

## Kahramanmaraş İlinde Tüketime Sunulan Kıymalarda Hareketli *Aeromonas* Türlerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu\*

Özlem TURGAY<sup>1</sup>, Ayla ÜÇKARDEŞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> KSÜ, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş/Türkiye

<sup>2</sup> KSÜ, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kahramanmaraş/Türkiye

Geliş Tarihi (Received) :13.04.2011

Kabul Tarihi (Accepted) : 25.07.2011

**ÖZET:** Kahramanmaraş'ın değişik semtlerindeki kasap ve marketlerden alınan 11 koyun ve 39 sığır kıyması örneğinden oluşan toplam 50 kıyma örneği *Aeromonas* spp. varlığı yönünden incelenmiş ve hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu yapılmıştır. Çalışmada incelenen, 11 koyun kıyma örneğinin 1'inden (%9,1), 39 sığır kıyma örneğinin 10'undan (%25,6) olmak üzere toplam 50 örneğin 11'inden (%22) hareketli *Aeromonas* türleri izole edilmiştir. Hareketli *Aeromonas* türleri tespit edilen 10 sığır kıyma örneğinin 6'sından (%60) *Aeromonas hydrophila*, 4'ünden (%40) *Aeromonas caviae* identifiye edilmiştir. Hareketli *Aeromonas* spp. tespit edilen 1 koyun kıyma örneğinde ise *Aeromonas hydrophila*' ya rastlanmıştır. Örneklerden *Aeromonas sobria* izole edilememiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Kıyma, hareketli *Aeromonas* türleri, *A. hydrophila*, *A. caviae*.

### Isolation and Identification of Motile *Aeromonas* Species in Ground Meat Consumed in Kahramanmaraş

**ABSTRACT:** A total of 50 ground meat samples including 39 beef and 11 lamb ground meat were purchased from different supermarkets and butchers in Kahramanmaraş and were analysed for the presence of motile *Aeromonas* species. Isolation and identification of motile *Aeromonas* spp. in ground meat samples were also studied. According to the findings, 1 of 11 lamb ground meat (9.1%) and 10 of 39 beef ground meat samples (25.6%) were found to be positive for motile *Aeromonas* spp. Totally 11 of 50 ground meat samples (22%) were determined as positive for motile *Aeromonas* spp. In 10 positive beef ground meat samples, 6 of them were identified as *Aeromonas hydrophila* (60 %) and 4 were as *Aeromonas caviae* (40 %), respectively. One positive lamb ground meat sample was identified as *Aeromonas hydrophila*. *Aeromonas sobria* could not be isolated from the samples.

**Key Words:** Ground meat, Motile *Aeromonas*, *A. hydrophila*, *A. caviae*.

### GİRİŞ

Et, yüksek biyolojik değere sahip, besleyici ve lezzetli bir gıda olup esansiyel amino asitler ve fizyolojik yönden oldukça önemli mineral ve vitaminleri içermektedir. Ette yaşa, cinse, cinsiyete, beslenme durumuna bakılmaksızın genel bir değerlendirme yapıldığında kimyasal yapının, ortalama % 70 su, % 18 protein, % 3.5 protein yapısında olmayan eriyebilir nitrojenli bileşikler ve % 3 oranında kül içerdiği görülmektedir. Özellikle demir ve fosfor yönünden oldukça zengindir. Suda eriyen B kompleks vitaminlerin (Tiamin, riboflavin, niasin gibi) en iyi kaynağıdır. Yağda eriyen A, D, E ve K vitaminleri bakımından yeterli kaynak olup C vitamini az bulunmaktadır (Özen, 1989; Gökalp ve ark., 1993).

Et, besin içeriğinin zengin olması ve su aktivitesinin yüksekliği ile patojen mikroorganizmalar da dahil çok geniş bir mikroorganizma grubunun gelişme ve çoğalması için ideal bir kültür ortamıdır. Birçok mikroorganizmanın gelişmesi için uygun bir pH değerine sahiptir. Et ve et ürünlerinin mikrobiyal olarak bozulması mevcut bakteriler türlerine ve toplam bakteri sayısına bağlıdır. Kontaminasyona açık bir gıda olması ve çok tüketilmesi nedeniyle etin mikrobiyolojik

yükünün belirlenmesi halk sağlığı ve güvenliği açısından önem taşımaktadır (Jöckel ve Stengel, 1984; Prandl ve ark., 1988).

