

# İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelerin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi

## *Determination of microbiological quality of some grilled food, salad and appetizers*

Hamparsun Hampikyan<sup>1</sup>, Beyza Ulusoy<sup>1</sup>, Enver Barış Bingöl<sup>2</sup>, Hilal Çolak<sup>2</sup>, Meryem Akhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Beykent Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Hazır Yemek ve Aşçılık Bölümü, İstanbul, <sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD., İstanbul

İletişim/ Correspondence: Beyza H. Ulusoy Adres / Address: Beykent Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Hazır Yemek ve Aşçılık Bölümü Beykent, İstanbul Tel: 212 872 64 32 E-posta: beyzaulusoy@beykent.edu.tr - ulusoy@istanbul.edu.tr

### ÖZET

Bu çalışma, İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelerin mikrobiyolojik kalitelerini araştırmak amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla 95 adet ızgara tipi gıda (ızgara et, köfte, kebab, döner ve kokoreç), 30 adet salata (yeşil ve çoban salata) ve 100 adet çeşitli meze (Rus salatası, acılı ezme, midye dolma, midye tava ve çiğ köfte) olmak üzere toplam 225 adet örnek, toplam mezofil aerob bakteri, koliformlar, E.coli, koagülaz (+) S.aureus, sülfid indirgeyen anaeroplardan ve Salmonella yönünden analize alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre, toplam mezofil aerob bakteri sayısının ızgara tipi örneklerde  $1.2 \times 10^1 - 5.4 \times 10^6$  kob/g, salatalarda  $3.8 \times 10^3 - 4.8 \times 10^6$  kob/g, mezelerde ise  $2.1 \times 10^2 - 2.3 \times 10^7$  kob/g değerleri arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Analiz edilen toplam 95 adet ızgara tipi, 30 adet salata ve 100 adet meze örneğinin sırasıyla 38'inde (%40), tümünde (%100) ve 57'inde (%57) koliformlar ( $10^1 - 10^6$  kob/g), 10'unda (%10,5), 6'sında (%20) ve 16'sında (%16) E.coli ( $10^1 - 10^3$  kob/g), 8'inde (%8,4), 6'sında (%20) ve 25'inde (%25) koagülaz (+) S.aureus ( $10^2 - 10^4$  kob/g) tespit edilmiştir. Sülfid indirgeyen anaerob bakteriler 1 adet kebab ( $6.0 \times 10^2$  kob/g) ve 12 adet midye dolma örneğinde ( $10^1 - 10^3$  kob/g) bulunurken; örneklerde, sadece 2 adet çiğ köfte (%0,9) dışında Salmonella varlığına rastlanılmamıştır. Bu çalışmada analiz edilen örneklerde, 2 adet çiğ köfte dışında, Salmonella izole edilememesine rağmen, değişik düzeylerde E.coli, koagülaz (+) S.aureus ve sülfid indirgeyen anaeroplardan bulunması, halk sağlığı açısından bir risk olarak değerlendirilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Izgara et, kebab, salata, meze, mikrobiyolojik kalite

### SUMMARY

This study was planned to investigate the microbiological quality of ready-to-eat grilled foods, salad and appetizers. 95 grilled samples (grilled meat, meatball, kebab, doner and kokoreç), 30 salads (vegetable and çoban salad) and 100 variety of appetizers (Russian salad, hot paste, stuffed mussel, fried mussel and raw meatball) totally 225 samples which were consumed in Istanbul were analyzed for the total aerobic mesophilic bacteria, coliforms, E. coli, coagulase (+) S. aureus, sulfite reducing anaerobes and Salmonella spp. According to the results of these analyses, total mesophilic aerobic bacteria counts were detected as  $1.2 \times 10^1 - 5.4 \times 10^6$  cfu/g,  $3.8 \times 10^3 - 4.8 \times 10^6$  cfu/g and  $2.1 \times 10^2 - 2.3 \times 10^7$  cfu/g in grilled food, salad and appetizers, respectively. Coliforms were detected ( $10^1 - 10^6$  cfu/g) in 38 (40%), 30 (100%) and 57 (57%); E. coli was detected ( $10^1 - 10^3$  cfu/g) in 10 (10.5%), 6 (20%) and 16 (16%); coagulase (+) S. aureus was detected ( $10^2 - 10^4$  cfu/g) in 8 (8.4%), 6 (20.0%), and 16 (16%) of grilled, salad and appetizers. Sulfide reducing anaerobes were found in 1 of kebab ( $6.0 \times 10^2$  cfu/g) and 12 of stuffed mussel samples ( $10^1 - 10^3$  cfu/g) whereas no Salmonella spp. was isolated in the samples, except 2 of raw meatball (0.9%). In this study, although Salmonella spp. could not be isolated in the analyzed samples, detection of E. coli, coagulase (+) S. aureus, and sulfide reducing anaerobes was evaluated as a risk for public health.

