

## Bursa Merkezinde Tüketime Sunulan Etsiz Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi

Berrak DELİKANLI<sup>1\*</sup>, Barış SÖNMEZ<sup>2</sup>, Yasemin ÖZDEMİR<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa, Türkiye.

<sup>2</sup>Uludağ Üniversitesi, İznik Meslek Yüksek Okulu, Bursa, Türkiye.

<sup>3</sup>Uludağ Üniversitesi, Gemlik Asım Kocabıyık Meslek Yüksek Okulu, Bursa, Türkiye.

Geliş Tarihi: 18.01.2014

Kabul Tarihi: 04.02.2014

**Özet:** Ülkemize has geleneksel bir ürün olan çiğ köfte, ısı veya mikrobiyal inaktivasyon özelliği olan herhangi bir işleme tabi tutulmadan çiğ olarak tüketilmesi nedeniyle mikrobiyolojik açıdan yüksek riskli gıdalar arasında yer almaktadır. Yapılan bu çalışmada, Bursa merkezinde tüketime sunulan etsiz çiğ köftelerin mikrobiyolojik açıdan kalitesini belirlemek amacıyla farklı satış noktalarından toplam 30 adet etsiz çiğ köfte örneği toplanmış ve halk sağlığı açısından risk oluşturup oluşturmadığı tespit edilmiştir. Örnekler toplam aerob mezofilik bakteri (TMAB), maya-küf, koliform, stafilocok ve *E.coli* Tip 1 yönünden analize alınmıştır. Örneklerin hiçbirinde *E.coli* Tip 1 bulunmazken; TMAB, maya-küf, koliform, stafilocok analiz sonuçlarının ise sırasıyla  $1.0 \times 10^4$ - $3.2 \times 10^8$  kob/g;  $1.8 \times 10^3$ - $2.6 \times 10^5$  kob/g;  $1.0 \times 10^1$ - $2.0 \times 10^4$  kob/g;  $1.0 \times 10^2$ - $4.1 \times 10^3$  kob/g olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak tüketime sunulan etsiz çiğ köfte örneklerinin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu, mikroorganizmalarla kontamine olduğu ve halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturabileceği kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Etsiz Çiğ Köfte, Mikrobiyolojik Kalite, Bursa

### Microbiological Quality of the Meat-Free Cig Kofte Consumed in Bursa City Center

**Abstract:** Cig kofte, which is a traditional product of our country, is including in the microbiologically high-risk foods group due to its characteristic of thermal or microbial inactivation that is consumed as raw and without any treatment. In this study, total 30 meat-free cig kofte samples from different shops were collected and it has been determined whether they create a risk for public health or not in order to clarify the microbiological quality of the meat-free cig kofte that are sold in Bursa City Center. The samples have been analyzed by total aerob mesophilic bacteria (TMAB), yeast and mold, coliforms, staphylococcus and *E.coli* Type 1. While none of the samples include *E.coli* Type 1, TMAB, yeast and mold, coliforms, staphylococcus analysis of the results, respectively  $1.0 \times 10^4$ - $3.2 \times 10^8$  cfu/g;  $1.8 \times 10^3$ - $2.6 \times 10^5$  cfu/g,  $1.0 \times 10^1$ - $2.0 \times 10^4$  cfu/g;  $1.0 \times 10^2$ - $4.1 \times 10^3$  cfu/g has been determined. As a result; it has been concluded that the samples of the meat-free cig kofte served for consumption are on low microbiological quality, contaminated with undesirable microorganisms and may create a potential risk for public health

