

Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) Balıklarının Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Pişirme Yöntemlerinin Etkisi

Mustafa Evren*, Sadettin Turhan, N. Şule Üstün

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Samsun

*mustafaevren@hotmail.com

Özet

Bu araştırmada hamsi balıklarının mikrobiyolojik özellikleri üzerine pişirme yöntemlerinin (elektrikli fırın, ızgara, mikrodalga fırın ve haşlama) etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda hamsi balıklarının toplam bakteri, maya-küf, koliform bakteri, *E. coli*, proteolitik bakteri ve lipolitik bakteri sayıları üzerine pişirme yöntemlerinin etkisi önemli olmuştur ($P<0.05$). İncelenen parametreler yönünden en fazla kayıp elektrikli fırın ile mikrodalga fırında pişirilen örneklerde saptanırken, en az kayıp ise haşlama ile fırında pişirilen örneklerde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre mikrobiyolojik özellikler yönünden en uygun pişirme yöntemlerinin elektrikli fırın ile mikrodalga fırında pişirme yöntemlerinin olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pişirme yöntemleri, Mikrobiyolojik özellikler, Hamsi

Giriş

Hamsi (*Engraulis encrasicolus*) balığı, ülkemizde en fazla avlanan ve ekonomik değeri çok yüksek olan bir balıktır. Karadeniz’de, Marmara ile Akdeniz’de, Doğu Atlantik’te, Kuzey Denizi’nden Fas’a kadar olan geniş bir bölgede avlanırsa da en fazla av miktarını Karadeniz’de vermektedir (1). Devlet İstatistik Enstitüsü verilerine göre toplam 594.977 ton düzeyindeki su ürünleri üretimimizin 320.000 tonunu hamsi balığı oluşturmaktadır (2). Hamsi balıkları, denizlerimize Kasım ayında girmekte ve avlanmaları Mart ayının sonuna kadar devam etmektedir (1). Avlanan hamsilerin %60 gibi önemli bir kısmı insan gıdası olarak tüketilirken, geri kalan kısmı balık unu ve yağı üretiminde kullanılmaktadır (3).

Balıklar, karasal ve kanatlı hayvan etlerine göre bağ doku yönünden fakir ve boşluklu bir et yapısına sahip olmaları nedeniyle daha kolay bozulabilmektedirler (4). Pişirme işlemi bir yandan balığın tat ve lezzetini artırırken, diğer yandan da mikroorganizmaları inaktif hale getirerek güvenli bir şekilde tüketilmelerini sağlamaktadır. Geleneksel olarak, balıkların pişirilmesinde farklı ülkelerde ve hatta aynı ülke içinde balık türlerine bağlı olarak bir çok yöntem kullanılmaktadır (5). Hamsi balıklarının pişirilmesinde ülkemizde en yaygın kullanılan geleneksel

yöntemler fırında pişirme, ızgara yapma ve suda haşlamadır. Son yıllarda mikrodalga fırında pişirme yönteminden de yararlanılmaktadır.

Bizim bilgilerimize göre pişirme yöntemlerinin hamsi balıklarının mikrobiyolojik özellikleri üzerine etkisi konusunda herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Bu çalışmada ülkemizde avlanan balıkların önemli bir kısmını oluşturan hamsi balıklarının toplam aerobik mezofil bakteri, maya-küf, koliform grubu bakteri, *E. coli*, proteolitik bakteri, lipolitik bakteri, Stafilokok ve Salmonella sayıları üzerine pişirme yöntemlerinin etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırmada materyal olarak Karadeniz'den günlük olarak avlanan 8-12 cm uzunluğundaki hamsi (*Engraulis encrasicolus*) balıkları kullanılmıştır. Avlanan balıklar başları kesilip, iç organları çıkarıldıktan sonra çeşme suyu ile yıkanarak temizlenmişler ve 10 dakika süreyle süzölmüşlerdir. Suyu süzülen balıklar 5 gruba ayrılmış ve 1. grup kontrol grubu (çiğ) olarak kullanılmıştır. 2. grup elektrikli fırında (Arçelik Mini Fırın ARFMF 4) 170 °C'de 30 dakika, 3. grup elektrikli ızgarada (Arçelik Mini Fırın ARFMF 4) 300 °C'de, 6 dakika bir tarafı ve 5 dakika diğer tarafı olmak üzere toplam 11 dakika, 4. grup mikrodalga fırında (Arçelik MD581) 750 W gücünde 8 dakika, 5. grup ise kaynar su içerisinde 6 dakika süreyle pişirilmiştir. Çiğ ve pişirilmiş balıklar uygun oranlarda seyreltikten sonra toplam aerobik mezofil bakteri (3, 6), maya-küf (7), koliform grubu bakteri (8), *E. coli* (9), proteolitik bakteri (10), lipolitik bakteri (8), Stafilokok (11) ve Salmonella (11) sayıları yönünden test edilmişlerdir.

