

Ozmotik Dehidrasyon Uygulanmış Patates Dilimlerinin Mikrodalga ile Kızartılması İşleminin Optimizasyonu

Mecit Öztop, Serpil Şahin*, Gülüm Şumnu

ODTÜ, Gıda Mühendisliği, Ankara

* serp@metu.edu.tr

Özet

Patateslerin kızartma öncesinde, yağ emilimini azaltmak ve ozmotik dehidrasyon yönteminin mikrodalga ile etkileşiminin patatesin kalite parametreleri üzerindeki (nem, yağ, renk, tekstür) etkisini görmek için ozmotik dehidrasyon yöntemi uygulanmıştır. Kızartma işlemi Yanıt Yüzey Metodu kullanılarak optimize edilmiştir. Mikrodalga güç seviyesi (400 W, 550 W, 700 W), kızartma süresi (1.5, 2.0, 2.5 dakika) ve ozmotik dehidrasyon süresi (15, 30, 45 dakika) çalışmada kullanılan bağımsız değişkenlerdir. Ozmotik dehidrasyon 30 °C'deki % 20'lik tuz çözeltisinde gerçekleştirilmiştir. Kalite parametrelerinin bağımsız değişkenlerle ilişkilendiren çoklu regresyon modelleri bulunmuştur. Nem içeriği, güç seviyesi ve kızartma süresi arttıkça bir azalış göstermiş, yağ içeriği ise artış göstermiştir. Renk analizi sonuçlarında, toplam renk değişiminin (ΔE) kızartma süresi ve mikrodalga güç seviyesi arttıkça arttığı ozmotik dehidrasyon süresi arttıkça azaldığı gözlemlenmiştir. Optimum kızartma koşulu, 39 dakika ozmotik dehidrasyon süresinden sonra kızartmanın mikrodalğanın 400 W fırın gücünde 1.5 dakika süresince gerçekleştiği nokta olarak bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Patates, mikrodalga ile kızartma, ozmotik dehidrasyon, yanıt yüzey metodu (YYM)

Giriş

Mikrodalga ile kızartma işlemi, kızarmış gıda ürünlerinin kalitesini artırmak için yeni bir yol olarak önerilebilir. Ancak, mikrodalga ile kızartma işlemi ile ilgili olarak pek fazla çalışma yapılmamıştır. Yakın zamanda yapılan bir çalışmada mikrodalga ile kızartılan patateslerin geleneksel derin yağda kızartılan patateslere göre daha az yağlı olduğu bulunmuştur (1).

Kızartılmış ürünlerde gıdaları kaplama maddeleri ile kaplamak (2), kızartma öncesi ilk nem içeriğini kurutma ile azaltmak (3) veya ozmotik dehidrasyon uygulamak yağ içeriğini azaltmak için bilinen yöntemlerdir.

Yanıt Yüzey Metodu (YYM) matematiksel ve istatistiksel yöntemlerin toplamından oluşan ve süreçleri geliştirmeyi ve optimize etmeyi sağlayan

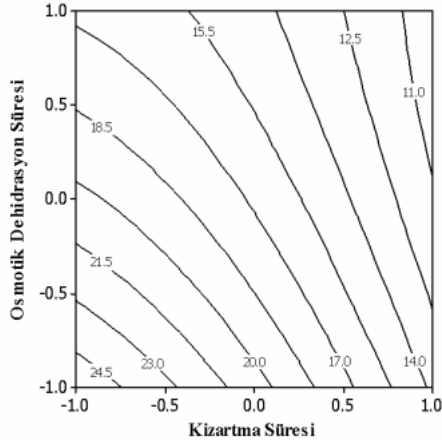
tekniklerin bütünüdür. Literatürde Yanıt Yüzey metodu kullanılarak geleneksel derin yağda kızartma işleminin optimizasyonunu ile ilgili çalışmalar vardır (5, 6). Bu çalışmanın amacı ozmotik dehidrasyon koşulları ve mikrodalga ile kızartma işleminin optimizasyonudur.

