

## Adıyaman'da Satışa Sunulan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi

Şükrü KURT, Huriye Gözde CEYLAN\*, Müge FENER

Adıyaman Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 02040, Merkez, Adıyaman

\*Sorumlu Yazar: hgyildiz@adiyaman.edu.tr

Geliş (Received): 03.11.2019

Kabul (Accepted):18.11.2019

### ÖZET

Bu çalışmada Adıyaman il merkezinde satışa sunulan çiğ köftelerin özellikleri, bazı mikrobiyolojik kriterler yönünden incelenmiştir. Bu amaçla farklı satış noktalarından 27 adet çiğ köfte toplanmış ve örnekler koliform bakteri, toplam aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *Micrococcus-Staphylococcus* analizlerine tabi tutulmuştur. Çiğ köfte örneklerinde mikrobiyolojik özelliklerin yanı sıra pH değerleri de tespit edilmiştir. Çiğ köfte örneklerinin koliform bakteri, toplam aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *Micrococcus-Staphylococcus* sayıları sırası ile <2.00-5.98, 2.72-6.77, <2.00-6.10, <2.00-6.18, <2.00-5.58 ve 2.57-4.02 log kob/g aralığında bulunmuştur. Örneklerin pH değeri ise 3.99-4.84 aralığında tespit edilmiştir. Çiğ köfte örneklerinin standartlarda bildirilen pH değerleri ile uyumlu olduğu bulunmuştur. Mikrobiyolojik analizi yapılan çiğ köfte örneklerinin önemli bir kısmının mikrobiyolojik kalitesinin iyi olmadığı ve halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Adıyaman, çiğ köfte, mikrobiyolojik kalite, gıda hijyeni

**Microbiological Quality of Cig Kofte (Raw Meatballs) Sold in Adiyaman****ABSTRACT**

In this study, the characteristics of cig kofte (raw meatball), which are offered for sale in Adiyaman city center, were examined in terms of some microbiological criteria. For this purpose, 27 cig kofte samples were collected and samples were analyzed by coliform bacteria, total aerobic mesophilic bacteria, yeast-mold, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *Micrococcus-Staphylococcus* analyzes. pH values of samples were also determined as well as microbiological characteristics.

The coliform bacteria, total aerobic mesophilic bacteria, yeast-mold, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *Micrococcus-Staphylococcus* counts of samples were found in the range of <2.00-5.98, 2.72-6.77, <2.00-6.10, <2.00-6.18, <2.00-5.58 ve 2.57-4.02 log cfu/g, respectively. The pH values of the samples were founded in the range of 3.99-4.84. It was determined that the samples were consistent with the pH values reported in the standards. It was concluded that the microbiological quality of a significant part of cig kofte samples was not good and it may pose a risk to public health.

**Key words:** Adiyaman, cig kofte, microbiological quality, food hygiene

**GİRİŞ**

Çiğ köfte, ülkemizde ve diğer Orta Doğu ülkelerinde çiğ olarak tüketilen geleneksel bir üründür. Yapım tekniği coğrafi bölgeye ve tüketici/üretici tercihinine göre değişiklik göstermesine rağmen çiğ köfte; kıyılmış et, domates salçası, soğan, sarımsak, maydanoz ve tuz, kırmızıbiber gibi çeşitli baharatlar ile hazırlanmaktadır (Ghazzi ve ark., 2018). Çiğ ya da yeterli ısı işlem görmeyen et ürünlerinin insan sağlığında risk oluşturabilecek seviyede koliform, fekal

streptokok ve stafilokok mikroorganizma gruplarını içerdiği bilinmektedir (Ertaş ve Gönülalan, 2010; Kımırın Erdem ve ark., 2014; Aydemir Atasever ve Atasever, 2015). Bu durum halk sağlığı açısından risk oluşturmakta ve günümüzde gıda güvenliği sebebiyle satışa sunulan çiğ köftelerde et kullanılmamaktadır (Delikanlı ve ark., 2014). Ancak bazı çalışmalarda (Mercanoglu Taban, 2012) çiğ köftenin etsiz hazırlanması durumunda dahi halk sağlığı açısından risk oluşturduğu ve güvenilir olmayabileceği ifade edilmiştir.

