

## Van İlinde Tüketime Sunulan Kıymalarda Hareketli *Aeromonas* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı

Mustafa ALIŞARLI<sup>1</sup>Mukadderat GÖKMEN<sup>2</sup><sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van.<sup>2</sup>Et ve Balık Kurumu, Van

### ÖZET

Bu çalışmada, Van'da tüketime sunulan hazır kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ve yaygınlığını araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, kasap ve marketlerden sağlanan 100'er adet sığır ve koyun kıyması incelenmiştir. İncelenen sığır kıyma örneklerinin %55 (55/100)'inde *Aeromonas* spp. izole edilmiş olup bunlardan 32 (%58,18)'si hareketli *Aeromonas* olarak belirlenmiştir. Bunların 18 (%56,25)'i *A. hydrophila*, 6 (%18,75)'si *A. caviae* ve 8 (%25)'i *A. sobria* olarak tespit edilmiştir. Koyun kıyma örneklerinin %48 (48/100)'inde *Aeromonas* spp. izole edilmiş ve bunların 26 (%54,16)'si hareketli *Aeromonas* olarak saptanmıştır. Hareketli *Aeromonas*'ların 13 (%50)'ü *A. hydrophila*, 6 (%23,07)'si *A. caviae* ve 7 (%26,92)'si *A. sobria* olarak tanımlanmıştır. Sonuçlara göre, Van'da satışa sunulan kıymaların önemli derecede patojen türler olarak kabul edilen hareketli *Aeromonas*'larla kontamine olduğu ve tüketiciler için önemli bir risk kaynağı oluşturabileceği tespit edilmiştir. Bu nedenle, kıyma üretiminde hijyen kurallarına mezbahadan başlayarak titizlikle uyulması, özellikle kıymaların hazır olarak satışa sunulmaması ve mümkün olduğunca kısa süre muhafaza edilerek yeterli bir ısı işleminden sonra tüketilmeleri önerilmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Kıyma, Hareketli *Aeromonas* türleri, *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*

### The presence and the prevalence of the motile *Aeromonas* species in minced meat consumed in Van province

### SUMMARY

The aim of this study was to investigate the presence and the prevalence of the motile *Aeromonas* species in beef and lamb minced meat consumed in Van province. For this purpose, 100 beef and 100 lamb minced meat samples obtained from markets and butchers were analysed. *Aeromonas* spp. were found to be present in 55 % (55/100) of analysed beef minced meat. In the beef minced meat samples, 32 (58.18%) was detected positive for the motile *Aeromonas* species. Of them, 18 (56.25%) was *A. hydrophila*, 6 (18.75%) of *A. caviae*, 8 (25%) of *A. sobria*. *Aeromonas* spp. were found to be 48 % (48/100) of analysed lamb minced meat. In the lamb minced meat samples, 26 of the lamb samples (54.16%) were detected the motile *Aeromonas* species. Of them, 13 (50%) was *A. hydrophila*, 6 (23.07%) of *A. caviae*, 7 (26.92%) of *A. sobria*. In conclusion, these findings clearly reveal that contamination of minced meat by motile *Aeromonas* is quite high and pose health risks for consumers. For the sake of public health, it is suggested that food hygiene and regulations must be observed very strictly during the production, minced meat not prepared in bulk amounts in advance, and not consumed raw or before adequate heat processing.

**Key Words:** Minced Meat, Motile *Aeromonas*, *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*

### GİRİŞ

*Aeromonas* cinsinin hareketli türleri, 80'li yıllarda balıklarda infeksiyon oluşturan ve/veya bozulmaya neden olan bakteriler olarak tanınıyordu. Ancak bunlar, hem insan hekimliğince hem de gıda hijyenistlerince son yıllarda artık enterit etkeni olarak kabul edilmektedir (6).

Dünyanın farklı bölgelerinde özellikle sıcak klimaya sahip yerlerde, *Aeromonas* spp. diareli hastalarda oldukça sık belirlenmiş, klinik benzerliği nedeniyle de klasik enteritis etkenleri (*salmonella* ve *shigella*) gibi değerlendirilmiştir (12,14,25,27,33).