**Keywords:** Meat-Free Cig Köfte, Microbiological Quality, Bursa

### Giriş

Çiğ köfte başta Güneydoğu Anadolu bölgesi olmak üzere ülkemizin her yerinde sevilerek tüketilen geleneksel bir gıdadır. Yapım tekniği bölgeden bölgeye farklılık göstermekle beraber genellikle; ince öğütülmüş bulgura; kıyılmış et, domates salçası, soğan, sarımsak, maydanoz ve çeşitli baharatların (pul biber, isot ve/veya kırmızıbiber, karabiber, yenibahar, kimyon, nane, tarçın, karanfil) ilave edilmesi ve bulgur yumuşayınca kadar yoğrulduktan sonra tüketime hazır hale getirilen bir gıda maddesi olarak tanımlanmaktadır (Gençcelep, 2001; Küplülü, 2003; Öcal, 1997). Ancak gıda alanındaki yeni gelişmeler ile güvenle tüketilebilecek daha sağlıklı ve kaliteli çiğ köfteler üretilebilmesi için perakende olarak satışa sunulan çiğ köftelerde et kullanılmamaktadır.

Yaşamın devamı ve sağlıklı beslenmemiz için gerekli olan gıdaların besleyici değerlerinin yüksek olması yanı sıra, hijyenik açıdan da sorun teşkil etmeyecek özellikte olması arzu edilmektedir (WHO, 2003). Gıda maddelerinin mikrobiyolojik kontrolleri o gıda maddesinin mikrobiyolojik kalitesini ve sağlık açısından bir tehlike oluşturup oluşturmadığını belirlemek amacıyla yapılmaktadır. Hazır veya yarı hazır gıdalar pazarlama süresine kadar ısı veya mikrobiyal inaktivasyon özelliği olan herhangi bir işleme tabi tutulmadan çiğ olarak bekletilmesi nedeniyle muhafaza sırasında kolayca bozulabilmektedir. Hazır gıdalar içerisinde yer alan ve tüketimi her geçen gün artış gösteren çiğ köftenin, başta içeriğinde yer alan bileşenlerden (hammadde ve gıda katkı maddeleri) ve üretim aşamasında personel ve ortam koşullarından

kaynaklanan kontaminasyona maruz kalması ve çiğ olarak tüketilmesi nedeniyle kişilerde gıda zehirlenmesi vakalarının gözlenmesine sebebiyet vermektedir (Ardıç ve Durmaz, 2008; Çetin ve ark., 2008; Durmaz ve ark., 2007; Uzunlu ve Yıldırım, 2003). Bu kapsamda çiğ köfte halk sağlığını tehdit eden mikrobiyolojik açıdan yüksek riskli bir gıda maddesi olarak görülmektedir. Bunun yanı sıra her an tüketime hazır olarak perakende satışının gerçekleşmesi nedeniyle çiğ köfete olan talep gün geçtikçe artış göstermektedir.

Gıda katkı maddeleri gıdalara genellikle az miktarda ilave edilmelerine karşın, gıdalara yüksek oranda mikroorganizma bulaştırabilme riski taşımakta ve dolayısıyla gıdanın mikrobiyolojik kalitesi katkı maddelerinin mikrobiyolojik kalitesinden önemli ölçüde etkilenmektedir. Çiğ köftenin bileşiminde önemli bir rol oynayan baharatların bitkisel orijinli olmaları nedeniyle toprak, su, gübre ve hayvan orijinli çok yüksek sayıda toplam mikroorganizma yükü taşımaktadır. Yapılan çalışmalar baharatların mikrobiyal yükünün genelde  $10^4$ - $10^7$  kob/g civarında olduğunu göstermektedir (Koos, 1992; Ünlütürk ve ark., 1999). Baharatların direkt olarak üründe kullanılması çiğ köftelerin hemen üretim sonrası mikrobiyal yükünün yüksek olmasına sebep olmakta ve buna bağlı olarak da ürünün raf ömrü çok kısa olmaktadır.

Çiğ köfte patojen bakterilerle kontamine olduğunda, organoleptik özelliklerinde tüketicinin algılayabileceği herhangi bir değişikliğinin olmaması riski arttırmaktadır. Bu nedenle, çiğ olarak tüketilen ve patojen mikroorganizmalar açısından yüksek risk taşıyan çiğ köftede hastalık etmeni olan bu mikroorganizmaları önlemeye yönelik çeşitli araştırmalar başlatılmıştır.