Yapılan çalışmalar başta *Aeromonas hydrophila* olmak üzere, diğer hareketli *Aeromonas* türlerinin et ve et ürünlerinde yüksek oranda kontaminasyon yarattığını ortaya koymuştur. Hareketli *Aeromonas* türleri buzdolabı sıcaklığında üreyebilen ve halk sağlığı açısından önem taşıyan gıda kaynaklı infeksiyon etkenleridir. Son yıllarda, soğutulmuş gıda tüketiminin artmasıyla hareketli *Aeromonas* türlerinin sebep olduğu infeksiyonlarda artış görülmektedir (Buchanan ve Palumbo, 1985). Hareketli *Aeromonas* türleri gıda infeksiyonları yanında ölümlerle sonuçlanabilecek septisemilere, yara infeksiyonlarına, nekrozlara, akciğer, pleura, endokard ve diğer iç organ yangılarına sebep olabilmektedir. Meydana gelen diareler akut olabileceği gibi; kanlı ve koleral formda da tüm yaş gruplarını etkileyebilir (Janda, 1991). İmmun sistemi zayıflamış insanlar ve beş yaş altı çocuklar özellikle risk altındadır. *Aeromonas* gastroenteritlerinin semptomları çok komplekstir. Diare sulu, kanlı, sümüğümü olabileceği gibi bulantı, karın ağrısı, kusma ve ateş de semptomlara eşlik edebilir (Waites ve ark., 1991).

\*Yüksek Lisans tez çalışmasından özetlenmiştir.

Sorumlu Yazar: Turgay, Ö., ozlem@ksu.edu.tr

Çalışmamız Kahramanmaraş ilinde kasap ve süpermarketlerde satışa sunulan sığır ve koyun kıymalarında hareketli *Aeromonas* türlerinin belirlenmeyi ve tür dağılımını ortaya çıkarmayı hedeflemiştir. Bu amaçla, ilimizin farklı semtlerinde bulunan, kasap ve süpermarketlerden toplam 50 adet (11 koyun kıyması ve 39 sığır kıyması) kıyma örneği temin edilmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Bu çalışmada, Kahramanmaraş'ın farklı semtlerinde bulunan kasap ve süpermarketlerden toplanan 11'i koyun ve 39'u sığır kıyması olmak üzere toplam 50 kıyma örneği materyal olarak kullanılmıştır. Kıyma örnekleri, yaklaşık 200 g miktarında, aseptik şartlarda alınmış ve soğuk zincir altında laboratuara getirildikten hemen sonra mikrobiyolojik yönden analize alınmıştır. Kontrol olarak Refik Saydam Hıfzıssıhha Enstitüsü'nden temin edilen *Aeromonas hydrophila* (95080) kullanılmıştır.

### Hareketli *Aeromonas* Türlerinin İzolasyonu

Kıyma örneklerinden 25 g alınıp steril numune poşetine konularak üzerine 225 ml Alkali Peptonlu Su (pH 8.4 - Oxoid CM 9) ilave edilmiş ve stomacher'de 2 dakika süre ile homojenize edildikten sonra 30°C' de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon sonrası zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınarak, 5 mg/l Ampicillin (Oxoid SR 136) içeren Aeromonas Agar' a (Oxoid CM 833) çizme yöntemi ile ekim yapılmış ve plaklar 30°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Aeromonas Agar'da inkübasyon süresi sonunda üreyen koyu yeşil merkezli yeşil opak koloniler şüpheli kabul edilmiştir. Tipik kolonilerden en az 5'i seçilerek Tryptone Soy Agar'da (Oxoid CM 131) 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Tryptone Soy Agar'da üreyen kolonilerden sırası ile Gram boyama, oksidaz testi, katalaz testi, hareketlilik testi, DNase testi, Vibriostatik ajan O/129'a (2,4-diamino-6,7-diisopropylpteridine) dirençlilik, NaCl içermeyen ve % 6 NaCl içeren Nutrient Broth' da 35°C' de üreme testleri yapılmış ve bu testler sonucunda hareketli Aeromonas olduğu belirlenen kültürlerden tür tayini yapılmıştır.

