

## LOKANTALARDA TÜKETİME SUNULAN BAZI GIDALARIN ve İÇME SULARININ MİKROBİYOLOJİK KALİTELERİ

Murat GÜLMEZ\* Çiğdem SEZER\* Berna DUMAN\* Leyla VATANSEVER\*  
Nebahat ORAL\* Ethem BAZ\*\*

Yayın Kodu: 2005/01-A

**Özet:** Kars ili merkezindeki 4 farklı lokantadan alınan 40 adet Adana kebab, 40 adet ızgara köfte ve 40 adet çiğ sebze salatası ile 40 adet içme suyu örneği olmak üzere toplam 160 örnek mikrobiyolojik analize alındı. Salata örneklerinden 31'inde (%77.5) koliformlar bakımından, 8'inde (%20) *E. coli* bakımından ve 3'ünde (%7.5) ise *Salmonella spp.* bakımından Türk Gıda Kodeksi'nde bildirilen limitlerin üzerinde kontaminasyon tespit edildi. Ayrıca salata örneklerinde *S. aureus* sayısının 10 (%25) örnekte, *C. perfringens* sayısının ise 3 (%7.5) örnekte 100 kob/g'dan fazla olduğu belirlenirken, bu örneklerin 7'sinde (%17.5) *Listeria spp.*, 5'inde (%12.5) *L. monocytogenes* ve 2'sinde (%5) *L. innocua* saptandı. Ayrıca 2 (%5) Adana kebab ve 4 (%10) ızgara köfte örneğinde *S. aureus* düzeyinin bildirilen limitin üzerinde olduğu tespit edildi. Izgara köfte örneklerinin 1'inde (%2.5) *L. monocytogenes*, su örneklerinin ise 11'inde (%27.5) *E. coli* saptandı. Sonuç olarak, özellikle salata ve su olmak üzere, incelenen örneklerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğu ve tüketici sağlığı açısından sakınca yaratabileceği kanaatine varıldı.

**Anahtar sözcükler:** Lokanta, tüketime hazır gıda, içme suyu, mikrobiyolojik kalite.

### The Microbiological Quality of Ready-to-Eat Foods and Drinking Water Serviced In Restaurants

**Summary:** A total of 160 samples including 40 grilled meatballs, 40 Adana kebabs, 40 raw vegetable salads and 40 drinking water, sold in four different restaurants in Kars city-Turkey were analysed microbiologically. Coliforms in 31 (77.5%), *E. coli* in 8 (20%), and *Salmonella spp.* in 3 (7.5%) salad samples were detected to be higher than that of criteria stated in Turkish Food Codex. *S. aureus* in 10 (25%) and *C. perfringens* in 3 (7.5%) salad samples were found to be contaminated higher than 100 cfu/g limit stated in the Codex. *Listeria spp.* in 7 (17.5%), *L. monocytogenes* in 5 (12.5%), and *L. innocua* in 2 (5%) salad samples was detected. Also, in 2 (5%) samples of Adana kebab and 4 (10%) samples of meatball, *S. aureus* was detected to be laid down by the Codex. *L. monocytogenes* was detected from one (2.5%) meatball sample. The 11 (27.5%) drinking water samples were contained *E. coli*. As a result, it is believed that the samples analysed, especially salad and drinking water, had poor hygienic quality and could cause risk on consumer health.

**Keywords:** Restaurant, ready to eat foods, drinking water, microbiological quality.

### GİRİŞ

Kontamine gıdalar ve içme suları dünyada her yıl milyonlarca insanın gıda kaynaklı hastalıklara yakalanmasına neden olmaktadır. Hızlı kentleşme ve seyahatlerin artışı gibi bir çok nedenden dolayı ülkemizde ev dışında hazırlanan gıdaların tüketimi yaygınlaşmaktadır.

Yapılan çalışmalar, tüketime hazır gıdalarda *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Listeria spp.*, *Salmonella spp.* ve *Yersinia spp.* ile diğer bazı patojenlerin bulunduğunu ortaya koymaktadır<sup>1-3</sup>. Bu gıdalarda mikroorganizmaların bulunmasının nedenleri arasında gıda hammaddelerinde mikroorganizma yükünün fazla olması, yetersiz ısı işlemi, kontamine malzeme (baharat gibi), uygun olmayan ortamlarda muhafaza, yetersiz işletme hijyeni, çapraz kontaminasyon, bilinçsiz personel ve diğer faktörler sayılabilir.