Bu çalışma, Bursa'da tüketime sunulan etsiz çiğ köftelerin yetersiz hijyenik koşullar altında üretilmesi ve değişik düzeylerde istenmeyen mikroorganizmalarla kontamine olması nedeniyle halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike

oluşturabileceği düşünülerek mikrobiyolojik kalitelerinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu çalışmada Bursa merkezindeki farklı perakende satış noktalarından toplam 30 adet örnek materyal olarak kullanılmıştır. Yaklaşık olarak 200-250'şer gram alınan örnekler, müşterilere sunulan servis kaplarından aseptik koşullarda steril poşetler içerisine alınarak, soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiş ve bir saat içerisinde toplam aerob mezofilik bakteriler (TMAB), maya-küf, koliform, stafilokoklar ve *E.coli* Tip 1 yönünden analize alınmıştır.

Analizler için, aseptik koşullarda 10'ar g örnek steril numune poşetlerine tartıldıktan sonra, 90 ml %0.1'lik peptonlu su (Oxoid CM0009) ile karıştırılarak stomacherde homojenize edilmiştir. Elde edilen bu ana dilüsyondan aynı sulandırıcı kullanılarak seri desimal dilüsyonlar hazırlanmış ve dilüsyonların her birinden TMAB, maya-küf, koliform, stafilokok ve *E.coli* Tip 1 sayımları için ilgili besi yerlerinde mikrobiyolojik ekimler yapılmıştır (Tablo1).

## Bulgular

Bursa merkezinde tüketime sunulan etsiz çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitelerinin ve buna bağlı olarak risklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada; incelenen 30 adet etsiz çiğ köfte örneklerinin hiçbirinde *E.coli* Tip 1 bulunmadığı saptanmıştır. Toplam aerob mezofilik bakteri (TMAB), maya-küf, koliform ve stafilokok sayılarına ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Diğer yapılan çalışmalar arasındaki farklılığın başta üretimde ham madde olarak etin kullanılmaması olmak üzere, kullanılan diğer hammaddelerin mikrobiyolojik yükünün farklı olması ayrıca üretim ve depolama aşamalarında gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına önem verilmemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Tablo 1.** Mikroorganizma Grupları ve Analiz Metotları

Mikroorganizma	Besi Yeri	İnkübasyon Şartları	Kullanılan Metot
TMAB	Plate Count Agar (PCA)	37 °C-48 saat-aerop	ISO 4833; Doğan ve Tükel, 2000
Maya-küf	Potato Dexrose Agar (PDA)	22 °C -4 gün-aerop	ISO 7954:1999; Pichhardt, 1993
Koliform	Violed Red Bile Agar (VRB)	37 °C -24 saat-aerop	ISO 4832; Harrigan, 1998
Stafilokok	Baird Parker Agar (BPA)	37 °C -48 saat-aerop	ISO 6888-1; Bennett ve Lancette,1995
<i>E.coli</i> Tip 1	Tryptone Bile X-glucuronide (TBX)	44 °C -24 saat-aerop	ISO 16649-2

