

## **Sucuk Üretiminde Mısır Yağı Kullanımının Ürün Özellikleri Üzerine Etkileri**

Gülen Yıldız Turp\*, Meltem Serdaroğlu

Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir  
\*gulen.yildiz.turp@ege.edu.tr

### **Özet**

Araştırmada, sucuk üretiminde hayvansal yağ yerine mısır yağı kullanımının ürün özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Mısır yağı, hayvansal yağın yerine %15, %30 ve %50'si oranlarında kullanılmıştır. Formülasyonda artan mısır yağı miktarları, sucukların kolesterol değerlerini, doymuş yağ asitleri oranlarının azalmasına, çoklu doymamış yağ asitleri oranlarının ise artmasına neden olmuştur. Mısır yağı kullanımı, sucuk örneklerinin duyu özelliklerini önemli düzeyde etkilememiş, ancak yumuşamaya neden olmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Sucuk, mısır yağı, kolesterol, yağ asidi kompozisyonu

### **Giriş**

Et ve et ürünleri, koroner kalp hastalıklarıyla ilişkilendirilen ve yüksek kan kolesterolünden sorumlu tutulan doymuş yağ asitlerini yüksek miktarda içermektedir(1). Kolesterol içermeyen ve doymamış yağ asitlerini yüksek oranlarda içeren bitkisel yağların et ürünlerinde kullanımı ile, daha sağlıklı et ürünleri üretimi mümkün olabilmektedir. Fermente et ürünlerinde zeytinyağının (2,3,4,5), soya yağının (6), balık yağının (7), fındık yağının (8) ve interesterifiye bitkisel yağların (9) kullanıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Tüm bu işlemlerle, ürünlerde kolesterol miktarı azaltılmış ve yağ asidi kompozisyonu modifiye edilmiştir. Ancak fermente et ürünlerinde hayvansal yağların yerine kullanılan bitkisel yağlar, dokuda istenmeyen yumuşamaya neden olabilmektedir (3,9).

### **Materyal ve Yöntem**

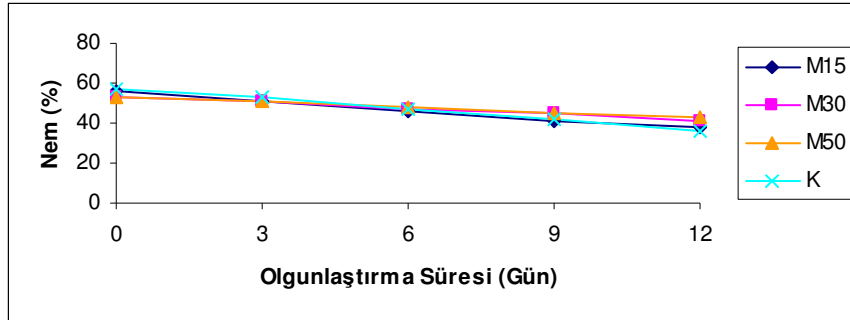
Sucuk üretiminde sığır eti kullanılmıştır. Mısır yağı, kullanıldığı miktarın %50'si oranında Simplese ®100(peynir altı suyu konsantresi) ile karıştırılmış ve hayvansal yağın %15 (M15), %30 (M30) ve %50 (M50)'si oranında yer değiştirilerek kullanılmıştır. Tüm örnek gruplarının toplam yağ oranı %20 olarak formüle edilmiş ve kontrol örneğinde (K) yalnızca sığır et yağı kullanılmıştır. Sucuk hamurunun 1 kg'ı için 27.5 g baharat karışımı, 28 g küreme katkıları, 10g sarımsak ve 0.5 g starter kültür eklenmiştir. Simplese ®100 kullanılan formülasyonlarda, kontrol örneği için kullanılan miktarın yarısı oranında şeker eklenmiştir. Hazırlanan sucuk karışımı kontrollü koşullarda 12 gün süresince olgunlaştırılmıştır. Sucuk örneklerinde nem tayini (10), fire (ağırlık kaybı) (2),

doku ölçümü, (Sur Berlin penetrometre, PNR 6), toplam kolesterol miktarı tayini (11, gaz kromatografisi, HP 5890), yağ asitleri kompozisyonu (12, gaz kromatografisi, HP5890) analizleri yapılmıştır. Sucuk örnekleri eğitilmiş panelistler tarafından puanlama testi uygulanarak duyuşsal olarak değerlendirmiştir. Analiz verileri, SPSS® versiyon 11 programı ile, ANOVA ve Duncan metodları kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir (13).

