

## **Çiğ ve Farklı Metotlarla Pişirilen Kokoreçlerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi**

Bilal Bilgin\*, Neslihan Makarnacı, İsmail Yılmaz

Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ  
\*bilginbilal@yahoo.com

### **Özet**

Bu çalışmada 20 adet çiğ, 20 adet ızgara ve 20 adet tandırda pişirilmiş olmak üzere toplam 60 adet kokoreç örneğinin bazı mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Çiğ örneklerin toplam mezofil aerob bakteri, koliform grubu bakteri ve *S. aureus* sayıları ortalama sırasıyla  $3,9 \times 10^7$ ,  $2,2 \times 10^4$  ve  $3,2 \times 10^3$  kob/g olarak saptanmıştır. Çiğ örneklerin tamamında *E. coli*, ve *Salmonella* spp., %15'inde *E. coli* O157:H7 ve %45'inde *C. perfringens*'e rastlanılmıştır. Tandırda pişirilen örneklerin toplam mezofil aerob bakteri, koliform grubu bakteri ve *S. aureus* sayıları ortalama sırasıyla  $2,3 \times 10^4$ , 88 ve  $3,1 \times 10^2$  kob/g olarak saptanmıştır. Tandırda pişirilen örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157:H7 ve *C. perfringens* saptanamazken, %40'ında *E. coli* ve %70'inde de *Salmonella* spp.'ye rastlanılmıştır. Izgarada pişmiş örneklerin toplam mezofil aerob bakteri sayıları en yüksek  $5,5 \times 10^3$  kob/g ve en düşük  $<10^2$  kob/g, koliform grubu bakteri ve *S. aureus* sayıları ortalama olarak sırasıyla 58 ve  $1,2 \times 10^3$  kob/g olarak saptanmıştır. Izgarada pişmiş örneklerin hiç birinde *E. coli* O157:H7 ve *C. perfringens* saptanamazken, sadece birer örnekte *Salmonella* spp. ve *E. coli*'ye rastlanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kokoreç, Izgara, Tandır, *E. coli*, O157:H7, *C. perfringens*

### **Giriş**

Kasaplık hayvanların iç organları kırmızı etlere oranla daha fazla su içermesine karşın, daha az yağ ihtiva etmektedir. Protein oranı ise beyin hariç, çizgili kas dokusunun protein oranına yakın değerdedir. Kırmızı et çok az karbonhidrat içermesine rağmen çoğu iç organlar yüksek oranda karbonhidrat içerir. Sakatatlar beslenme açısından önemli olan vitamin ve mineral yönünden de oldukça zengindir (1). Beslenme bilgisinin yetersizliği, kötü beslenme alışkanlıkları ekonomik nedenler, sakatatın çoğu zaman iyi, temiz ve tüketiciyi cezbedici şekilde hazırlanıp sunulmaması nedeniyle ülkemizde sakatat tüketimi düşüktür. Yenilebilir sakatat, karaciğer, akciğer, yürek, böbrek, diyafram, işkembe, yemek borusu dış kırmızı kası, dalak, bumar, kokoreç, billur (yumurta) baş, dil, beyin, baş eti ile paça gibi kırmızı sakatat, beyaz sakatat olarak adlandırılan doku ve organlar ile yağ dokularıdır (2).

Kokoreç, küçükbaş kasaplık hayvanların özel olarak temizlenmiş ince barsağıdır. Izgara, kızartma, tandır veya haşlama sote şeklinde pişirilir. Pişirildikten sonra isteğe bağlı olarak değişik baharatların ilavesiyle servise sunulur. Özellikle Türkiye’de ve Yunanistan’da geniş bir halk kesimince zevkle tüketilir. Yentür vd (3), Ankara’da satılan kokoreçlerde aerob mezofil bakteri sayısını  $10^5$ - $10^7$  kob/g, koliform grubu bakteri sayısını  $10^4$ - $10^5$  kob/g, *E.coli* sayısını ise  $10^4$ - $10^5$  kob/g düzeyinde belirlemiştir. Bursa’da yapılan diğer bir araştırmada da çiğ kokoreç örneklerinde mikrobiyolojik açıdan kirliliğin oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir (4).

