

Paketlenmiş tavuk etlerinden hareketli *Aeromonas* türlerinin saptanması*

Seher AYTAN**, Belgin SARIMEHMETOĞLU**

Öz: Bu çalışmada Ankara'nın değişik semtlerindeki marketlerden alınan paketlenmiş 30 tavuk but, 30 tavuk göğüs ve 30 tavuk kanat örneğinden oluşan toplam 90 tavuk eti örneği, hareketli *Aeromonas* spp. varlığı yönünden incelenmiştir. Paketlenmiş tavuk eti örneklerinde hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu Compendium of Microbiological Methods for the Analysis of Food and Agricultural Products'a göre yapılmıştır. Çalışma kapsamında incelenen, toplam 90 tavuk eti örneğinin 78'inin (%86,6) hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır. Hareketli *Aeromonas* türleri 30 tavuk but eti örneğinin 24'ünden (%80,0), 30 tavuk göğüs eti örneğinin 28'inden (%93,3) ve 30 tavuk kanat eti örneğinin 26'sından (%86,6) izole edilmiştir. Bu çalışmada tavuk göğüs, kanat ve but örneklerinden toplam 391 izolat elde edilmiş olup, bu izolatların %71,8' i *Aeromonas hydrophila*, %18,1' i *Aeromonas sobria* ve %9,9' u *Aeromonas caviae* olarak tanımlanmıştır. Bu çalışma kapsamında incelenen paketlenmiş tavuk etlerinin büyük bölümünün hareketli *Aeromonas* türleriyle kontamine olduğu saptanmıştır. Sonuç olarak hareketli *Aeromonas* türlerinin buzdolabı sıcaklığında da üreme yeteneğine sahip olmasından dolayı satış yerlerinde ve evlerde saklama koşullarına ve uygun pişirme sıcaklıkları uygulanmasına dikkat edilmelidir.

Anahtar kelimeler: *A. hydrophila*, hareketli *Aeromonas* türleri, tavuk

Detection of motile *Aeromonas* spp. in prepacked chicken meats

Abstract: In this study a total of 90 chicken meat that including 30 leg, 30 breast and 30 wing prepacked meat samples purchased from different supermarkets in Ankara were analysed for the presence of motile *Aeromonas* species. Isolation and identification of motile *Aeromonas* spp. prepacked chicken meat samples were held using method according to "Compendium of Microbiological Methods for the Analysis of Food and Agricultural Products". It was determined that 78 samples (86,6 %) of total 90 chicken meat contaminated with motile *Aeromonas* spp. It was found that, 24 (80,0 %) of 30 leg samples, 28 (93,3 %) of 30 breast samples and 26 (86,6 %) of 30 wing samples were positive for motile *Aeromonas* spp. In this study, it was obtained 391 motile *Aeromonas* isolate and identified as *Aeromonas hydrophila* at 71,8 %, *Aeromonas sobria* at 18,1 % and *Aeromonas caviae* at 9,9 %. At the end of this study, it was determined that the high part of prepacked chicken meat as investigated were contaminated with motile *Aeromonas* spp. As a result, it was suggested that necessary precautions must be taken during selling and at homes to prevent potential risk for public health that caused by motile *Aeromonas* spp.

Key words: *A. hydrophila*, motile *Aeromonas* spp., chicken meat

* Aynı isimli Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir

** Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara

Giriş

Hareketli *Aeromonas* türleri buzdolabı sıcaklığında üreyebilen ve halk sağlığı açısından önem taşıyan gıda kökenli enfeksiyon etkenleridir. Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan çalışmalarda, özellikle iklimin sıcak olduğu bölgelerde, *Aeromonas* türlerinin insanlarda diyare etkeni olarak izole edildiği ve diğer klasik enterit etkenleri olan *Salmonella* ve *Shigella* gibi önemli olduğu bildirilmiştir. Bu durumun beslenme alışkanlıklarının yanı sıra etkenin izolasyon ve identifikasyonunda uygulanan ileri tekniklerin de etkili olduğu düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda etkenin kanatlı eti ve ürünlerinde yüksek oranda kontaminasyona neden olduğu ortaya konmuştur (3,4,18).

