

Kaliteli Ekmek Nedir?

Katkı Maddeleri ekmekte nasıl bir etki yaratır ?



Ekmegin görüntüsünü alarak o ekmekte katkı maddesinin olup olmadığını araştıran bir deneysel çalışma.



Aynı zamanda kaliteli ekmek olup olmadığını , kaliteli değilse içinde katkı maddesinin olup olmadığını açıklar.



Katkı maddelerinin ekmek üzerindeki gözenek sayısı,yoğunluğunu ve yuvarlaklığı üzerinden giderek ekmegin kaliteli olup olmadığını ve katkı maddelerinin ne etkilerinde bulunduğunu açıklıyor.

Veri Setinin Hazırlanması



Bu deneyde 3 farklı katkı maddesi kullanılmaktadır.



Bunlar DATEM, , fosfolipaz (FL) enzimi ve glikolipaz (GL) enzimlerinden oluşmaktadır.

- Analizde ekmek gözeneklerine ait gözenek alanı, gözenek yoğunluğu, boşluk oranı gibi öz nitelikler hesaplanmıştır.
- Çalışmada 104 farklı ekmek görüntüsü kullanılmış ve her ekmek 10 eşit parçaya bölünmüştür.





DATEM katkı maddesinin (%0,25, %0,50, %0,75, %1,00) farklı konsantrasyonundan;



(FL) enziminin (10, 20, 30, 40 mg/kg) konsantrasyonlarından;



(GL) enziminin (30, 60, 90, 120 mg/kg) konsantrasyonlarından oluşmaktadır.

Ön İşleme

Veri

İki veya daha fazla kısımdan oluşabilir bu projede ise iki kısımdan oluşmaktadır.

Histogram Germe

Histogram Eşitleme

GRİ SEVİYE EKMEK GÖRÜNTÜSÜ

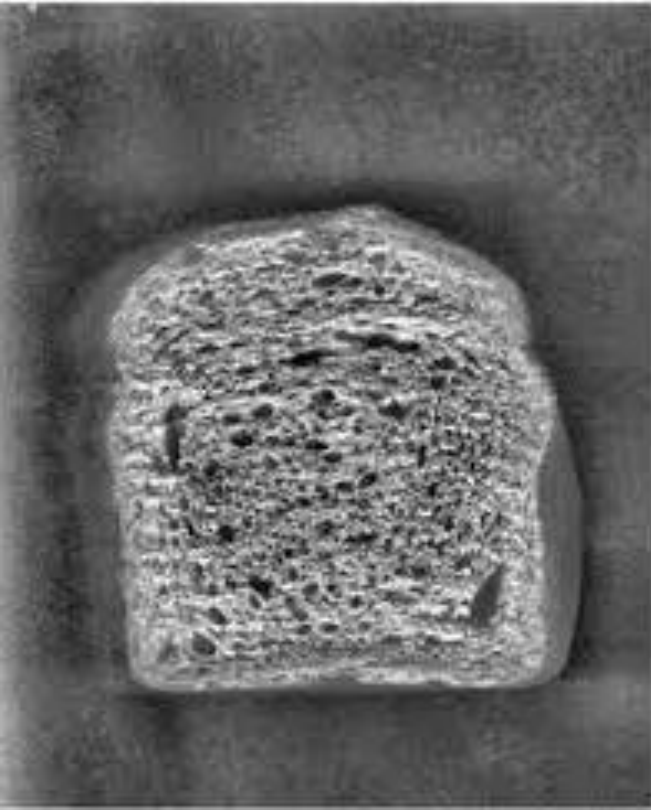
Ham ekmek görüntüleri renkli olup bir resimde 4 farklı ekmek görüntüsü yer almaktadır

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



HİSTOGRAM GERME



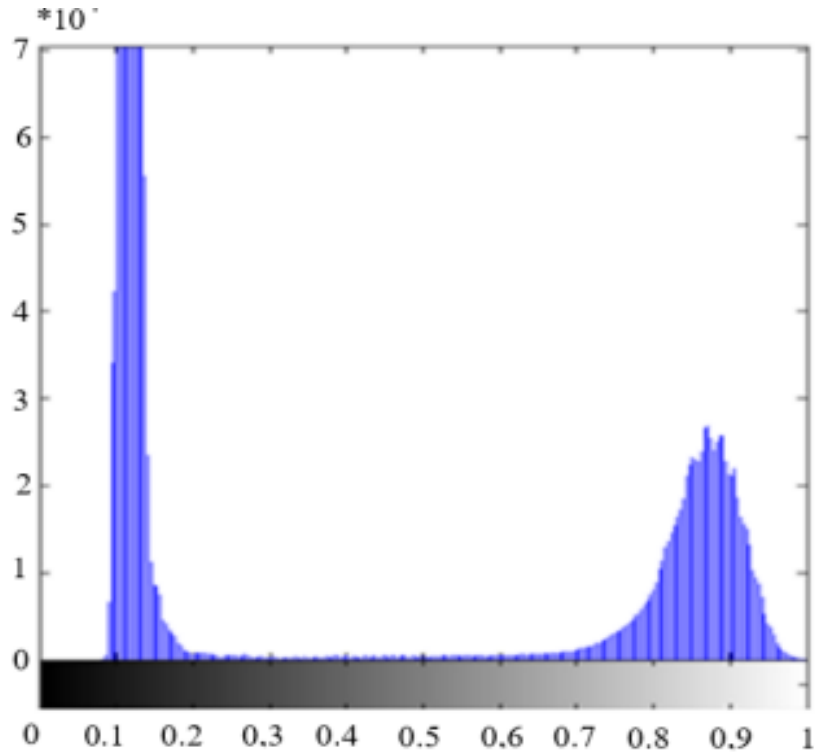
Adaptif histogram eşitleme olarak da bilinen histogram germe işlemi düşük kontrastlı resimlere uygulanan bir yöntem olup histogramı geniş bir bölgeye yayma mantığına dayanmaktadır.

