

## Afyonkarahisar’da Satılan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi

Savaş Aslan<sup>1</sup>, Recep Kara<sup>1</sup>, Levent Akkaya<sup>2</sup>, Hilmi Yaman<sup>3</sup><sup>1</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Afyonkarahisar<sup>2</sup>Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Balıkesir<sup>3</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın Sağlık Yüksekokulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Aydın

Geliş Tarihi (Received): 15.10.2012, Kabul Tarihi (Accepted): 25.11.2012

✉ Yazışmalardan Sorumlu Yazar (Corresponding author): savasaslan.aku@gmail.com (S. Aslan)

☎ 0 272 228 13 12 📠 0 272 246 33 22

### ÖZET

Çiğ köfte ülkemizde günlük olarak üretilen ve severek tüketilen geleneksel bir üründür. Yapılan bu çalışma, Afyonkarahisar’ın tüketimine sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılmış ve 50 adet çiğ köfte numunesi çalışmaya dâhil edilmiştir. Çiğ köfte numuneleri toplam mezofilik aerob bakteri (TMAB), toplam psikrofilik aerob bakteri (TPAB), *Enterobacteriaceae*, koliform, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp. (LLP), *Lactococcus* spp., *Staphylococcus/Micrococcus*, koagülaz (+) *Staphylococcus*, küf/maya yönünden analize alınmıştır. Analiz sonuçları, sırasıyla log<sub>10</sub> 5.93, 4.54, 2.14, 2.06, 1.60, 3.95, 5.78, 5.61, 4.59, 0.34, 5.38 kob/g seviyelerinde tespit edilmiştir. Tüketime sunulan çiğ köfte örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu, değişik düzeylerde istenilmeyen mikroorganizmalarla kontamine olduğu ve halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çiğ köfte, Mikrobiyolojik kalite, Gıda Hijyeni

### Microbiological Quality of Cig Kofte Samples Sold in Afyonkarahisar

### ABSTRACT

Cig kofte is a popular traditional snack produced and consumed daily in Turkey. This study aimed to determine the microbiological quality of cig kofte samples sold in Afyonkarahisar, and 50 different samples were included in the study. The average logarithmic counts of the total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), total acidophilic aerobic bacteria (TPAB), *Enterobacteriaceae*, Coliform, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp. (LLP), *Lactococcus* spp., *Staphylococcus/Micrococcus*, coagulase (+) *Staphylococcus* and yeast/mould in cig kofte samples were 5.93, 4.54, 2.14, 2.06, 1.60, 3.95, 5.78, 5.61, 4.59, 0.34 and 5.38 cfu/g, respectively. The results indicated that the microbiological quality of cig kofte samples is low, and they were contaminated with the undesirable microorganisms at different levels. In conclusion, the consumption of the cig kofte samples has a potential risk for the public health.

**Key Words:** Raw meat ball, Microbiological quality, Food hygiene

### GİRİŞ

Çiğ köfte ülkemizde genellikle lokantalarda, eğlence yerlerinde ve evlerde günlük olarak üretilip tüketilen bir et ürünüdür [1]. Çiğ köftenin yapımında genel olarak bir standart bulunmamakla birlikte içeriğine giren

maddelerin çeşidi ve miktarı bölgelere göre değişmektedir. Bununla birlikte çiğ köfte genel olarak yağsız ve sinirleri alınarak ince kıyılmış kıyma, haşlanmış ve parçalanmış bulgur, soğan, sarımsak, domates veya biber salçası, ot ve baharatlar ile su ilave edilerek yoğurmak suretiyle hazırlanmaktadır [2]. Çiğ ya

da yeterince ısı işlemi görmeden tüketilen et ve et ürünlerinin insan sağlığını tehdit edilebilecek düzeyde mikroorganizma içerebileceği ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturabileceği bilinmektedir [3]. Gıda maddelerinden kaynaklanan hastalıklar arasında et ve et ürünleri %70'lik bir paya sahiptir [4]. Kesim sırasında ve sonrasında uygulanan işlemlerdeki hijyenik şartlara bağlı olarak etin ve kıymanın mikrobiyal yükü değişmektedir [5]. Çiğ köfte yapımında kullanılan kıymada bulunan mikroorganizmalar kıymanın hazırlanması sırasında ürünün her tarafına yayılabilmektedir [6]. Ülkemizde çiğ köfte ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda [7-10] bu gıdanın mikrobiyolojik kalitesinin, insan tüketimi için çok düşük güvenliğe olduğu ve halk sağlığı için önemli bir risk oluşturduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada, Afyonkarahisar'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Materyal