Yapılan çalışmalarda etkenin su aktivitesi yüksek olan kanatlı eti, kırmızı et, balık, süt gibi gıdalarda yüksek oranda bulunduğu özellikle içme, kullanma ve yüzey sularından sıklıkla izole edildiği bildirilmiştir (10,5,11). Etkenin suda, çevrede ve gıda maddelerinde yaygın olarak bulunması, kontamine gıda maddeleri ile insanlara bulaşarak enteritlere sebep oluşu, gıda enfeksiyon etkenleri arasında potansiyel tehlikesini ortaya koymaktadır (6,14).

Hareketli *Aeromonas* türleri gıda enfeksiyonları yanında ölümlerle sonuçlanabilecek septisemilere, yara enfeksiyonlarına, nekrozlara, akciğer, pleura, endokard ve diğer iç organ yangılarına sebep olabilmektedir. Meydana gelen diyareler akut olabileceği gibi; kanlı ve koleral formda da tüm yaş gruplarını etkileyebilir (9, 17). İmmun sistemi zayıflamış insanlar ve beş yaş altı çocuklar özellikle risk altındadır. *Aeromonas* gastroenteritlerinin semptomları çok komplekstir. Diyare sulu, kanlı, sümüksü olabileceği gibi bulantı, karın ağrısı, kusma ve ateş de semptomlara eşlik edebilir (20). İnsanlarda görülen enfeksiyonların %85'ine *A. hydrophila*, *A. caviae* ve *A. sobria*'nın neden olduğu bilinmektedir (15).

Bu çalışmada Mayıs-Temmuz 2006 tarihleri arasında Ankara'nın değişik semtle-

rindeki marketlerden alınan paketlenmiş 30 tavuk but, 30 tavuk göğüs ve 30 tavuk kanat örneğinden oluşan toplam 90 tavuk etinde hareketli *Aeromonas* spp. varlığının tespiti amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Gereç

Bu çalışmada, Ankara' da bulunan değişik süpermarketlerden Mayıs-Temmuz 2006 tarihleri arasında 30 tavuk but, 30 tavuk göğüs ve 30 tavuk kanat parça etlerinden oluşan toplam 90 paketlenmiş tavuk eti (en az 200 g) örneği gereç olarak kullanıldı.

Yöntem

Paketlenmiş tavuk but, göğüs ve kanat etlerinden oluşan örneklerin her birinden 200'er gram alınarak, aseptik koşullarda, soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve aynı gün analize alındı. Zenginleştirme işlemi takiben, özel katı besiyerine yapılan ekimlerde üreyen şüpheli kolonilerden biyokimyasal testlere geçildi ve tür identifikasyonu gerçekleştirildi (2,16).

Zenginleştirme: Tavuk eti örneklerinden 25 g steril numune poşetine tartıldıktan sonra üzerine 225 ml Alkali Peptonlu Su (pH 8,4 – Oxoid CM 9) ilave edildi. Stomacher' de 2 dakika homojenize edildi ve 30°C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı.

Katı Besiyerine Ekim ve Şüpheli Kolonilerin Değerlendirilmesi: Zenginleştirme sıvısından inkübasyon sonrasında bir öze dolusu alınarak, 5 mg/l Ampicillin (Oxoid SR 136) içeren *Aeromonas* Agar'a (Oxoid CM 833) çizme yöntemi ile ekim yapıldı. Plaklar 30°C' de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda *Aeromonas* Agar'da üreyen merkezi koyu yeşil, yeşil opak koloniler şüpheli olarak kabul edildi. Şüpheli kolonilerden 5'i seçilerek Tryptone Soy Agarda (Oxoid CM 131) 30 °C' de 24 saat inkube edildi. Tryptone Soy Agarda üreyen kolonilerin Gram boyama, oksidaz tes-

ti, katalaz testi, hareketlilik testi, Vibriostatik ajan O/129'a (2-4-diamino-6,7-diisopropyl-teridine) dirençlilik testi, NaCl içermeyen ve %5 NaCl içeren Nutrient Broth'da 35°C' de üreme sonucu hareketli *Aeromonas* olduğu tespit edildi. İdentifikasyon amacıyla Eskülin hirolizasyonu, KCN Broth'da üreme, sisteinden H₂S oluşumu, D-glukozdan gaz oluşumu, L-arabinozdan asit oluşumu, D-mannitol ve salisin fermentasyonu, Metil Red-Voges Proskauer test, indol testleri yapıldı.