Bir çok araştırma (2,7,10,19,23,26,27,29,30,34,39,42); bu mikroorganizmaların ubiquiter özellikte olduğunu, fazla su miktarına sahip gıdalarda (et, balık, süt), özellikle sularda (içme, kullanma, yüzey suları) oldukça sık bulunduğunu göstermiştir.

Çevrede ve gıdalarda bakterinin yaygınlığı ve kontamine gıdaların alınmasından sonra insanlarda enterit oluşturma özelliğinden dolayı, bunlar potansiyel gıda zehirlenme etkenleri olarak kabul edilmiştir (9,38,41).

*Aeromonas* cinsi, yeni bir *Aeromonadeceae* familyası önerisine karşın (18), *Vibrionaceae* familyası içerisinde dahil edilmekte ve kesin olarak tanımlanmış iki alt gruptan oluşmaktadır. İlk grup psikrofilik ve hareketsiz

*Aeromonas*'ları (*A. salmonicida* grubu), ikinci grup ise mezofilik ve hareketli *Aeromonas*'ları (*A. hydrophila* grubu) kapsar. *A. salmonicida* grubu insanlar için patojen değildir (6), ancak balıklarda hastalıklar oluşturarak sektörde ciddi ekonomik kayıplara neden olurlar (2). *A. hydrophila* grubu insanlar için patojen olarak kabul edilmektedir (2,31,32). Hareketli *Aeromonas*'lar içerisinde 10'a yakın tür bulunmasına karşın (6), *A. hydrophila* grubu içerisinde genellikle 3 tür (*A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria*) incelenmektedir (37). *A. caviae* ve *A. sobria*'ya göre grup içerisinde *A. hydrophila* en yaygın ve en çok incelenen tür olarak daha ayrı bir öneme sahiptir (37). Oportünist "fırsatçı" özellikte olan hareketli *Aeromonas*'ların, birçok ülkede özellikle yaz aylarında 5 yaşın altındaki çocuklarda, yaşlılarda ve immun sistemi zayıf olan insanlarda gastroenteritis ile seyreden enfeksiyona neden olduğu bilinmektedir (1,2,3,43). Klinik semptom olarak hafif diare ve ateş, karın ağrısı ve bulantı görülürken, kusma çoğunlukla rapor edilmemiştir (2,5,24). Patojenite mekanizmaları kesin olarak bilinmemekle birlikte (11), *A. hydrophila* ve *A. sobria* gıda zehirlenmesine neden olan patojen bakteri olarak kabul edilmektedir (20,24). Nishikawa ve Kishi (27) ve Stelma (38), *Aeromonas* kaynaklı gastroenteritislerin epidemiyolojisinde enfekte olmuş gıdaların rol oynadığını

belirlemişler ve bu nedenle suyun yanında gıdalarında önemli bir enfeksiyon kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

Hareketli *Aeromonas*'lar hayvansal kaynaklı gıdalarda (balık, tavuk, kırmızı et, çiğ süt, peynir, dondurma vs.) bulunmaktadır (2,7,19,26,27,29,30,34,38). Konuyla ilgili olarak çeşitli ülkelerde bir çok çalışma yapılmış ve *Aeromonas* türleri et ve kıyma örneklerinden değişik oranlarda izole edilmiştir (7,27,28,29,30,35,36). Ülkemizde konu ile ilgili ancak sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Yapılan çalışmalarda da, gerek et ve gerekse kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin bulunduğu belirlenmiştir (19,40).

Bu çalışmada, Van'da tüketime sunulan hazır kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ve yaygınlığını araştırmak amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada materyal olarak, Van merkezinde bulunan farklı market ve kasaplardan Aralık 2001–Haziran 2002 tarihleri arasında temin edilen 100 adet sığır ve 100 adet koyun kıyma örneği kullanılmıştır. Her defasında, aseptik şartlarda temin edilen yaklaşık 200 g hazır kıyma örneği soğuk zincir altında (Ice box, 32 l, Ice pack Frizet Mod.T350) laboratuara getirilmiş ve aynı gün hareketli *Aeromonas* türleri yönünden analiz edilmiştir.