Çiğ köftenin tarihi Adıyaman yöresinin de içinde bulunduğu Kommagene bölgesinde yaşamış olan Kral Nemrut'a dayanmaktadır. Çiğ köfteye alternatif olan etsiz çiğ köfte, Adıyaman yöresi ile özdeşleşmiş olup ünü bakımından coğrafi sınır ile bağı bulunmaktadır. 2017 yılında yapılan başvuru neticesinde bu ürün “Adıyaman Etsiz Çiğ Köfte” adıyla coğrafi işaret almıştır (Türk Patent ve Marka Kurumu, 2018).

Çiğ köftenin mikrobiyolojik kalitesi formülasyonunda yer alan bileşenlerin hijyenik kalitesine bağlıdır. Bunun yanında, zayıf personel hijyeni ürünün patojen mikroorganizmalar ile kontamine olmasına neden olmaktadır. Ayrıca, satış yapılan marketlerde ve restoranlarda ürünün oda sıcaklığında muhafaza edilmesi mikrobiyolojik kalite üzerinde istenmeyen değişikliklere yol açmaktadır (Küplülü ve Sarımeahmetoğlu, 2003). Çiğ köftenin mikrobiyolojik kalitesinin araştırıldığı pek çok çalışma (Uzunlu ve Yıldırım, 2003; Sancak ve İşleyici, 2006; Ertaş ve Gönülalan, 2010) yürütölmüş olup çeşitli bölgelerde satışa sunulan çiğ köftelerin halk sağlığını tehdit edebilecek seviyede patojen mikroorganizma içerdiği ifade edilmiştir (Küplülü ve Sarımeahmetoğlu, 2003; Delikanlı ve ark., 2014). Cetinkaya ve ark. (2012) tarafından Bursa ilinde satışı yapılan çiğ köftelerin mikrobiyolojik özellikleri incelenmiş ve örneklerin *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* ve *Salmonella enterica* gibi bazı gıda kaynaklı patojenleri içerdiği ifade edilmiştir. Bitlis ilinde satışı yapılan çiğ köftelerin gıda kaynaklı enfeksiyonlar nedeni ile insan sağlığı açısından risk teşkil ettiği bildirilmiştir (Elmalı ve Yaman,

2005). Etsiz çiğ köfte Adıyaman yöresi ile özdeşleşmiş olmasına rağmen bölgede satışı yapılan ürünlerin mikrobiyolojik kalitesinin incelendiği herhangi bir çalışmaya ulaşılmamıştır. Bu çalışmada Adıyaman ilinde satışı yapılan etsiz çiğ köfteler bazı mikrobiyolojik kriterler yönünden incelenmiştir.

## **MATERYAL VE METOD**

### **Materyal**

2017 Haziran ayı içerisinde Adıyaman piyasasında satışa sunulan çiğ köftelerin genelini kapsayacak şekilde 27 adet üretici firmadan aseptik koşullarda altında steril kavanozlara örnekler alınmıştır. Toplanan örnekler en kısa sürede Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Laboratuvarına ulaştırılarak analize kadar +4 °C’de muhafaza edilmiştir.

### **Mikrobiyolojik Analizler**

10 g örnek üzerine % 0.1’lik 90 ml peptonlu su ilave edilmiş ve stomacher (Mayo, HG400) ile homojenize edilerek seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Seri dilüsyonları hazırlanan örneklerde vakit kaybetmeden koliform bakteri, aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *Micrococcus-Staphylococcus* analizleri gerçekleştirilmiştir. Mikrobiyolojik analiz koşulları ve yöntemlerine Tablo 1’de yer verilmiştir.

### **pH analizi**

10 g örnek 100 ml saf su ile 2 dakika boyunca homojenize edilmiştir. Örneklerin pH değeri bir pH metre (Hanna, HI2215) kullanılarak tespit edilmiştir.

