

Infrared-Mikrodalga Kombinasyonlu Fırında Pişirilmiş Glutensiz Pirinç Keklerinin Pişirme Şartlarının Optimizasyonu

Elif Turabi*, Gülüm Şumnu, Serpil Şahin

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

*eturabi@metu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın ana amacı, kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında pişirilen ve gluten içermeyen pirinç keklerinin pişirme şartlarının yüzey yanıt metodu kullanılarak optimizasyonudur. Kek formülasyonları, mikrodalga gücü %40 ve alt halojen lamba gücü % 70 olan kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında pişirilmiştir. Bağımsız değişkenler, emülgatör yüzdesi (%0, %3 ve %6), üst halojen lamba gücü (%50, %60 ve %70) ve pişirme süresidir (7, 7.5 ve 8 dakika). Glutensiz pirinç kekinde optimum düzeyde kalite elde etmek için kullanılan parametreler ise özgül hacim, toplam üst renk değişimi, sertlik ve nem kaybıdır.

Emülgatör yüzdesinin ve üst halojen lamba gücünün özgül hacim üzerindeki etkisi önemli, pişirme zamanı ise önemsiz bulunmuştur. Emülgatörün ve üst halojen lamba gücünün aynı anda artışı özgül hacimde düşüşe sebep olmuş olup, her faktörün de üst renk değişiminde etkili olduğu gözlemlenmiştir. Yüksek emülgatör yüzdesi daha yumuşak kek sağlamıştır, öte yandan pişirme süresi nem kaybı üzerinde etkili olup, pişirme süresinin artması nem kaybını arttırmıştır.

Anahtar kelimeler: Yanıt yüzey metodu, optimizasyon, glutensiz pirinç keki, infrared, mikrodalga

Giriş

Bir malabsorpsiyon sendromu olan çölyak hastalığı, gluten proteini içeren gıda ürünlerinin tüketilmesi sonucu ortaya çıkar. Çölyak hastalığını taşıyan kişilerin ömür boyu glutensiz bir diyetle beslenmeleri gerekmektedir. Çok düşük gluten proteini yüzdesine sahip olan pirinç, buğday yerine sıklıkla kullanılan bir tahıl çeşidi olup, pirinçten yapılan glutensiz gıda ürünlerine nişastalar, gamlar, veya süt ürünleri gibi katkı maddeleri eklenmelidir. Bunun sebebi, glutene sahip olan ürünlerdeki yüksek hacim, iyi görünüm ve istenen tat gibi kalite özelliklerini elde edebilmektir.

Gamların gıda ürünlerine eklenmesi genellikle koyulaştırma ve jelleşme özelliklerinden kaynaklanmaktadır (1). Unlu ürünlerde yapının oluşumu

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

sırasında gereken havanın tutulmasını ve hava kabarcıklarının stabilitesinin sağlanması amacıyla emülgatörler de eklenmektedir (2).

Zamanda ve enerjide azalma sağlaması mikrodalga pişirmenin getirdiği avantajlardır. Yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında mikrodalga pişirmenin zaman ve enerji tasarrufuyla, halojen lamba ısıtmanın esmerleşme reaksiyonu avantajları birleşmiş olup, bu yeni teknoloji fırın ekmek ve kek pişirme çalışmalarında kullanılmaktadır.

Literatürde, mikrodalga veya yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında pişirilen börek ve keklerin formülasyonları veya pişirme şartlarının optimizasyonunun gerçekleştirildiği çalışmalar bulunmaktadır (3, 4). Öte yandan yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında pişirmek için hazırlanan glutensiz kekin formülasyonu ve pişirme şartlarının optimizasyonu ile ilgili bir çalışma literatürde bulunmamaktadır. Bu sebeple, bu çalışmanın ana amacı, yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında pişirmek için hazırlanan glutensiz pirinç keki için emülgatör yüzdesi, üst halojen lamba gücü ve pişirme süresinin optimum şartlarını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Deneylerde, %100 pirinç unu, 100% şeker, %25 yağ, %9 yumurta beyazı tozu, %3 tuz, %5 hamur kabartma tozu ve %90 su içeren (yüzdelerde un ağırlığı baz alınmıştır) kek formülasyonu kullanılmıştır. Ksantan ve guar gamdan oluşan gam karışımı %1 oranında formülasyona katılmıştır. Emülgatör olarak lesitin, soya proteini, mono/di gliseridler ve bitkisel gamlar içeren emülgatör Purawave™, Puratos (Belçika) üç ayrı yüzdede eklenmiştir (%0, %3 ve %6).

Kekin hazırlanması sırasında, mikser (Kitchen Aid, 5K45SS, ABD) kullanılmıştır.

Kek hamuru, yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında (Advantium oven, General Electric Company, Louisville, KY, ABD) Box-Behnken tasarımına göre değişik üst halojen lamba güçlerinde ve değişik sürelerde pişirilmiştir. Mikrodalga gücü %40'a ve alt halojen lamba gücü ise % 70'e ayarlanmıştır.

Keklerin özgül hacimleri kolza tohumu yer değiştirme metodu kullanılarak bulunmuştur.

Keklerin ağırlık kaybı, pişme öncesi ve sonrası tartılarak yapılmıştır.