Taze meyve ve sebzelerin çeşitli patojenlerle kontamine olduğu ve gıda kaynaklı hastalıklara neden olduğu

bildirilmiştir<sup>4,5</sup>. Schlech ve ark.<sup>6</sup>, *L. monocytogenes* ile kontamine lahanı salatasının listerioza neden olduğunu bildirmişlerdir. Albrecht ve ark.<sup>7</sup>, salatalarda bakteriyel kontaminasyonun fazla olduğunu, aerobik mezofilik bakterilerin yüksek sayılara ulaştığını ve koliformlarla kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Odumeru ve ark.<sup>8</sup>, inceledikleri karışık salataların % 12.5'inden *L. monocytogenes* izole etmelerine karşılık *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Y. enterocolitica* ve verositotoksijenik *E. coli* bulunmadığını, örneklerde aerobik mezofilik bakteri sayısının 5.35 log kob/g olduğunu belirtmişlerdir. Kaneko ve ark.<sup>9</sup>, ise inceledikleri salata için hazırlanan çiğ sebzelerde aerobik mezofilik bakteri sayısını 5.7 log kob/g ulaştığını ve örneklerin %77.8'inde >5 log kob/g düzeyinde aerobik mezofilik bakteri bulunduğunu ve ayrıca çeşitli sebzelerde koliformların izolasyonunun %50'ye ulaştığını bildirmişlerdir.

Ülkemizde ve diğer ülkelerde dikkate alınan mikrobiyolojik kriterlerde bazı farklılıklar göze çarpmaktadır<sup>10-13</sup>. Bu farklar Tablo 1'de örneklendirilmiştir.

\* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin-Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

\*\* Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu, Kars-TÜRKİYE



**Tablo 1.** Türk Gıda Kodeksi ve diğer bazı kodekslerde yer alan mikrobiyolojik kriterler (kob/g).  
**Table 1.** The microbiological criteria in Turkish Food Codex and some other codexes (cfu/g).

Gıda türü	Türk Gıda Kodeksi Üst sınır	Bakteri	Gıda türü	WHO		Hong-Kong		İrlanda	
				Yetersiz	Kabul edilemez	Yetersiz	Kabul edilemez	Yetersiz	Kabul edilemez
Çiğ sebze	N/A	AMB	Bazı*	≥10 <sup>4</sup>	N/A	≥10 <sup>4</sup>	N/A	≥10 <sup>4</sup>	N/A
	210	Koliform	Hiçbir gıdada araştırılmıyor						
Çiğ sebze, Günlük yemek	95.9	<i>E. coli</i>	T	100-10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>	≥100	N/A	≥100	N/A
	1.0x10 <sup>2</sup>	<i>S. aureus</i>	ü	100-10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>	100- <10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>	100- <10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>
	1.0x10 <sup>2</sup>	<i>C.perfringens</i>	m	100-10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>	100- <10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>	100- <10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>
	1.0x10 <sup>3</sup>	<i>B. cereus</i>	g	N/A	N/A	10 <sup>4</sup> - <10 <sup>5</sup>	≥10 <sup>5</sup>	N/A	N/A
	N/A	<i>B. cereus</i> vd**	ı	10 <sup>4</sup> - <10 <sup>5</sup>	≥10 <sup>5</sup>	N/A	N/A	10 <sup>4</sup> - <10 <sup>5</sup>	≥10 <sup>5</sup>
	N/A	<i>Listeria spp.</i>	d	200-10 <sup>4</sup>	≥10 <sup>4</sup>	≥100	N/A	Bilgi yok	Bilgi yok
	N/A	<i>L. monocytogenes</i>	a	200-10 <sup>3</sup>	≥10 <sup>3</sup>		0/25 g	N/A	≥10 <sup>2</sup>
	N/A	<i>Campylobacter spp.</i>	a		0/25 g		0/25 g		0/25 g
	N/A	<i>E. coli</i> O157 ve diğer VTEC	r		0/25 g		0/25 g		0/25 g
	0/25 g	<i>Salmonella spp</i>			0/25 g		0/25 g		0/25 g

\* : Çiğ sebze, meyve ve fermente ürünler haricindeki ürünler.