Zenginleştirme aşaması: Örnekler aseptik koşullarda iyice karıştırıldıktan sonra her bir kıyma örneğinden 25 g alınarak 225 ml alkali peptonlu su (pH:8,4) ile stomacherde homojenize edilmiş ve 28°C'de 18-24 saat inkübe edilmiştir.

*İzolasyon ve identifikasyon aşaması:* Zenginleştirme işleminden sonra homojenizattan 1 öze dolusu alınarak Ampicillin Selective Supplement (Oxoid SR136E) ilave edilmiş *Aeromonas* Agar Base'e (Oxoid CM833) çizme yöntemiyle ekimleri yapılmış ve 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Burada gelişen koyu yeşil merkezli, yeşil

renkteki koloniler şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Gelişen 5 tipik koloni saflaştırmak ve identifikasyon işlemleri için, Nutrient Agar'a (Oxoid, CM3) koloniler tek düşecek şekilde ekilmiş ve 37°C'de 24 saat inkübasyon sonucunda, koloniler morfolojik ve gram boyama yapılarak saflıkları kontrol edilmiştir. Nutrient Agar'da gelişen kolonilere gram boyama, katalaz ve oksidaz testi, SİM'de üreme, oksidasyon/fermentasyon (O/F) testi, mannitol fermentasyonu, vibriostatik ajan O/129'a dirençlilik, indol ve DNase testleri uygulanarak, bu kolonilerin hareketli *Aeromonas* olup olmadıkları değerlendirilmiştir. Hareketli *Aeromonas* olarak identifiye edilen kolonilere de, D-glikozdan gaz oluşumu, eskulin hidrolizasyonu, salisin ve arabinoz fermentasyonu ve sisteinden H<sub>2</sub>S oluşumu testleri uygulanarak tür identifikasyonu yapılmıştır (32).

## BULGULAR

Analizler sonucunda, incelenen sığır kıyma örneklerinin %55 (55/100)'ünde *Aeromonas spp.* izole edilmiş olup bunlardan 32 (%58,18)'si hareketli *Aeromonas* olarak belirlenmiştir. Bunların 18 (%56,25)'i *A. hydrophila*, 6 (%18,75)'sı *A. caviae* ve 8 (%25)'i *A. sobria* olarak tespit edilmiştir. Koyun kıyma örneklerinin %48 (48/100)'ünde *Aeromonas spp.* izole edilmiş ve bunların 26 (%54,16)'sı hareketli *Aeromonas* olarak saptanmıştır. Hareketli *Aeromonas*'ların 13 (%50)'ü *A. hydrophila*, 6 (%23,07)'sı *A. caviae* ve 7 (%26,92)'si *A. sobria* olarak identifiye edilmiştir (Tablo 1).

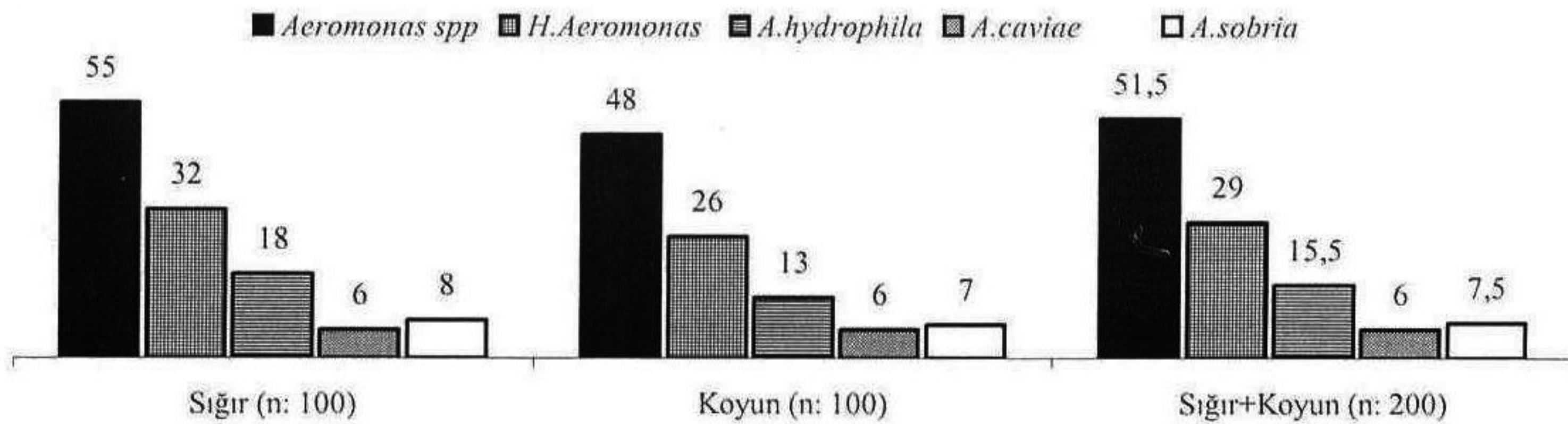
Tüm kıyma örneklerinde ise, *Aeromonas spp.* toplam 103 (%51,5) izole edilmiş olup bunların 58 (%56,31)'i hareketli *Aeromonas* olarak tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde *A. hydrophila* %53,44 (31/58), *A. caviae* %20,68 (12/58) ve *A. sobria* %25,86 (15/58) olarak belirlenmiştir (Tablo 1).