**Key Words:** Grilled meat, kebab, salad, appetizer, microbiological quality

## GİRİŞ

Sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenme, kişilerin büyümeleri ve hayatiyetlerini devam ettirebilmeleri için, hammaddeden başlayarak sağlıklı olarak elde edilmiş gıda maddelerini tüketmeleri ile olur (1). Yemek üretimi ve tüketimi önceleri genellikle evlerde yapılmaktayken; seyahatler, kentleşme, artan sanayileşmeye paralel olarak köyden kente göç, kadınların çalışma hayatına atılması, eğitim düzeyinin yükselmesi gibi sosyal olaylar, beslenme alışkanlıklarında önemli değişikliklere yol açmış ve ev dışında yemek yeme çoğunlukla çalışan insanlar için bir zorunluluk haline gelmiştir (2). Bu nedenle, kişiler tarafından çoğunlukla, yemek hazırlama zamanını kısaltan soğuk ve sıcak tüketime hazır gıdalar tercih edilmektedir. Bu tercihin artmasına bağlı olarak tüketime hazır gıda üreten küçük-büyük birçok işletme hizmete açılmıştır (2,3).

Tüketime hazır gıdalar, mikroorganizmalar için çok uygun bir üreme ortamı olduğundan, üretimden tüketime kadar olan aşamalarda çeşitli kaynaklardan (hava, su, personel, atıklar, böcek ve kemirgenler vb.) çeşitli aşamalarda hazır gıdalara bulaşan mikroorganizmalar, gıda zehirlenmelerine ve enfeksiyonlarına yol açabilmektedir (4,5). Sanayileşmiş ülkelerde gıda zehirlenmesi ve enfeksiyonlarının %20-40 oranında ev dışında hazırlanan gıdalardan kaynaklandığı bildirilmektedir (6).

Gelişmekte olan ülkelerde, ucuz olmaları nedeniyle özellikle sokak satıcılarında tüketime sunulan gıdalar tercih edilmektedir. Hijyenik kurallara uyulmadan ve uygun olmayan şartlarda servis edilen bu tip ürünler ise genelde düşük mikrobiyolojik kaliteye sahip oldukları ve özellikle patojenleri içerebildikleri için halk sağlığı üzerinde risk oluşturmaktadır (6,7). Bu nedenle, tüketime hazır gıdaların mikrobiyolojik kalitesi ile ilgili olarak dünya çapında, özellikle araştırmacıların kendi ülkelerine özgü hazır gıdalar üzerine yapmış oldukları çeşitli araştırmalar mevcut olup, farklı sonuçlar rapor edilmiştir (8-12). Ülkemizde de sıcak ve soğuk olarak tüketime sunulan hazır gı-

daların mikrobiyolojik kalitesi üzerine çeşitli araştırmalar yapılmış, araştırmacılar genellikle mikrobiyolojik kalitenin düşük bulunduğunu rapor etmişlerdir (2,13-16).

Bu çalışma, İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelerin mikrobiyolojik kalitelerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, İstanbul'da çeşitli lokanta, kafeterya, büfe ve sokak satıcılarında tüketime sunulan 95 adet ızgara tipi (20'şer adet ızgara et, köfte, kebab, döner ve 15 adet kokoreç), 30 adet salata (15'er adet yeşil ve çoban salata) ve 100 adet çeşitli meze (20'şer adet Rus salatası, acılı ezme, midye dolma, midye tava ve çiğ köfte) olmak üzere toplam 225 adet örnek materyal olarak kullanılmıştır. Aseptik koşullarda yaklaşık 250'şer g alınan örnekler, içerisinde buz kalıpları bulunan taşıyıcı kutularda laboratuara getirilerek, aynı gün içerisinde toplam mezofil aerop bakteriler, koliformlar, *Escherichia coli*, koagülaz (+) *Staphylococcus aureus*, sülfid indirgeyen anaeroplara ve *Salmonella* 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 hazırlandıktan sonra, aşağıda bildirildiği şekilde analizler yapılmıştır.