\*\* : WHO, *B. cereus* ve *B. subtilis* grubunu, İrlanda ise *B. cereus* ve diğer patojenik *Bacillus spp.*'yi araştırmaktadır. İrlanda sayım sonucu 10<sup>4</sup>'ün üzerinde çıkarsa identifikasyona gidilmesini istemektedir.

N/A: Denotes "not applicable; uygulanmamaktadır.

İzgara köfte, Adana kebab ve salatalar lokantalarda oldukça çok tüketilen gıdalar olmasına rağmen bu gıdaların mikrobiyolojik kaliteleri hakkında yeterince bilgi mevcut değildir. Bu çalışmada, Kars il merkezindeki lokantalarda satışa sunulan ızgara köfte, Adana kebab, sebze salataları ve içme sularının mikrobiyolojik kriterler ışığında hijyenik kalitesini ortaya koymak amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

**Materyal:** Ekim-Aralık 2004 tarihleri arasında Kars il merkezindeki 4 büyük lokantanın her birinden 10'ar adet olmak üzere toplam 40 adet ızgara köfte, 40 adet Adana kebab, 40 adet sebze (domates, hıyar, yeşil soğan vd.) salatası ve 40 adet içme suyu (toplam 160 örnek) müşterilere sunulan servis kaplarından steril

poşetler içerisine alınıp, soğuk zincir altında laboratuara ulaştırıldı ve bir saat içerisinde analizlere başlandı.

**Metot:** Su örnekleri dışındaki diğer örnekler, 1/1 (w/v) oranında universal preenrichment broth (UPB) ile sulandırılıp blendırda (Waring, 32BL80, New Hartford, Conn. USA) düşük devirde 2 dakika homojenize edildikten sonra homojenizattan UPB içerisinde 10-1'lik dilüsyon hazırlandı ve takip eden diğer dilüsyonlar da % 0.1'lik peptonlu su ile yapıldı. Su örnekleri ise seyreltilmeden analize alındı.

**Aerobik mezofilik bakteri sayımı:** Adana kebab ve ızgara köfte örneklerinden Plate Count Agar (Oxoid, CM 463) plaklarına damla plak yöntemiyle ekim yapıldı ve 35°C'de 48 saat inkübasyondan sonra petrilere üreyen koloniler sayıldı<sup>14,15</sup>.



**Koliform sayımı:** En Muhtemel Sayı Yöntemi'ne göre ardışık 5 dilüsyondan üçlü Lauryl Sulphate Tryptose Broth (LST) tüplerine 1 ml miktarlarında ekimler yapıldı. Doğrulama deneyinde Brilliant Green Bile Broth (BGBB) kullanıldı. Su örnekleri ise yine EMS metoduyla ve 10, 1 ve 0.1 ml miktarlarda ekim yapılarak aynı şekilde analiz edildi<sup>16</sup>.

**Escherichia coli sayımı:** Koliformlar için kullanılan LST tüplerinin pozitif olanlarından Escherichia coli (EC) Broth'a ekim yapıldı ve tüpler 44.5±0.2°C'de 24-48 saat inkübasyondan sonra asit ve gaz oluşumu yönünden değerlendirildi. Pozitif sonuç veren tüplere IMVIC testleri yapılarak E. coli identifikasyonu yapılmıştır<sup>15,17</sup>.

**Staphylococcus aureus sayımı:** Egg Yolk-Tellurite Emulsion (Oxoid, SR 54) ilave edilmiş Baird-Parker Agar (Oxoid, CM 275) plaklarına dökme plak yöntemi ile ekim yapılarak plaklar 37°C'de 48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra her örneğe ait petrilere 2-5 mm çapında, siyah opak hale ile çevrili kolonilerden 5 tane alındı. Bu kolonilerden Gram, katalaz, koagülaz ve DNase pozitif olanlar S. aureus olarak kabul edildi<sup>14,18</sup>.

**Clostridium perfringens sayımı:** İlk homojenizatardan 1'er ml alınarak steril petrilere aktarılıp üzerlerine 15 ml 45°C'deki Perfringens Agar (Oxoid CM 543) (Supplement A (Oxoid, SR 76) ve Supplement B (Oxoid, SR 77) ilaveli) eklenerek karıştırıldı. Katılaştıran petrilere üzerine aynı besi yeri ile bir tabaka daha yapıldı. Plaklar anaerob şartlarda 35°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra üreyen tipik siyah kolonilerden C. perfringens identifikasyonuna gidildi. Hareketsiz, nitratı nitrite indirgeyen, laktozdan asit ve gaz oluşturan ve 48 saat içerisinde jelatini hidrolize eden koloniler C. perfringens olarak kabul edildi<sup>19</sup>.