Kıyma örneklerinde hareketli *Aeromonas* ve türlerinin dağılımı, ayrıca doğrudan analiz örnekleri içerisinde pozitif bulunan örnek sayıları dikkate alınarak Şekil 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Kıyma örneklerinden izole edilen hareketli *Aeromonas* türlerinin dağılımı

Kıyma	n	Aeromonas spp		H.Aeromonas		<i>A. hydrophila</i>		A.caviae		<i>A. sobria</i>	
		n <sub>1</sub>	(%)	n <sub>2</sub>	(%)	n <sub>3</sub>	(%)	n <sub>3</sub>	(%)	n <sub>3</sub>	(%)
Sığır	100	55	(55,00)	32	(58,18)	18	(56,25)	6	(18,75)	8	(25,00)
Koyun	100	48	(48,00)	26	(54,16)	13	(50,00)	6	(23,07)	7	(26,92)
TOPLAM	200	103	(51,50)	58	(56,31)	31	(53,44)	12	(20,68)	15	(25,86)

n: Analiz edilen örnek sayısı n<sub>1</sub>: n içinde bulunan pozitif örnek sayısı n<sub>2</sub>: n<sub>1</sub> içinde bulunan pozitif örnek sayısı n<sub>3</sub>: n<sub>2</sub> içinde bulunan pozitif örnek sayısı



Şekil 1. Kıyma örneklerinde hareketli *Aeromonas* türlerinin dağılımı (%)

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Van'da tüketime sunulan hazır kıymalarda hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ve yaygınlığını araştırmak amacıyla, kasap ve marketlerden sağlanan 100'er adet sığır ve koyun kıyması incelenmiştir.

Gıdaların hareketli *Aeromonas* ile kontaminasyonunda, suların (içme, kullanma, yer üstü) ve dışkıların önemli düzeyde hareketli *Aeromonas* içermesi, klorlanmış ve klorlanmamış sulardan etkenin izolasyonunun bildirilmesi ve *Aeromonas*'ların psikrotrof özellikte olması nedeniyle soğuk ortamlarda yaşamlarını uzun süre koruyabilmeleri önemli rol oynamaktadır (6,7,10,19,23,32,35,42).

Yürütülen bu araştırmanın analiz bulgularına göre, incelenen sığır kıyma örneklerinin %55 (55/100)'ünde *Aeromonas spp.* izole edilmiş ve bunlardan %58,18 (32/55)'i hareketli *Aeromonas* olarak belirlenmiştir. Bunların da %56,25 (18/32)'i *A. hydrophila*, %18,75 (6/32)'i *A. caviae* ve %25 (8/32)'i *A. sobria* olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Koyun kıyma örneklerinde *Aeromonas spp.* %48 (48/100) oranında izole edilmiş ve bunların %54,16 (26/48)'i hareketli *Aeromonas* olarak saptanmıştır. Hareketli *Aeromonas*'ların %50 (13/26)'si *A. hydrophila*, %23,07 (6/26)'si *A. caviae* ve %26,92 (7/26)'si *A. sobriae* olarak tanımlanmıştır (Tablo 1).