### Toplam Mezofil Aerop Bakteri (TMAB) Sayımı

TMAB sayısının belirlenmesinde Plate Count Agar (PCA) (Oxoid, CM0463) kullanılmıştır. Dökme ekim yöntemine göre uygun dilüsyonlar Petri kutularındaki besiyerlerine aktarılarak, 37°C'de 48 saat inkübe edildikten sonra, üreyen bütün koloniler sayılmıştır (17).

### Koliform Bakteri Sayımı

Koliform bakterilerin izolasyonu amacıyla Violet Red Bile Agar (VRB, Oxoid CM 107) kulla-

nılmıştır. Çift tabaka dökme ekim yöntemi ile ekim sonrası 37°C'de 24 saat inkübasyondan sonra 2-3 mm çapındaki kırmızı viyole renkli koloniler sayılmıştır (18).

#### ***E.coli* Sayımı**

Tryptone Bile X-glucuronide Agar (TBX - Oxoid, CM0945) besiyerine ekimleri yapılan örnek dilüsyonları 44°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra üreyen bütün tipik koloniler sayılmıştır (19).

#### **Koagülaz (+) *S.aureus* sayımı**

Baird-Parker agar (BPA - Oxoid CM0275) besiyerine yayma yöntemi ile ekim sonucu 35°C'de 24-48 saat sonra üreyen bütün koloniler değerlendirilerek, *S.aureus* şüpheli tipik koloniler DNase, koagülaz ve katalaz testlerine tabi tutulmuştur (20).

#### **Sülfite indirgeyen anaeroplara sayımı**

Bu amaçla, Perfringens Selective Agar (SPS – Merck 1.10235) besiyerine, roll-tube tekniği ile ekim yapılmış ve tüpler 37°C'de 48 saat inkübe edildikten sonra, siyah renkli misket tarzındaki koloniler değerlendirilmiştir (21).

#### ***Salmonella* sayımı**

25g numune 225 ml Buffered Peptone Water (BPW – Oxoid CM0509) içinde 37°C'de 24 saat ön zenginleştirmeye tabi tutulduktan sonra, buradan 1 ml Rappaport Vassiliadis (RV-Oxoid CM0669) ve Tetrathionate (TT-Oxoid CM0671) buyyona aktarılarak, 41°C'de 24 saat süreyle selektif zenginleştirmeye alınmıştır. Selektif besiyerlerine (Bismuth Sulfite Agar, BS-Oxoid CM0201, Xylose Lysine Desoxycholate Agar, XLD – Oxoid CM0469 ve Hectoen Enteric Agar, HE – Oxoid CM0419) kolonilerden ekim yapılmış, inkübasyon süresini (35 °C'de 20–24 h) takiben biyokimyasal özellikler açısından incelenmiş ve Polyvalent O ve H antijenleri ile aglutinasyon testi yapılmıştır (22).

## **BULGULAR**

Tüketime hazır ızgara et, köfte, kebab, döner ve kokoreç örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Tablolardan da izlenebileceği gibi, incelenen 225 adet örnekte değişik düzeylerde koliform, *E.coli*, *S.aureus* ve sülfite indirgeyen anaeroplara saptanırken; sadece 2 adet çiğ köfte örneğinden *Salmonella* izole edilmiştir.

Bu çalışmada analiz edilen 20'şer adet ızgara et, köfte, kebab ve döner ile 15 adet kokoreç örneğinde, TMAB sayısının  $1.2 \times 10^1 - 5.4 \times 10^6$  kob/g değerleri arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. İncelenen salata ve meze örneklerinde ise TMAB sayısı sırasıyla  $3.8 \times 10^3 - 4.8 \times 10^6$  kob/g ve  $2.1 \times 10^2 - 2.3 \times 10^7$  kob/g değerleri arasında değişim göstermiştir.

İncelenen 20 adet ızgara et örneğinin altısında (%30), 20 adet köfte örneğinin 8'inde (%40), 20'şer adet kebab, döner ve kokoreç örneğinin ise sırasıyla 10'unda (%50), 5'inde (%25) ve 9'unda (%60) olmak üzere toplam 95 adet ızgara tipi örneğin 38'inde (%40)  $10^1 - 10^5$  kob/g değerleri arasında değişen düzeylerde koliform grubu mikroorganizmalar tespit edilmiştir. Bu örneklerden üç adet köfte (%15), dört adet kebab (%20), bir adet döner (%5) ve iki adet kokoreç (%13,3) olmak üzere toplam 10 adet örnekte (%10,5) *E.coli* ( $10^2 - 10^3$  kob/g) saptanırken; diğer örneklerde bu etkene ait sayıların saptama sınırının altında olduğu bulunmuştur.