**Tablo 1.** Çiğ köfte örneklerinin mikrobiyolojik analiz koşulları

Mikroorganizma	Besiyeri	İnkübasyon	Ekim yöntemi	Metot
TAMB	PCA (Plate Count Agar, Merck)	37 °C'de 48 saat	Dökme plak	(APHA, 1992)
Maya-Küf	DRBCA (Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar, Merck)	25 °C'de 5 gün	Dökme plak	(APHA, 1992)
Koliform	VRBA (Violet Red Bile Agar, Himedia)	30 °C'de 24 saat	Dökme plak, çift kat	(Türk Standartları Enstitüsü, 1996)
<i>Enterobacteriaceae</i>	VRBG-Agar (Violet Red Bile Glucose Agar, Merck)	30 °C'de 24 saat	Dökme plak, çift kat	(APHA, 1992)
<i>Enterococcus</i>	SBM (Slanetz and Bartley Medium, Himedia)	37 °C'de 48 saat	Dökme plak	(APHA, 1992)
<i>Micrococcus-Staphylococcus</i>	MSA (Mannitol Salt Agar, Lab M)	37 °C'de 48 saat	Dökme plak	(APHA, 1992)

### İstatistiksel analiz

Mikroorganizma gruplarına ait dağılım SPSS sürüm 22.0.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### SONUÇ VE TARTIŞMA

Çiğ köfte örneklerine ait pH değerleri, toplam aerobik mezofilik bakteri, maya-küf, koliform bakteri, *Enterobacteriaceae*, *Enterococcus*, *Micrococcus-Staphylococcus* sayıları Tablo 2'de gösterilmiştir. Ayrıca Tablo 3'te mikroorganizma gruplarına ait dağılım ve yüzdelere yer verilmiştir.

Çiğ köftelerin pH değeri 3.99-4.84 aralığında tespit edilmiştir. Van'da satışı yapılan çiğ köftelere ait pH değerleri 3.62-5.49 aralığında bulunmuştur (Sancak ve İşleyici, 2006). Çiğ köfte örneklerine gama ışınları uygulanan bir çalışmada ise (Gezgin, 2005) ortalama pH değeri

4.44 olarak bildirilmiştir. TSE etsiz çiğ köfte standardında pH için belirtilen sınırlar 3.5-5.5 olup elde edilen sonuçların bu değerler ile uyumlu olduğu görülmektedir. Çiğ köftelerde pH değerinin düşük olmasının bazı patojen mikroorganizmaların gelişimini ve toksin oluşumunu baskıladığı bilinmektedir (Sancak ve İşleyici, 2006).

