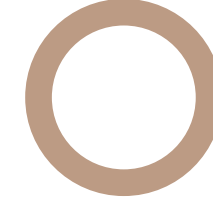
Otomatik bölütlenmiş
gözenek görüntüsü

Görüntü İşleme ile Deneysel Çalışma (işleme)

5. adımda birbiri ile bağlantılı bileşenleri etiketliyoruz. Siyah beyaz görüntüdeki 4'lü veya 8'li halde komşu olan pikselleri aynı kümeye alarak grupluyoruz. Bu gruplama sonucunda numaralandırarak farklı boyuttaki gözenekleri sınıflandıracağız. Daha rahat görmek adına farklı renkler ile temsil ediyoruz.



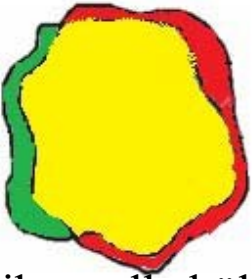
Gözeneklerin
büyüklüklerine göre
renklendirilmesi



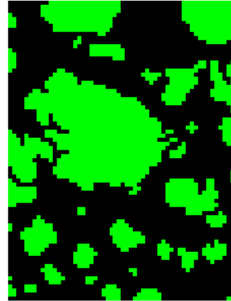
Etiketlenmiş gözenek

ZSI Başarım İndeksi

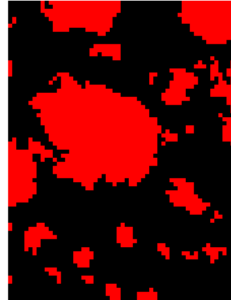
- Şimdi görüntü işleme ile otomatik bölütlediğimiz görüntüyü, uzman bir gıda mühendisinin el ile bölütlemesi ile karşılaştıralım. $ZSI = \frac{2*(O \cap M)}{|O| + |M|}$ Formülasyonunu kullanarak ne kadar başarılı olduğumuza bakalım. ZSI indeksinin 0,7'den büyük olması başarılı olduğu anlamına gelmekte.



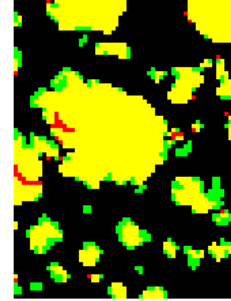
Otomatik ve elle bölütleme
ile elde edilen
bölgeler



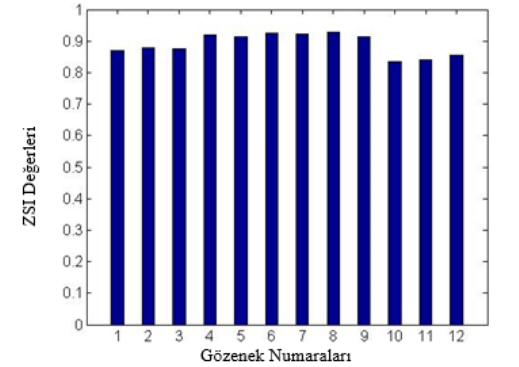
Otomatik
Bölütleme



Elle
Bölütleme



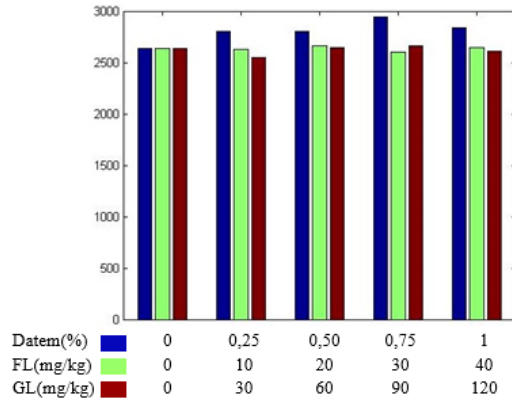
Karşılaştırma



12 adet gözenek
üzerinde ZSI başarım
indeksi

Sonuç

Bu ekmek deneyinde öz miktarı, katkı maddeleri gibi etkenlerin ekmekte yarattığı doku değişiklikleri sayesinde kaliteli ve kalitesiz ekmeği nasıl elde edeceğimizi görüntü işleme kullanarak analiz edebildik. Hangi maddenin hangi oranda kullanırsan nasıl bir etkiye yol açacağını keşfettiğimizde en verimli oranları bulabiliriz. İşte görüntü işlemenin binlerce faydasından birini bu sunuda öğrenmiş olduk.



DATEM ve enzimlerin
boşluk oranı üzerindeki
etkileri

Tablo 1. Katkı maddelerinin cinsi ve miktarına bağlı olarak elde edilen parametreler
(Parameters obtained depending on the type and amount of additives)

Katkı Maddesi (%, mg/kg ⁻¹)	Toplam gözenek sayısı	Yoğunluk (cm ⁻²)	Boşluk oranı (%)	Ortalama Gözenek Alanı (mm ²)	Toplam gözenek Alanı (mm ²)
Kontrol % 0	2635	84	28,87	0,340	895,586
DATEM % 0,25	2805	90	31,50	0,348	977,236
DATEM % 0,50	2807	90	32,99	0,365	1023,558
DATEM % 0,75	2945	94	32,08	0,338	995,101
DATEM % 1,00	2839	91	31,88	0,348	989,311
FL 10	2623	84	29,17	0,3457	905,019
FL 20	2659	85	28,95	0,3387	898,329
FL 30	2605	83	28,63	0,3419	888,276
FL 40	2646	85	26,64	0,3124	826,403
GL 30	2550	82	28,69	0,3507	890,225
GL 60	2649	85	29,54	0,3467	916,424
GL 90	2660	85	29,82	0,3482	925,142
GL 120	2614	84	30,28	0,3613	939,480

İZLEDİĞİNİZ İÇİN

Teşekkür
Ederim.

İZLEDİĞİNİZ İÇİN