Analiz edilen salata örneklerinin tümünde (%100)  $10^1 - 10^5$  kob/g düzeylerinde koliformlar bulunmuş, bu örneklerden dört adet yeşil salata ve iki adet çoban salata olmak üzere toplam altı adet salata örneğinde (%20) *E.coli* ( $10^1 - 10^3$  kob/g) tespit edilmiştir. İncelenen meze örneklerinde ise yedi adet Rus salatası (%35), dört adet acılı ezme (%20), 19 adet midye dolma (%76), yedi adet midye tava (%35) ve 20 adet çiğ köftede (%100)  $10^1 - 10^6$  kob/g değerleri arasında değişen düzeylerde koliformlar tespit edilmiş, bu örneklerden

İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelere ait mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi

**Tablo 1.** Tüketime hazır salatalara ait mikrobiyolojik değerler

Örnek	n*	Mikroorganizma	Minimum değer	Maksimum değer	Pozitif sayı+ (%)
Yeşil salata	15	Toplam bakteri	5.6x10 <sup>1</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	15 (100)
		Koliform	1.8x10 <sup>2</sup>	3.2x10 <sup>5</sup>	15 (100)
		<i>E.coli</i>	3.2x10 <sup>1</sup>	7.6x10 <sup>3</sup>	4 (26,7)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	5.8x10 <sup>4</sup>	3 (20)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Çoban salata	15	Toplam bakteri	3.8x10 <sup>3</sup>	1.9x10 <sup>5</sup>	15 (100)
		Koliform	2.2x10 <sup>1</sup>	4.6x10 <sup>4</sup>	15 (100)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	5.8x10 <sup>2</sup>	2 (13,3)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	2.4x10 <sup>4</sup>	3 (20)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)

\*n: incelenen örnek sayısı

+ Saptama sınırının üstünde tespit edilen sayılar pozitif olarak değerlendirilmiştir.

**Tablo 2.** Tüketime hazır mezelere ait mikrobiyolojik değerler

Örnek	n*	Mikroorganizma	Minimum değer	Maksimum değer	Pozitif sayı+ (%)
Rus salatası	20	Toplam bakteri	2.6x10 <sup>2</sup>	7.1x10 <sup>5</sup>	20 (100)
		Koliform	<1.0x10 <sup>1</sup>	6.3x10 <sup>4</sup>	7 (35)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	3.1x10 <sup>3</sup>	4 (20)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	1.5x10 <sup>4</sup>	9 (45)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Acılı ezme	20	Toplam bakteri	4.8x10 <sup>2</sup>	2.2x10 <sup>5</sup>	20 (100)
		Koliform	<1.0x10 <sup>1</sup>	3.6x10 <sup>4</sup>	4 (20)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	0 (0)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Midye dolma	20	Toplam bakteri	1.2x10 <sup>3</sup>	2.3x10 <sup>7</sup>	25 (100)
		Koliform	<1.0x10 <sup>1</sup>	5.8x10 <sup>6</sup>	19 (76)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.0x10 <sup>1</sup>	4 (16)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	3.1x10 <sup>2</sup>	5 (20)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.1x10 <sup>3</sup>	12 (48)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Midye dolma	20	Toplam bakteri	2.1x10 <sup>2</sup>	8.7x10 <sup>5</sup>	20 (100)
		Koliform	<1.0x10 <sup>1</sup>	3.3x10 <sup>3</sup>	7 (35)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	0 (0)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Çiğ köfte	20	Toplam bakteri	2.4x10 <sup>5</sup>	1.7x10 <sup>7</sup>	20 (100)
		Koliform	1.1x10 <sup>3</sup>	7.0x10 <sup>5</sup>	20 (100)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	8.4x10 <sup>2</sup>	8 (40)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	3.2x10 <sup>3</sup>	11 (55)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	2 (10)
		<i>Salmonella</i>	+	+	2 (10)

\*n: incelenen örnek sayısı

+ Saptama sınırının üstünde tespit edilen sayılar pozitif olarak değerlendirilmiştir