### Sonuçlar ve Tartışma

Olgunlaşmanın onikinci gününde, en düşük nem içeriğine sahip K örneği (%36.5) ile, en yüksek nem içeriğine sahip M50 örneği (%42.8) arasındaki farklılık önemli bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Şekil 1). Kullanılan mısır yağının ürün yapısından su çıkışını zorlaştırıcı etki yaptığı, bunun yanı sıra Simplese® 100'ün su tutucu özelliğinin de kurumayı zorlaştırdığı düşünülmektedir.

Mısır yağı katkılı örneklerde en yüksek fire K örneğinde, en düşük fire ise M50 örneğinde saptanmıştır ( $p > 0.05$ ) (Çizelge 1). Benzer şekilde, formülasyonda zeytinyağının artan oranlarının ağırlık kayıplarını azalttığını bildirilmiştir (2). Mısır yağı kullanılan tüm gruplarda dokunun kontrol örneğine oranla daha yumuşak olduğu (yüksek penetrasyon değerleri) görülmektedir. Benzer sonuçlar diğer araştırmacılar tarafından da elde edilmiştir (3,9).



Şekil 1. Mısır yağı katkılı sucuklarda fermentasyon ve olgunlaştırma süresince nem değişimi

Çizelge 1. Mısır yağı katkılı sucukların fire ve penetrasyon değerleri

Örnek	Fire(%)	Penetrasyon deęeri (mm)
K	36.9 <sup>c</sup>	5.3 <sup>b</sup>
M15	32.9 <sup>bc</sup>	6.0 <sup>a</sup>
M30	29.6 <sup>ab</sup>	5.6 <sup>a</sup>
M50	25.2 <sup>a</sup>	7.1 <sup>a</sup>

Mısır yağının %30 ve %50 oranında kullanımı, örneklerin kolesterol miktarlarını önemli ( $p<0.05$ ) oranda azaltmıştır (Çizelge 2). Mısır yağı kullanımı, sucukların PUFA değerlerini, özellikle  $C_{18:2}$ 'deki artıştan dolayı etkilemiş ve en yüksek oran, M50 örneğinde (%16.0), en düşük oran ise K örneğinde (%0.63), belirlenmiştir. Bu miktarlar, MUFA+PUFA/SFA oranına da yansımış ve en yüksek oranın M50 örneğinde (%1.5), en düşük oranın ise K örneğinde (%0.8) olduğu görülmüştür.

Çizelge 2. Mısır yağı katkılı sucukların kolesterol miktarı ve yağ asitleri kompozisyonu

Kolesterol (mg/100g)	ÖRNEK			
	K	M15	M30	M50
	60.3 <sup>b</sup>	54.7 <sup>b</sup>	35.1 <sup>a</sup>	27.8 <sup>a</sup>
Yağ Asidi Kompozisyonu (%)				
$C_{10:0}$	-	-	-	-
$C_{12:0}$	0.1	0.1	0.1	-
$C_{14:0}$	1.8 <sup>a</sup>	2.5 <sup>b</sup>	2.8 <sup>b</sup>	1.8 <sup>a</sup>
$C_{14:1}$	0.3	0.5	0.5	0.5
$C_{15:0}$	0.4 <sup>b</sup>	0.4 <sup>c</sup>	0.5 <sup>c</sup>	0.3 <sup>a</sup>
$C_{16:0}$	26.8	26.9	25.5	21.4
$C_{16:1}$	3.0	2.9	2.2	3.4
$C_{17:0}$	1.3 <sup>c</sup>	1.2 <sup>bc</sup>	1.0 <sup>ab</sup>	0.9 <sup>a</sup>
$C_{18:0}$	24.4	20.3	22.0	14.9
$C_{18:1}$	40.9	37.9	34.1	40.4
$C_{18:2}$	0.19 <sup>a</sup>	6.9 <sup>b</sup>	10.9 <sup>c</sup>	15.4 <sup>d</sup>
$C_{18:3}$	0.4 <sup>ab</sup>	0.3 <sup>a</sup>	0.3 <sup>a</sup>	0.6 <sup>b</sup>
$C_{20:0}$	0.4 <sup>b</sup>	0.19 <sup>a</sup>	0.2 <sup>a</sup>	0.4 <sup>b</sup>
$\Sigma$ SFA	55.2 <sup>b</sup>	51.5 <sup>b</sup>	52.1 <sup>b</sup>	39.6 <sup>a</sup>
$\Sigma$ MUFA	44.2	41.3	36.7	44.4
$\Sigma$ PUFA	0.6 <sup>a</sup>	7.2 <sup>b</sup>	11.2 <sup>c</sup>	16.0 <sup>d</sup>
MUFA+PUFA	44.9 <sup>a</sup>	48.5 <sup>a</sup>	47.9 <sup>a</sup>	60.4 <sup>b</sup>
MUFA+PUFA/SFA	0.81 <sup>a</sup>	0.94 <sup>a</sup>	0.92 <sup>a</sup>	1.52 <sup>b</sup>