**Tablo 2.** Çiğ köfte örneklerinin pH ve mikrobiyolojik analiz sonuçları (n:27, log kob/g)

Örnek	pH	TAMB	Maya-Küf	<i>Enterobacteriaceae</i>	Koliform	<i>Enterococcus</i>	<i>Micrococcus-Staphylococcus</i>
1	4.71	3.86	2.15	4.85	4.43	3.07	2.85
2	4.74	3.38	4.39	4.64	4.37	2.84	3.62
3	<b>4.84</b>	5.11	4.45	4.62	5.43	4.76	3.54
4	4.76	3.13	3.23	4.35	4.32	3.79	3.69
5	4.66	3.51	3.68	4.13	3.97	3.08	3.64
6	4.39	3.15	4.82	3.32	<b>&lt;2.00</b>	2.02	3.39
7	4.46	<b>2.72</b>	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	2.30	2.65
8	4.65	3.45	2.24	3.11	3.22	3.01	3.24
9	4.91	3.80	3.05	2.54	2.78	3.57	3.28
10	4.71	3.24	3.24	3.45	3.11	2.77	3.31
11	4.31	3.23	3.86	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	2.41	3.63
12	4.59	3.75	3.77	3.97	3.93	3.48	2.64
13	4.50	2.91	2.69	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	2.69
14	4.72	3.58	3.00	3.97	3.94	2.35	3.03
15	4.56	3.21	3.88	3.34	2.30	3.80	3.36
16	4.13	2.65	3.26	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	3.60	3.49
17	4.57	2.69	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	3.47	3.03
18	4.56	3.30	5.46	3.32	2.42	3.29	3.47
19	4.60	5.71	4.77	5.76	4.93	4.93	3.36
20	4.83	3.59	3.94	2.84	2.15	5.02	3.50
21	4.46	4.86	2.80	3.19	3.30	4.31	<b>4.02</b>
22	4.55	4.08	3.54	<b>6.18</b>	6.16	4.54	3.08
23	<b>3.99</b>	4.49	<b>6.10</b>	4.81	4.99	3.00	2.70
24	4.52	5.13	2.85	4.40	4.52	4.53	3.92
25	4.07	3.19	2.78	2.89	3.06	2.74	3.49
26	4.54	4.32	3.95	5.96	<b>5.98</b>	<b>&lt;2.00</b>	3.00
27	4.20	<b>6.77</b>	3.41	<b>&lt;2.00</b>	<b>&lt;2.00</b>	<b>5.58</b>	<b>2.57</b>

TAMB: Toplam aerobik mezofilik bakteri

Gıdalarda maya-küf sayısı ile birlikte TAMB sayısı gıdanın mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Etsiz çiğ köfte örneklerinde, toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı minimum 2.72, maksimum 6.77 log kob/g'dur.

TAMB sayısı, İstanbul'da satışı yapılan çiğ köftelerin TAMB sayısından düşük bulunmuştur (Cetin ve ark., 2008). Bursa ilinde satışa sunulan etsiz çiğ köftelerde ortalama TAMB sayısı  $2.3 \times 10^7$  kob/g olarak tespit edilmiştir (Delikanlı ve ark., 2014). Bursa ilinde yapılan bir başka çalışmada ise (Cetinkaya ve ark., 2012) TAMB sayısı ortalama  $5.5 \times 10^6$  kob/g olarak saptanmıştır. Ayrıca, analize alınan etsiz çiğ köfte örneklerinin %14.8'i 2.00-2.99, %55.6'sının 3.00-3.99, %14.8'i 4.00-4.99, %11.1'i 5.00-5.99 ve %3.7'si 6.00-6.99 log kob/g TAMB içerdiği tespit edilmiştir. Sancak ve İşleyici (2006) tarafından Van'da satışı yapılan çiğ köftelerin %82'sinin  $5.0 \times 10^5$  kob/g ve daha yüksek seviyede TAMB tespit içerdiği ifade edilmiştir.

**Tablo 3.** Çiğ köfte örneklerinde mikroorganizmaların dağılımı (n:27, log kob/g)

Mikroorganizma	<2.00		2.00-2.99		3.00-3.99		4.00-4.99		5.00-5.99		6.00-6.99	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>TAMB</b>	-	-	4	14.8	15	55.6	4	14.8	3	11.1	1	3.7
<b>Maya-Küf</b>	2	7.4	6	22.2	13	48.1	4	14.8	1	3.7	1	3.7
<i>Enterobacteriaceae</i>	6	22.2	3	11.1	8	29.6	7	29.6	2	7.4	1	3.7
<b>Koliform</b>	7	25.9	4	14.8	7	25.9	6	22.2	2	7.4	1	3.7
<i>Enterococcus</i>	2	7.4	7	25.9	11	40.7	5	18.5	2	7.4	-	-
<i>Micrococcus-Staphylococcus</i>	-	-	6	22.2	20	74.1	1	3.7	-	-	-	-