**Tablo 3.** . Tüketime hazır ızgara et ve et karışımlarına ait mikrobiyolojik değerler

Örnek	n*	Mikroorganizma	Minimum değer	Maksimum değer	Pozitif sayı <sup>+</sup> (%)
Izgara et	20	Toplam bakteri	1.2x10 <sup>1</sup>	2.5x10 <sup>4</sup>	20 (100)
		<i>Koliform</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.5x10 <sup>2</sup>	6 (30)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>3</sup>	0 (0)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Köfte	20	Toplam bakteri	1.6x10 <sup>2</sup>	3.8x10 <sup>5</sup>	20 (100)
		<i>Koliform</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.1x10 <sup>4</sup>	8 (40)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	1.2 x10 <sup>3</sup>	3 (15)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	2.6x10 <sup>4</sup>	4 (20)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
Kebab	20	Toplam bakteri	2.8x10 <sup>2</sup>	5.4x10 <sup>6</sup>	20 (100)
		<i>Koliform</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	2.4x10 <sup>5</sup>	10 (50)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.1x10 <sup>3</sup>	4 (20)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	5.8x10 <sup>3</sup>	3(15)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	6.0x10 <sup>2</sup>	1 (5)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Döner	20	Toplam bakteri	1.9x10 <sup>1</sup>	5.2 x10 <sup>5</sup>	20 (100)
		<i>Koliform</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	3.6x10 <sup>3</sup>	5 (25)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.5x10 <sup>2</sup>	1 (5)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>3</sup>	0 (0)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)
Kokoreç	15	Toplam bakteri	5.3x10 <sup>3</sup>	7.0 x10 <sup>5</sup>	15 (100)
		<i>Koliform</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	2.1x10 <sup>4</sup>	9 (60)
		<i>E.coli</i>	<1.0x10 <sup>1</sup>	6.6 x10 <sup>2</sup>	2 (13,3)
		<i>S.aureus</i>	<1.0x10 <sup>2</sup>	4.8x10 <sup>3</sup>	1 (6,7)
		Anaeroplara	<1.0x10 <sup>1</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	0 (0)
		<i>Salmonella</i>	0	0	0 (0)

\*n: incelenen örnek sayısı

+ Saptama sınırının üstünde tespit edilen sayılar pozitif olarak değerlendirilmiştir.

dört adet Rus salata (%20), dört adet midye dolma (%16) ve sekiz adet çiğ köfte (%40) örneği olmak üzere, toplam 16 adet meze örneğinde (%16) *E.coli* ( $10^1$ – $10^3$  kob/g) saptanmıştır.

Izgara tipi örneklerden dört adet köfte (%20), üç adet kebab (%15) ve bir adet kokoreç (%6,7), salata örneklerinden üç adet yeşil salata (%20) ve üç adet çoban salata (%20), meze örneklerinden ise dokuz adet Rus salatası (%45), beş adet midye dolma (%20) ve 11 adet çiğ köfte (%55) örneğinin  $10^2$ – $10^4$  kob/g değerleri arasında koagülaz (+) *S.aureus* içerdiği bulunmuş; diğer örneklerde ise bu etkene ait sayıların saptama sınırının altında olduğu belirlenmiştir (Tablo 1-3).

## TARTIŞMA

Ülkemizde, çeşitli araştırmacılar tarafından tüketime hazır gıdaların mikrobiyolojik kalitesi üzerine değişik çalışmalar yapılmış ve farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Aksu (2) tarafından yapılan bir çalışmada, incelenen 15 adet kadınbudu köfte örneğinde  $1.4 \times 10^3$ – $1.2 \times 10^6$  kob/g değerleri arasında değişen düzeylerde TMAB,  $<10$ – $1.5 \times 10^4$  kob/g değerleri arasında koliform bakteriler tespit edilmiş, bu örneklerin iki adedinde *S.aureus*, altı adedinde *E.coli* saptanmıştır. Analiz edilen beş adet bonfile örneğinde  $<10$ – $2.6 \times 10^3$  kob/g değerleri arasında TMAB,  $<10$ – $30$  kob/g koliform bulunurken, örneklerden *E.coli* ve *S.aureus* izole edilememiştir. Çalışmada analize alınan 10 adet Rus salatasında ise  $4.6 \times 10^4$ – $1.9 \times 10^5$  kob/g TMAB,  $2.0 \times 10^2$ – $2.0 \times 10^4$  kob/g koliformlar tespit edildiği, örneklerin sadece birinde *S.aureus*, üçünde ise *E.coli* saptandığı rapor edilmiştir.