Çeşitli ülkelerde, kırmızı et ve kıymalarda hareketli *Aeromonas*'ların izolasyonu ve identifikasyonuna yönelik bir çok çalışma yapılmıştır. Konu ile ilgili olarak, Majeed ve MacRae (21) yaptıkları bir çalışmada, *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*'yı %60 (14/23) ve %10 (2/20) olarak bulmuşlardır. Orkend ve ark. (28) 10 sığır etinin tamamından hareketli *Aeromonas* izole ettiklerini ve yine örneklerin tamamında *A. hydrophila*, 6'sında *A. caviae* ve 4'ünde *A. sobria* tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Nishikawa ve Kishi (27), analiz ettikleri 10 adet sığır etinin tümünde hareketli *Aeromonas*'ları belirlemişler ve *A. hydrophila*'yı örneklerin 9'unda, *A. sobria*'yı 6'sında ve *A. caviae*'yi 4'ünde saptamışlardır. Bergann (7) çeşitli et ve et ürünlerinde *Aeromonas spp.*'leri araştırmış ve kıyma (sığır-domuz) örneklerinin %8'inde bu bakteriyi belirlemiştir. İbrahim ve MacRae (17) sığır eti örneğinin %60 (30/50)'ünde ve kuzu etinin %58 (29/50)'ünde hareketli *Aeromonas*'ları izole etmişler ve en fazla tanımlanılan türün *A. hydrophila* olduğunu, bunu *A. sobria* ve *A. caviae*'nin takip ettiğini bildirmişlerdir. Hudson ve Lacy (16) sığır etinin %21 (7/30)'ünün hareketli *Aeromonas*'lar ile kontamine olduğunu belirlemişler ve bunlardan 4'er örnekte *A. hydrophila* ve *A. caviae* ve 1 örnekte *A. sobria* tanımlanmıştır. Singh (36) yaptığı çalışmada, hareketli *Aeromonas*'ları sığır kıymalarının %78,94 (15/19)'ünde bulunduğunu bildirmiştir. Yine aynı çalışmada, hareketli *Aeromonas*'lar içerisinde de, *A. hydrophila*'yı (%87) en yüksek oranda belirlemiştir. Pin ve ark. (29) hareketli *Aeromonas*'ları koyun eti örneklerinde %60, sığır eti örneklerinde %40 oranında saptamışlardır. Sierra ve ark. (35), taze kuzu karkaslarında yaptıkları bir çalışmada, 30 adet kuzu karkasından, %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 tanımlanamamışlardır.

Ülkemizde, karkas eti (40) ve kıymalarda (19) hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı üzerine oldukça sınırlı sayıda araştırma vardır.

Tayar ve ark. (40) yaptıkları çalışmada, 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*'ların %63,63 (7/11)'ünü *A. hydrophila*, %27,27 (3/11)'ini *A. sobria* ve %9,09 (1/11)'unu *A. caviae* olarak tanımlanmıştır.

Küplülü ve ark. (19) yaptıkları çalışmada, toplam 100 kıyma örneğinin %73 (46/100)'ünde hareketli *Aeromonas* izole etmişlerdir. Çalışmalarında, *A. hydrophila*'yı kıyma örneklerinde en yüksek düzeyde bulunduğunu ve izole ettikleri hareketli *Aeromonas*'ların %63 (46/73)'ünün *A. hydrophila* olduğunu bildirmişlerdir.

Yürütülen bu çalışmada; hareketli *Aeromonas*'lar sığır kıymalarında %32, koyun kıymalarında %26, analiz örneklerinin tamamı (sığır+koyun) içerisinde ise %29 oranında tespit edilmiştir (Şekil 1). Bulunan bu değerler; bazı araştırmacıların (17,19,21,27,28,29,36) buldukları değerlerden oldukça düşük ve bir kısım araştırmacıların (7,16,40) buldukları değerden kısmen yüksek bulunmuştur. Sierra ve ark. (35) bulgularına ise nispeten yakın bulunmuştur.