Ön işlemenin ilk basamağını oluşturan bu yöntem sayesinde gri seviye görüntülerinin kontrastı iyileştirilmiştir.

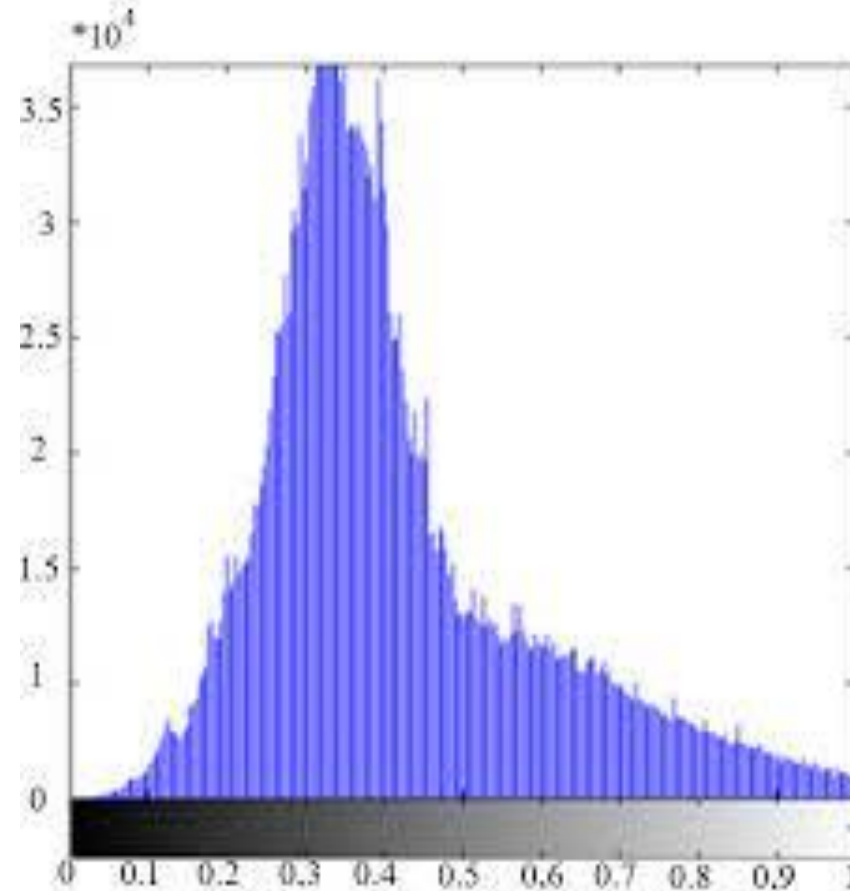
Şekildeki gri seviye görüntüsünün histogramına bakıldığında grilik değerleri 0,1-0,2 ile 0,8-0,9 aralığında yoğunlaşmıştır.

