

Kızartılıp Dondurulmuş Ürünlerin Mikrodalgada Isıtılması İçin Kaplama Maddesi Tasarımı

Işıl Barutçu, Serpil Şahin^{*}, Gülüm Şumnu

ODTÜ, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara

^{*} serp@metu.edu.tr

Özet

Yüzeyden nem kaybının hızlı olması ve fırın içi sıcaklığının düşük olması nedeniyle gıdadan uzaklaşan nemin yoğunlaşarak ıslak bir yüzey oluşturması, kaplanarak kızartılmış ve dondurulmuş ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sırasındaki en önemli problemlerden birisidir. Bu amaçla kaplama hamuruna zantan gam, karageenan ve önceden jelatinize edilmiş tapioka nişastasının eklenmesinin ürün kalitesine etkisi çalışılmıştır. Kaplama hamuruna eklenen gam oranı %1,0 ve %0,5, nişasta oranı ise %5,0 ve %2,0'dir. Ürünler %40 mikrodalga gücünde 1,5, 2,5, 3,5 ve 4,5 dakika boyunca ısıtılması sırasında, renk, tekstür, ağırlık kaybı, nem içeriği gibi fiziksel özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Gam içeren hamur ile kaplanmış olan ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sırasında ürünlerdeki ağırlık kaybının nişasta veya gam içermeyen kontrol ürünlerine göre daha az olduğu gözlenmiştir. Gam ve nişasta içeren kaplama maddelerindeki nem oranları ısıtma süresi arttıkça önce artıp sonra azalan bir eğilim göstermektedir. Aynı örneklerdeki tavukların nem oranlarının ise ısıtma süresi arttıkça azaldığı tespit edilmiştir. Ürünlerin toplam renk değişimlerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

Anahtar kelimeler : Mikrodalga, zantan gam, karrageenan, tapioka nişastası

Giriş

Kaplanıp kızartılarak dondurulmuş ürünler, hazır gıda marketinde önemli bir sektör oluşturmaktadır. Bu gıda maddelerinin içerisinde en önemli payı kaplanmış tavuk ürünleri almaktadır. Bu ürünlerin çözdürülme ve ısıtılma süreçlerinde kimyasal ve fiziksel değişiklikler olmakta ve ürünler mikroorganizmalar nedeni ile hasara maruz kalmaktadırlar. Mikrodalgaların gıda maddesinin içine nüfuz etme ve ısı üretmedeki eşsiz özelliği (1), işlemi hızlandırdığı için ürün kalitesi ve güvenliği açısından avantaj sağlamaktadır.

Mikrodalgada çözünme, daha kısa zaman ve işlem için daha küçük alan gerektirir ve çözünme sırasındaki su kaybını, mikrobiyal problemleri ve kimyasal bozulmayı azaltmaktadır (2, 3). Fakat, mikrodalgada ısıtılan önceden kızartılmış olan ürünler istenmeyen şekilde yumuşak ve ıslak olma eğilimindedirler. Bunun nedeni, fırın içerisindeki hava sıcaklığının düşük olmasından dolayı buharlaşan suyun ürün yüzeyinde yoğunlaşmasıdır. Bu sorunu azaltmak ve mikrodalga fırında ısıtılan ürünlerde çıtır yapı elde etmek için, kaplama maddesi formülasyonlarının geliştirilmesine ihtiyaç vardır. Bu amaçla, kaplama hamuruna farklı konsantrasyonlarda gam ve nişasta eklenmesinin mikrodalgada ısıtma işlemi sırasında ürün kalitesine etkisi çalışılmıştır.