İstatistiksel Analizler: Mikrobiyolojik analiz bulguların istatistiksel değerlendirilmesi için T-Testi kullanılmıştır. Bu amaçla SPSS (11.5) istatistik hazır paket programından yararlanılmıştır. İstatistiksel analizler tavuk but, göğüs ve kanat örneklerinden izole edilen hareketli *Aeromonas* spp. verileri dikkate alınarak örnekler arasındaki farklılıklar yönünden değerlendirilmiştir.

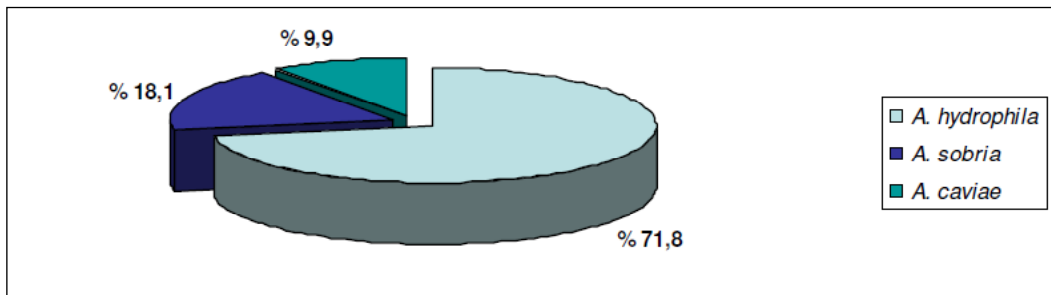
Bulgular

Bu çalışmada, Ankara'nın değişik semtlerindeki marketlerden alınan paketlenmiş 30 tavuk but, 30 tavuk göğüs ve 30 tavuk kanat eti örneğinden oluşan toplam 90 tavuk eti örneği hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı yönünden incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelenen, 30 tavuk göğüs örneğinin 28'inde (%93,3), 30 tavuk kanat örneğinin 26'sında (%86,6) ve 30 tavuk but örneğinin 24'ünde (%80,0) olmak üzere toplam 90 örneğin 78'

inde (%86,6) hareketli *Aeromonas* türleri izole edilmiştir. Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında incelenen örneklerde aylara göre sırasıyla 30 tavuk göğüs örneğinde 8 (%80,0), 10 (%100,0), 10 (%100,0) ; 30 tavuk kanat örneğinde 7 (%70,0), 9 (%90,0), 10 (%100,0); 30 tavuk but örneğinde 6 (%60,0), 9 (%90,0), 9 (%90,0) oranlarında hareketli *Aeromonas* türleri saptanmıştır.

Hareketli *Aeromonas* türleri yönünden pozitif bulunan 28 tavuk göğüs örneklerinden 14'ünde (%50,0) *A. hydrophila*, 6' sında (%21,4) *A. sobria*, 4' ünde (%14,2) *A. caviae*, 2' sinde (%7,1) *A. hydrophila* ve *A. sobria*' ya, 1' inde (%3,5) *A. hydrophila* ve *A. caviae*' ya, 1' inde (%3,5) *A. sobria* ve *A. caviae*' ya birlikte rastlanmıştır. Hareketli *Aeromonas* türleri yönünden pozitif bulunan 26 tavuk kanat örneklerinden 12' sinde (%46,1) *A. hydrophila*, 8' inde (%30,7) *A. sobria*, 4' ünde (%15,3) *A. caviae*, 1' inde (%3,8) *A. hydrophila* ve *A. sobria*' ya, 1' inde (%3,8) *A. hydrophila* ve *A. caviae* birlikte saptanmıştır. Hareketli *Aeromonas* türleri yönünden pozitif bulunan 24 tavuk but örneklerinden ise 12' sinde (%50,0) *A. hydrophila*, 6' sında (%25,0) *A. sobria*, 4' ünde (%16,6) *A. caviae*, 2' sinde (%8,3) ise *A. hydrophila* ve *A. sobria*' ya birlikte rastlanmıştır.