Şüpheli *Aeromonas* spp. kolonilerinden Tryptone Soy Agar' a ekim yapılarak, Vibriostatik ajan (2,4-Diamino-6,7-di-iso-propylpteridine phosphate) O/129 (Oxoid DD-14, DD-15) diskleri yerleştirilmiş ve 30°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında diskler çevresinde zon oluşmaması, üreme olması pozitif olarak değerlendirilmiştir.

Şüpheli *Aeromonas* spp. kolonilerinden NaCl içermeyen ve % 6 NaCl içeren Nutrient Broth'a (Merck 105443) ekim yapılarak 35 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonucu buyyonlardaki bulanıklık incelenmiş, NaCl içermeyen ve % 6 NaCl içeren Nutrient Broth'da üreme pozitif olarak değerlendirilmiştir. *Aeromonas* türleri NaCl içermeyen

buyyonda üreme testinde pozitif, % 6 NaCl içeren Nutrient Broth'da üreme testinde ise negatif sonuç vermektedirler.

Şüpheli *Aeromonas* spp. kolonilerinden petri kutusundaki 0.1 g Toluidin mavisi ilave edilmiş DNase Test Agar (Oxoid CM 0321) besi yeri üzerine çizgi tarzında ekim yapılarak 37°C'de 2-3 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrasında ekimin yapıldığı yerlerde üremenin etrafında parlak pembe renkli bir açıklık meydana gelmesi pozitif olarak değerlendirilmiştir (Palumbo ve ark. 1992; Erkmn, 2007; CCFRA, 2000).

### BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışma kapsamında incelenen, 39 sığır kıyma örneğinin 10'unda (% 25.6), 11 koyun kıyma örneğinin 1'inde (% 9.1) olmak üzere toplam 50 kıyma örneğinin 11'inde (% 22) hareketli *Aeromonas* türleri izole edilmiştir (Çizelge1).

Çizelge 1. Kahramanmaraş'ta tüketime sunulan kıymaların hareketli *Aeromonas* türleri ile kontaminasyon düzeyi

Örnek Çeşidi	Örnek Sayısı (n)	Pozitif Örnek Sayısı (n)	Pozitif Örnek Yüzdesi
Sığır	39	10	% 25.6
Koyun	11	1	% 9.1
TOPLAM	50	11	% 22

Kahramanmaraş'taki kasap ve marketlerde satılan kıymaların hareketli *Aeromonas* türleri ile kontaminasyon düzeyi Çizelge 2'de verilmiştir. Hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanan 10 sığır kıyma örneğinin 6'sından (% 60) *A. hydrophila*, 4'ünden (% 40) *A. caviae* identifiye edilmiştir. Hareketli *Aeromonas* spp. yönünden pozitif bulunan 1 koyun kıyma örneğinin ise *A. hydrophila* ile kontamine olduğu belirlenmiştir. Pozitif örneklerden en fazla identifiye edilen türün *A. hydrophila* olduğu ve bunu *A. caviae*'nin izlediği saptanmış, *A. sobria* türüne ise rastlanamamıştır.