**Tablo 2.** Etsiz Çiğ Köfte Örneklerinin Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

	TMAB	Maya-Küf	Koliform	Stafilokok	<i>E. coli</i> Tip I
1*	2.0x10 <sup>5</sup>	2.8x10 <sup>4</sup>	1.2x10 <sup>3</sup>	1.2x10 <sup>2</sup>	-
2*	1.0x10 <sup>8</sup>	1.2x10 <sup>5</sup>	-	1.1x10 <sup>3</sup>	-
3*	2.0x10 <sup>6</sup>	3.8x10 <sup>3</sup>	1.6x10 <sup>3</sup>	2.2x10 <sup>3</sup>	-
4*	2.1x10 <sup>5</sup>	3.2x10 <sup>3</sup>	2.0x10 <sup>2</sup>	3.1x10 <sup>2</sup>	-
5*	1.2x10 <sup>8</sup>	2.6x10 <sup>5</sup>	1.0x10 <sup>3</sup>	2.2x10 <sup>3</sup>	-
6*	1.4x10 <sup>7</sup>	5.4x10 <sup>3</sup>	2.0x10 <sup>4</sup>	1.0x10 <sup>3</sup>	-
7*	1.8x10 <sup>5</sup>	3.1x10 <sup>3</sup>	2.2x10 <sup>1</sup>	2.0x10 <sup>2</sup>	-
8*	1.7x10 <sup>6</sup>	1.3x10 <sup>4</sup>	-	1.7x10 <sup>2</sup>	-
9*	2.1x10 <sup>7</sup>	2.9x10 <sup>4</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	1.2x10 <sup>3</sup>	-
10*	2.4x10 <sup>5</sup>	2.3x10 <sup>4</sup>	-	1.0x10 <sup>2</sup>	-
11*	3.2x10 <sup>5</sup>	2.7x10 <sup>3</sup>	3.0x10 <sup>1</sup>	3.1x10 <sup>2</sup>	-
12*	4.2x10 <sup>6</sup>	1.5x10 <sup>4</sup>	1.1x10 <sup>3</sup>	2.1x10 <sup>3</sup>	-
13*	5.2x10 <sup>6</sup>	2.4x10 <sup>4</sup>	-	4.2x10 <sup>2</sup>	-
14*	2.2x10 <sup>4</sup>	2.7x10 <sup>3</sup>	2.0x10 <sup>1</sup>	4.1x10 <sup>2</sup>	-
15*	2.3x10 <sup>5</sup>	3.6x10 <sup>3</sup>	-	5.2x10 <sup>3</sup>	-
16*	1.6x10 <sup>7</sup>	1.0x10 <sup>4</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	2.1x10 <sup>3</sup>	-
17*	1.7x10 <sup>6</sup>	3.0x10 <sup>4</sup>	2.3x10 <sup>3</sup>	3.3x10 <sup>3</sup>	-
18*	1.0x10 <sup>5</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	-	1.0x10 <sup>2</sup>	-
19*	2.0x10 <sup>7</sup>	1.0x10 <sup>4</sup>	2.2x10 <sup>3</sup>	1.2x10 <sup>2</sup>	-
20*	1.0x10 <sup>6</sup>	1.2x10 <sup>4</sup>	-	1.5x10 <sup>2</sup>	-
21*	4.2x10 <sup>7</sup>	3.6x10 <sup>4</sup>	1.2x10 <sup>3</sup>	1.6x10 <sup>3</sup>	-
22*	3.2x10 <sup>8</sup>	4.6x10 <sup>4</sup>	2.3x10 <sup>3</sup>	3.1x10 <sup>3</sup>	-
23*	3.3x10 <sup>6</sup>	2.8x10 <sup>4</sup>	2.4x10 <sup>2</sup>	3.2x10 <sup>2</sup>	-
24*	3.1x10 <sup>6</sup>	5.2x10 <sup>4</sup>	-	4.1x10 <sup>3</sup>	-
25*	1.0x10 <sup>7</sup>	2.9x10 <sup>4</sup>	-	3.5x10 <sup>3</sup>	-
26*	1.9x10 <sup>6</sup>	4.2x10 <sup>4</sup>	2.0x10 <sup>2</sup>	2.6x10 <sup>3</sup>	-
27*	3.2x10 <sup>6</sup>	3.8x10 <sup>4</sup>	2.5x10 <sup>2</sup>	1.6x10 <sup>2</sup>	-
28*	2.0x10 <sup>4</sup>	1.8x10 <sup>3</sup>	-	1.8x10 <sup>2</sup>	-
29*	1.0x10 <sup>4</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	-	2.0x10 <sup>2</sup>	-
30*	1.0x10 <sup>5</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>3</sup>	-