Bu çalışmada tavuk göğüs, kanat ve but örneklerinden toplam 391 izolat elde edilmiş olup, bu izolatların 281' i (%71,8) *Aeromonas hydrophila*, 71' i (%18,1) *Aeromonas sobria* ve 39' u (%9,9) *Aeromonas caviae* olarak tanımlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1: İdentifiye edilen hareketli *Aeromonas* izolatlarının dağılımı.

Figure 1: Distribution of identified motile *Aeromonas* isolates.

Belirlenen 281 *A. hydrophila* izolatının 95' i (%33,8) göğüs örneklerinden, 92' si (%33,9) kanat örneklerinden, 94' ü (%33,4) but örneklerinden elde edilmiştir. 71 *A. sobria* izolatının 24' ü (%33,8) göğüs örneklerinden, 20' si (%28,1) kanat örneklerinden, 27' si (%38,0) but örneklerinden elde edilmiştir. Saptanan 39 *A. caviae* izolatının 13' ü (%33,3) göğüs örneklerinden, 14' ü (%35,8) kanat örneklerinden, 12' si (%30,7) but örneklerinden elde edilmiş olup tüm aylara göre en fazla identifiye edilen türün *A. hydrophila* olduğu saptanmıştır.

Tavuk but, göğüs ve kanat örneklerinden izole edilen hareketli *Aeromonas* spp. verileri dikkate alınarak istatistiksel yönden yapılan analizde de örnek farklılığının önemli olduğu ($P<0.001$) saptanmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Ankara'nın değişik semtlerindeki marketlerden alınan toplam 90 paketlenmiş tavuk parça eti örneğinin (30 tavuk but, 30 tavuk göğüs ve 30 tavuk kanat örneği), 78' inin (%86,6) hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır. Hareketli *Aeromonas* türleri 30 tavuk but eti örneğinin 24' ünden (%80,0), 30 tavuk göğüs eti örneğinin 28' inden (%93,3), 30 tavuk kanat eti örneğinin 26' sından (%86,6) izole edilmiştir. Türlerin dağılımı ise *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria* ve *Aeromonas caviae* şeklinde sıralanmıştır.

Hänninen (1993) Finlandiya' da yaptığı çalışmada 16 tavuk örneğinde %94 (15/16) oranında hareketli *Aeromonas* türü izole etmiştir. En fazla identifiye edilen türün *A. hydrophila* olduğunu, bunu *A. sobria* ve *A. caviae*' nin izlediğini bildirmiştir. Bu çalışmada da %86,6 oranında izolasyon oranı ve benzer şekilde *A. hydrophila*' nın en fazla identifiye edilen tür olduğu ve bunu *A. sobria* ve *A. caviae* türlerinin izlediği saptanmıştır (7).

Neyts ve ark. (2000) perakende olarak satılan çeşitli gıda örneklerini inceledikleri çalış-

malarında 6 kanatlı etinde 5/6 (%83) oranında *Aeromonas* kontaminasyonu saptamış olup, bu çalışmada olduğu gibi *A. hydrophila* en fazla identifiye edilen tür olarak belirlenmiştir (13). İşleyici ve ark.'ın (2006) yapmış olduğu benzer bir çalışmada da incelenen 53 çığ tavuk eti örneğinin 25' inde (% 47.17) hareketli *Aeromonas* türleri saptanmıştır. Bunlardan 15' i (%28.30) *A. hydrophila*, 5' i (%9.43) *A. caviae* ve 5' i de (%9.43) *A. sobria* olarak identifiye edilmiştir (8).