**Bacillus cereus sayımı:** Cereus Selective Supplement (Oxoid, SR99) ve Egg Yolk Emulsion (Oxoid, SR47) ilaveli Bacillus Cereus Selective Agar (Oxoid, CM617) besiyerlerine dökme plak yöntemiyle ekildikten sonra petrilere 30°C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra etrafında presipitasyon halkası bulunan turkuaz mavisi koloniler şüpheli olarak ayrıldı ve identifikasyona gidildi. Glukoz, MR-VP, nitrat, tirozin ve lizozim testlerinde pozitif reaksiyon veren koloniler B. cereus olarak değerlendirildi<sup>15</sup>.

**Listeria türlerinin araştırılması:** Bu amaçla 50 ml'lik ilk gıda homojenizatı üzerine Listeria Selective Enrichment Supplement (Oxoid, SR141) içeren 200 ml Buffered Listeria Enrichment Broth (Oxoid,

CM 897) ilave edildi ve 30 °C'de 48 saat inkübasyon yapıldı. Zenginleştirme sonucunda Listeria Selective Supplement (Oxoid, SR 140) içeren Listeria Selective Agar (Oxoid, CM 856)'a yayma yöntemiyle ekim yapıldı. Plaklar 35°C'de 24-48 saat inkübe edildikten sonra tipik koloniler biyokimyasal testlere tabi tutuldu ve ticari antiserum (Difco Laboratories, Detroit,MI) kullanmak suretiyle serolojik olarak identifiye edildi<sup>20,21</sup>.

**Salmonella spp. araştırılması:** 50 ml miktarındaki ilk gıda homojenizatı üzerine 200 ml tamponlanmış Pepton Water (Oxoid, CM 509) ilave edilerek 37°C'de 24 saat inkübasyon yapıldı. Sürenin sonunda 1'er ml zenginleştirilmiş homojenizat, Selenite Cystine Broth (Oxoid, CM 699) ve Rappaport Vassiliadis Enrichment Broth (Oxoid, CM 669)'a geçildi. 37°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra Modified Brilliant Green Agar (Oxoid, CM 329), Bismuth Sulphite Agar (Oxoid, CM 201) ve Hectoen Enteric Agar (Oxoid, CM 419)'lara ekimler yapıldı. Sürenin sonunda biyokimyasal testler ve API 20E (BioMerieux, Basingstoke,UK) test kiti yardımıyla identifikasyon yapıldı<sup>22</sup>.

**Yersinia türlerinin araştırılması:** Bu amaçla 50 ml hacimdeki ilk homojenizat, 200 ml miktarındaki %10 pepton içeren Phosphate Buffered Saline (Merck) buyyona inokule edilerek 4°C'de 21 gün bekletildi. Daha sonra Yersinia Selective Supplement (Oxoid, SR 109) içeren Yersinia Selective Agar (Oxoid, CM 653)'a ekilerek üreyen tipik koloniler Schiemann ve Wauters'in belirttiği şekilde identifiye edildi<sup>23</sup>.

## BULGULAR

Tablo 2'de de sunulduğu gibi, salata örneklerinden 31'inin (%77.5) koliformlar, 8'inin (%20) E. coli, 3'ünün (%7.5) ise Salmonella spp. bakımından Türk Gıda Kodeksi'nde bildirilen limitlerin üzerinde kontamine olduğu belirlendi. Bunun yanında S. aureus sayısının 10 (%25) örnekte, C. perfringens sayısının ise 3 (%7.5) örnekte 100 kob/g'dan fazla olduğu tespit edilirken, 7'sinde (%17.5) Listeria spp., 5'inde (%12.5) L. monocytogenes ve 2'sinde (%5) L. innocua saptandı.

Adana kebab ve ızgara köfte örneklerinde ise E. coli, C. perfringens, B. cereus ve Salmonella spp. tespit edilemezken, 2 (%5) Adana kebab ve 4 (%10) ızgara köfte örneğinde S. aureus ile kontaminasyon düzeyinin bildirilen limitin üzerinde olduğu belirlendi. Ayrıca hem Adana kebab ve hem de ızgara köfte örneklerinde 32'ser (%80) örnekte aerobik mezofilik bakteri sayısının 10<sup>4</sup> kob/g'dan fazla olduğu tespit edil-



**Tablo 2.** Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterleri'ne uygun olmayan örneklerin sayısı ve oranları (%). Her grupta 40 örnek incelenmiştir.