TAMB: Toplam aerobik mezofilik bakteri

Çiğ köftelerin <2.00-6.10 log kob/g aralığında maya-küf içerdiği tespit edilmiştir. Örneklerin maya-küf sayısı Ankara'da satışa sunulan çiğ köftelerde tespit edilen maya-küf sayısı (Küplülü ve Sarımehtemtoğlu, 2003) ile uyumludur. İstanbul ve Ankara'da satışı yapılan çiğ köftelerin maya-küf sayıları sırası ile ortalama  $4.7 \times 10^5$  kob/g (Cetin ve ark., 2008) ve  $2.9 \times 10^4$  kob/g (Delikanlı ve ark., 2014) olarak bildirilmiştir. Analize tabi tutulan örneklerin %7.4'ü <2.00, %22.2'si 2.00-2.99, %48.1'i 3.00-3.99, %14.8'i 4.00-4.99, %3.7'si 5.00-5.99 ve %3.7'si 6.00-

6.99 log kob/g maya küf içermektedir. Ankara'da satışa sunulan çiğ köftelerin %6'sının  $10^2$ , %8'sinin  $10^3$ , %52'sinin  $10^4$ , %32'sinin  $10^5$  ve %2'sinin  $10^6$  kob/g maya küf içerdiği ifade edilmiştir (Küplülü ve Sarımeahmetoğlu, 2003). Çiğ köfte örneklerinde maya-küf sayısının yüksek olması baharat ve diğer katkı maddelerine bağlı olabilir. Bir alışmada (Tekinsen ve Sarıgol, 1982), analizi yapılan baharat örneklerinde maya-küf sayısı  $10^3$ - $10^4$  kob/g olarak bildirilmiştir.

Örneklerin *Enterobacteriaceae* sayısı en az <2.00, en fazla 6.18 log kob/g bulunmuştur. Sonuçlar Van'da (Sancak ve İşleyici, 2006) ve Ankara'da (Küplülü ve Sarımeahmetoğlu, 2003) tüketime sunulan çiğ köftelerin *Enterobacteriaceae* sayısı ile benzer bulunmuştur. Bitlis ilinde 50 adet çiğ köfte örneğinde yapılan çalışmada *Enterobacteriaceae* sayısı ortalama  $4.8 \times 10^4$  kob/g bulunmuştur (Elmalı ve Yaman, 2005). Gıdalarda *Enterobacteriaceae* grubu bakterilerin yüksek düzeyde bulunması fekal kontaminasyonun kesin bir göstergesi olmamakla birlikte uygun olmayan işleme ve depolama koşullarının göstergesi olarak kabul edilir (Sancak ve İşleyici, 2006). Ayrıca, etsiz çiğ köfte örneklerinin %22.2'si <2.00, %11.1'i 2.00-2.99, %29.6'sı 3.00-3.99, %29.6'sı 4.00-4.99, %7.4'ü 5.00-5.99 ve %3.7'si 6.00-6.99 log kob/g aralığında *Enterobacteriaceae* grubu bakteri içermektedir.

Örneklerin koliform grubu bakteri dağılımını ise %25.9'u <2.00, %14.8'i 2.00-2.99, %25.9'u 3.00-3.99, %22.2'si 4.00-4.99, %7.4'ü 5.00-5.99 ve %3.7'si 6.00-6.99 log kob/g şeklindedir. Gıdalarda koliform grubu bakterilerin varlığı kötü hijyen koşulları, yetersiz ısıl işlem ve ısıl işlem sonrası rekontaminasyonun göstergesi olarak kabul edilmektedir. Etsiz çiğ köftelerin koliform sayısı <2.00-5.98 log kob/g aralığında bulunmuştur. Ertaş ve Gönülan, (2010) tarafından Kayseri ilinde satışa sunulan çiğ köftelerin tamamında koliform grubu bakteri tespit edilmiştir. Küplülü ve Sarımeahmetoğlu (2003) Ankara piyasasında analiz tabi tuttıkları çiğ



köftelerin %86'sının  $10^3$ - $10^4$ , %12'sinin  $10^5$  kob/g düzeyinde koliform grubu bakteri içerdiğini bildirmiştir.