Türkiye'de Sarımehtemtoğlu ve Küplülü (2001) Ankara' daki çeşitli marketlerden alınan 140 tavuk ve parça etlerini hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı yönünden incelemiştir. Tüm karkas örneklerinden %94, tavuk kanat örneklerinden %86,6, tavuk but örneklerinden %80, tavuk göğüs örneklerinden %63,3 ve toplamda 116 tavuk ve parça etlerinden 116' sında %82,9 oranında hareketli *Aeromonas* türlerini saptamışlardır. *A. hydrophila*' nın %56, *A. sobria*' nın %29,3 ve *A. caviae*' nin % 14,7 oranında identifiye edildiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada tavuk göğüs örneklerinden %93,3, tavuk kanat örneklerinden %86,6, tavuk but örneklerinden %80,0 ve toplamda 46 90 tavuk parça eti örneğinden %86,6 oranında hareketli *Aeromonas* türü saptanmıştır (19). Bu çalışmanın izolasyon oranı ve tür dağılımı da benzer şekilde bulunmuştur. Ancak örneklerden elde edilen izolasyon oranları farklı olarak tavuk göğüs, kanat ve but şeklinde bulunmuştur. Bunun nedeninin bu çalışmada kullanılan tavuk göğüs örneklerinin derili olup, yıkama ve paketleme aşamalarında *Aeromonas* türleri ile kontaminasyonun yüksek oranda olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Kanatlı derisinin foliküler yapıya sahip olması ve bu durumun *Aeromonas* türlerinin gelişimi için uygun ortamı sağlamasının da önemli rol oynadığı, ayrıca tavuk göğüs kısmının daha geniş yüzeye sahip olması ve mikroorganizmaların tavuk göğüs derisine tutunmasının daha kolay olmasının da etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada tavuk but örneklerinde izolasyon oranı en az oranda bulunmuştur. Bu durumun ise kanatlı kesim prosesine bağlı olarak tavuk karkaslarının

butlardan asılması ve bu şekilde haşlama suyu gibi materyallerin butlara daha az temas etmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Akan ve ark. (1998) 351 tavuk karkas örneğinden 318' inde (%90,5) hareketli *Aeromonas* türlerini saptamışlardır. *A. hydrophila*' yı 213/351 (%66,9), *A. caviae*' yı 48 68/351 (%21,3) ve *A. sobria*' yı 37/351 (%11,6) oranlarında identifiye ettiklerini bildirmişlerdir. Ayrıca 15 soğutma suyu örneğinin tamamında hareketli *Aeromonas* türlerini saptamışlar ve durumun önemli bir kontaminasyon kaynağı olduğunu açıklamışlardır (1). Bu çalışmanın izolasyon oranı Akan ve ark.' nın izolasyon oranlarına yakındır. Aynı zamanda *A. hydrophila* en fazla identifiye edilen tür olarak saptanmıştır.

Kirov ve ark. (1993) çeşitli gıda örneklerinde *Aeromonas* türlerini inceledikleri çalışmalarında tavuk etlerinden elde edilen 24 izolatın 13' ünü (%54,1) *A. sobria* ve 8' ini (%33,3) *A. hydrophila* olarak identifiye ettiklerini bildirmişlerdir. *A. caviae* ise saptanmamıştır(12). Bu çalışmada identifikasyon oranları farklı bulunmuş ve *A. caviae* türü de saptanmıştır. Bu durumun bölgesel farklılıktan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, bu çalışmada Ankara'nın değişik semtlerindeki marketlerden alınan toplam 90 paketlenmiş tavuk eti örneğinin (30 tavuk but, 30 tavuk göğüs ve 30 tavuk kanat eti örneği) 78' inin (%86,6) hareketli *Aeromonas* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır. Son yıllarda hareketli *Aeromonas* türleri gıda kaynaklı gastroenteritisler arasında önemli bir yer tutmaktadır. Hareketli *Aeromonas* türlerinin çevresel, su ve gıda kaynaklı olması enfeksiyonların çoğalmasına neden olmaktadır. Yapılan çalışmalarda tavuk eti ve ürünlerinin hareketli *Aeromonas* türleri ile yüksek oranda kontamine olduğu görülmüştür. Bu durum insan sağlığı açısından önem taşımaktadır.