Çizelge 2. Kahramanmaraş'ta satışa sunulan kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin dağılımı

Kıyma Çeşidi	Pozitif örnek sayısı	<i>A. hydrophila</i>		<i>A. caviae</i>	
		n	%	n	%
Sığır	10	6	60	4	40
Koyun	1	1	100	—	—
Toplam	11	7	63.63	4	36.36

– tespit edilemedi

Yapılan testler sonucu gram negatif, hareketli, oksidaz ve katalaz pozitif, Vibriostatik ajana dirençli, NaCl içermeyen Nutrient Broth' da üreyen, % 6 NaCl içeren Nutrient Broth'da üremeyen, DNase pozitif reaksiyon veren, Mannitol, Salisin ve Arabinoz

fermentasyonu yönünden pozitif olan, Eskulini hidrolize eden, KCN Broth' da üreyen, Glukozdan gaz ve H<sub>2</sub>S gazı oluşturan, Metil Red, Voges Proskauer ve İndol pozitif reaksiyon veren 7 örnek *A. hydrophila* olarak, gram negatif, hareketli, oksidaz ve katalaz pozitif, Vibriostatik ajana dirençli, NaCl içermeyen Nutrient Broth' da üreyen, % 6 NaCl içeren Nutrient Broth'da üremeyen, DNase pozitif reaksiyon veren, Mannitol ve Salisin fermentasyonu negatif, Arabinoz fermentasyonu pozitif olan, Eskulini hidrolize eden, KCN Broth'da üreyen, Glukozdan gaz ve H<sub>2</sub>S gazı oluşturmeyen, Metil Red ve İndol pozitif reaksiyon veren, Voges Proskauer reaksiyonu yönünden negatif olan 4 örnek ise *A. caviae* olarak tanımlanmıştır.

Kullanılan kıyma örneklerinin pH aralığının 5.2-8.0 arasında olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca sığır kıyma örneklerinin ortalama pH değerinin 6.5, *Aeromonas* spp. izole edilen pozitif sığır kıyma örneklerinin ortalama pH değerinin 6.5, negatif sığır kıyma örneklerinin ortalama pH değerinin de 6.5 olduğu belirlenmiştir. Koyun kıyma örneklerinin ortalama pH değerinin 6.9, *Aeromonas* izole edilen pozitif koyun kıyma örneklerinin ortalama pH değerinin 7.4, negatif koyun kıyma örneklerinin ortalama pH değerinin ise 6.9 olduğu saptanmıştır.

Çeşitli ülkelerde, kırmızı et ve kıymalarda hareketli *Aeromonas*' ların izolasyonu ve identifikasyonuna yönelik çalışmalar yapılmıştır. Okrend ve ark. (1987), inceledikleri 10 sığır kıymasının tamamından hareketli *Aeromonas* türleri izole ettiklerini ve örneklerin tamamında *A. hydrophila*, 6'sında *A. caviae* ve 4'ünde *A. sobria* tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Nishikawa ve Kishi (1988), tarafından yapılan ve farklı gıda örneklerinde hareketli *Aeromonas* varlığının araştırıldığı çalışmada, 10 sığır kıymasının tamamından hareketli *Aeromonas* izole edildiği, 10 örneğin 9'undan *A. hydrophila*, 6'sından *A. sobria* ve 4'ünden *A. caviae* tanımlanmış ve bildirilmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada, kıyma örneklerinden izole edilen hareketli *Aeromonas* varlığı Okrend ve ark. (1987) ile Nishikawa ve Kishi' nin (1988) bulgularından düşük bulunmuştur. Bu durumun bu iki çalışmada incelenen örnek sayısının daha az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Diğer taraftan bu çalışmada da *A. hydrophila* en fazla tanımlanmış tür olarak saptanmıştır.

Güney Hindistan'da Majeed ve MacRae (1989), parça kuzu eti ve kıyma örneklerinin hareketli *Aeromonas* türleri ile kontaminasyonunu inceledikleri çalışmalarında *Aeromonas* spp.'yi parça kuzu etinde % 53 (8/15), kıymada % 65 (11/17) oranında saptamışlardır. Pozitif örneklerden 23 (kuzu parça eti) ve 20 (kıyma) adet hareketli *Aeromonas* türü izole etmişlerdir. Bunlar içerisinde *A. hydrophila* % 60 (14/23) ve % 10 (2/20) olarak bulunmuşlardır. Yapmış olduğumuz çalışmada hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon oranı daha düşük bulunmuştur. Bu durumun bölgesel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Bergann (1989), çeşitli et ve et ürünlerinde *Aeromonas* spp.'leri araştırmış ve kıyma