Materyal ve Yöntem

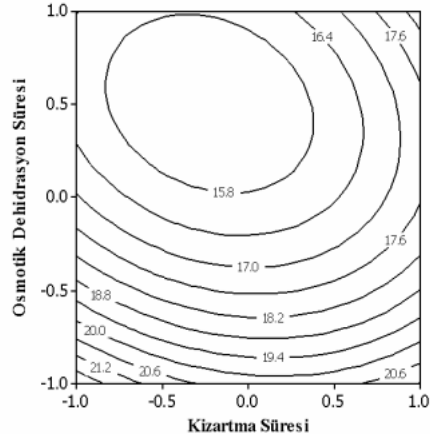
Marketten alınan patatesler soyulup yıkandıktan sonra kesici bir alet yardımıyla 5 mm kalınlığında 3.5 cm çapında dilimlere ayrılmıştır. Kontrol olarak ozmotik kurutmaya tabi tutulmamış 170 ± 1 °C sıcaklıkta 4.5 dakika boyunca fritözde kızartılmış patatesler seçilmiştir. Bağımsız değişkenlerin sayıları ve dereceleri göz önüne alınarak bir Yanıt Yüzey Metodu deney tasarımı olan Box-Behnken tasarımı kullanılmıştır. Ozmotik dehidrasyon için patatesler %20'lik tuz çözeltisinde 30 °C de 15, 30, 45 (kodlanmış değer olarak -1,0,1) dakika bekletilmiştir. Kızartma işlemindeki güç seviyeleri 400 W, 550 W ve 700 W (kodlanmış değer olarak -1,0,1) olarak belirlenmiştir. Yağ 400 mililitrelik bir cam kap içerisinde maksimum güç seviyesinde 170 ± 1 °C sıcaklığa ulaşıncaya kadar ısıtılmıştır. Ozmotik dehidrasyon uygulanmış yedi dilim patates sıcak olan yağda belirlenen kızartma sürelerinde kızartılmıştır. Kızartma süresi olarak 1.5, 2.0 ve 2.5 (kodlanmış değer olarak -1, 0,1) dakika belirlenmiştir. Kızartılmış patateslerin nem içeriği 100 °C'lik etüvde sabit tartıma getirilerek hesaplanmıştır. Yağ içeriği soksilet ekstraksiyon yöntemi uygulanarak hesaplanmıştır. Kızartılan patateslerde ayrıca tekstür ve renk analizi yapılmıştır. Tekstür analizi için Texture Analyser (Lyod Instruments) kullanılmıştır. Renk analizi için Minolta renk okuyucu kullanılmıştır. L^* , a^* , b^* değerleri kullanılarak toplam renk değişimi, ΔE hesaplanmıştır. Optimizasyon işlemi bu bağımlı dört değişkenin bağımsız değişkenlere bağlı ikinci dereceden regresyon modelleri oluşturularak yapılmıştır. Optimizasyon için Minitab-14 programı kullanılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Şekil 1'de verilen kontur grafiğine göre, kızartma süresi ve ozmotik dehidrasyon süresi arttıkça, 400 W mikrodalga güç seviyesinde kızartılmış patateslerin nem içeriği azalmıştır. Kontur grafiğinde görüldüğü üzere kızartma süresi arttıkça ozmotik dehidrasyon süresinin nem içeriği üzerindeki etkisi azalmıştır. Nem içeriğinin bağımsız değişkenlere bağlı olan regresyon modelinde bütün ana etkilerin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmüştür. Mikrodalga güç seviyesi ve kızartma süresi arttıkça, nem içeriğinin tüm ozmotik dehidrasyon zamanlarında azaldığı görülmüştür.



Şekil 1. Osmotik dehidrasyon süresi ve kızartma süresinin mikrodalga güç seviyesi 400 W iken nem içeriği üzerindeki etkisi

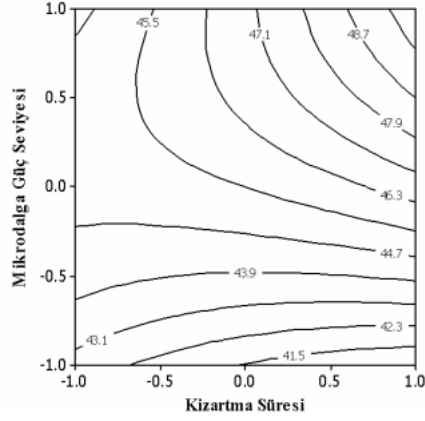


Şekil 2. Osmotik dehidrasyon süresi ve kızartma süresinin mikrodalga güç seviyesi 400 W iken yağ içeriği üzerindeki etkisi