Gri Seviye Histogram ve Gerilmiř Histogram

Gri Seviye Histogram

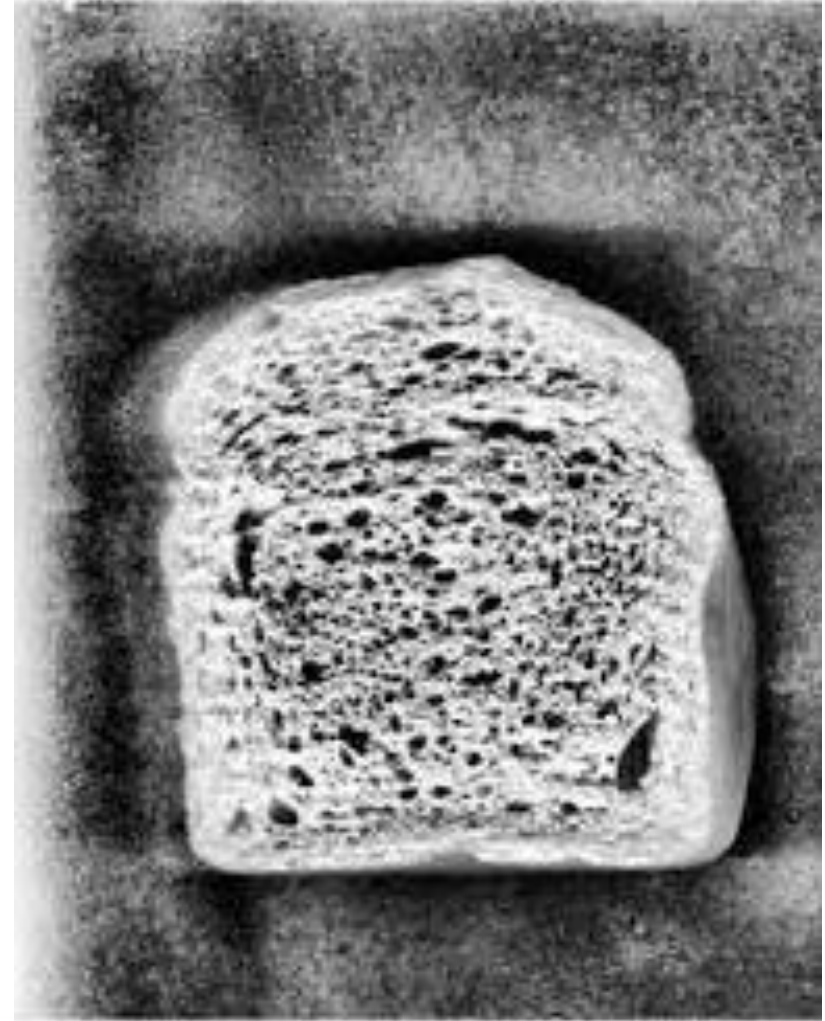


Gerilmiř Histogram

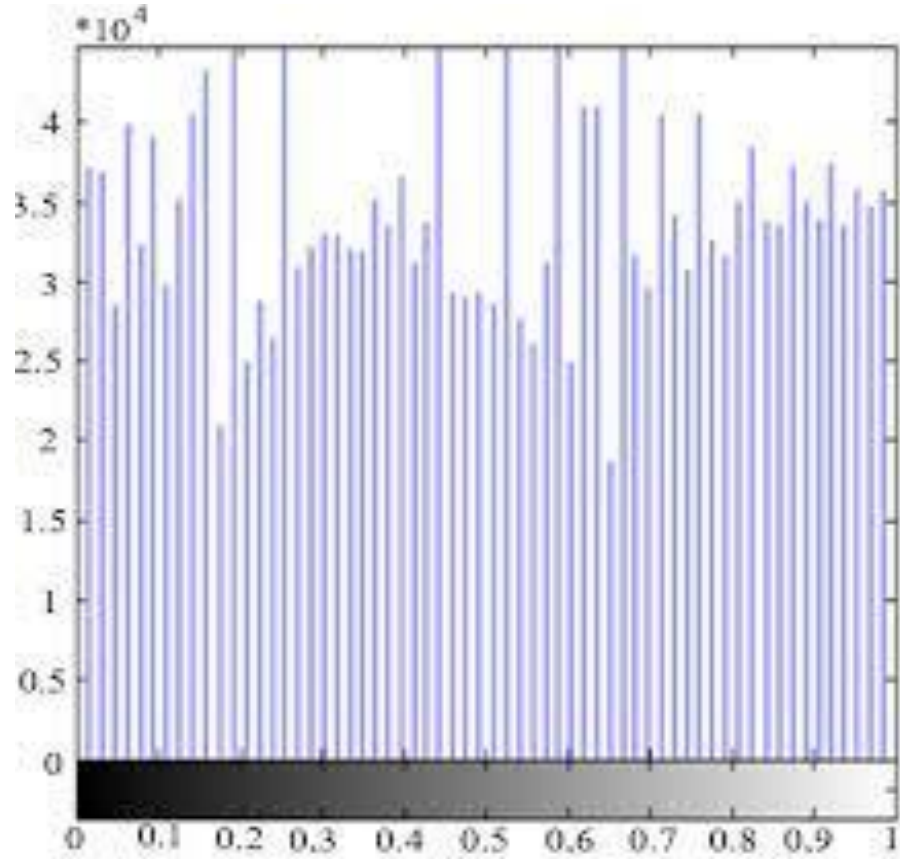


Histogram Eşitleme

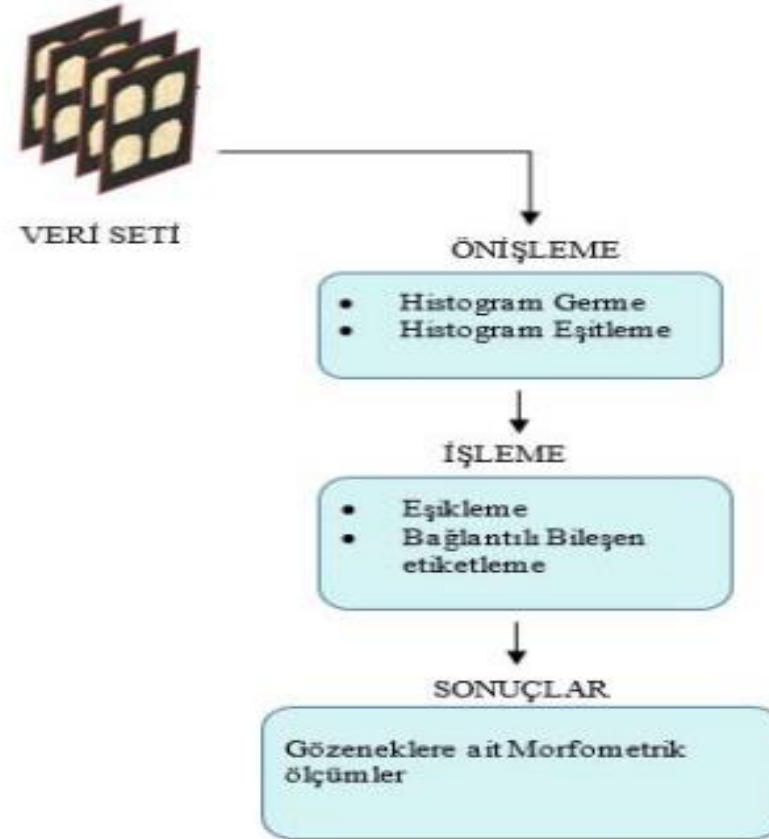
- Histogram eşitleme renk değerleri düzgün dağılımlı olmayan görüntüler için uygun bir görüntü iyileştirme metodudur
- Ekmek dokularınının açık renkte, gözeneklerin ise koyu renkte olduğu görülmektedir.
- Histogram eşitleme işleminden sonra ön işleme aşaması bitmiş olup, gözeneklerin bölütlenmesiyle görüntü işleme aşamasına geçilecektir.



Eşitlenmiş Histogram



Genel Akış Diyagramı



Eşiklenmiş Görüntü