(sığır-domuz) örneklerinin %8'inde bu bakteriyi belirlemiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada, elde edilen hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon oranı çok daha yüksek bulunmuştur. Bu durumun, örneklerin üretildiği işletmelerin hijyenik koşulları ile muhafaza şartlarının farklılığından ve üretim aşamasından sonraki bulaşmadan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Hudson ve De Lacy (1991), sığır etinin % 21 (7/30)'inin hareketli *Aeromonas*' lar ile kontamine olduğunu belirlemişler ve bunlardan 4'er örnekte *A. hydrophila* ve *A. caviae* ve 1 örnekte *A. sobria* tanımlanmıştır. Yapmış olduğumuz çalışmada toplam kıyma örneklerinden elde edilen izolasyon oranı bu çalışma ile uyum içerisinde. Ancak hareketli *Aeromonas* türlerinin identifikasyon oranlarının farklı olduğu görülmektedir. Bu durumun değişik izolasyon yönteminin kullanılmasından ve bölgesel farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir. İbrahim ve MacRae (1991), sığır eti örneğinin % 60 (30/50)'ünde ve kuzu etinin % 58 (29/50)'inde hareketli *Aeromonas* 'ları izole etmiş olup, Yapmış olduğumuz çalışmada olduğu gibi *A. hydrophila* 'yı en fazla tanımlanmış tür olarak saptamışlardır. Sierra ve ark., (1995), taze kuzu karkaslarında yaptıkları bir çalışmada, 30 adet kuzu karkasında, % 33 (10/30) oranında hareketli *Aeromonas* bulmuşlardır. Hareketli *Aeromonas* saptanan 10 karkas örneğinden 16 adet hareketli *Aeromonas* izole etmişler, bunların 8 (% 50)'ünü *A. hydrophila*, 7 (% 43)'ünü *A. caviae* olarak belirlemişler ve 1'ini tanımlanmamışlardır. Yapmış olduğumuz çalışmada da *A. hydrophila* ve *A. caviae* izole edilmiş, *A. sobria*' ya rastlanmamıştır.

Ayrıca kanatlı etlerinde hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığının saptanmasına yönelik birçok çalışma yapılmış ve bu çalışmalarda hareketli *Aeromonas* türleri yüksek oranlarda (% 83, % 84,4, % 86,6, %90,5, % 94, % 100) izole edilmiştir (Hudson ve ark.,1992; Gobat ve Jemni, 1993; Hanninen, 1993; Pin ve ark., 1994; Akan ve ark., 1998; Sarımehtemoglu ve Küplülü, 2001; Aytan, 2007). Yapmış olduğumuz çalışmada sığır ve koyun etlerindeki hareketli *Aeromonas* oranı daha az bulunmuştur. Bunun nedeni olarak büyükbaş hayvanların kesildiği mezbahaların kanatlı mezbahalarına göre daha kontrollü olması ve de kırmızı ette bağ dokusunun daha güçlü olmasının etkisi ile mikroorganizmaların daha az oranda olabileceği düşünülmektedir.

Türkiye'de Tayar ve ark. (1994), Bursa Et ve Balık Kurumu mezbahasından temin ettikleri toplam 241 örnekte hareketli *Aeromonas* türlerini araştırmışlardır. Örneklerin 100'ünü koyun karkası oluşturmuş ve bu örneklerde % 11 (11/100) oranında hareketli *Aeromonas* izole etmişlerdir. İzole edilen *Aeromonas* türlerinin % 63.63'ünü (7/11) *A. hydrophila*, % 27.27'sini (3/11) *A. sobria* ve % 9.09'unu (1/11) *A. caviae* olarak tanımlanmıştır. Yaptığımız çalışmada % 22 (11/50) oranında hareketli *Aeromonas* izole edilmiş, tanımlanmış türler *A. hydrophila* türü ise Tayar ve ark.'nın saptadığı oranda (% 63.63) bulunmuştur. Küplülü ve