Bu çalışmada, Şubat–Haziran 2011 tarihleri arasında Afyonkarahisar'da bulunan lokanta ve sokak

satıcılarında satılan 50 (ortalama 200'er g) adet çiğ köfte numunesi toplanmıştır. Her bir numune steril torbaya alındıktan sonra soğuk zincir altında hızlı bir şekilde laboratuara taşınmıştır. Numuneler analize alınincaya kadar geçen sürede 4°C'deki soğuk koşullarda en fazla 4 saat muhafaza edilmiştir.

### Metot

Her bir çiğ köfte numunesinden 10'ar gram steril poşetlere alınmıştır. Numunelere 90 mL steril peptonlu fizyolojik tuzlu su (%0.85 NaCl + %0.1 pepton) ilave edilerek stomacherde (Interscience-Bag Mixer 400) 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Homojenize edilmiş ana dilüsyondan steril peptonlu su ile  $10^{-9}$  basamağına kadar seri dilüsyonlar halinde hazırlanmıştır.

Numunelerden hazırlanan dilüsyonların her birinden, toplam mezofilik bakteri, psikrofilik aerobik bakteri, *Enterobacteriaceae*, koliform, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Micrococcus/Staphylococcus*, koagulaz (+) *Staphylococcus*, küf/maya, *Lactococcus* spp., *Lactobacillus* spp. sayımları için ilgili besi yerlerine ekimler yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Analizi Yapılan Mikroorganizma Grupları ve Üreme Şartları

Mikroorganizma	Besi Yeri	İnkübasyon Şartları	Kullanılan Metot
TMAB	Plate Count Agar	30°C–48/72 saat–aerobik	ISO 4833 [11]
TPAB	Plate Count Agar	4°C–48/72 saat– aerobik	FAO [12]
Enterobacteriaceae	Violet Red Bile Glucose Agar	30°C–24/48 saat– aerobik	ISO 7402 [13]
Koliform	Violet Red Bile Agar	30°C–24/48 saat– aerobik	ISO 4832 [14]
<i>Escherichia coli</i>	TBX (Tryptone Bile X-glucuronide)	43-44°C–18/24 saat- aerobik	ISO 16649-2 [15]
<i>Enterococcus</i> spp	Slanetz & Bartley Agar	30°C–24/48 saat–aerobik	Hartman ve ark. [16]
<i>Micrococcus/Staphylococcus</i>	Baird Parker Agar	37°C–24/48 saat– aerobik	ISO 6888-1 [17]
Küf/Maya	Potato Dextrose Agar	22°C–4-5 gün– aerobik	Pichhardt [18]
<i>Lactococcus</i> spp.	M17 Agar	30°C–24/48 saat– aerobik	Corroler [19]
<i>Lactobacillus</i> spp.	MRS (Man Rogasa) Agar	30°C–24/48 saat–anaerobik	Kneifel ve Berger [20]

## BULGULAR ve TARTIŞMA

Analize alınan çiğ köfte numunelerine ait bulgular Tablo 2'de gösterilmiştir. Yapılan bu çalışmada çiğ köfte numunelerinde; toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), toplam psikrofilik aerobik bakteri (TPAB), *Enterobacteriaceae*, koliform, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp. (LLP), *Lactococcus* spp., *Staphylococcus/Micrococcus*, koagulaz (+) *Staphylococcus*, küf/maya sayıları ortalama sırasıyla  $\log_{10}$  5.93, 4.54, 2.14, 2.06, 1.60, 3.95, 5.78, 5.61, 4.59, 0.34, 5.38 kob/g seviyelerinde tespit edilmiştir (Tablo 2).