(-) : Tespit Edilemedi (\*) : kob/g

## Tartışma ve Sonuç

Güvenli gıda üretiminde insan sağlığı açısından risk taşıyan indikatör, patojen ve bozulma yapıcı mikroorganizmalardan kaynaklanabilecek risklerin belirlenmesi amacıyla söz konusu mikroorganizmaların izolasyonu oluşabilecek sorunların önlenmesi adına büyük önem teşkil etmektedir (Uğur ve ark., 2001). Bu amaçla bileşimde et bulunan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi için pek çok araştırma yapılmış ve insan sağlığı açısından risk taşıyan çok sayıda indikatör patojen ve bozulma yapıcı mikroorganizmaların bulunduğu tespit edilmiştir (Küplülü ve ark., 2003; Sancak ve İşleyici, 2006; Tuncel ve Tiryaki, 2001; Vural ve Yeşilmen, 2003).

Gıdalardaki TMAB ve maya-küf sayılarının analizi gıdanın mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu analizler gıda işletmelerindeki

sanitasyon uygulamalarının yeterli düzeyde yapılmadığı ve gıdanın işlenmesi, taşınması, depolanması sırasında uygun sıcaklıklarda tutulmadığının bir göstergesi olması bakımından önemlidir. Etsiz çiğ köftelerde yapılan bu çalışmada TMAB ve maya-küf yüklerinin sırasıyla 1.0x10<sup>4</sup>-3.2x10<sup>8</sup> kob/g; 1.8x10<sup>3</sup>-2.6x10<sup>5</sup> kob/g değerleri arasında değişiklik gösterdiği ve ortalama değerlerinin ise sırasıyla 2.3x10<sup>7</sup> kob/g ve 2.9x10<sup>4</sup> kob/g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Bu ortalama değerler TMAB açısından et içeren çiğ köftelerle ilgili yapılan benzer çalışmalarla (Arslan ve ark., 1992; Küplülü ve ark., 2003; Vural ve Yeşilmen, 2003) karşılaştırıldığında; bu ortalama değerlerin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Maya-küf ortalama değerleri açısından karşılaştırıldığında ise; Vural ve Yeşilmen (2003) tarafından bulunan değerlerden daha düşük, Arslan

ve ark. (1992) tarafından bulunan değerlerle benzer sonuçlar gösterdiği saptanmıştır. Çiğ köftelerin TMAB ve maya-küf sayısının yüksek olması katkı maddeleri ve baharatların mikroorganizma içermesi ve açık olarak yoğrulması, satış yerlerinde yetersiz hijyenik koşullar, uzun süre oda sıcaklığında bekletme, personel sağlığına ve hijyenine özen gösterilmemesi ve üretimde kullanılan ekipmanların temizliğinin yapılmaması sonucunda oluşmaktadır (Küplülü ve ark., 2003; Sağun ve ark., 2003).

İnsan ve sıcakkanlı hayvanların bağırsak sistemlerinde doğal olarak bulunan koliform mikroorganizmalar fekal kontaminasyon indikatörü olarak değerlendirilmekte ve gıda maddesi içinde koliform bakterilerin bulunması aynı zamanda enterik patojenlerin bulunabileceğinin de bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Halablab ve ark., 2011). Etsiz çiğ köftelerde insan sağlığı açısından risk taşıyan indikatör, patojen ve bozulma yapıcı mikroorganizmaların belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada örneklerin %63'ünde koliform bakterilerin bulunduğu ve  $1.0 \times 10^1$ - $2.0 \times 10^4$  kob/g değerleri arasında değişiklik gösterdiği ve ortalama değerinin ise  $6.62 \times 10^2$  kob/g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Ancak bu ortalama değerlerin et içeren çiğ köftelerle ilgili yapılan benzer çalışmalarda (Arslan ve ark., 1992; Küplülü ve ark., 2003; Sağun ve ark., 1997; Vural ve Yeşilmen, 2003) ortalama değerlere kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın üretimde ham madde olarak etin kullanılmamasından kaynaklandığı düşünülürken; örneklerde risk oluşturabilecek düzeyde koliform bakteri bulunması üretim sırasında iyi hijyen ve iyi üretim teknikleri uygulamalarına dikkat edilmediği kuşkusunu uyandırmaktadır.