Bu kısımda ön işlemeden geçip, işlemeye hazır hale gelen görüntüler öncelikle otsu yöntemiyle eşiklenerek ikili görüntü haline dönüştürülmüştür.

Otsu yöntemi, gri seviye görüntüler üzerinde uygulanabilen bir eşik belirleme yöntemidir.

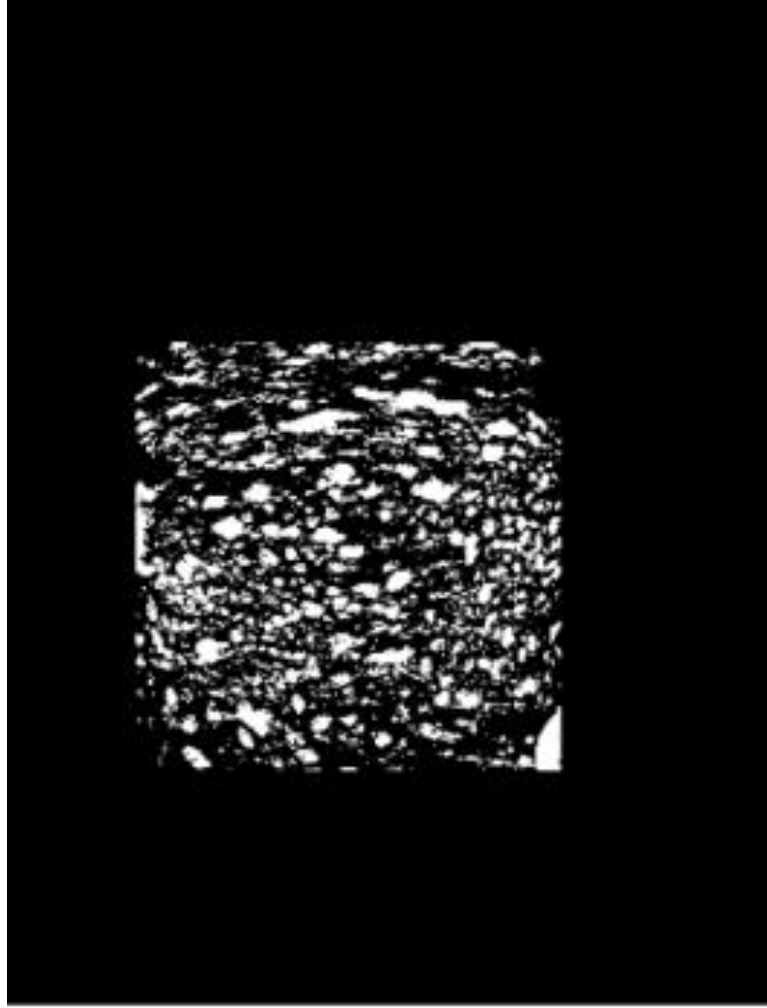


- Şekilde ise gözenek içleri doldurulmuş ve en büyük bağlı bileşen yöntemi kullanılarak bölütlenmiş ekmek yüzey görüntüsü gösterilmektedir.
- Böylelikle ekmek dokusu arka plandan ayırt edilmiştir.
- Bu da üzerinde doku analizi yapacağımız ekmek yüzeyinin belirlenmesi anlamına gelmektedir.



. Bölütlenmiş toplam ekmek yüzeyi

- Burada gözenekler tespit edilerek gruplandırılma yapılacaktır.