ark. (2000), hazır kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ve yaygınlığını araştırmak amacıyla, Ankara'da 50'sini kasaplardan ve 50'sini de süpermarketlerden sağladıkları toplam 100 kıyma örneğinin 73 (% 73)'ünden hareketli *Aeromonas* izole etmişlerdir. Kontaminasyon oranının kasaplardan alınan örneklerde % 66, süpermarketlerden alınan örneklerde ise % 80 oranında olduğunu bildirmişlerdir. Yapmış olduğumuz çalışmada ise alınan 50 örneğin 8'i süpermarketten, 42'si ise kasaptan temin edilmiş olup, *Aeromonas* izole edilen örneklerin kasaplardan alınan kıymalar olduğu saptanmıştır. Kontaminasyon oranının kasaplarda süpermarketlere kıyasla daha fazla olmasının ilimizde süpermarketlerin hijyen konusunda kasaplara oranla daha hassas olduğunu düşündürebilir. Ayrıca bu çalışmada izolasyon oranının diğer çalışmaya göre yüksek olmasının nedeninin ilimizde süpermarketler de dahil olmak üzere hazır kıyma satışının çok seyrek olması ve daha çok talep edildiği an etin kıymaya dönüştürülmesinden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Aışarlı ve Gökmen (2002), Van'da kasap ve marketlerde tüketime sunulan 100'er adet sığır ve koyun kıymasını incelemişler ve inceledikleri sığır kıyma örneklerinin % 32'sinden, koyun kıyma örneklerinin ise % 26'sında (26/100) hareketli *Aeromonas* spp. izole etmişlerdir. Yapılan çalışmada da, hareketli *Aeromonas*' lar koyun kıyma örneklerinde sığır kıymalarına oranla daha düşük bulunmuştur. Yücel ve Erdem 2004 yılında yaptıkları çalışmada, kullandıkları pişmiş kırmızı ette *A. hydrophila* türüne rastlamadıklarını bildirmişlerdir. Benzer bir çalışmada Topcu (2006), pişmiş et dönerinde *A. hydrophila* izole edemezken, 3 (% 12) tane diğer *Aeromonas* türleri izole etmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada çiğ kırmızı et kullanılmış olup, çiğ etlerden pişmiş etlere oranla daha fazla hareketli *Aeromonas* izole edildiği saptanmıştır. Bu durumun, ısı işlemi görmüş tüketime hazır gıdalar olmalarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Çünkü *Aeromonas* türleri ısı işlemine oldukça duyarlıdır ve yeterince pişirme işlemiyle inaktive olabilmektedirler.

### SONUÇ ve ÖNERİLER

Kahramanmaraş'ın değişik semtlerindeki market ve kasaplardan satın alınan toplam 50 kıyma örneğinin (39 sığır ve 11 koyun kıyması) 11'inin (% 22) hareketli *Aeromonas* türleri ile tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda sığır ve koyun kıymalarının hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu görülmüştür.

Son yıllarda hareketli *Aeromonas* türleri gıda kaynaklı gastroenteritler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Hareketli *Aeromonas* türlerinin potansiyel gıda patojeni olarak tanımlanmasında, çevrede oldukça yaygın olarak bulunmasının büyük payı vardır. Özellikle tatlı su ve deniz suları ile insanların ve hayvanların dışkılarından sıklıkla izole edilmektedirler. Etkenin klorlanmış sularda da varlığını sürdürebilmesinin epidemiyolojik yönden ayrı bir önemi vardır. Gıdaların kontaminasyonunda etken ile

kontamine sular önemli derecede rol oynamaktadırlar. Ayrıca, gıda işletmelerinde çalışan ve *Aeromonas*'ları intestinal sistemlerinde taşıyan personel de gıdaları kontamine edebilmektedir.