Bulgular ve Tartışma

Çiğ ve pişirilmiş hamsi balıklarının mikrobiyolojik özellikleri Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi, hamsi balıklarının mikrobiyolojik özellikleri üzerine pişirme yöntemlerinin etkisi önemli olmuş ($P<0.05$) ve pişirme işlemiyle toplam aerobik mezofil bakteri, maya-küf, koliform grubu bakteri, *E. coli*, proteolitik ve lipolitik bakteri sayıları azalmıştır. En yüksek toplam aerobik mezofil bakteri azalması %28 ile elektrikli fırında pişirilen örneklerde belirlenirken, onu %27 ile mikrodalga fırında pişirilen örnekler izlemiş ve en düşük toplam aerobik mezofil bakteri azalması %20 ile ızgara ve haşlama yöntemleriyle pişirilen hamsi balıklarında belirlenmiştir. Ancak, farklı yöntemlerle pişirilen örneklerin toplam aerobik mezofil bakteri sayıları arasındaki fark önemli olmamıştır ($P>0.05$).

Hamsi balıklarının maya-küf sayıları incelendiğinde, en yüksek değer çığ örnekte tespit edildiği, bunu sırasıyla ızgarada pişirilen örnekler ile haşlanan örneklerin izlediği ve en düşük değer mikrodalga fırında pişirilen örnekler ile fırında pişirilen örneklerde belirlendiği görülmektedir. Bu sonuçlara göre maya-küf

sayısında mikrodalga fırında pişirilen örnekler ile fırında pişirilen örneklerde sırasıyla % 54 ve %61 oranında bir azalma meydana gelmiştir.

Çizelge1. Çiğ ve Pişirilmiş Hamsi Balıklarının Mikrobiyolojik Özellikleri (Log 10 kob/g)

Özellikler		Pişirme Yöntemi				
		Çiğ	Fırın	Izgara	Mikrodalga	Haşlama
Toplam	aerobik	3.92 a	2.83 b	3.15 b	2.87 b	3.14 b
mezofil bakteri						
Maya-küf		3.75 a	1.47 c	2.59 b	1.71 c	2.41 b
Koliform	grubu	2.28 a	1.58 b	1.75 b	1.67 b	1.84 b
bakteri						
<i>E. coli</i>		2.04 a	1.38 b	1.51 b	1.48 b	1.62 b
Proteolitik bakteri		2.50 a	1.65 c	2.27 ab	1.63 c	2.05 b
Lipolitik bakteri		3.01 a	1.74 c	2.19 b	1.60 c	1.83 bc
Stafilokok		-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i>		-	-	-	-	-

Her bir satırdaki farklı harflere sahip ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05).

Pişirilmiş örneklerin koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayıları çiğ örneğe göre azalma göstermiş, ancak pişirilen örnekler arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olmamıştır (P>0.05). Pişirme işlemiyle örneklerin koliform grubu ve *E. coli* sayılarında %19-32 arasında bir azalma görülmüştür.

Proteolitik ve lipolitik bakteriler hamsi balıklarında bozulmaya neden olan önemli mikroorganizmalardandır. Bu mikroorganizmaların sayılarında pişirme işlemiyle azalma görülmüş ve bu azalmalar proteolitik bakterilerde %9-35 arasında, lipolitik bakterilerde ise %27-46 arasında olmuştur. Her iki grup mikroorganizma sayılarında da en yüksek azalma fırında pişirilen örneklerde meydana gelmiştir. Gerek çiğ ve gerekse pişirilen örneklerin hiçbirinde Stafilokok ve *Salmonella* bulunmamıştır.

Sonuç

Hamsi balıklarında incelenen parametreler yönünden en fazla kayıp elektrikli fırın ile mikrodalga fırında pişirilen örneklerde saptanırken, en az kayıp ise haşlama ile fırında pişirilen örneklerde belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre mikrobiyolojik özellikler yönünden en uygun pişirme yöntemlerinin elektrikli fırın ile mikrodalga fırında pişirme yöntemlerinin olduğu saptanmıştır.

Kaynaklar

1. Üstün NŞ, Turhan S. 1997. Farklı boylardaki hamsilerin (*Engraulis encrasicolus*) bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin avlanma süresince değişimi. *Gıda*, 22: 295-299.
2. Anonymous. 2001. Su Ürünleri İstatistikleri. T. C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
3. Gökoğlu N, Özden Ö, Erkan N, Baygar T, Metin S. 1999. Seasonal variation in fat content of anchovy (*Engraulis encrasicolus*). *International J. Food Sci. and Tech.*, 34:401-402.
4. Varlık C, Uğur M, Gökoğlu N, Gün H. 1993. Su Ürünlerinde Kalite Kontrol İlke ve Yöntemleri. *Gıda Tek. Dern. Yayın No:17*, İstanbul.
5. Tokur B. 2007. The effect of different cooking methods on proximate composition and lipid quality of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Int. J. Food Sci. Tech*, 42:874-879.
6. Gökten D. 1990. Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi. Et Mikrobiyolojisi. Ege Üniversitesi Basımevi, 292 s, İzmir.
7. Anonymous. 1988. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metodları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 681 s, Ankara.
8. Anonymous. 1989. Tereyağı. TS 1331, Ankara.
9. Gürgün V, Halkman AK. 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. *Gıda Teknolojisi Derneği*, Yayın No:7, 146 s, Ankara.
10. Lee JS, Kraft AA. 1992. Proteolytic Microorganism. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. Third Edition. Edited by C. Vanderzant and F. Splittstoesser., p 1219, Washington.
11. Alkış N. 1982. Gıda Mikrobiyolojisi. *Yeni İnci Matbaacılık*, 174 s, Ankara.