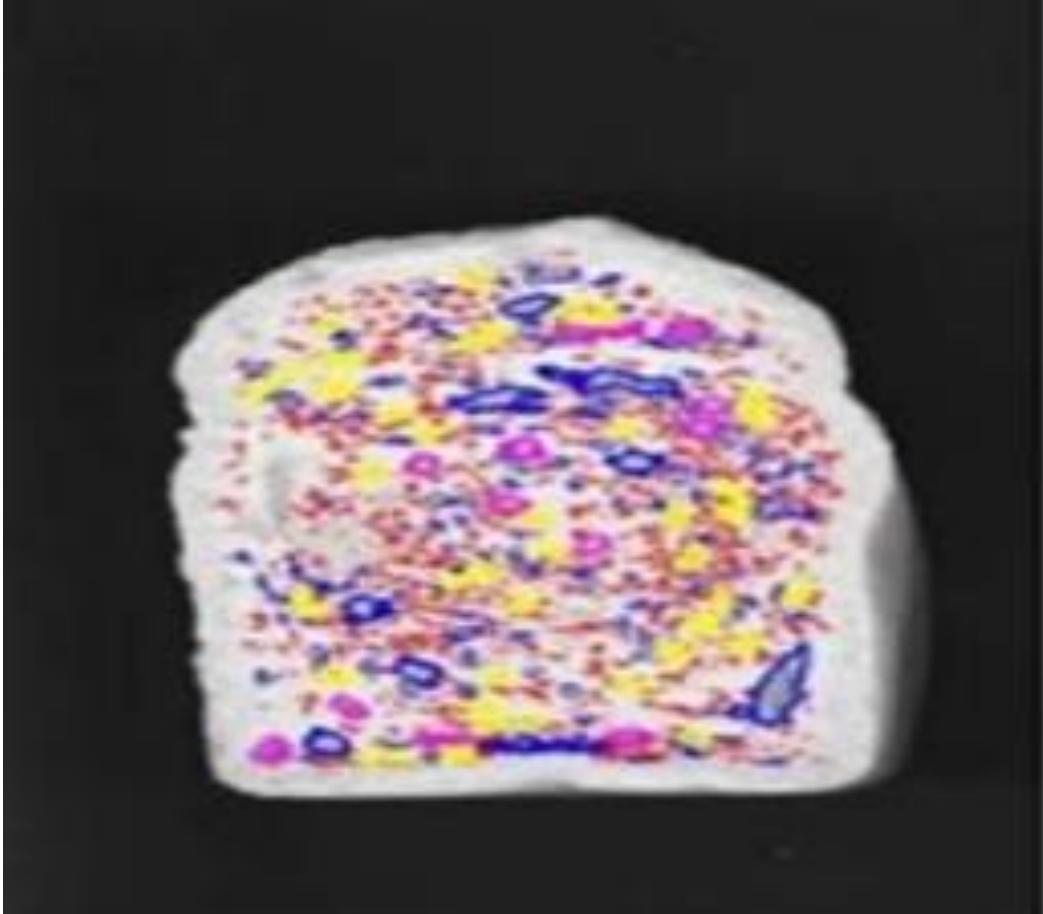


. Otomatik bölütlenmiş gözenek görüntüsü

Sınıflandırma

- Burada K-means algoritması kullanılarak sınıflandırma işlemi yapılmıştır.
- 4 farklı sınıf oluşturulmuş ve bu 4 farklı sınıf için gözenek sayısı, yoğunluk gibi özellikler belirlenecektir.





Görsel sınıflandırma

- Her bir gruba renk vererek görsel sınıflandırılarak verinin ayırt edici özellikleri ortaya çıktı.

ZSI Başarım İndeksinin Belirlenmesi

Bu projede iki farklı bölütleme tekniği yapılmıştır.

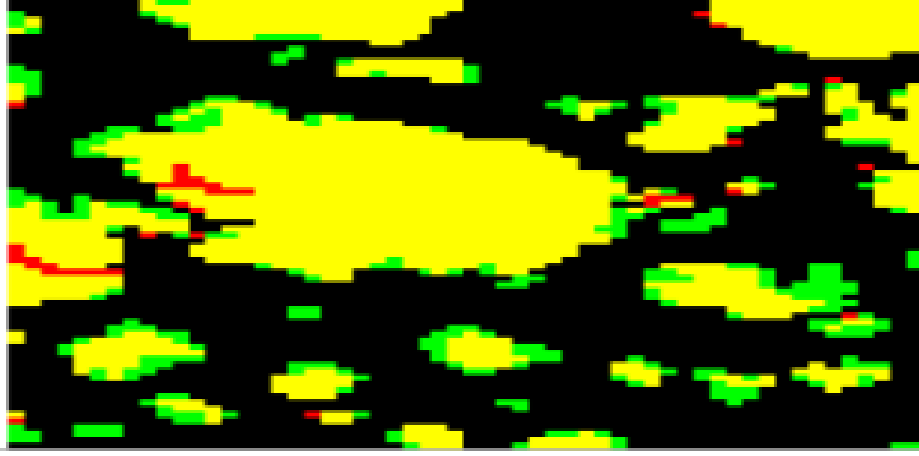
Elle bölütleme ve otomatik bölütleme

Elle bölütleme Gıda mühendisinin kendi gözlemleriyle yaptığıdır.