**Table 2.** Numbers and range (%) of samples that does not meet the Turkish Food Codex Microbiological criteria. Each group includes 40 samples.

Gıda türüne göre Türk Gıda Kodeksi'nde yer alan üst mikrobiyolojik sınır değerleri (kob/g)*	Bakteri	Limiti aşan örnek sayısı (%)			
		Salata	Adana kebab	Izgara köfte	
Çiğ sebze	210	Koliform	31(77.5)	-	-
	95	<i>E.coli</i>	8(20)	-	-
Çiğ sebze / Günlük yemek	0/25 g	<i>Salmonella sp</i>	3(7.5)	-	-
Günlük yemek	9	<i>E. coli</i>	-	-	-
	1.0x10 <sup>2</sup>	<i>S. aureus</i>	-	2(5)	4(10)
	1.0x10 <sup>2</sup>	<i>C. perfringens</i>	-	-	-
	1.0x10 <sup>3</sup>	<i>B. cereus</i>	-	-	-

\*: Araştırma tarama niteliği taşıdığı için 5'li örnekleme yolu takip edilmemiştir. Bu nedenle Kodeks'te bildirilen üst sınır değerini aşan örneklerin Kodeks'e uygun olmadığı kabul edilmiştir.

di. Izgara köfte örneklerinin 1'inde (%2.5) *L. monocytogenes* saptandı.

Su örneklerinin 11 (%27.5) adedinde koliform ve *E. coli* tespit edildi.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Beslenme alışkanlığı evlerden ticari merkezlere kaydıka servise hazır gıdaların hijyenik önemi giderek artmıştır. Bu tür gıdaların bakteriyolojik kalitesi gıdanın hammadde kalitesine, uygulanan işlemlere ve muhafaza koşullarına bağlı olarak değişmekte ve hijyenik kurallara dikkat edilmemesi mikrobiyolojik açıdan güvenilir ürün elde edilmesini zorlaştırmaktadır.

Çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalar, taze sebzelerde *Salmonella spp.*, *E. coli*, *L. monocytogenes*, *C. perfringens*, *B. cereus* ve *Y. enterocolitica* gibi potansiyel patojenlerin bulunduğunu göstermiştir. Şöyle ki, Odumeru ve ark.<sup>8</sup>, inceledikleri karışık salatalarda mezofilik aerobik bakteri sayısını yaklaşık olarak 2.2x10<sup>5</sup> kob/g bulmuş ve örneklerin %12.5'inden *L. monocytogenes* izole etmiş, ancak *Salmonella spp.* ve *Y. enterocolitica* saptayamamışlardır. Kaneko ve ark.<sup>9</sup> ise, inceledikleri çiğ sebzelerin %77.8'inde 10<sup>5</sup> kob/g'dan fazla aerobik mezofilik bakteri bulunduğunu ve ayrıca çeşitli sebzelerde koliform izolasyon oranının %50'ye

ulaştığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar örneklerin %7.4'ünde de *Listeria spp.* saptamışlardır. Mosupye ve Holy<sup>24</sup> inceledikleri salataların %25'inde *B. cereus* izole etmişlerdir. Sagoo ve ark.<sup>25</sup> analize aldıkları salata örneklerinin %3'ünde *E. coli*'nin 10<sup>2</sup>-10<sup>5</sup> kob/g düzeyinde bulunduğunu, bir örnekte *L. monocytogenes* bulunduğunu ve salmonella bulunmadığını bildirmişlerdir. Bir diğer çalışmada ise incelenen örneklerde *E. coli*, *Listeria spp.* ve *Salmonella spp.* bulunduğu belirtilmiştir<sup>26</sup>. Pingulkar ve ark.<sup>27</sup> salatalar üzerine yapmış oldukları çalışmada örneklerin 10<sup>6</sup>-10<sup>8</sup> kob/g düzeyinde aerobik mezofilik bakteri (TAC) içerdiğini, sebzelerin %10'unda *Yersinia spp.* ve %73'ünde de *Listeria spp.* bulunduğunu belirtmişlerdir. Tessi ve ark.<sup>28</sup> inceledikleri salatalarda aerobik mezofilik bakteri sayısının 10<sup>3</sup>-10<sup>6</sup> kob/g, koliform sayısının ise 10<sup>1</sup>-10<sup>5</sup> kob/g arısında değiştiğini ortaya koymuşlardır.