Soyutemiz ve Anar (23) tarafından yapılan bir başka çalışmada, Bursa'da tüketime sunulan pişmiş ızgara köftelerde %20 oranında *E.coli* tespit edilmiştir. Temelli ve ark. (14)'nın Bursa'da yaptıkları bir çalışmada, pişirilmiş (10 adet) ve pişirildikten sonra baharat ilave edilmiş (10 adet) kokoreç örneklerinde TMAB sayısı sırasıyla,  $10^4$ – $10^5$  kob/g ve  $10^5$ – $10^6$  kob/g, koliform bakteri sayıları  $<1.0 \times 10^1$ – $10^4$  kob/g ve  $10^4$ – $10^5$  kob/g,

*E.coli* sayıları ise  $<1.0 \times 10^1$  kob/g bulunmuş, pişirilmiş örneklerde koagülaz (+) *S.aureus* saptanamazken, pişirildikten sonra baharat ilave edilmiş örneklerde etken  $10^2$  kob/g düzeyinde tespit edilmiştir. Temelli ve ark. (16)'nın Bursa'da yaptıkları bir başka çalışmada, analize alınan Rus salatası (10 adet) ve kadınbudu köfte (10 adet) örneklerinde TMAB sayısı sırasıyla  $4.3 \times 10^6$  ve  $1.2 \times 10^6$  kob/g, koliform bakteri sayısı  $5.0 \times 10^4$  ve  $1.7 \times 10^3$  kob/g olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, sadece bir adet kadınbudu köfte örneğinde (%10) *E.coli* saptanırken, örneklerin hiçbirinde koagülaz (+) stafilokoklara rastlanılmadığı bildirilmiştir. Ankara'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine yapılan bir çalışmada, Küplülü ve ark. (24) tarafından incelenen 50 adet çiğ köfte örneğinde TMAB sayısı ortalama olarak 106 kob/g olarak tespit edilmiş, koagülaz (+) stafilokoklar örneklerin %18'inde  $10^2$ – $10^3$  kob/g değerleri arasında değişen düzeylerde, koliformlar ise ortalama olarak  $10^4$  kob/g düzeylerinde bulunmuştur.

Ildız ve Çiftçioğlu (3), İstanbul'da tüketime sunulan salatalarda yaptıkları bir araştırmada, incelenen 15 adet örneğin beşinde (%33,3) *E.coli* bulunduğunu, örneklerin hiçbirinde ise koagülaz (+) *S.aureus* tespit edilmediğini rapor etmiştir. Öner ve Erol (15) tarafından yapılan bir başka çalışmada, 20'şer adet Rus salatası, kadınbudu köfte ve midye dolma örneği analize alınmıştır. Örneklerin tümünde (%100)  $10^3$ – $10^7$  kob/g değerleri arasında değişen sayılarda TMAB saptanırken, 13 adet (%65) Rus salatası ( $10^2$ – $10^4$  kob/g), bir adet (%5) kadınbudu köfte ( $10^3$  kob/g) ve 13 adet (%65) midye dolma ( $10^2$ – $10^3$  kob/g) örneğinde koliformlar, yedi adet (%35) Rus salatası ( $10^3$ – $10^5$  kob/g) ve dört adet (%20) kadınbudu köfte ( $10^3$  kob/g) örneğinde ise koagülaz (+) *S.aureus* tespit edilmiştir. İncelenen 20 adet midye dolma örneğinin hiçbirinde koagülaz (+) *S.aureus* varlığına rastlanılmamıştır.

Ayçiçek ve ark. (25)'nin yaptıkları bir araştırmada, analiz edilen 32 adet Rus salatası örneğinin sekizinde (%25) 2.3–4.1 log kob/g, 75 adet sala-

ta örneğinin dokuzunda (%12) 3.0-4.3 log kob/g, 144 adet köftenin 17'sinde (%11,8) 3.7-4.1 log kob/g düzeylerinde koagülaz (+) *S.aureus* saptanırken, 19 adet döner örneğinin hiçbirinde bu etken bulunmamıştır. Ayçiçek ve ark. (13) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise incelenen 70 adet salata örneğinin 14'ünde (%20)  $10^3-10^4$  kob/g koliform, sekizinde (%11,4)  $10^2-10^3$  kob/g *E.coli* ve sekizinde (%11,4)  $10^3-10^4$  kob/g düzeylerinde koagülaz (+) *S.aureus* tespit edilmiştir.