• Elle bölütleme M harfi ile gösterilir, otomatik bölütleme ise O harfi ile gösterilir.

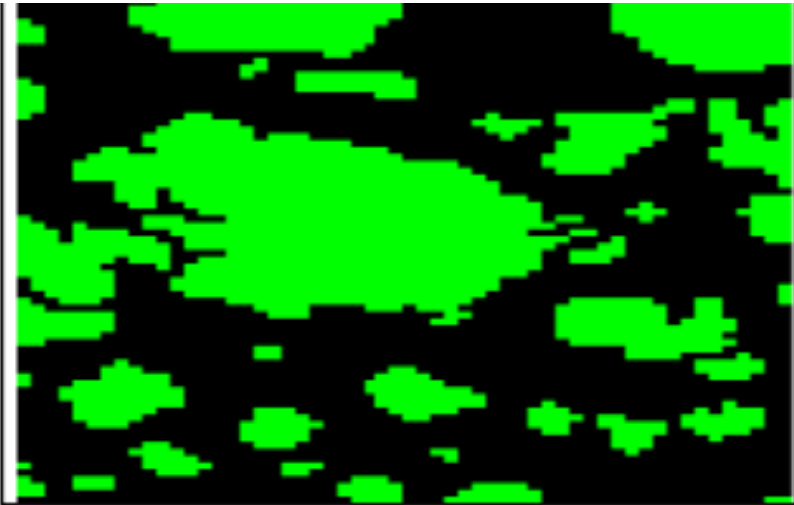
Bu iki işlemin matematiksel bir çıkarımı sonucu ZSI değeri elde edilir.

ZSI Değeri > 0.7 ise bu deney başarılı kabul edilir.

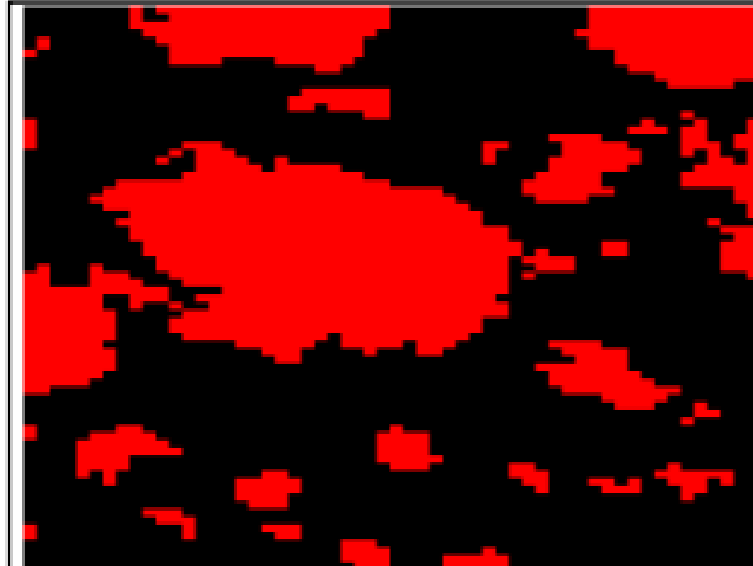


Otomatik ve elle bölütlemenin akıştırılması

Elle bölütleme

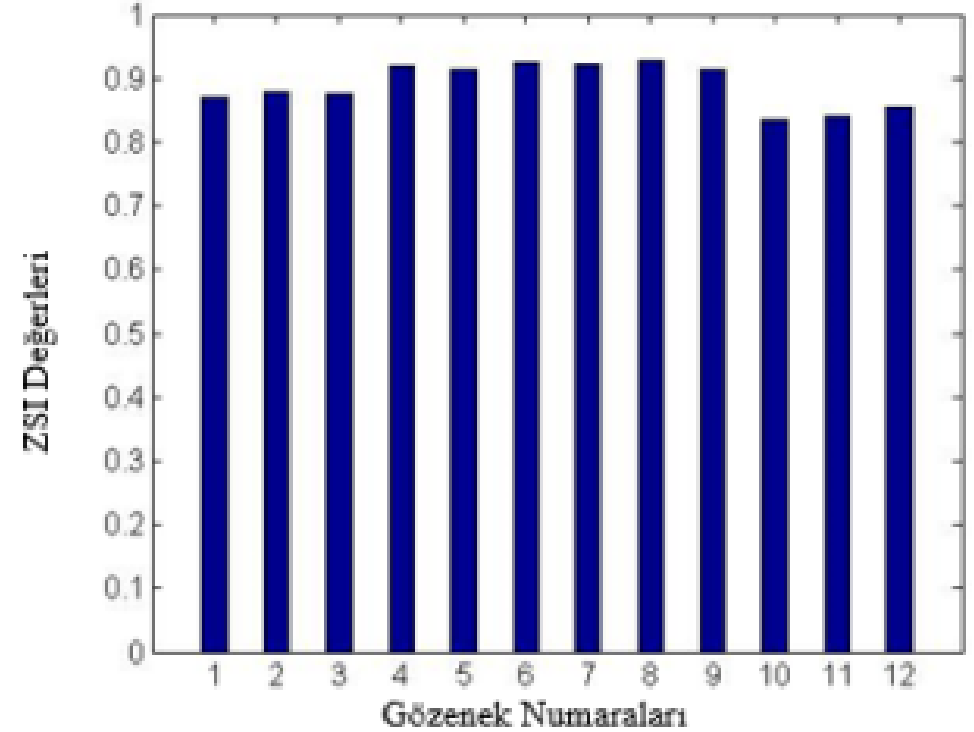


Otomatik bölütleme



Peki ZSI başarı indeksi Başarılı mı ?