İnsanların ağız, burun, el ve derilerinde stafilokok türlerinin normal veya geçici flora üyeleri olarak her zaman bulunabileceği bilinmektedir. Bu bakterilerin en önemli kontaminasyon kaynakları üretim sırasında hijyen ve sanitasyon önlemlerine uymayan kişilerden kaynaklanmaktadır (Bilgehan, 2000; Hacibektaşoğlu ve ark., 1993). Etsiz çiğ köfte örneklerinde bulunan stafilokok sayılarının  $1.0 \times 10^2$ - $4.1 \times 10^3$  kob/g değerleri arasında değişiklik gösterdiği, ortalama değerinin ise  $1.32 \times 10^3$  kob/g olduğu tespit edilmiştir. Ortalama değerler et içeren çiğ köfteler üzerinde yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında, stafilokok sayılarının benzer (Sağun ve ark., 1997; Vural ve Yeşilmen, 2003) ya da daha düşük (Arslan ve ark., 1992; Küplülü ve ark., 2003) olduğu saptanmıştır. Bu kapsamda mevcut stafilokok yükünün oluşmasını engelleyebilmek amacıyla başta üretimde kullanılan hammaddelerin kaliteleri

olmak üzere üretim şekli sebebiyle personel hijyen ve sağlığına ve ek olarak da mümkün olduğunca kısa zamanda tüketilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Son yıllarda ticari olarak perakende satışının gözlemlendiği çiğ köftelerin hijyenik olmayan şartlarda üretilip, uygun olmayan sıcaklıklarda depolanarak satışa sunulduğu bilinmektedir. Bu durum insan sağlığı açısından risk taşıyan çok sayıda indikatör patojen ve bozulma yapıcı mikroorganizmaların çiğ köfte içerisinde gelişmesine sebebiyet vermektedir. Tüketime hazır gıdalar arasında mikrobiyolojik açıdan riskli olarak düşünülen çiğ köftelerin, araştırma bulgularından elde edilen sonuçlar doğrultusunda mikrobiyolojik yükünün yüksek olması halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği, bu nedenle üretimden tüketime kadar her aşamada gıda güvenliğinin sağlanarak asgari hijyenik şartlar ile uygun muhafaza koşullarının sağlanması gerektiği düşünülmektedir.

## Kaynaklar

- Ardıç M, Durmaz H, 2008: Determination of changes occurred in the microflora of çiğ kofte (raw meat balls) at different storage temperatures. *IJFST*, 43, 805-809.
- Arslan A, Güven A, Saltan S, Patır B, 1992: Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi. *FÜ Sağlık Bil Derg*, 6, 13.
- Bennett RW, Lancette GA, 1995: Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual. 8th Edition (pp 12.01-12.05) Gaithersburg, USA: AOAC International.
- Bilgehan H, 2000: Klinik Mikrobiyoloji Özel Bakterioloji ve Bakteri Enfeksiyonları. İzmir, Türkiye.
- Çetin O, Bingöl EB, Akkaya H, 2008: The microbiological, serological and parasitological quality of çiğ kofte (raw meatball) and its lettuce marketed in Istanbul. *Polish J Environ Stud*, 17, 701-706.
- Doğan HB, Tükel Ç, 2000: Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. 2. Baskı, Ankara, Türkiye.
- Durmaz H, Sağun E, Sancak H, Sağdıç O, 2007: The fate of two *Listeria monocytogenes* serotypes in "çiğ kofte" at different storage temperatures. *Meat Sci*, 76, 123-127.
- Ertay N, Gönülalan Z, 2010: Kayseri ilinde satışa sunulan çiğ köftelerin *Enterobacteriaceae* grubu bakterilerin Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 varlığının araştırılması. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 7, 1-6.
- Gençcelep H, Kurt Ş, Zorba Ö, 2001: Çiğ köftenin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde ikame maddelerinin etkisi. GAP II. Tarım Kongresi Kitabı, 1. Cilt, Şanlıurfa, Türkiye, pp. 353-360.
- Hacibektaşoğlu A, Eyigün CP, Özsoy MF, 1993: Gıda elleyicilerinde burun ve boğaz portörlüğü. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 27, 62-70.