Bu çalışmada, sülfite indirgeyen anaerob bakteriler, bir adet kebab örneğinde (%5)  $6.0 \times 10^2$  kob/g ve 12 adet midye dolma örneğinde (%48)  $2.8 \times 10^1-4.1 \times 10^3$  kob/g değerleri arasında tespit edilmiş, diğer örneklerde ise saptama sınırının altında kaldığı belirlenmiştir (Tablo 1 ve 3). Sonuçlarımıza benzer şekilde, Öner ve Erol (15) tarafından analiz edilen 20 adet Rus salatası ve 20 adet kadımbudu köfte örneğinde sülfite indirgeyen anaerob bakteri varlığına rastlanmadığı, incelenen 20 adet midye dolma örneğinin dördünde (%20) sülfite indirgeyen anaeroplara (101 kob/g) saptandığı rapor edilmiştir. Bu sonuçlardan farklı olarak Gökçe ve ark. (26), İstanbul piyasasından toplanan dönerlerde %12 oranında *C.perfringens* izole edildiğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda analiz edilen 95 adet ızgara tipi, 30 adet salata ve 100 adet meze olmak üzere toplam 225 adet örnekten sadece iki adet çiğ köftede (%0,9) *Salmonella* saptanmış, diğer örneklerde bu etkene rastlanmamıştır. Bu durum halk sağlığı açısından olumlu bulunmuştur. Tüketime hazır gıdalarda *Salmonella* mevcudiyeti üzerine ülkemizde yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar bildirilmiştir. Temelli ve ark. (14) analiz ettikleri kokoreçlerde, Öner ve Erol (15) midye dolmalarda, Küplülü ve ark. (24) çiğ köftelerde *Salmonella* varlığına rastlayamamış; buna karşılık etken, Aran (27) tarafından incelenen salatalarda %19,2, Ildız ve Çiftçioğlu (3) tarafından yine salatalarda %6,6 ve Öner ve Erol (15) tarafından Rus salatalarında %15, kadımbudu köftelerde %10 oranında tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, analiz edilen tüketime hazır gıda örneklerinde iki adet çiğ köfte dışında, *Salmonella* spp. varlığına rastlanılmamasına rağmen, bazı örneklerde değişik düzeylerde koliformlar, *E.coli*, *S.aureus* ve sülfite indirgeyen anaerobların tespit edilmesi, mikrobiyolojik kalitenin düşük olduğunu ve genel hijyen kurallarının tam olarak uygulanmadığını göstermektedir. Özellikle ızgarada pişirilen et ve et karışımı gıdalar, merkez sıcaklık en az 80° C olacak şekilde pişirilmeli, pişirme işlemi servisten hemen önce yapılmalı, bu tip gıdalar pişirildikten sonra ızgara kenarında tutulmamalıdır. Mezeler, buzdolabında muhafaza edilmeli, oda sıcaklığında bekletilmemelidir. Salata hazırlığında kullanılan çiğ sebzeler iyi bir şekilde yıkanmalıdır. Ayrıca çapraz kontaminasyonu engellemek için gıda üretim yerlerinin, alet-ekipmanların temizlik ve dezenfeksiyonu yeterli bir şekilde yapılmalı, gıda üretiminde, hazırlık ve servisinde çalışan personelin temizlik ve hijyen kurallarına uyması sağlanmalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Uğur M, Nazlı B, Bostan K. Gıda Hijyeni. İstanbul: Teknik Yayınları, 2002.
2. Aksu H. İstanbul'da Tüketime sunulan bazı hazır yemeklerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine araştırmalar. V. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, kitabı, İstanbul, 1996
3. Ildız F, Çiftçioğlu G. Toplu tüketim amacıyla üretilen Gıdaların Patojen Mikroorganizmalar Yönünden İncelenmesi. İÜ Vet, Fak. Derg. 1997; 23: 405-12.
4. Gibbons I, Adesiyun A, Seepersadsingh N, Rahaman S. Investigation for Possible Source(s) of Contamination of Ready-to-Eat Meat Products with *Listeria* spp. and Other Pathogens in a Meat Processing Plant in Trinidad. Food Microbiol 2006; 23: 359-66.
5. Angelidis AS, Chronis EN, Papageorgiou DK, Kazakis II, Arsenoglou KC, Stathopoulos GA. Non-Lactic Acid, Contaminating Microbial Flora in Ready-to-Eat Foods: A Potential Food-Quality Index. Food Microbiol 2006; 23: 95-100.
6. Mankee A, Ali S, Chin A, et al. Microbial Quality of "Doubles" Sold in Trinidad. Food Microbiol 2005; 22: 601-7.
7. Lee J, Park K, Kim J, et al. Combined Effects of Gamma Irradiation and Rosemary Extract on The Shelf- Life of a Ready-to-Eat Hamburger Steak. Radiat Phys Chem 2005; 72: 49-56.
8. Yamani MI, Al-Dababseh BA. Microbial Quality of Hommos (chickpea dip) Commercially Produced in Jordan. J.