►alışmada elde edilen başarım değerlerinin 0,87 ile 0,93 arasında olması, önerilen yöntemlerle gerçekleştirilen bölütlemenin oldukça başarılı olduğunu ortaya koymaktadır.



Deneyler sonucu istatistiksel sonuçlar nelerdir ?

DATEM gözenek sayısı ve gözenek alanını konsantrasyon miktarıyla doğru orantılı olarak arttırmaktadır. Gözenek sayısının %0,75'den sonra toplam gözenek alanının ise % 0,50'den sonra azaldığı görülmektedir.

Boşluk oranı ise DATEM katkılı ekmeklerde %31, %33 seviyelerinde iken FL ve GL'li ekmeklerde bu değer %28, %29 seviyelerinde olmaktadır.

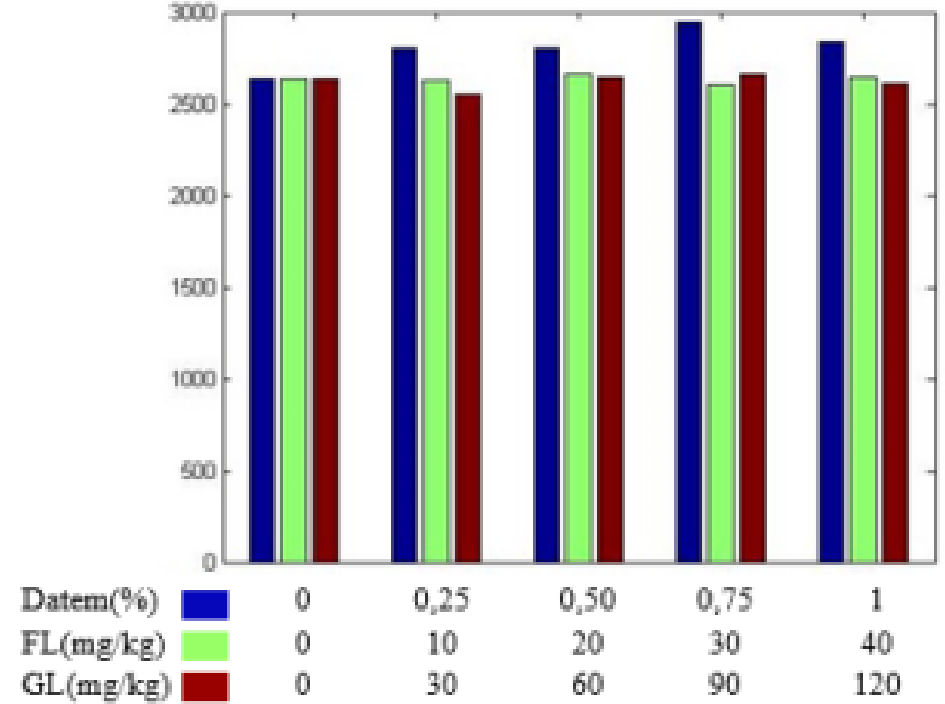
Çalışmada iki adet enzimin ekmek kalitesine etkileri değerlendirilmiş ve şuan da kullanılan DATEM katkı maddesine alternatif olarak kullanılıp kullanılamayacağı araştırılmıştır.

Deney Sonuç Tablosu

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

DATEM VE ENZİMLERİN EKMEK GÖZENEK SAYISI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

