

Kaplanarak Kızartılan Ürünlerde Farklı Kaplama Maddelerinin ve Mikrodalgaın Akrilamid Üzerine Etkisi

Işıl Barutçu^{1*}, Serpil Şahin^{1*}, Gülüm Şumnu¹

¹ODTÜ, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Ankara
*ibarutcu@metu.edu.tr

Özet

Kızartılmış gıdalarda akrilamidin varlığı yapılan pek çok araştırma ile tespit edilmiştir. İnsanlarda kanser meydana getirme potansiyeline sahip olduğunun ortaya çıkmasıyla birlikte, akrilamid oluşumunun azaltılması üzerine yapılan çalışmalarda bir artış görülmüştür. Akrilamid oluşumunda hammaddenin içeriğinin yanı sıra işlem koşullarının da önemli bir rolü vardır. Vakum altında ya da mikrodalga ile kızartma akrilamid oluşumunu azaltabilmek için denenmiş alternatif yöntemlerdir. Bu çalışmada, kaplanmış tavuk ürünlerinde, mikrodalga ile kızartma işlemi sırasında akrilamid oluşumu incelenmiştir. Ayrıca, kaplama hamuruna eklenen farklı tip unların da (soya unu, nohut unu ve pirinç unu) akrilamid oluşumu üzerine etkisi araştırılmıştır. Kaplama kısmında yaklaşık olarak aynı nem içeriğine sahip ürünlerde akrilamid konsantrasyonlarına bakıldığında, soya unu kullanıldığında akrilamid miktarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca mikrodalga ile kızartılan ürünlerdeki akrilamid oranının geleneksel yöntem ile kızartılmış ürünlere göre daha düşük olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mikrodalga, Akrilamid, Kızartma

Giriş

Akrilamid Uluslararası Kanser Araştırmaları Kurumu (International Agency for Research into Cancer, 1994) tarafından insanlar için potansiyel kanserojen madde olarak sınıflandırılmıştır. 2002 yılı başlarında İsveçli bilimadamları tarafından, ısıtılmış işlem görmüş gıdalarda kimyasal bir madde olan akrilamidin varlığı tespit edilmiştir (1). Yapılan çalışmalarda akrilamid oluşumunun gıdaların doğal yapısında bulunan karbonhidrat ve protein arasındaki Maillard reaksiyonundan kaynaklandığı ve asparajinin bu reaksiyondan sorumlu en önemli amino asit olduğu bulunmuştur (2). Isıtılmış işlem görmüş gıdalar arasında özellikle kızartma, kavurma veya fırında pişirme işlemleri sonucunda yüksek oranda akrilamid oluşumu tespit edilmiştir. İşlem koşulları (sıcaklık, süre), hammaddenin nem, indirgen şeker (örneğin glikoz, fruktoz) ve amino asit (örneğin asparajin) içeriği akrilamid oluşumunu tetikleyen önemli faktörlerdendir. Kızartılmış ürünler yüksek oranda akrilamid içerdiğinden bu konuda özellikle akrilamid oluşumunu azaltmak için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Gıda maddesinin içeriğinin yanında, kızartma süresince etki eden işlem koşullarının da önemli rol oynaması akrilamid oluşumunu

azaltabilmek için farklı kızartma yöntemlerinin araştırılmasına neden olmuştur. Vakum altında ve mikrodalga ile kızartma yöntemlerinin ürünün istenilen kalite özelliklerini değiştirmeden, akrilamid oluşumunu azaltmakta etkili olduğu gözlenmiştir (3, 4).

Bu nedenle, bu çalışmanın temel amacı, kızartma işleminde mikrodalga kullanılmasının ve kaplama hamuruna eklenen farklı un tiplerinin kızartılmış tavuk ürünlerindeki akrilamid oluşumu üzerine etkisinin incelenmesidir.