- Food Prot. 1994; 57: 431-35.
9. Kaneko KI, Hayashidani H, Ohtomo Y, et al. Bacterial Contamination of Ready-to-Eat Foods and Fresh Products in Retail Shops and Food Factories. J. Food Prot. 1999; 62: 644-49.
10. Gillespie I, Little C, Mitchell R. Microbiological Examination of Cold Ready-to-Eat Sliced Meats from Catering Establishments in the United Kingdom. J. Appl. Microbiol. 2000; 88: 467-74.
11. Johannessen GS, Loncarevic S, Kruse H. Bacteriological Analysis of Fresh Produce in Norway. Int. J. Food Microbiol. 2002; 77: 199-204.
12. Fang TJ, Wei Q, Liao C, Hung M, Wang T. Microbiological Quality of 18 °C Ready-to-Eat Food Products Sold in Taiwan. Int. J. Food Microbiology. 2003; 80: 241-50.
13. Ayçiçek H, Sarimehmetoğlu B, Çakiroğlu S. Assessment of the Microbiological Quality of Meals Sampled at The Meal Serving Units of a Military Hospital in Ankara, Turkey. Food Control, 2004; 15: 379-384.
14. Temelli S, Saltan Evrensel S, Anar Ş, Tayar M. Bursa'da Tüketilen Kokoreçlerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. İ.Ü. Vet. Fak. Derg. 2002; 28: 467-73.
15. Öner E, Erol İ. Soğuk Olarak Tüketime Sunulan Bazı Hazır Gıdaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin Belirlenmesi. 2. Ulusal Veteriner Gıda Hijyenistleri Kongresi Bildiri Kitabı, İstanbul, 2006.
16. Temelli S., Şen C., Saltan Evrensel S., Yüksek N. Soğuk Olarak Tüketime Sunulan Bazı Hazır Gıdaların Mikrobiyolojik Kalitelerinin İncelenmesi. UÜ, J, Fac, Vet, Med. 2005; 24: 69-74.
17. Maturin LJ, Peeler JT. Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual, 8th Edition (pp. 10.01-10.13). Gaithersburg, USA: AOAC International, 1995.
18. Harrigan WF. Laboratory Methods in Foods Microbiology. California: Academic Press Ltd., 1998.
19. ISO 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.
20. Bennett RW, Lancette GA, Food and drug administration bacteriological analytical manual. 8th Edition (pp. 12.01-12.05) Gaithersburg, USA: AOAC International, 1995.
21. Speck MC. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. American Public Health Association, Washington D.C., 1976.
22. Andrews WH, June GA, Sherrod PS, Hammack TS, Amaguana RM. Food and drug administration bacteriological analytical manual. (8th ed.). Gaithersburg, USA: AOAC International, 1995.
23. Soyutemiz GE, Anar Ş. Bursa'da Tüketilen Çiğ Ve Pişmiş Izgara Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Bileşimi Üzerine Araştırmalar. U.Ü.Vet. Fak. Derg. 1993, 12 (1): 21-8.
24. Küplülü Ö, Sarimehmetoğlu B, Oral N. The Microbiological Quality of Çiğ Köfte Sold in Ankara. Turk. J Vet. Anim. Sci. 2003, 27: 325-9.
25. Aycicek H, Cakiroglu S, Stevenson TH. Incidence of Staphylococcus aureus in Ready-to-Eat Meals from Military Cafeterias in Ankara, Turkey. Food Control. 2005; 16: 531-4.
26. Gökçe R, Nadas ÜG, Alp R. İstanbul Piyasasından Toplanan Salam, Sosis ve Döner Kebaplarda Clostridium perfringens'in Mevcudiyeti ve Tiplendirmesi. Pendik Vet. Mikrobiol. Derg. 1994; 25: 83-7.
27. Aran N. İstanbul piyasasında tüketilen bazı hazır gıdaların tüketici sağlığı yönünden değerlendirilmesi. Gıda Sanayi. 1988; 6: 36-42.