Son yıllarda, gıdalarda indikatör olarak koliform ve toplam aerobik mezofilik mikroorganizma gruplarının yanında *Enterococcus* cinsi bakterilerin sayımının da doğru olacağı bildirilmektedir. *Enterococcus* cinsi bakterilerin gıda maddelerinde yüksek düzeyde bulunması genel mikrobiyolojik kalitenin zayıf olduğuna işaret etmesi yanında fekal bulaşma ihtimalini de göstermektedir (Sancak ve İşleyici, 2006). Çiğ köfte örneklerinin *Enterococcus* sayısı minimum  $<2.00$ , maksimum  $5.58$  log kob/g bulunmuştur. *Enterococcus* sayısı bakımından en yüksek dağılım %40.7 ile  $3.00$ - $3.99$  log kob/g aralığında tespit edilmiştir. Sonuçlar Bitlis ve Ankara'da tüketime sunulan çiğ köftelerin *Enterococcus* sayısı ile benzer bulunmuştur (Küplülü ve Sarımeahmetoğlu, 2003; Elmalı ve Yaman, 2005). Van ili bazında yürütölen çalışmada (Sancak ve İşleyici, 2006) ortalama *Enterococcus* sayısı  $3.15$  log kob/g bulunmuştur. Bunlara ek olarak, örneklerin %7.4'ünün  $<2.00$ , %25.9'unun  $2.00$ - $2.99$ , %15.8'inin  $4.00$ - $4.99$ , %7.4'ünün  $5.00$ - $5.99$  log kob/g aralığında *Enterococcus* içerdiği görölmektedir. Elmalı ve Yaman (2005) tarafından çiğ köfte örneklerinin 17'sinin  $10^4$ , 14'ünün  $10^3$ , 13'ünün  $10^5$ , 4'ünün  $10^6$  ve 2'sinin  $10^2$  seviyesinde *Enterococcus* içerdiği ifade edilmiştir.

Çiğ köfte örneklerinin *Micrococcus-Staphylococcus* sayısı minimum  $2.57$ , maksimum  $4.02$  log kob/g olarak saptanmıştır. *Micrococcus-Staphylococcus* sayısı çiğ köfte için Elmalı ve Yaman (2005) ve Küplülü ve Sarımeahmetoğlu (2003) tarafından bildirilen değerlerden düşük bulunmuştur. Cetin ve ark. (2008) tarafından yürütölen çalışmada İstanbul ilinde satışa sunulan çiğ köftelerin  $10^2$ - $10^6$  kob/g aralığında *Micrococcus-Staphylococcus* içerdiği tespit edilmiştir. Ayrıca örneklerin %22'si  $2.00$ - $2.99$ , %74.1'i  $3.00$ - $3.99$  ve %3.7'si  $4.00$ - $4.99$  log kob/g *Micrococcus-Staphylococcus* içermektedir.

## SONUÇ

Bu çalışmada Adıyaman il merkezinde satışa sunulan etsiz çiğ köftelerin bazı mikrobiyolojik özellikleri araştırılmıştır. Sonuç olarak, incelenen etsiz çiğ köfte örneklerinde mikrobiyolojik kalitenin zayıf olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, çiğ köfte üretimi yapan firmaların hammadde kalitesi, alet-ekipman temizliği ve personel hijyeni konusunda dikkatli davranması gerektiği düşünülmektedir. Ayrıca, çiğ köftenin ısı işlem görmemesi nedeniyle kısa sürede tüketilmesine ve özellikle yaz döneminde satış ve dağıtım aşamalarında soğukta muhafazasına özen gösterilmelidir.

Bu çalışmanın daha uzun bir zaman dilimini kapsayacak şekilde aynı işletmelerden belirli periyotlar ile örnek alınarak gerçekleştirilmesi mikrobiyolojik kalitenin değerlendirilmesi açısından faydalı olabilir. Ayrıca incelenen mikroorganizma grupları dışında *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp., *Listeria* spp. ve *Pseudomonas* spp. gibi gıda güvenliği açısından önemli diğer mikroorganizma türlerinin de çalışmalara dahil edilmesi halk sağlığı açısından oluşabilecek risklerin değerlendirilmesi konusunda daha güvenilir sonuçlar verebilir.