- Halablab MA, Sheet IH, Holai HM, 2011: Microbial quality of raw vegetables grown in Bekaa valley, Lebanon. *Am J Food Technol*, 6, 129-139.
- Harrigan WF, 1998: Laboratory Methods in Foods Microbiology. California: Academic Press Ltd.
- ISO, 1991: International Standart Organisation (ISO 4832). General Guidance for the Enumeration of Coliforms. Colony Count Technique.
- ISO, 1999: International Standart Organisation (7954). General guidance for enumeration of yeasts and moulds. Colony count technique at 25°C. ISO, 1999.
- ISO, 1999: International Standart Organisation (ISO 6888-1). Horizontal Method for the Enumeration of Coagulase-positive Staphylococci. Technique using Baird-Parker Agar Medium.
- 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.
- ISO, 2003: International Standart Organisation (ISO 4833). Horizontal Method for the Enumeration of Microorganism. Colony Count Technique at 300°C.
- Koos JT, 1992: Preservation of food products with natural ingredients. *Food Marc Technol*, 3, 5-11.
- Küplülü Ö, Sarımehmetoglu B, Oral N, 2003: The microbiological quality of çiğ köfte sold in Ankara. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 325-329.
- Öcal HM, 1997: Özellikleri ve Güzellikleriyle Çiğ Köftemiz. Özlem Kitabevi, Şanlıurfa, Türkiye.
- Pichhardt K, 1993: Lebensmittelmikrobiologie. 3. Auflage. Springer Verlag, Berlin, New York, Paris, Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest.
- Sağun E, Alışarlı M, Durmaz H, 2003: Farklı sıcaklıklarda muhafazanın çiğ köftede *Staphylococcus aureus*'un gelişimi ve enterotoksin üretimi üzerine etkisi. *Turk J Vet Anim Sci*, 27, 839-845.
- Sancak YC, İşleyici Ö, 2006: Çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. *YYÜ Vet Fak Derg*, 17, 81-86.
- Tuncel G, Tiryaki G, 2001: Çiğ köftelerin gıda güvenliği açısından değerlendirilmesi. *Dünya Gıda*, 12, 56-61.
- Uğur M, Nazlı B, Bostan K, 2001: Gıda Hijyeni. Teknik Yayınları, İstanbul, Türkiye.
- Uzunlu S, Yıldırım I, 2003: Microbiological quality of raw meat ball and investigation of its microbial variation at the different storage time and temperature. *Gıda*, 28, 553-558.
- Ünlütürk A, Turantaş F, Acar J, 1999: Gıda Mikrobiyolojisi. 2. Baskı, Mengi Tan Basımevi, 414-416, İzmir, Türkiye.
- Vural A, Yeşilmen S, 2003: Diyarbakır'da satışa sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 33, 350-355.
- WHO, 2003: Assuring Food Safety and Quality: Guidelines for Strengthening National Food Control Systems. Joint FAO/WHO Publication.

**\*Yazışma Adresi:** Berrak DELİKANLI  
Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Gıda Mühendisliği Bölümü, Bursa  
e-mail: berrakdelikanli@gmail.com