Materyal ve Yöntem

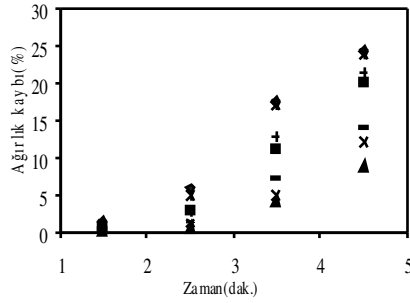
Kaplama hamurunda zantan (Aldrich Chemical Company, USA), karageenan (Viscarin XP 3480, FMC BioPolymer) ve önceden jelatinize edilmiş tapioka nişastasının (Ultra-Tex™ 3, National Starch and Chemical Company, USA) etkisi çalışılmıştır. Kaplama hamuru 2:3 (katı/su) oranına sahiptir. Hamurun katı kısmı eşit oranlarda buğday ve mısır unundan oluşmaktadır. Un karışımının %1,0'i tuz ile ikame edilmiştir. Kaplama hamurunda nişasta ve gamların etkisini incelemek için , kaplama hamuruna eklenen gam oranı %1,0 ve %0,5, nişasta oranı ise %5,0 ve %2,0 olarak belirlenmiştir. Kontrol olarak nişasta veya gam içermeyen hamur ile kaplanarak hazırlanmış ürün seçilmiştir. Hamur hazırlanırken, öncelikle gam veya nişasta oda sıcaklığındaki distile edilmiş suya eklenerek, mikser ile 30 saniye karıştırılmıştır. Daha sonra diğer kuru maddeler eklenerek, karışım mikser ile 2 dakika süreyle karıştırılmıştır. 4 cm çapında 1,5 cm kalınlığında kesilerek hazırlanan tavuk örnekleri önce hazırlanan hamur karışımına, daha sonra da galeta ununa daldırılarak kaplanmıştır. Kaplandıktan sonra, 180 °C'de 30 saniye ayçiçek yağı ile kızartılan ürünler, oda sıcaklığında 30 dakika bekletildikten sonra plastik poşetlere konularak -18 °C'deki derin dondurucuda bir hafta süreyle saklanmıştır.

Dondurulmuş ürünlerin %40 mikrodalga gücünde 1,5, 2,5, 3,5 ve 4,5 dakika boyunca ısıtılması sırasında, örneklerin renk, tekstür, ağırlık kaybı, nem içeriği gibi fiziksel özelliklerinin değişimi incelenmiştir. Çözünmüş örneklerin tekstür profillerinin (sertlik) belirlenmesi için tekstür analizörü (Lloyd Ins.), renk ölçümleri için Minolta renk ölçüm cihazı ($CIE L^*, a^*, b^*$

metodu) kullanılmıştır. Kaplama maddesi tavuktan ayrıldıktan sonra, kaplama ve tavuk kısımlarının nem içerikleri ayrı ayrı 105 °C'deki fırında sabit tartıma gelinceye kadar kurutularak bulunmuştur. Mikrodalgada çözdürme işlemi süresince olan ağırlık kaybı örneklerin işlem öncesi ve sonrasındaki ağırlık farkından hesaplanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Gam içeren hamur ile kaplanmış olan ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sırasında olan ağırlık kaybının, nişasta veya gam içermeyen kontrol ürünlerine göre daha az olduğu, ağırlık kaybının ısıtma süresiyle arttığı ve gam oranı arttıkça ağırlık kaybının azaldığı gözlenmiştir (Şekil 1). Önceden jelatinize edilmiş nişasta içeren hamur ile kaplanan ürünlerde ise ağırlık kaybının kontrolden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Zantan gam daha fazla su tutabilme özelliğinden dolayı, ağırlık kaybının azalmasında diğerlerine göre daha etkili olmuştur.



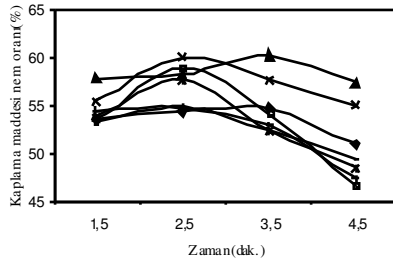
Şekil 1. Farklı formülasyondaki kaplama maddeleriyle kaplanıp kızartılarak dondurulmuş olan ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sırasında ürünlerde oluşan ağırlık kaybının ısıtma süresiyle değişimi.