Yukarıda özetlenen araştırma bulgularına paralel olmak üzere incelediğimiz salata örneklerinin de yeterli hijyenik kaliteye sahip olmadığı, 8 (%20) örneğin *E. coli*, ve 3 (%7.5) örneğin ise *Salmonella spp.* ile kontamine olduğu ve bu nedenle Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmadığı gözlenmiştir. Salata gibi yemeklerle birlikte bolca tüketilen bir gıdanın bu patojenlerle kontamine olması ciddi sağlık sorunlarına yol açabilecek düzeyde önemli bulunmuştur.



Bu çalışmada, Türk Gıda Kodeksi'nde yer almakla birlikte Tablo 1'de sunulan diğer ülke kriterlerinde yer alan patojenler yönünden de incelenen örneklerin yeterli mikrobiyolojik güvence sağlamadığı görülmüştür. Şöyle ki, salata örneklerinde *S. aureus* sayısının 10 (%25) örnekte, *C. perfringens* sayısının ise 3 (%7.5) örnekte 100 kob/g'dan fazla olduğu saptanmış ve 5'inde (%12.5) *L. monocytogenes* tespit edilmiştir. Türk Gıda Kodeksi mikrobiyolojik kriterler tebliğinde çiğ tüketilen sebze ve meyvelerde *L. monocytogenes* ve/veya *Listeria spp.* araştırılma şartının yer alması ve Tablo 1'de bildirilen diğer ülkelerle uyum sağlanmasının yararlı olabileceği kanısına varılmıştır.

Levine ve ark.<sup>29</sup>, kızarmış rosto ve sığır etlerinin %12'sinden *salmonella* ve %3.23'ünden *L. monocytogenes* izole etmişlerdir. Soriona ve ark.<sup>30</sup>, inceledikleri tüketime hazır köftelerde genel canlı sayısının 10<sup>3</sup>-10<sup>6</sup> kob/g arasında değiştiğini ve örneklerin %66.6'sında *E. coli* bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ülkemizde tüketime hazır lokanta gıdalarının yeterli hijyenik kaliteye sahip olmadığını belirleyen çok sayıda araştırma mevcuttur<sup>31-34</sup>. Kısa adı TTKD olan Tüm Tüketicileri Koruma Derneği, 2001-2003 yılları arasında analiz ettirdikleri 1434 gıda numunesi arasında köftelerin %85.5'inin, dönerlerin ise %45.7'sinin standartlara uymadığı rapor etmiştir (35). Yapılan bu çalışmada da Adana kebab ve ızgara köfte örneklerinde *E. coli*, *C. perfringens*, *B. cereus* ve *Salmonella spp.* tespit edilemezken, 2 (%5) Adana kebab ve 4 (%10) ızgara köfte örneğinin Türk Gıda Kodeksi'nde bildirilen limitin üzerinde *S. aureus* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. Örneklerin yukarıda bildirilen diğer etkenler yönünden güvenli olmasına rağmen *S. aureus* ile kontamine olması pişirme sonrası bir kontaminasyon olduğunu akla getirmektedir.

Türk Gıda Kodeksi'nde yer almamakla birlikte Tablo 1'de bildirilen kodekslerde aerobik mezofilik bakteri sayımı hijyen kriteri olarak kabul edilmiştir. Bu kriterlere göre hem Adana kebab ve hem de ızgara köfte örneklerinde 32 (%80)'şer örneğin aerobik mezofilik bakteri sayısının 10<sup>4</sup> kob/g'dan fazla olması ve bir adet ızgara köfte örneğinin *L. monocytogenes* içermesi nedeniyle mikrobiyolojik açıdan güvenli olmadığı belirlenmiştir.

Ülkemizde geçerli olan İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik<sup>36</sup> kriterlerine göre 100 ml içme suyunda *E. coli* ve koliform bulunmaması gerekmektedir. Oysa bu çalışmada incelenen 40 adet içme suyu örneğinin 11'inden (%27.5) *E. coli* izole edil-

miştir. Bulgulardan anlaşıldığı üzere, Kars ili lokantalarında sürahi içerisinde servis edilen içme suları yeterli mikrobiyolojik güvenceye sahip değildir.