Araştırma sonuçları arasındaki bu farklılıklar; kullanılan metodlar, hayvanların kesildiği mezbahalardaki ve satışa sunuldukları kasap ve marketlerdeki hijyenik şartlar, ayrıca bu işletmelerde kullanılan suyun *Aeromonas*'lar yönünden kontaminasyon derecesi, personel hijyeninin yetersizliği ve mevsimsel faktör ile ilgili olabilir.

Hareketli *Aeromonas* türlerinin (*A. hydrophila*, *A. sobria*, *A. caviae*) doğrudan analiz örneklerindeki bulunma oranları (Şekil 1) dikkate alınarak diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında, yürütülen çalışmanın sonuçları, bazı çalışma (27,28,36) sonuçlarından oldukça düşük, bir kısım çalışma (13,21,40) sonuçlarından kısmen yüksek bulunmuştur. Hareketli *Aeromonas* türlerinin (*A. hydrophila*, *A. sobria*, *A. caviae*) izole edilen hareketli *Aeromonas*'lar içerisindeki bulunma oranları (Tablo 1) dikkate alınarak diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında ise, yürütülen çalışmanın sonuçları, bazı çalışma (27,28) sonuçlarından oldukça düşük, bir kısım çalışma (7,21) sonuçlarından yüksek bulunmuştur.

Çalışmada dikkat çekici olan ortak nokta, hem yürütülen bu çalışmada hem de yukarıda bildirilen diğer araştırmalarda (13,17,19,27,35), kıyma örneklerinde *A. hydrophila*'nın diğer hareketli *Aeromonas*'lara göre daha yüksek oranda tespit edilmiş olmasıdır (Şekil 1 ve Tablo 1). Bu nedenle, *A. hydrophila* grup içerisinde en yaygın ve en çok incelenen tür olarak daha ayrı bir önem kazanmıştır (37).

Yapılan çalışmada, hareketli *Aeromonas*'lar koyun kıyma örneklerinde sığır kıymalarına oranla nispeten düşük bulunmuştur. Majeed ve MacRae (21), Majeed ve ark. (22) ve Sierra ve ark. (35) yaptıkları araştırmalar sonucunda, kuzu

karkaslarında hareketli *Aeromonas* oranlarının diğer kırmızı

Küplülü ve Sarımehtemtoğlu (19), ülkemizde kasaplarda ve marketlerde hijyenik koşulların yetersiz olması, satış aşamasında ve tüketici tarafından satın alındıktan sonra buzdolabında muhafaza süresinin uzaması gibi nedenlerden dolayı, yaygın olarak tüketilen sığır kıymasının hareketli *Aeromonas*'lar yönünden bir enfeksiyon kaynağı olabileceğini bildirmektedirler. Bu çalışmada da aynı sonuç teyit edilmekle birlikte, koyun kıymalarının da göz ardı edilemeyecek derecede risk oluşturabileceği düşünülmektedir.

Bergann (6), et ve et ürünlerinde hareketli *Aeromonas*'ların önemini et hijyeni ve halk sağlığı açısından değerlendirirken, bu bakterilerinde potansiyel gıda zehirlenmesine neden olan diğer patojenler gibi mercek altına alınması gerektiğini bildirmektedir.

Sonuçlara göre, Van'da satışa sunulan kıymaların önemli derecede patojen türler olarak kabul edilen hareketli *Aeromonas*'larla kontamine olduğu ve tüketiciler için önemli bir risk kaynağı oluşturabileceği kanaatine varılmıştır. Bu nedenle, kıyma üretiminde hijyen kurallarına mezbahadan başlayarak titizlikle uyulması, özellikle kıymaların hazır olarak satışa sunulmamaları ve mümkün olduğunca kısa süre muhafaza edilerek yeterli bir ısı işleminden sonra tüketilmeleri önerilmektedir

#### KAYNAKLAR

1-Abeyta C, Kaysner CA, Wekell MM, Sullivan JJ and Stelma, G (1986): Recovery of *Aeromonas hydrophila* from oysters implicated in an outbreak foodborne illness. J. Food Prot. 49:643-646.