+ kontrol, ◆ %2,0 önceden jelatinize edilmiş tapioka nişastası, * %5,0 önceden jelatinize edilmiş tapioka nişastası, ■ %0,5 karrageenan, - %1,0 karrageenan, x %0,5 zantan gam, ▲ %1,0 zantan gam

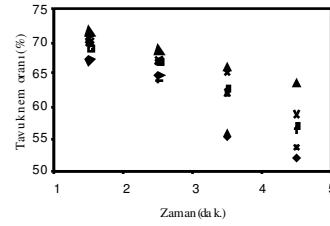
Örneklerin kaplama maddelerindeki nem oranları ısıtma süresi arttıkça önce artıp sonra azalan bir eğilim göstermektedir (Şekil 2). Başlangıçta içerden dışarıya doğru olan nem çıkışı hızlı olduğundan kaplamanın nem içeriği artmış, daha sonra buharlaşmanın etkisiyle azalmıştır. Kontrol hamuru suyu tutacak gam veya nişasta içermediği için zamanla nem oranı düşmüştür. Zantan gam içeren kaplama maddelerinde nem oranının en yüksek olduğu

bulunmuştur. Aynı örneklerdeki tavukların nem oranlarının ise ısıtma süresi arttıkça azaldığı tespit edilmiştir (Şekil 3).

Örneklerin toplam renk değişimi değerlerinin birbirine çok yakın olduğu, belirli bir eğilim göstermediği tespit edilmiştir. Önceden jelatinize edilmiş nişasta ile kaplanan örneklerin toplam renk değişimi değerleri, zantan gam içeren örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni zantan gam içeren kaplama maddelerinin daha yüksek nem oranına sahip olması olabilir. Örneklerin sertlik değerleri genel olarak artan ısıtma süresiyle artmaktadır fakat bu durum tüm örnekler için geçerli değildir. Önceden jelatinize edilmiş nişasta ile kaplanan örneklerin sertlik değerleri, zantan gam içeren örneklere göre daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni zantan gam içeren kaplama maddelerinin daha yüksek nem oranına sahip olması olabilir.



Şekil 2. Farklı kaplama maddeleriyle kaplanıp kızartılarak dondurulmuş olan ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sonrasında kaplama maddelerinin nem oranlarının değişimi



Şekil 3. Farklı kaplama maddeleriyle kaplanıp kızartılarak dondurulmuş olan ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sırasında tavuk kısmının nem oranındaki değişimi

+ kontrol, ♦ %2,0 önceden jelatinize edilmiş tapioka nişastası, * %5,0 önceden jelatinize edilmiş tapioka nişastası, ■ %0,5 karrageenan, - %1,0 karrageenan, x %0,5 zantan gam, ▲ %1,0 zantan gam

Sonuç

Kaplama hamuruna farklı konsantrasyonlarda eklenen gam ve nişasta çeşitlerinin kalite parametrelerini etkilediği gözlenmiştir. Gam içeren hamur ile kaplanmış olan ürünlerin mikrodalga fırında ısıtılması sırasında ürünlerdeki ağırlık kaybının azaldığı ve bu kaybın yüksek oranda buharlaşmadan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Zantan gam ile kaplanmış ürünlerin kaplama maddesi ve tavuk kısmının nem oranlarının diğerlerine oranla daha yüksek

olduğu bulunmuştur. Ürünlerin toplam renk değişimlerinde ve sertlik değerlerinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir.

Kaynaklar

1. Tong CH, Lentz RR ve Lund DB. 1993. A microwave oven with variable continuous power and a feedback temperature controller. *Biotechnology Progress*, 9:488–496.
2. Rosenberg U ve Bogl W. 1987. Microwave thawing, drying, and baking in the food industry. *Food Technology* (June), 85–91.
3. Virtanen AJ, Goedeken DL ve Tong CH. 1997. Microwave assisted thawing of model frozen foods using feed-back temperature control and surface cooling. *Journal of Food Science*, 62(1) 150–154.