Ülkemizde tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amacıyla pek çok araştırma yapılmıştır. Diyarbakır ilinde yapılan çalışmada, piyasadan toplanan 50 çiğ köfte örneğinde yapılan mikrobiyolojik araştırmada toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), koliform, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, küf/maya sayıları sırasıyla  $\log_{10}$  6.36, 4.95, 2.80, 3.69, 5.67 kob/g olarak belirlenmiştir [22]. Küplülük ve ark. tarafından Ankara ilinde yapılan çalışmada; 50 çiğ köfte numunesi üzerinde mikrobiyolojik kalite analizleri

çalışmasında, TMAB, *Enterobacteriaceae*, koliform, *Enterococcus* spp., *Lactobacillus* spp, *Staphylococcus/Micrococcus*, koagulaz (+) *Staphylococcus*, küf/maya yönünden incelenmiş ve sırasıyla  $\log_{10}$  6.06, 4.39, 4.24, 4.25, 5.24, 4.92, 2.94, 4.65 kob/g olarak bildirmişlerdir [9]. Uzunlu ve ark.'nın [22] Antalya ilinde satışa sunulan çiğ köfte üzerinde 27 örnek ile yapılan mikrobiyolojik çalışmada TMAB, koliform, *E. coli*, *S. aureus*, küf/maya, *Pseudomonas* sayıları sırasıyla 6.67, 4.44, 3.84, 4.61, 5.35, 4.08 kob/g seviyelerinde saptanırken *Salmonella* cinsi bakteriler tespit edilmemiştir. Elmalı ve Yaman'ın [2] Bitlis ilinde 50 çiğ köfte örneğinde yapmış oldukları çalışmada TMAB, *Enterobacteriaceae*, koliform, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7, enterokok, *Staphylococcus/Micrococcus*, *S. aureus*, küf/maya, *Pseudomonas*, *B. cereus*, sayılarını sırasıyla; 6.63, 4.68, 4.23, 3.07 ve <2.3, 5.49, 5.00, 3.79, 5.82 3.89, 1.17 kob/g seviyelerinde saptamışlardır. Sancak ve İşleyici [24] tarafından 2006 yılında Van ilinde yapılan bir çalışmada 50 çiğ köfte örneğinde TMAB, *Enterobacteriaceae*, koliform, *E. coli*, enterokok, *Lactobacillus* spp., *S. aureus*, maya/küf, *Pseudomonas* spp. ve sülfid indirgeyen anaerobik mikroorganizma sayıları sırasıyla  $6.40 \pm 0.86$ ,  $4.59 \pm 0.90$ ,  $4.17 \pm 1.26$ ,

1.91±1.37, 3.15±1.39, 5.86±1.11, 1.71±1.79, 4.44±1.38, 3.81±0.50, 0.57±0.68 log<sub>10</sub> kob/g seviyelerinde tespit etmişlerdir. İstanbul'un farklı bölgelerinden toplanılan 102 çiğ köfte örneğinde yapılan mikrobiyolojik çalışmada TMAB, koliform, *E. coli*, *Staphylococcus/Micrococcus*, *S. aureus* ve küf/maya sayıları sırasıyla 6.81, 4.50, 2.57, 4.49, 3.53 ve 5.67 olarak bildirmişlerdir [11]. Ertaş ve

Gönülalan'ın [3] Kayseri ilinde 100 çiğ köfte numunesi üzerinde *Enterobacteriaceae* (*E. coli* ve *E. coli* O157:H7, *Proteus mirabilis*, *Serratia rubidua*, *Proteus vulgaris*, *Morganella morganii*, *Hafnia alvei*) yönünden yapmış oldukları çalışmada *E. coli* sayısı log<sub>10</sub> >3.4 kob/g olarak belirlenmiştir.