Keklerin üst yüzey renk ölçümleri, Minolta Renk Ölçüm Cihazı (CR-10, Japonya) kullanılarak yapılmıştır. Toplam renk değişimi (ΔE) (1) numaralı eşitlik kullanılarak bulunmuştur.

$$\Delta E = [(L^* - L_0)^2 + (a^* - a_0)^2 + (b^* - b_0)^2]^{1/2} \quad (1)$$

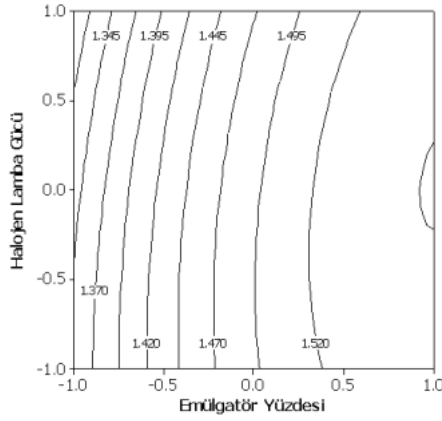
Çiğ kek hamuru referans olarak alınmıştır ve L^* , a^* ve b^* değerleri, L_0 , a_0 ve b_0 olarak temsil edilmektedir.

Keklerin sertliği (N), tekstür analiz cihazı (TAPlus, Lloyd Instruments, İngiltere) kullanılarak ölçülmüştür.

Minitab Release 14 adlı bilgisayar programı kullanılarak bağımlı değişkenlere ikinci dereceden uygun modeller bulunması için çoklu regresyon analizi gerçekleştirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Emülgatör yüzdesi, keklerin özgül hacimlerini (ml/g) anlamlı biçimde ($p \leq 0,05$) etkilemektedir. Şekil 1'de görüldüğü gibi, emülgatör yüzdesi arttıkça, keklerin özgül hacimlerinde de artış gözlenmektedir.



Şekil 1

Şekil 2

Şekil 1. Emülgatör yüzdesi (X_1) ve üst halojen lamba gücünün (X_2) özgül hacim(ml/g) üzerindeki etkisi ($X_3=0$).

Şekil 2. Emülgatör yüzdesi (X_1) ve pişirme süresinin (X_3) sertlik değerleri üzerindeki etkisi ($X_2=0$).

Emülgatör eklenmesi, hamurda havanın iyi tutulmasını sağladığı için bu beklenen bir sonuçtur.

Toplam renk değişimi için tüm bağımsız değişkenler önemli bulunmuştur ($p \leq 0.05$). Üst halojen lamba gücü ve pişirme süresinin ΔE üzerindeki etkisi incelendiğinde, her iki değişkenin artışının da renk değişiminde artışa neden

Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

olduğu gözlemlenmektedir. Başka bir çalışmada da yine aynı şekilde benzer sonuçlar elde edilmiştir.

İstatistiksel sonuçlar incelendiğinde, keklerin sertliğini sadece emülgatör yüzdesinin önemli derecede etkilediği gözlemlenmiştir.

Şekil 2'de emülgatör yüzdesi ve pişirme süresinin keklerin sertliği üzerindeki etkisi gözlemlenmektedir. Emülgatör yüzdesi arttıkça, keklerin sertliği azalmıştır. Halojen lamba gücü sabit tutulduğunda, şekil 2'ye göre, optimum sertlik değeri yüksek emülgatör yüzdesi ve düşük pişirme süresinde elde edilebilmiştir.

Üst halojen lamba gücü arttıkça, keklerde ağırlık kaybı önemli ölçüde artmaktadır. Pişirme süresi arttıkça nem kaybına bağlı olarak, ağırlık kaybı da artmıştır. Öte yandan, emülgatör yüzdesindeki artış, ağırlık kaybının az miktarda artmasına neden olmaktadır.

Optimizasyon sonucunda, optimum nokta, % 4.68 emülgatör konsantrasyonu, %70 üst halojen lamba gücü ve 7 dakika pişirme süresi olarak bulunmuştur. Bu değerler, çoklu regresyon analizinde elde edilen eşitliklerde yerine konulup özgül hacim (ml/g), toplam renk değişimi (ΔE), sertlik (N) ve ağırlık kaybı (%) için optimum sonuçlar elde edilmiş olup sırasıyla, 1.57 ml/g, 32.18, 2.58 N ve %13.69 'dur.

Sonuç

Yanıt yüzey metodu, yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırında pişirilen pirinç keklerinin pişirme şartlarının optimizasyonunda başarıyla uygulanmıştır. Emülgatör yüzdesinin, özgül hacim, gözeneklilik, toplam renk değişimi ve sertliği önemli ölçüde etkilediği gözlemlenmiştir. Pişirme süresinin, ağırlık kaybı ve toplam renk değişimi üzerinde önemli etkileri vardır. Yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırın kullanılarak yüksek hacim, yumuşak yapı ve istenen renk gibi kalite özelliklerine sahip glutensiz pirinç keki pişirmek mümkün olabilmektedir. Ayrıca pişirme süresi çok daha kısa olduğundan konvansiyonel metodlarla karşılaştırıldığında ekonomik olabilmektedir. Bu sebeple, yakın kızılötesi-mikrodalga kombinasyonlu fırın, glutensiz pirinç keki pişirilmesinde alternatif bir yöntem olarak önerilmektedir.

Kaynaklar

1. Yaseen, E.I., Herald, T.J., Armouni, F.M., Alavi S. 2005. Rheological properties of selected gum solutions. Food Research International 38: 111-119.
2. Sahi, S.S., Alava, J.M. 2003. Functionality of emulsifiers in sponge cake production. Journal of the Science of Food and Agriculture 84: 1419-1429.