*Aeromonas* türleri çeşitli gıdalarda yaygın olarak bulunduğundan dolayı onları gıdaların çoğundan uzaklaştırmak oldukça zordur. Fakat gıdaların tuz konsantrasyonu ve ısı işlemine maruz kalması gibi koşullar bu bakterileri gıdalarda düşük düzeylerde tutarlar ve üremelerine engel olurlar. Hareketli *Aeromonas* türlerinin en önemli bulaşma kaynağı kontamine sulardır. Bu nedenle içme ve kullanma sularının uygun dezenfeksiyonu *Aeromonas* türlerinden korunma ve kontrolde önemlidir. Ayrıca uygun klorlanmamış suların içme ve kullanma suları olarak kullanımına engel olunmalıdır. Hayvansal orijinli gıdalar hareketli *Aeromonas* türleri için kontaminasyon kaynağı olabileceğinden kesimhanelerde hijyen ve sanitasyon kurallarına önem verilmelidir. Az sayıda mikroorganizma ihtiva eden etlerin elde edilmesi için, kesimin temiz koşullarda yapılması, kanın seri akıtılması, göğüs ve karın boşluklarının özenle boşaltılması gerekmektedir. Kesimhanelerde fekal kontaminasyonun oluşmasına kesinlikle imkan verilmemelidir. Kontamine çiğ veya yetersiz pişirilmiş olarak tüketilen gıdalar *Aeromonas* spp. infeksiyonlarının oluşumunda en önemli kaynağı oluştururlar. Bu nedenle evlerde, mutfaklarda tüketime sunulacak ürünlerin yeterince pişmesi ve etkenin inaktive olması sağlanmalıdır. Etkin ısı işlemi ve yeterince pişirme işlemi gibi termal inaktivasyon yöntemleri korunmada etkili faktörlerdir. Çünkü *Aeromonas* türleri ısıya oldukça duyarlıdır. *Aeromonas* türlerinin çoğu psikrotrofik özellikte olması nedeniyle buzdolabı muhafaza koşullarında da üreyebilmektedirler. Bu yüzden kontamine gıdaların yalnızca buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilmesi bu bakterilerden kaynaklanabilecek infeksiyonların önlenmesinde yeterli kontrolü sağlayamamaktadır. Bundan dolayı ürünlerin tüketiminde dikkatli davranılmalı ve kısa sürede tüketilmesi sağlanmalıdır.

### TEŞEKKÜR

Bu çalışma KSÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi tarafından (2007/1-10) desteklenmiştir.

### KAYNAKLAR

- Akan, M., Eyigör, A., Diker, K.S. 1998. Motile Aeromonads in the feces and carcasses of broiler chickens in Turkey. Journal of Food Protection, 61: 113-115.
- Aışarlı, M., Gökmen, M. 2002. Van İlinde Tüketime Sunulan Kıymalarda Hareketli *Aeromonas* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı. YYÜ. Veteriner Fakültesi Dergisi, 13: 57-61.
- Aytan, S. 2007. Paketlenmiş Tavuk Etlerinden Hareketli *Aeromonas* Türlerinin Saptanması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 50 s.