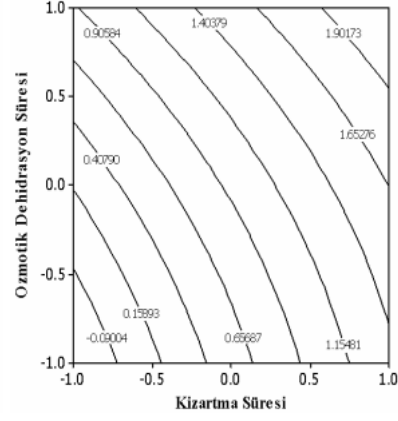
Şekil 2'de görüldüğü gibi yağ içeriği osmotik dehidrasyon süresi arttıkça azalmıştır. Osmotik dehidrasyon, patateslerin ilk nem içeriğini azalttığı için kızartma süresince daha az nem kaybedilmiş, bu da daha az yağ emilimine olanak sağlamıştır. Şekil 2'ye göre mikrodalga güç seviyesi 400 W iken yağ içeriğinin minimum olduğu bir nokta vardır. Bu nokta kızartma ve osmotik dehidrasyon sürelerinin orta derecede tutulduğu (0 kodlu değer) koşullardır.

Mikrodalga güç seviyesi ve kızartma süresi arttıkça patateslerin yağ içeriği artmıştır. Yüksek güç seviyeleri ve uzun kızartma sürelerinde fazla nem kaybı olduğu için fazla yağ emiliminin olması beklenen bir sonuçtur. Toplam renk değişiminin (ΔE) mikrodalga güç seviyesi arttıkça arttığı görülmüştür (Şekil 3). Mikrodalga güç seviyesi arttıkça, kızartma yağının ve patateslerin sıcaklığı artar, bu da enzimatik olmayan kahverengileşme reaksiyonlarının hızını etkiler. Sonuç olarak, patatesler daha koyu renkli olur ve ΔE artar. Diğer taraftan osmotik dehidrasyon süresi arttıkça toplam renk değişimi değerlerinin azaldığı görülmüştür. Kızartma süresinin düşük osmotik dehidrasyon sürelerinde toplam renk değişimi için çok önemli olmadığı bulunmuştur.

Sertlik değerlerinin osmotik dehidrasyon süresi, mikrodalga güç seviyesi ve kızartma süresi arttıkça artış gösterdiği bulundu. Bu artışın nedeni, osmotik dehidrasyon sonucunda gıdanın içine giren tuzun gıdanın dielektrik özelliklerini artırması öngörülebilir.



Şekil 3. Mikrodalga güç seviyesi ve kızartma süresinin osmotik dehidrasyon süresi 30 dakika iken toplam renk değişimi üzerindeki etkisi



Şekil 4. Osmotik dehidrasyon süresi ve kızartma süresinin mikrodalga güç seviyesi 400 W iken sertlik üzerindeki etkisi

Sonuç ve Öneriler

Mikrodalga ile kızartma işlemi Yanıt Yüzey Metodu kullanılarak optimize edildi. Osmotik dehidrasyon yöntemi ile kızartılan patateslerin yağ içeriğinin geleneksel derin yağda kızartılan patateslere göre daha az yağlı olduğu görüldü. Ancak, patateslerin sertlik değerinde geleneksel yöntemlere kıyasla bir artış olduğu görüldü.

Kaynaklar

1. Oztop M, Sahin S, Sumnu G. 2006. Journal of Food Engineering (baskıda)
2. Pedreschi F., Moyano P. 2005. Lebensmittel- W. und-Technologie, 37, 679–685.
3. Krokida MK, Oreopoulou V, Maroulis ZB. & Marinos-Kouris D. 2001a. 49: 347-354.
4. Sereno AM, Moreira R and Martinez E. 2001. Journal of Food Engineering, 47: 43–49.
5. Singh S, Raina C S, Bawa A S, Saxena D C. 2003. 217:374-381.
6. Alvarez M D, Morillo M J, Canet W. 1999. 211: 326-335.