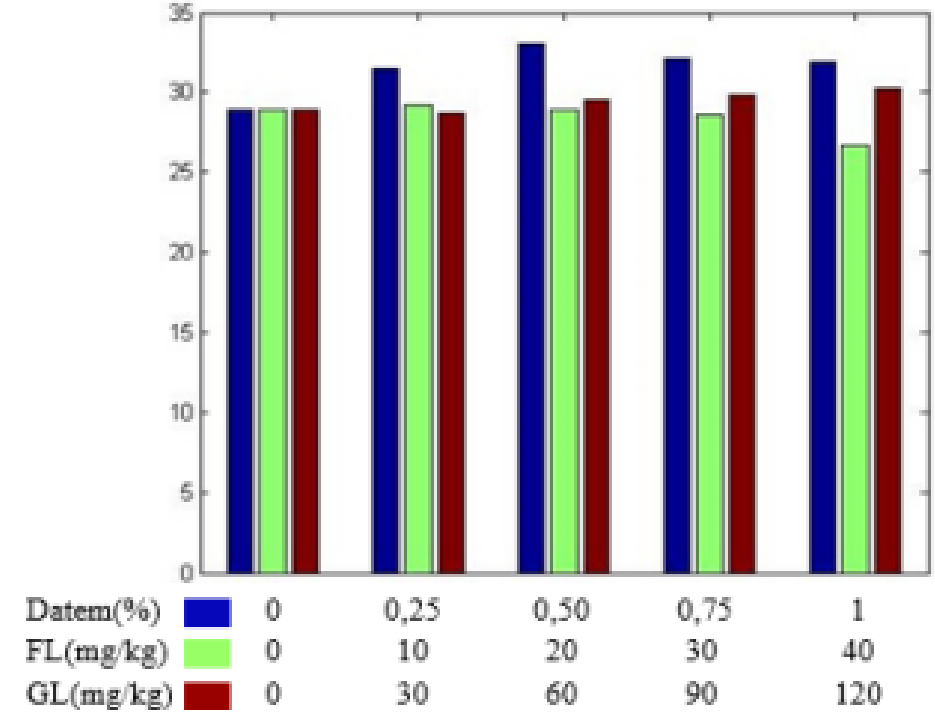
- ▶ DATEM'li ekmeklerdeki toplam gözenek sayısı lipazlarla kıyaslandığında daha fazla olmaktadır. Fakat bu artış DATEM'in %0,75 konsantrasyona kadar devam etmektedir.



Şekil 20. DATEM ve Enzimlerin ekmek gözenek sayısı üzerindeki etkileri
(The effects of DATEM and enzymes on the cell number)

DATEM ve enzimlerin boşluk oranı üzerindeki etkileri

- ▶ DATEM'li ekmeklerde bu değer %31,5 ile 33 arasındayken FL'de bu değer %28-29 seviyelerinde olmaktadır. DATEM'in %0,50 ve %0,75'li konsantrasyonlarında en fazla boşluk oranı elde edilmiştir.

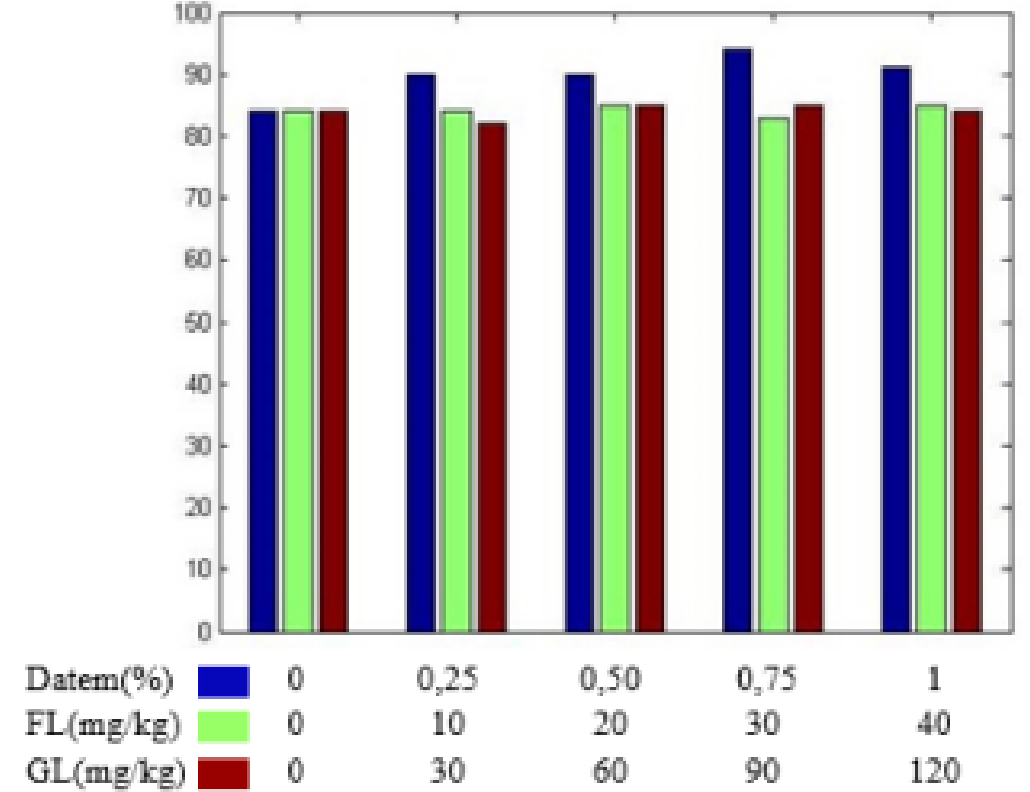


Şekil 21. DATEM ve enzimlerin boşluk oranı üzerindeki etkileri

(The effects of DATEM and enzymes on the void fraction)

DATEM ve Enzimlerin yoğunluk üzerindeki etkileri

- ▶ DATEM'li ekmeklerde yoğunluk 90-95/cm² seviyelerinde iken kontrol ve lipazlarda bu değer 84-85/cm² civarında olmaktadır



Şekil 22. DATEM ve Enzimlerin yoğunluk üzerindeki etkileri (The effects of DATEM and enzymes on the cell density)