Kokoreç, hammaddesi bağırsak olduğu için taze olmaması, iyi yıkanıp temizlenmemesi ve/veya yeterince pişirilmediği durumlarda sağlık açısından, özellikle mikrobiyolojik yönden risk oluşturabilir. Bu araştırmada Tekirdağ Belediye mezbahasında üretilen kokoreçlerden alınan çiğ örneklerin ve farklı pişirme yöntemleriyle hazırlanan kokoreçlerin mikrobiyolojik kaliteleri incelenmiştir.

#### **Materyal ve Yöntem**

Araştırma materyalini Tekirdağ Belediye mezbahasından birer aylık periyotlarla 4 ay ve her defasında 5 adet olmak üzere toplam 20 adet kuzu bağırsağından hazırlanmış kokoreç örnekleri oluşturmuştur. Her bir örnek üç birime ayrılarak biri çiğ, diğerleri tüketici yoğunluğu olan kokoreç satış noktasında ızgara ve tandırda pişirildikten sonra mikrobiyolojik yönden incelenmiştir.

Toplam mezofil aerob bakteri sayısı Plate Count Agar ile 32°C’ de 24 saat inkübe edilerek, koliform bakteriler Violet Red Bile Agar ile 35°C’ de 24 saat inkübe ederek, *Escherichia coli* EMBA ve IMVIC doğrulama testi ile *Escherichia coli* O157:H7’ nin belirlenmesinde Tryptic soy broth’ ta zenginleştirme yapıldıktan sonra Sorbitol MacConkey Agar da izolasyon, Tryptic soy agar yeast extractta doğrulama yapılmış, tanımlamada lateks test kitleri kullanılmıştır. *Staphylococcus aureus* Braid Parker Agar’da 37 °C de 48 saat inkübe edilerek, *Clostridium perfringen* Sülfite-Polymyxin-Sulfadizin Agar’da 35-37 °C’de 24 saat anaerobik şartlarda inkübe edilerek, *Salmonella* spp. nin belirlenmesinde Selenite sistin brothta zenginleştirme yapıldıktan sonra izolasyonda Bismut Sulfid agar kullanılmış ve Triple sugar iron da tanımlama BAM (5)’a göre belirlenmiştir. Besiyerlerin tamamı Oxoid (İngiltere) firmasından temin edilmiştir.

#### **Bulgular ve Tartışma**

Çiğ, ızgara ve tandırda pişirilmiş kokoreç örneklerine ait toplam mezofil aerob bakteri, koliform grubu bakteri ve *S. aureus* sayıları Çizelge 1’de verilmiştir.

Çiğ örneklerin toplam mezofil aerob bakteri  $1,2 \times 10^6$ – $1,2 \times 10^8$  kob/g arasında değişirken, koliform grubu bakteri sayısı ortalama  $2,2 \times 10^4$  kob/g, *S. aureus* sayısı  $3,2 \times 10^3$  kob/g olarak saptanmıştır. Çiğ örneklerin tamamında *E. coli* ve *Salmonella*

spp. saptanırken, örneklerin %15'inde *E. coli* O157:H7 ve %45'inde de *C. perfringens* tespit edilmiştir. Belirlediğimiz toplam mezofil aerob bakteri sayıları Yentür vd (3) ve Temelli vd (4)' nin kokoreçlerde belirlediği değerlerden daha yüksek oranda tespit edilirken, koliform grubu bakteri açısından benzerlik göstermektedir. *S. aureus* değeri de Türk Gıda Kodeksi (TGK)'ndeki (6) sınır değerlerinden yüksektir. Yine TGK'ne (6) göre çiğ et ürünlerinde, *E. coli* O157:H7 ve *Salmonella* spp. bulunmamalıdır. Elde ettiğimiz sonuçlar, kokoreçlerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğunu ve hijyenik koşullarda elde edilmediğini göstermektedir.