Tablo 2. Çiğ Köfte Numunelerine ait Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (log)\*

Mikroorganizma	Minimum	Maksimum	Ortalama
Toplam Mezofilik Aerop Bakteri	3.60	7.35	5.93
Toplam Psikrofilik Aerop Bakteri	2.40	6.47	4.54
<i>Enterobacteriaceae</i>	<2.30	4.77	2.14
Koliform	<2.30	4.20	2.06
<i>Escherichia coli</i>	<2.30	3.26	1.60
<i>Enterococcus spp.</i>	<2.30	7.07	3.95
L.L.P.**	4.30	7.13	5.78
<i>Lactococcus</i>	3.47	7.48	5.61
<i>Staphylococcus/Micrococcus</i>	<2.30	6.66	4.59
Koagülaz (+) <i>Staphylococcus</i>	<2.30	4.40	0.34
Küf / Maya	3.30	7.19	5.38

\*: n: 50, \*\*: L.L.P.: *Lactobacillus spp./Leuconostoc spp./Pediococcus spp.*

Yapılan bu çalışmada çiğ köfte örneklerinde belirlenen ortalama toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı Vural ve Yeşilmen [21], Küplülü ve Sarımehtemoğlu [9], Sancak ve İşleyici [23] yapmış oldukları çalışmayla benzer seviyelerde, Uzunlu ve ark. [22], Elmalı ve Yaman [2], Çetin ve ark.'nın [1] yapmış oldukları çalışmaya göre düşük seviyelerde belirlenmiştir. Çalışmalar arasındaki farklı seviyeler üretimde kullanılan ham maddenin mikrobiyolojik yüküne, üretim ve muhafaza şartlarına, personel hijyeni ve alışkanlıklarına bağlı olabilir. Ürünlerin üretim ve depolama sürelerinde gerekli şartlara uyulmadığı takdirde, üründe bulunması muhtemel bakterilerin seviyelerinin tehlikeli boyutlara ulaşabilmektedir. Nitekim Erol ve ark.'ı yaptıkları çalışmada, çiğ köftenin üretiminde kullanılan kıyma örneğinde mezofilik bakteri, *Enterobacteriaceae*, koliform ve enterokok seviyelerinin 24 saat muhafaza süresi sonunda artış gösterdiğini bildirmiştir [24]. Kontamine ürünlerde bakteriyel üremenin yanı sıra halk sağlığı için risk oluşturan zehirlenmelere neden olabilecek toksinler (Stafilokokal enterotoksin) oluşmasına neden olabilmektedir. Ayrıca çalışmamızda tespit edilen *Enterobacteriaceae*, koliform, enterokok ve *E. coli*'nin varlığı gıdalara doğrudan veya dolaylı yollarla fekal kontaminasyonun şekillendiğini ve personel hijyenine gerektiği ölçüde uyulmadığını göstermektedir.

## SONUÇ

Afyonkarahisar'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu, istenilmeyen mikroorganizmaları içerdiği, ayrıca çiğ olarak tüketildiğinden halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, çiğ köfte yapımında kullanılan hammaddenin hijyenik kalitesinin iyi olması, üretim basamaklarında hijyen kurallarına ve personel hijyenine dikkat edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, üretime sunulan ve tamamen tüketilmeyen ürünler diğer bir güne aktarılması durumunda risk teşkil edebileceğinden kısa süre içinde

tüketilmeli ve soğuk muhafaza uygulanarak tüketime sunulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] Çetin, Ö., Bingöl, E.B., Akkaya, H., 2008. The Microbiological, serological and parasitological quality of cig kofte (raw meatball) and its lettuce marketed in İstanbul. *Polish Journal of Environmental Studies* 17( 5): 701-706.
- [2] Elmalı, M., Yaman, H., 2005. Microbiological quality of raw meat balls: produced and sold in the eastern of Turkey. *Pakistan Journal of Nutrition* 4(4): 197-201.
- [3] Ertaş, N., Gönülalan, Z., 2010. kayseri ilinde satışa sunulan çiğ köftelerde *Enterobacteriaceae* grubu bakterilerin Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 varlığının araştırılması. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 7(1): 1-6.
- [4] Mbandi, E., Shelef, L. A., 2002. Enhanced antimicrobial effects of combination of lactate and diacetate on *Listeria monocytogenes* and *Salmonella spp.* in beef Bologna. *International Journal of Food Microbiology* 76: 191-198.
- [5] Ewen, C, Todd, D., 1985. Economic loss from foodborne disease outbreaks associated with food service establishments. *Journal of Food Protection* 48(2): 169-180.
- [6] Ünlütürk, A., Turantaş, F. 1998. Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar ve Muhafaza Yöntemleri. Gıda Mikrobiyolojisi (Editörler; Ünlütürk, A., Turantaş, F.), Mengi Tan Basımevi, Çınarlı, İzmir, 263-277p.
- [7] Arslan, A., Güven A., Saltan, S., Patır, B., 1992. Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 6: 13-18.
- [8] Sağun, E., Sancak, Y.C., Durmaz, H., Ekici, K., 1997. Van'da tüketime sunulan bazı baharatların mikrobiyolojik kalitesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi*