- Bergann, T. 1989. Untersuchung zur lebensmittelhygienischen Bedeutung von *Aeromonas* spp. Vet. Med. Diss. Berlin.
- Buchanan, R.L., Palumbo, S.A. 1985. *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria* as potential food poisoning species: a review. Journal of Food Safety, 7: 15-29.
- CCFRA, 2000. Microbiological Methods Manual. In: Compendium of Microbiological Methods for the Analysis of Food and Agricultural Products. Published by AOAC International.
- Erkmen, O. 2007. Basic Methods for the Microbiological Analysis of Foods. Nobel Publishing Company, 256-259, Ankara.
- Gobat, P.T., Jemmi, T. 1993. Distribution of Mesophilic *Aeromonas* in Raw and Ready-to-eat Fish and Meat Products in Switzerland. International Journal of Food Microbiology, 20: 117-120.
- Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tükel, Y., Zorba, Ö. 1993. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Kitapları Serisi, Erzurum, 287 s.
- Hanninen, M.L. 1993. Occurrence of *Aeromonas* spp. in Samples of Ground Meat and Chicken. Journal of Food Microbiology, 18: 339-342.
- Hudson, J.A., Mott, S.J., Delacy, K.M., Eldridge, A.L. 1992. Incidence and Coincidence of *Listeria* spp., motile *Aeromonas* and *Yersinia enterocolitica* on Ready to Eat Fleshfoods. International Journal of Food Microbiology, 16: 99-108.
- Hudson, J.A., De Lacy K.M. 1991. Incidence of motile *Aeromonas* in New Zeland Retail Foods. Journal of Food Protection, 54: 695-699.
- İbrahim, A., Macrae, I.C. 1991. Incidence of *Aeromonas* and *Listeria* spp. in Red Meat and Milk Samples Brisbane. Australia. International Journal of Food Microbiology, 12: 263-270.
- Janda, J.M. 1991. Recent Advances in the Study of the Taxonomy, Pathogenicity and Infectious Syndromes Associated with the Genus *Aeromonas*. Journal of Clinical Microbiology Reviews, 4: 397-410.
- Jöckel, J., Stengel, G. 1984. Döner Kebap: Ununtersuchung und Beurteilung Einer Türkischen Spezialitat. Fleischwirtschaft, 64 (5): 527-540.
- Küplülü, O., Sarımeahmetoğlu, B., Kasımoğlu, A. 2000. Sığır Kıymalarından Hareketli *Aeromonas* Türlerinin İzolasyonu ve İdentifikasyonu. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 24, 423-428.
- Majeed, K.N., Macrae, I.C. 1989. Enterotoxigenic *Aeromonas* on Retail Lamb Meat and Offal. Journal of Applied Bacteriology, 67: 165-170.
- Nishikawa, Y., Kishi, T. 1988. Isolation and Characterization of motile *Aeromonas* from Human, Food and Environmental Specimens. Epidemiology and Infection, 101: 213-223.
- Okrend, A.J.G., Rose, B.E., Bennet, B. 1987. Incidence and Toxigenicity of *Aeromonas* Species in Retail Poultry, Beef and Pork. Journal of Food Protection, 50: 509-513.
- Özen, N. 1989. Tavukçuluk Yetiştirme, Islah, Beslenme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun, 48: 18.
- Palumbo, S.A., Abeyta, C., Stelma, G. 1992. *Aeromonas hydrophila* Group. (Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Third edition, Washington D.C:Ed.: Vanderzant, C., Splittstoesser, D.F.) 497-515.
- Pin, C., Marin, M.L., Garcia, M.L., Tormo, J., Selgas, M.D., Casas, C. 1994. Incidence of *Aeromonas* spp. in Foods. Microbiologia., 10: 257-262.
- Prandl, O., Fischer, A., Schmidhofer, T., Sinell, H.J. 1988. Fleisch-technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany, 212-215.
- Sarımeahmetoğlu, B., Küplülü, Ö., Kaymaz, S. 1998. Ankara'da Tüketime Sunulan Pastörize Sütlerden Hareketli *Aeromonas* Türlerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu. Gıda, 23: 141-145.
- Sierra, M.L., Gonzalez-Fandos, E., Garcia-Lopez, M.L., Fernandez, M.C.G., Prieto, M. 1995. Prevalence of *Salmonella*, *Yersinia*, *Aeromonas*, *Camphylobacter* and Cold-Growing *E. Coli* on Freshly Dressed Lamb Carcasses. Journal of Food Protection, 58(11): 1183-1185.
- Tayar, M., Çetin, C., Şen, C., Şen, A., Eyigör, A. 1994. Bursa Et Ve Balık Kurumu'nda Kesilen Koyun ve Keçilerin Hareketli *Aeromonas*'lar Yönünden İncelenmesi. U.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi, 13: 65-71.
- Waite, W.M., Dodd, E.R., Bolton, K.J. 1991. Microbial Food Poisoning: Problems and Solutions. British Food Journal, 93 (1): 4-9.
- Yücel, N., Erdem, B. 2004. The Isolation and Identification of motile *Aeromonas* spp. from Meats in Ankara, Turkey. Indian Veterinary Journal, 81: 967-970.