Çizelge 1. Çiğ, ızgara ve tandır örneklerin toplam mezofil aerob bakteri, koliform grubu bakteri ve *S. aureus* sayıları (kob/g)

Örne No	Toplam mezofil aerob bakteri			Koliform grubu bakteri			<i>S. aureus</i>		
	Çiğ	Izgara	Tandır	Çiğ	Izgara	Tandır	Çiğ	Izgara	Tandır
1	5,6x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	4,5x10 <sup>4</sup>	-	12	1,8x10 <sup>3</sup>	-	30
2	7,6x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>	5,7x10 <sup>4</sup>	-	21	4,5x10 <sup>3</sup>	-	46
3	1,2x10 <sup>8</sup>	<10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	8,4x10 <sup>4</sup>	-	27	2,6x10 <sup>3</sup>	-	25
4	4,5x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	2,1x10 <sup>3</sup>	4,4x10 <sup>4</sup>	-	26	3,4x10 <sup>3</sup>	-	58
5	4,1x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	4,6x10 <sup>3</sup>	3,5x10 <sup>4</sup>	-	53	9,6x10 <sup>3</sup>	-	65
6	1,6x10 <sup>6</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1,2x10 <sup>4</sup>	8,0x10 <sup>3</sup>	22	6,4x10 <sup>2</sup>	3,0x10 <sup>3</sup>	45	3,5x10 <sup>2</sup>
7	2,1x10 <sup>6</sup>	2,2x10 <sup>3</sup>	2,1x10 <sup>4</sup>	5,0x10 <sup>3</sup>	-	1,2x10 <sup>2</sup>	2,0x10 <sup>3</sup>	32	6,0x10 <sup>2</sup>
8	1,2x10 <sup>6</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	2,7x10 <sup>4</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	-	1,1x10 <sup>2</sup>	1,9x10 <sup>3</sup>	56	7,0x10 <sup>2</sup>
9	3,2x10 <sup>6</sup>	1,4x10 <sup>3</sup>	2,6x10 <sup>4</sup>	2,5x10 <sup>3</sup>	-	5,0x10 <sup>2</sup>	7,5x10 <sup>3</sup>	25	2,0x10 <sup>2</sup>
10	2,5x10 <sup>6</sup>	1,7x10 <sup>3</sup>	5,3x10 <sup>4</sup>	5,2x10 <sup>3</sup>	-	3,0x10 <sup>2</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	33	2,5x10 <sup>2</sup>
11	6,4x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	5,0x10 <sup>4</sup>	2,6x10 <sup>3</sup>	-	10	1,5x10 <sup>3</sup>	-	1,2x10 <sup>2</sup>
12	2,2x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	1,1x10 <sup>4</sup>	2,7x10 <sup>3</sup>	-	15	1,7x10 <sup>3</sup>	-	2,5x10 <sup>2</sup>
13	3,0x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	3,0x10 <sup>4</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	-	56	3,2x10 <sup>3</sup>	-	1,4x10 <sup>2</sup>
14	1,0x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>4</sup>	2,5x10 <sup>3</sup>	-	18	2,7x10 <sup>3</sup>	-	7,6x10 <sup>2</sup>
15	3,6x10 <sup>7</sup>	<10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>4</sup>	1,2x10 <sup>3</sup>	-	-	5,5x10 <sup>3</sup>	-	4,5x10 <sup>2</sup>
16	1,2x10 <sup>8</sup>	3,8x10 <sup>3</sup>	1,7x10 <sup>4</sup>	2,4x10 <sup>4</sup>	52	2,4x10 <sup>2</sup>	4,3x10 <sup>3</sup>	5,3x10 <sup>2</sup>	1,2x10 <sup>2</sup>
17	4,4x10 <sup>7</sup>	1,1x10 <sup>3</sup>	1,6x10 <sup>4</sup>	2,7x10 <sup>4</sup>	-	2,2x10 <sup>2</sup>	1,5x10 <sup>3</sup>	2,9x10 <sup>2</sup>	6,8x10 <sup>2</sup>
18	2,0x10 <sup>7</sup>	5,5x10 <sup>3</sup>	2,5x10 <sup>4</sup>	3,2x10 <sup>4</sup>	24	3,1x10 <sup>2</sup>	1,8x10 <sup>3</sup>	3,3x10 <sup>2</sup>	2,6x10 <sup>2</sup>
19	3,8x10 <sup>7</sup>	2,3x10 <sup>3</sup>	5,2x10 <sup>4</sup>	1,4x10 <sup>4</sup>	17	4,2x10 <sup>2</sup>	1,7x10 <sup>3</sup>	9,0x10 <sup>2</sup>	5,3x10 <sup>2</sup>
20	5,2x10 <sup>7</sup>	3,8x10 <sup>3</sup>	6,0x10 <sup>4</sup>	4,2x10 <sup>4</sup>	-	3,7x10 <sup>2</sup>	1,3x10 <sup>3</sup>	8,9x10 <sup>2</sup>	4,9x10 <sup>2</sup>