- Veteriner Fakültesi Dergisi* 8(1-2): 1-5.
- [9] Küplülü, Ö., Sarımeahmetođlu, B., Oral, N., 2003. The microbiological quality of çiğ köfte sold in Ankara. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 27: 325-329.
- [10] Uzunlu, S., Yıldırım, İ., 2003. Çiğ köftenin mikrobiyolojik kalitesi ve farklı muhafaza sıcaklık ve sürelerindeki mikrobiyal değişiminin incelenmesi. *Gıda* 28(5): 553-558.
- [11] ISO, 2003. International Standart Organisation (ISO 4833). Horizontal Method for the Enumeration of Microorganism. Colony Count Technique at 30°C.
- [12] FAO, 1992. Manual of Food Quality Control. 4. Rev. 1. "Microbiological Analysis". *Food and Agricultural Organization of the United Nations* Rome 43-56.
- [13] ISO, 1993. International Standart Organisation (ISO 7402). General Guidance for the Enumeration of *Enterobacteriaceae*. Colony Count Technique.
- [14] ISO, 1991. International Standart Organisation (ISO 4832). General Guidance for the Enumeration of Coliforms. Colony Count Technique.
- [15] ISO, 2001. International Standart Organisation (16649-2). Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the enumeration of  $\beta$ -glucuronidase-positive *Escherichia coli*. Part 2: Colony-count technique a 44°C using 5-bromo-4-chloro-3-indoyl-beta-D-glucuronide 07/2001.
- [16] Hartman, P.A., Deibel, R.H., Sieverding, L.M., 1992. *Enterococci*. In: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Eds. C. Vanderzant and D.F. Splittoesser, *American Public Health Association* Washington 523-531.
- [17] ISO, 1999. International Standart Organisation (ISO 6888-1). Horizontal Method for the Enumeration of Coagulase-positive Staphylococci. Technique using Baird-Parker Agar Medium.
- [18] Pichhardt, K., 1993. *Lebensmittelmikrobiologie*. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin, New York, Paris, Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest.
- [19] Corroler, D., Manguin, İ., Desmaures, N., Gueguen, M., 1998. An ecological study of lactococci isolated from raw milk in the Camembert cheese registered designation of origin area. *Applied and Environmental Microbiology* 64: 4729-4735.
- [20] Kneifel, W., Berger, E., 1994. Microbiological criteria of random samples of spices and herbs retailed on the Austrian Market. *Journal of Food Protection* 57(10): 893-901.
- [21] Vural, A., Yeşilmen, S., 2003. Diyarbakır'da satışa sunulan iđ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi* 33: 350-355
- [22] Uzunlu, S., Yıldırım, İ., Serdengeçti, N., 2004. Antalya il merkezinde tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesinin incelenmesi. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi* 34: 257-261.
- [23] Sancak, Y.C., İşleyici, Ö. 2006. Çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 17(1-2): 81-86.
- [24] Erol, İ., Mutluer, B., Vatansever, L., 1993. A tipi enterotoksin oluşturan *Staphylococcus aureus*'un çiğ kftede üreme ve toksin oluşturma yeteneğinin belirlenmesi. *Gıda* 18(5): 315-318.
-