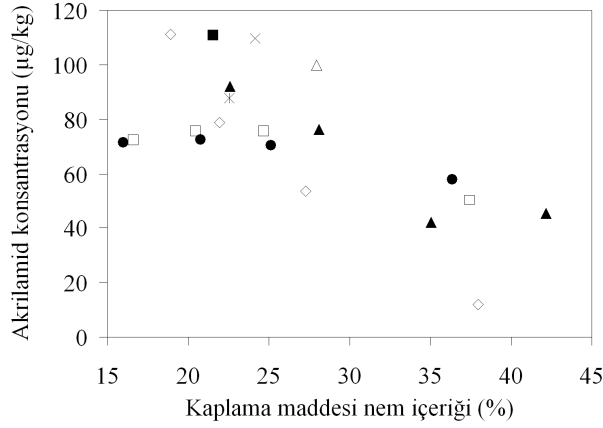
Materyal ve Yöntem

Kuru maddenin %1'i tuz geri kalanı ise eşit oranlarda buğday ve mısır unundan oluşmaktadır. Kaplama hamurunda farklı un tiplerinin etkisini incelemek için, bu karışımın %30'u pirinç, nohut veya soya unu ile ikame edilmiştir. Hamur, kuru madde karışımına oda sıcaklığında 2:3 (katı:su) oranında damıtılmış su eklendikten sonra, mikser ile 2 dakika süre ile karıştırılarak hazırlanmıştır. Tavuk örnekleri 1,1×1,7×7,5 boyutlarında kesildikten sonra önce hazırlanan hamur karışımına daha sonra da galeta ununa daldırılarak kaplanmıştır. Kaplanarak hazırlanmış tavuk ürünleri mikrodalga fırında (Arçelik), 365 W gücünde 0,5, 1, 1,5 ve 2 dakika süreyle kızartılmıştır. Kızartma işlemi cam bir kap içerisinde bulunan 750 ml ayçiçek yağının sıcaklığı 180±1°C'ye getirildikten sonra yapılmıştır. Kızartma işlemi ayrıca kontrol amaçlı olarak TEFAL marka fritözde, aynı sıcaklıkta 5 dakika süresince yapılmıştır.

Kaplama maddesi tavuktan ayrıldıktan sonra, kaplama maddesinde akrilamid (5) ve nem (AOAC, 1984) analizleri yapılmıştır. Ayrıca kullanılan unlarda protein (AOAC, 1995) indirgen şeker (glukoz ve fruktoz) (6) ve serbest amino asit tayinleri de yapılmıştır (7).

Bulgular ve Tartışma

Şekil 1 'de, mikrodalga kullanılarak ve geleneksel yöntemle derin yağda kızartılan numunelerin akrilamid ve nem içerikleri görülmektedir. Kızartma sırasında kaplama maddesinin nem içeriği azalırken akrilamid miktarı artmaktadır. Nohut unu ve pirinç ununun nem tutma özelliklerinin kontrol ile aynı olduğu, soya ununun ise kaplama maddesinde belirgin şekilde yüksek oranda nem tutmayı sağladığı görülmüştür. Soya ununun bu özelliğinin yapısındaki yüksek protein miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir (Çizelge 1). Soya unu içeren kaplama maddesinin nem oranı 2 dakika kızartma süresi sonucunda yaklaşık %23'e düşmüştür (Şekil 1). Diğer un tiplerini içeren kaplama maddeleri kullanıldığında ise aynı nem oranına yaklaşık olarak 1.5 dakika kızartma süresi sonunda ulaşılmıştır.