Çizelge 1'de görüldüğü gibi ızgarada pişirilen örneklerde sırasıyla <10<sup>2</sup>-5,5x10<sup>4</sup> kob/g arasında toplam mezofil aerob bakteri, %20'sinde koliform, %50'sinde *S. aureus* ve 1'er örnekte *E. coli* ve *Salmonella* spp. rastlanırken, örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157:H7 ve *C. perfringens* saptanamamıştır. Tandırdaki pişirilen örneklerin toplam mezofil aerob bakteri sayıları ortalama 2,3x10<sup>4</sup> kob/g saptanırken, %95'inde koliform, %70'inde *Salmonella* spp. ve tamamında *S.*

*aureus* tespit edilmiştir. Tandırda pişirilen örneklerin hiç birinde *C. perfringens* ve *E. coli* O157:H7'ye rastlanmamıştır. Izgarada pişirilen örneklerin çiğ örneklerle göre  $10^4$  kat, tandırda pişirilen örneklerin ise  $10^3$  kat daha az toplam mezofil aerob bakteri içerdiği belirlenmiştir. Yentür vd (3), ızgarada pişirilmiş kokoreç örneklerinde, mezofil aerob bakteri sayısını  $10^4$ - $10^7$  kob/g, koliform grubu bakteri sayısını  $4.0 \times 10^4$  kob/g, *E. coli* sayısını  $7.8 \times 10^2$  kob/g tespit etmişlerdir. Belirlediğimiz değerler Yentür vd (3) ve Temelli vd (4) 'ün ızgarada pişirilmiş kokoreçlerde tespit ettikleri değerlerden daha düşüktür.

### **Sonuç**

Çiğ kokoreç örneklerinde sağlık açısından riskli patojen mikroorganizmaların tespit edilmesi yıkama, temizleme ve hazırlama aşamalarında temizlik ve hijyene gerekli önemin verilmediğini göstermektedir. Çiğ kokoreçlere uygulanan pişirme işlemlerinin de yetersiz olduğu belirlenmiştir. Izgarada pişirmenin tandır pişirmeye göre mikrobiyolojik açıdan daha etkin olduğu fakat tüketici sağlığı açısından güvenli bir tüketim için pişirme yöntemlerinde uygulanan sıcaklık ve süre parametrelerine dikkat edilmesi gerekmektedir.

### **Kaynaklar**

1. Demirci M. 2002. Beslenme. Rebel Yayıncılık, İstanbul.
2. TSE. 1991. Türk Standartları Enstitüsü, 8834. Sakakat Hazırlama Kuralları - Yenilebilir Sakatat . Necatibey cad. No:112, Bakanlıklar, Ankara.
3. Yentür G, Abbasoğlu U, Bayhan A. 1989. Research on the microbiological qualities of kokoreçs consumed in Ankara. Gazi Üniv Ecz Fak Derg, 6: 12-15.
4. Temelli S, Anar Ş, Evrensel SS, Tayar M. 2002. Bursa'da tüketilen kokoreçlerin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. İÜ Vet Fak Derg 28: 467-473.
5. BAM. 1998. Bacteriological analytical manual (8th ed.) Gaithersburg, MD, USA.
6. TGK. 2000. Türk Gıda Kodeksi Et Ürünleri Tebliği, Tebliğ No: 2000/4. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Ankara.