## KAYNAKLAR

- APHA, 1992, Compedium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, 3rd ed., Washington: American Public Health Association.
- Aydemir Atasever, M., Atasever, M., 2015, Kıymalarda Bazı Patojenlerin İzolasyon ve İdentifikasyonu, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 41(1): 60-68.
- Cetin, O., Bingol, E. B., Akkaya, H., 2008, The Microbiological, Serological and Parasitological Quality of Cig Kofte (Raw Meatball) and Its Lettuce Marketed in Istanbul, Polish Journal of Environmental Studies, 17(5): 701-706.

- Cetinkaya, F., Mus, T. E., Cibik, R., Levent, B., & Gulesen, R., 2012, Assessment of Microbiological Quality of Cig Kofte (raw consumed spiced meatball): Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Salmonella*, *Food Control*, 26: 15-18.
- Delikanlı, B., Sönmez, B., Özdemir, Y., 2014, Bursa Merkezinde Tüketime Sunulan Etsiz Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi, *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3(1): 13-17.
- Elmalı, M., Yaman, H., 2005, Microbial Quality of Raw Meat Balls: Produced and Sold in the Eastern of Turkey, *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(4): 197-201.
- Ertaş, N., Gönülalan, Z., 2010, Kayseri İlinde Satışa Sunulan Çiğ Köftelerde *Enterobacteriaceae* Grubu Bakterilerin Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 Varlığının Araştırılması, *Erciyes Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 7(1): 1-6.
- Gezgin, Z., 2005, Gama Işınlarnın Çiğ Köftenin Mikrobiyal Güvenliği ve Kalitesine Etkileri (Yüksek lisans tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Ghazzi, M., Porto-Fett, A. C., Ayaz, N. D., Ozansoy, G., Çufaoğlu, G., Goncuoglu, M., Ashton, D., Sarine, H., Bradley, A. S., Laura, E. S., Laura, J. S., Stephen, G. C., Luchansky, J. B., 2018, Microbiological Characterization of Çiğ Köfte Sold at Retail in Ankara, Turkey, and Evaluation of Selected Antimicrobials as Ingredients to Control Foodborne Pathogens in Çiğ Köfte During Refrigerated Storage, *Food Control*, 84: 138-147.
- Kımırın Erdem, A., Sağlam, D., Özer, D., Özçelik, E., 2014, Microbiological Quality of Minced Meat Samples Marketed in Istanbul, *Yüzüncü Yıl Veteriner Fakültesi Dergisi*, 25(3): 67-70.
- Küplülü, Ö., Sarımehtemoğlu, B., 2003, The Microbiological Quality of Çiğ Köfte Sold in Ankara, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 27: 325-329.
- Mercanoglu Taban, B., 2012, *Listeria monocytogenes* in Cig Kofte without Meat: A Novel Bulgur Ball Product, *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10(2): 130-132.

- Sancak, Y. C., İşleyici, Ö., 2006, Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 17(1-2): 81-86.
- Tekinsen, O. C., Sarıgöl, C., 1982, Microbial Flora of Some Ground Spices in Elazığ, Fırat University, Veterinary Faculty Journal , 7: 149-162.
- Türk Patent ve Marka Kurumu, 2018, Resmi Coğrafi İşaret ve Geleneksel Ürün Adı Bülteni, Sayı: 33.
- Türk Standartları Enstitüsü, 1996, Mikrobiyoloji-Koliform Grubu Bakteri Sayımı İçin Genel Kurallar-Koloni Sayım Tekniği, TS 7569 ISO 4832.
- Türk Standartları Enstitüsü, 2012, Tüketime Hazır Etsiz Çiğ Köfte. Tst 2015102701.
- Uzunlu, S., Yıldırım, İ., 2003, Çiğ Köftenin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Farklı Muhafaza Sıcaklık ve Sürelerindeki Mikrobiyal Değişiminin İncelenmesi, Gıda, 28(5): 553-558.