2- Adams MR and Moss MO (1997): Bacterial agents of foodborne illness "*Aeromonas hydrophila*" In: Food Microbiology. ISBN 0-85404-509-0. The Royal Society of Chemistry. Cambridge. Chapter 7:156-158.

3- Altweg M, Martinetti-Lucchini G, Lüthy-Hoffenstein J and Rohrbach M (1991): *Aeromonas* associated gastroenteritis after consumption of contaminated shrimps. European J.Clin. Microbiol. And Infect. Diseases. 10:44-45.

4- Anonymous (2000): Food borne Illness Outbreaks in Auckland 1999-2000, Food Safety Quarterly Report, March 2001.

5- Baumgart J (1993): *Aeromonadaen*. In: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmittel. Behrs Verlag, Hamburg. Sh: 169-172.

6- Bergann T (1992): Bewegliche *Aeromonaden* und ihre Bedeutung für die Fleischhygiene. Fleischwirtsch. 72(5): 786-788.

7- Bergann T (1989): Untersuchung zur lebensmittelhygienischen Bedeutung von *Aeromonas spp*. Vet. Med. Diss. Berlin.

8- Beucht LR (1991): Behavior of *Aeromonas* species at refrigeration temperature. Int. J. Food Microbiol. 13:217-224.

9- Buchanan RL and Polumbo SA (1985): *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria* as potential food poisoning species: A review. J Food safety. 7, 15-29.

10-Burke V, Robinson J, Cooper M, Beaman J, Partridge K, Peterson D and Gracey M (1984): Biotyping and virulence factors in clinical and environmental isolates of

etlere göre daha düşük bulunabileceğini bildirmişlerdir.

*Aeromonas* species. Appl. Environm. Microbiol. 47, 1146-1151.

11-Chall M (1990): Virulence factors in motile *Aeromonas* species. J. Appl. Bacteriol. 69, 1-16.

12-George LA, Nakataj MM, Thompson J and Wihte ML (1985): *Aeromonas*-related diarrhea in adults. Arch. Internat. Med. 145, 2207-2211.

13-Gobat PT and Jemmi T (1993): Distribution of mesophilic *Aeromonas* in raw and ready-to-eat fish and meat products in Switzerland. Int. J Food Microbiol. 20, 117-120.

14-Gracey M, Burke V and Robinson J (1982): *Aeromonas*-associated gastroenteritis. Lancet. II, 1304-1306.

15-Gray SJ, Stickler DJ and Bryant TN (1990): The incidence of virulence factors in mesophilic *Aeromonas* species isolated from farm animal and their environment. Epidemiol Infect. 105, 277-294.

16-Hudson JA and De Lacy KM (1991): Incidence of motile *Aeromonads* in New Zeland retail foods. J Food Prot. 54, 695-699.

17-Ibrahim A and MacRae IC (1991): Incidence of *Aeromonas* and *Listeria spp*. In red meat and milk samples in Brisbane, Australia. Int. J. Food Microbiol. 12, 263-270.

18-Joseph SW and Carnahan A (1994): The isolation, identification and systematics of the motile *Aeromonas* species. Annu. Rev. Fish Dis. 4, 315-343.

19-Küplülü Ö ve Sarımehtemtoğlu B (2000): Sığırların kıymalarından hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyonu ve identifikasyonu. Türk J. Vet Anim. Sci. 24, 423-428.

20-Majeed KN and MacRae IC (1991): Experimental evidence for toxin production by *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas sobria* in a meat extract at low temperatures. Int. J. Food Microbiol. 12, 181-188.

21-Majeed KN and MacRae IC (1989): Enterotoxigenic *Aeromonads* on retail lamb meat and offal. J Appl. Bacteriol. 67, 165-170.

22-Majeed KN, Egan A and MacRae IC (1989): Incidence of *Aeromonads* in samples from an abattoir processing lamb. J Appl. Bacteriol. 67, 597-604.

23-Mete E, Kaleli İ Demir M ve Cevahir N (2002): Çeşitli su örneklerinde *aeromonas* sıklığının Araştırılması. ANKEM Derg., 16(4): 430-433.

24-Morgan DR and Wood LW (1988): Is *Aeromonas spp*. A foodborne pathogen? Review of the clinical data. J. Food Safety. 9, 59-72.