Sucuk örneklerinin görünüm, kesit görünümü, dış yüzey rengi, kesit rengi, lezzet, doku ve genel izlenim puanları mısır yağı kullanımıyla farklılık göstermemiştir. Bu durum mısır yağının sucukta kullanımının, duyuşal değerlendirme puanları açısından kontrole göre bir farklılık oluşturmadığı için başarılı sonuç verdiğini göstermektedir.

Çizelge 3. Mısır yağı katkılı sucukların duyu özellikleri

Örnek	Görünüm	Kesit Görünümü	Dış Yüzey Rengi	Kesit Rengi	Lezzet	Doku	Genel İzlenim
K	4.4	4.4	4.3	4.3	4.1	3.9	4.1
M15	4.0	4.2	4.3	4.3	4.0	3.9	4.0
M30	3.9	4.0	4.5	4.2	4.0	3.4	4.0
M50	4.2	3.7	4.2	4.3	3.7	3.4	3.9

### Sonuç

Türk sucuğunda mısır yağının, hayvansal yağ yerine kullanımı ile kolesterol ve yağ asidi kompozisyonunda olumlu değişiklikler belirlenmiş, duyu özellikler bakımından da kabul edilebilir ürün edilmiştir. Mısır yağının sucukta hayvansal yağ yerine %50'ye varan oranda kullanılması mümkün görünmektedir. Ancak dokuda yumuşama probleminin önlenmesi için formülasyon üzerinde yeni çalışmaların yapılması yararlı olacaktır.

### Kaynaklar

1. Wynder EL, Cohen LA, Winters BL. 1997. The challenges of assessing fat intake in cancer research investigations, *Journal of American Dietetic Association*, 97, 5-8.
2. Bloukas JG, Paneras ED, Fournitzis GC. 1997a. Effect of replacing pork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausages, *Meat Science*, 45 (2): 133-144.
3. Mugerza E, Gimeno O, Ansorena D, Bloukas JG, Astiasaran I. 2001. Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona-a traditional Spanish fermented sausage, *Meat Science*, 59, 251-258.
4. Kayaardı S, Gök V. 2003. Effect of replacing beef fat with olive oil on quality characteristics of Turkish soudjouk (sucuk), *Meat Science*, 66, 249-257.
5. Yıldız- Turp G, Serdaroğlu M. 2005. Effect of partial replacement of beef fat with pre-emulsified olive oil on some quality characteristics of Turkish fermented sausage (sucuk), 51<sup>st</sup> International Congress of Meat Science and Technology, August 7-12, Baltimore, Maryland USA.
6. Mugerza E, Ansorena D, Astiasaran I. 2003. Improvement of nutritional properties of Chorizo de Pamplona by replacement of pork backfat with soy oil, *Meat Science*, 65, 1361-1367.
7. Mugerza E, Gimeno O, Ansorena D, Astiasaran I. 2004. New formulations for healthier dry fermented sausages, *Trends in Food Science and Technology*, 15, 452-457.
8. Yıldız- Turp G, Serdaroğlu M. 2007. Effect of replacing beef fat with hazelnut oil on quality characteristics of sucuk-a Turkish fermented sausage, *Meat Science*, in press.
9. Vural H. 2003. Effect of replacing beef fat and tail fat with interesterified plant oil on quality characteristics of Turkish semi-dry fermented sausages, *European Food Research and Technology*, 217, 100-103.
10. AOAC. 1990. Official methods of analysis of the association of analytical Chemists, Edit, W. Horwitz. 15<sup>th</sup> Ed. Washington D.C., U.S.A.
11. Naeemi DE, Ahmad N, Al-Sharrah TK, Behrahani M. 1995. Rapid and simple method for determination of cholesterol in processed foods. *Journal of AOAC, Int.*, 78, 1522-1525.
12. Anonymous. 1987. Standart methods for analysis of oils, fats and derivatives, International Union of Pure and Applied Chemistry (7<sup>th</sup> ed) IUPAC Method 2.301, Blackwell Scientific Publications.
13. SPSS. 2001. SPSS Statistical package for windows, ver. 11.0, Chicago: SPSS, Inc.