Sonuç olarak, Kars ili merkezinde hizmet veren en popüler 4 lokantada hazırlanarak servise sunulan özellikle salatalar ve içme suyu olmak üzere Adana kebab ve ızgara köftelerin yeterli hijyenik güvence sağlamadığı, bu nedenle hijyenik kaliteyi artırıcı tedbirlerin alınmasının gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- 1 Mead PS, Sludsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV: Food-related illness and death in the United States. *Emerg Infect Dis*, 5(5):607-625, 1999.
- 2 Notermans S, Borfdorff M: A global perspective of foodborne disease. *J Food Prot*, 60:1395-1399, 1997.
- 3 Todd ECD: Foodborne and waterborne disease in developing countries. Africa and the Middle East. *Dairy Food Environ Sanit*, 21:110-122, 2001.
- 4 Beuchat LR: Pathogenic microorganisms associated with fresh produce. *J Food Prot*, 59:204-216, 1996.
- 5 Tauxe R, Kruse H, Hedberg C, Potter M, Madden J, Wachsmuth K: Microbial hazards and emerging issues associated with produce, a preliminary report to the National Advisory Committee on microbiologic criteria for foods. *J Food Prot*, 60(11):1400-1408, 1997.
- 6 Schlech WK, Lavigne PM, Bortolussi RA, Allen AC, Haldane EV, Wort AJ, Hightower AW, Johnson SE, King SH, Nicolls ES, Brome CV: Epidemic Listeriosis. Evidence for transmission by food. *N Engl J Med*, 308:203-206, 1983.
- 7 Albrecht JA, Hamouz FL, Sumner SS, Melch V: Microbial evaluation of vegetable ingredients in salad bars. *J Food Prot*, 58:683-685, 1995.
- 8 Odumeru JA, Mitchell SJ, Alves DM, Linch JA, Yee AJ, Wang SL, Styliadis S, Farber JM: Assessment of the microbiological quality of ready-to-use vegetables for health-care food services. *J Food Prot*, 60(8):954-960, 1997.
- 9 Kaneko KI, Hayashidani H, Ohtomo Y, Kosuge J, Kato M, Takahashi K, Shiraki Y, Ogawa M: Bacterial contamination of ready-to-eat foods and fresh products in retail shops and food factories. *J Food Prot*, 62(6):644-649, 1999.
- 10 Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No: 2001 / 19) T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Resmi Gazete, Tarih / Sayı: 02.09.2001 / 24511, Tebliğ No: 2001-19. Tüketime hazır günlük yemek ve mezeler.
- 11 İnternet materyali: <http://www.who.dk/document/fos/RLGuidelines.pdf> Erişim tarihi: 21.11.2004.
- 12 İnternet materyali: <http://www.fehd.gov.hk./Fehd/safefood/ready-to-eat-food.pdf> Erişim tarihi: 04.01.2005.
- 13 İnternet materyali: [http://www.fsai.ie/service-contracts/guidance\\_notes/gn3.pdf](http://www.fsai.ie/service-contracts/guidance_notes/gn3.pdf) Erişim tarihi: 11.01.2005.
- 14 Elliot RP, Clark KH, Lewis H, Lundbeck, JC, Olson JR, Simonsen B: Recommended Methods for Microbiological Examination, In Microorganisms in Foods 1. Their Significance and Methods of Enumeration (2nd. Ed.), Toronto, University of Toronto Press, p.118-119, 1978.
- 15 Harrigan FW, McCance ME: Laboratory Methods in Food