Şekil 1. Tavuk ürünlerinin kaplama maddesinde akrilamid içeriğinin mikrodalga ile kızartılan ürünler için (□) kontrol, (◇) nohut unu, (●) pirinç unu, (▲) soya unu ve derin yağda 5 dakika süre ile kızartılan ürünler için (×)control, (×)chickpea flour, (■) rice flour and soy flour (Δ), kaplama maddesi nem içerikleri ile değişimi

Çizelge 1. Unlarda indirgen şeker ve amino asit oranları

Un tipi	Fruktoz (g/100g)	Glikoz (g/100g)	Protein oranı(%)	Serbest amino asit (mg/100g)							
				Ala	Arg	Asn	Cys	c-c	Lys	Tyr	Trp
Soya	42,54	0,128	56,82	69,57	23,65	22,56	15,06	67,17	44,59	50,89	10,31
Nohut	44,90	<0,001	22,32	13,20	70,24	42,10	24,42	46,40	27,84	6,86	51,12
Pirinç	38,90	<0,001	3,33	2,62	0,17	0,16	0,58	2,22	0,50	0,55	0,09
Buğday	44,73	<0,001	9,58	3,95	0,17	6,22	1,51	9,90	1,36	4,23	7,64
Mısır	46,36	0,167	5,43	7,21	0,14	4,28	1,14	11,24	1,60	7,55	0,99

Pirinç unu içeren kaplama maddesi kullanıldığında oluşan akrilamid miktarı kontrol formülasyonundakine yakındır. Her iki un tipi için de akrilamid miktarı kızartma işleminin başında hızla yükseldikten sonra, yaklaşık sabit bir değere ulaşmıştır. Yaklaşık olarak % 23 nem içeriğine sahip ürünlerin tüketici tarafından kabul edilebilir olduğu düşünüldüğünde, geleneksel yöntemle derin yağda kızartılmış tavuk ürünlerinin kaplama maddelerindeki akrilamid miktarının mikrodalga fırında kızartılanlara göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Mikrodalga fırında kızartma işleminin çok daha kısa sürede gerçekleşmesi buna neden olarak gösterilebilir.

Unların indirgen şeker içerikleri arasında önemli bir fark olmamakla birlikte serbest amino asit ve toplam protein içerikleri açısından farklılık göstermektedirler (Çizelge 1). Nohut unu en yüksek asparajin oranına sahip un olmasına rağmen, benzer nem oranlarına sahip kaplama maddeleri karşılaştırıldığında, soya unu

içeren kaplama maddesinde daha yüksek oranda akrilamid oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 1). Bu durum asparajinin akrilamid oluşumunda etkili bir aminoasit olmasıyla birlikte, numunedeki diğer serbest aminoasitlerin de önemli olduğunu göstermektedir. Soya ununun protein içeriği oldukça yüksektir (Çizelge 1).

Sonuç

Kaplama kısmında yaklaşık olarak aynı nem içeriğine sahip ürünlerde akrilamid konsantrasyonlarına bakıldığında, soya unu kullanıldığında akrilamid miktarının diğerlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca mikrodalga ile kızartılan ürünlerdeki akrilamid oranının geleneksel yöntem ile kızartılmış ürünlere göre daha düşük olduğu bulunmuştur.

Kaynaklar

1. Tareke E, Rydberg P, Karlsson P, Eriksson S, Tornqvist M. 2002. Analysis of acrylamide, a carcinogen formed in heated foodstuffs. *J Agric Food Chem*, 50: 4998-5006.
2. Mottram DS, Wedzicha BL, Dodson AT. 2002. Acrylamide is formed in the Maillard reaction. *Nature*, 419: 449-450.
3. Granda C, Moreira RG. 2005. Kinetics of acrylamide formation during traditional and vacuum frying of potato chips. *J Food Proc Eng*, 28: 478-493.
4. Sahin S, Sumnu G, Oztop MH. 2007. Effect of osmotic pretreatment and microwave frying on acrylamide formation in potato strips. *J Sci Food Agric*,
5. Gokmen V, Senyuva HZ. 2006. Study of colour and acrylamide formation in coffee, wheat flour and potato chips during heating. *Food Chem*, 99: 238-243.
6. AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Assoc. Official Anal. Chemists, Washington, DC .
7. Ozcan S, Senyuva H. 2006. Improved and simplified liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry for the analysis of underivatized free amino acids in various foods. *J Chromatogr A*, 1135:179-185.