25-Moyer NP (1987): Clinical significance of *Aeromonas* species isolated from patients with diarrhea. J Clin. Microbiol. 25, 2044-2049.

26-Neyts K, Notebaert E, Uyttendaele M and Debevere J (2000): Modification of the bile salts-ırgasan-brilliant green agar for enumeration of *Aeromonas* species from food. Int. J food Microbiol., 57, 211-218.

27-Nishikawa Y and Kishi T (1998): Isolation and characterization motile *Aeromonas* from human, food and environmental specimens. Epidemiol. Infect.101, 213-233.

28-Okrend AJ, Rose BE and Bennet B (1987): Incidence and toxigenicity of *Aeromonas* species in retail poultry, beef and pork. J Food Prot. 50, 509-513.

29-Pin C, Marin ML, Garcia ML, Tormo J, Selgas MD and Casas C (1994): Incidence of *Aeromonas spp*. in foods. Microbiologia. 10, 257-262.

**30-Polumbo SA, Maxino F, Williams AC, Buchanan RL and Thayer DW (1985):** Starch Ampicillin Agar for the quantitative detection of *Aeromonas hydrophila*. Appl. Environm. Microbiol. 50, 1027-1030.

**31-Polumbo SA, Abeyta C, Stelma G (1992):** *Aeromonas hydrophila* group. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Ed.:Vanderzant, C., Splittstoesser, D.F. American Public Health Assoc. Washington. 497-515.

**32-Popoff M (1984):** Genus III. *Aeromonas*. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Ed.: Krieg, M.R., Holt, J.G., Williams Baltimore. Vol 1. 545-548.

**33-Pryor WM, Bye WA, Curran DH and Grohmann GS (1987):** Acute diarrhoea in adults: A prospective study. Med. J Aust. 147, 490-495.

**34-Sarımehtetoğlu B, Küplülü Ö ve Kaymaz Ş (1998):** Ankara'da tüketime sunulan pastörize sütlerden hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu. Gıda. 23(2): 141-145.

**35-Sierra ML, Gonzalez-Fandos E, Garcia-Lopez ML, Fernandez MCG ve Prieto M (1995):** Prevalence of *Salmonella*, *Yersinia*, *Aeromonas*, *Camphylobacter* and cold-growing *E. coli* on freshly dressed lamb carcasses, J. of Food Protection, 58(11): 1183-1185.

**36-Singh U (1994):** Isolation and identification of *Aeromonas spp.* from ground meats in eastern Canada. J Food Prot. 60, 125-130.

**37-Skovgaard N (1996):** Vertical and horizontal contamination of meat with *Aeromonas*, *Campylobacter*, *Yersinia*, *Listeria*, *Staphylococci* and *Salmonella*. In: Factors affecting the microbial quality of meat. 2. Slaughter and dressing. Proceedings of a meeting held at Sangallo Palace Hotel, Perugia, Italy.

**38-Stelma GN (1988):** Virulence factors associated with pathogenicity of *Aeromonas* isolates. J Food Safety. 9, 1-4.

**39-Tayar M (2001):** Çiğ sütlerin hareketli *Aeromonas* yönünden incelenmesi. Vet. Hek. Mikrobiyoloji Derg. 1(1): 34-38.

**40-Tayar M, Çetin C, Şen C, ŞEN A ve Eyigör A (1994):** Bursa Et ve Balık Kurumu'nda kesilen koyun ve keçilerin hareketli *Aeromonas*'lar yönünden incelenmesi. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 13(1-2-3): 65-71.

**41-Tayar, M (2000):** Besin hijyeninde hareketli *Aeromonas* türlerinin önemi. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 19(1-2): 157-162.

**42-Uzel A ve Uçar F (2000):** İzmir ilindeki çeşitli kaynaklardan *Aeromonas hydrophila*'nın izolasyon, identifikasyon ve toksijenik özellikleri, Türk J Biol., 24, Ek sayı, 25-32 .

**43-Wadström T and Ljungh A (1991):** *Aeromonas* and *Plesiomonas* as food and waterborne pathogens. Int. J. Food Microbiol. 12:303-312.