- and Dairy Microbiology. Academic Press, London. 1976.
- 16 **Türk Satandartları:** Muhtemel Escherichia coli Sayımı İçin Genel Kurallar En Muhtemel Sayı Tekniği, TS6063. Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar-Ankara, 1.4.1996.
  - 17 **Hitchins AD, Hartman PA, Todd ECD:** Coliforms-Escherichia coli and Its Toxins, In: Compendium for the Microbiological Examination of Foods. (3rd ed.) Edgard Brothers, Ann Arbor American Public Health Association, Washington. p. 325-367, 1992.
  - 18 **Bennet RW, Lancette GA:** Staphylococcus aureus. In Bacteriological Analytical Manual, (7th ed.) Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. p. 161-164, 1992.
  - 19 **Harmon SM, Kautter DA, Golden DA, Rhodehamel EJ:** Clostridium perfringens, In Bacteriological Analytical Manual, (7th ed.), Association of Official Analytical Chemists, Arlington,VA. p. 209-214, 1992.
  - 20 **Hitchins AD:** Listeria monocytogenes. Ch. 10. In U.S. Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual, (7th ed.) AOAC International, VA. 1992.
  - 21 **Anonymous:** The Oxoid Manual, Seventh ed. (Ed by Bridson) Hampshire, England. 1995.
  - 22 **Andrews WH, Bruce VR, June G, Satchell F, Sherrod P:** Salmonella, Ch. 5. In U.S. Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual, (7th ed.) AOAC International, VA. 1992.
  - 23 **Schiemann AS, Wauters G:** Yersinia, In Compendium for the Microbiological Examination of Foods. (3rd ed.) Edgard Brothers, Ann. Arbor. American Public Health Association, Washington. p. 433-450. 1992.
  - 24 **Mosupye FM, Holy A:** Microbiological quality and safety of ready-to-eat street-vended foods in Johannesburg, South Africa. *J Food Prot*, 61(11):1278-1284, 1999.
  - 25 **Sagoo SK, Little CL, Mitchell RT:** Microbiological quality of open ready-to-eat salad vegetables: Effectiveness of food hygiene training of management. *J Food Prot*, 66(9):1581-6, 2003.
  - 26 **Sagoo SK, Little CL, Ward L, Gillespie IA, Mitchell RT:** Microbiological study of ready-to-eat salad vegetables from retail establishments uncovers a national outbreak of salmonellosis. *J Food Prot*, 66(3):403-9, 2003.
  - 27 **Pingulkar K, Kamat A, Bongirwar D:** Microbiological quality of fresh leafy vegetables, salad components and ready-to-eat salads: an evidence of inhibition of Listeria monocytogenes in tomatoes. *Int J Food Sci Nutr*, 52(1):15-23, 2001.
  - 28 **Tessi MA, Aringoli EE, Pirovani ME, Vicenzini AZ, Sabbag NG, Costa SC, Garcia CC, Zannier MS, Silva ER, Moguevsky MA:** Microbiological quality and safety of ready-to-eat cooked foods from a centralized school kitchen in Argentina. *J Food Prot*, 65(4): 636-642, 2002.
  - 29 **Levine P, Rose B, Green S, Ransom G, Hill W:** Pathogen testing of ready-to-eat meat and poultry products collected at federally inspected establishments in the United States, 1990 to 1999. *J Food Prot*, 64(8): 1188-1193, 2001.
  - 30 **Soriano JM, Rico H, Molto JC, Manes J:** Microbial evaluation of Spanish potato omelette and cooked meat samples in university restaurants. *J Food Prot*, 63(9): 1273-1276, 2001.
  - 31 **Acar MS, Çiftçiöğlü G:** Kasaplık hayvan etleri ve tavuk etlerinden yapılan döner kebapların mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 23(2): 395-404, 1997.
  - 32 **Küpelî Genççer V, Kaya M:** Yaprak dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. *Türk J Vet Anim Sci*, 28: 1097-1103, 2004.
  - 33 **Küplülü Ö, Sarımehtemoğlu B, Oral N:** The microbiological quality of çiğ köfte sold in Ankara. *Türk J Vet Anim Sci*, 27: 325-329, 2003.
  - 34 **İldız F, Çiftçiöğlü G:** Toplu tüketim amacıyla üretilen gıdaların bazı patojen mikroorganizmalar yönünden incelenmesi. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 23(2): 405-412, 1997.
  - 35 **İnternet materyali:** [http://www.ttkd.org.tr/gıda\\_araştırmalarımız.htm](http://www.ttkd.org.tr/gıda_araştırmalarımız.htm) Erişim tarihi: 10.07.2004.
  - 36 **Resmi Gazete:** İnsani tüketim amaçlı sular hakkında yönetmelik. Tarih/sayı: 17.02.2005/25730.

*Yazışma adresi (Correspondence address)*

Yrd. Doç. Dr. Murat GÜLMEZ  
Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi  
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim dalı  
36100-Kars-TÜRKİYE  
Tel: +90 474 2426800/1179  
Fax: +90 474 2426853  
e-mail: mgulmez@kafkas.edu.tr