Tavuk etlerinin hareketli *Aeromonas* türleriyle kontaminasyonu kesim prosesinin her aşamasında olabilmektedir. Bu nedenle kesimhanelerde HACCP (Hazard Analysis of

Critical Control Points) ve GMP (Good Manufacturing Practices) sistemlerinin tam olarak uygulanması gerekmektedir. Ayrıca tavuk üretimi ve satışı aşamalarında da gerekli hijyenik koşullar sağlanmalıdır. Çapraz kontaminasyonun önlenmesi amacıyla çalışanları bilgilendirmek ve ekipmanın dezenfeksiyonunun sağlanması da gerekmektedir. Satış yerlerinde de gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına uyularak kontaminasyon riski azaltılmalıdır. Hareketli *Aeromonas* türlerinin buzdolabı sıcaklığında da üreme yeteneğine sahip olmasından dolayı satış yerlerinde ve evlerde saklama koşullarına ve uygun pişirme sıcaklıkları uygulanmasına dikkat edilmelidir.

Kaynaklar

1. **Akan M, Eyigör A, Diker KS** (1998): *Motile Aeromonads in the feces and carcasses of broiler chickens in Turkey*. J Food Protect, **61**(1): 113-115
2. **ANON** (2000): *CCFRA Microbiological Methods Manual*. In: Compendium of Microbiological Methods for the Analysis of Food and Agricultural Products. Published by AOAC International
3. **Buchanan RL, Palumbo SA** (1985): *Aeromonas hydrophila and Aeromonas sobria as potential food poisoning species: A review*. J Food Safety, **7**, 15-29
4. **Ghenghesh KS, Ahmed SF, El-Khalek RA, Al-Gendy A, Klena J** (2008): *Aeromonas-associated infections in developing countries*. J Infect Develop Count. **2**(2):81-98
5. **Gobat PF, Jemni T** (1993): *Distribution of mesophilic Aeromonas species in raw and ready-to-eat fish and meat products in Switzerland*. Int J Food Microbiol, **20**, 117-120
6. **Hänninen ML, Orvanen P, Hirvelä-Koski V** (1997): *Aeromonas species in fish, fish-eggs, shrimp, and freshwater*. Int J Food Microbiol, **34**, 17-26

- 7. Hänninen, ML** (1993): *Occurrence of Aeromonas spp. in samples of ground meat and chicken*. Int J Food Microbiol, **18**, 339-342
- 8. Isleyici O, Sancak YC, Hallac B, Ekici K** (2006): *Presence of motile Aeromonas ssp. in raw chicken meats*. Indian Vet J. **83**(2):153-155
- 9. Janda JM** (1991): *Recent advances in the study of the taxonomy, pathogenicity and infectious syndromes associated with the genus Aeromonas*. J Clin Microbiol Rev, **4**, 397-410
- 10. Janda JM, Abbott SL** (2010): *The genus aeromonas: taxonomy, pathogenicity, and infection*. Clin Microbiol Rev, **23**(1):35-73
- 11. Khurana R, Kumar A** (1997): *Prevalence of motile Aeromonads in foods of animal origin*. J Food Sci Technol, **34**: 228-229
- 12. Kirov SM, Ardestani EK, Hayward LJ** (1993): *The growth and expression of virulence factors at refrigeration temperature by Aeromonas strains isolated from foods*. Int J Food Microbiol, **20**, 159-168
- 13. Neyts K, Huys G, Uyttendaele M, Swings J, Debevere J** (2000): *Incidence and identification of mesophilic Aeromonas spp. from retail foods*. Lett Appl Microbiol, **31**, 359-363
- 14. Okrend AJG, Rose B.E, Bennet B** (1987): *Incidence and toxigenicity of Aeromonas species in retail poultry, beef and pork*. J Food Protect, **50**, 509-513
- 15. Okumura K, Shoji F, Yoshida M, Mizuta A, Makino I, Higashi H** (2011): *Severe sepsis caused by Aeromonas hydrophila in a patient using tocilizumab: a case report*. J Med Case Rep, **5**, 499-502
- 16. Palumbo S, Abeyta C, Stelma G** (1992): *Aeromonas hydrophila Group*. p.: 497-515. In: C. Vanderzant, D.F. Splittstoesser (Ed). Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Third edition, APHA, Washington D.C.
- 17. Parker JL, Shaw JG** (2011): *Aeromonas spp. clinical microbiology and disease*. J Infect. **62**, 109-118
- 18. Sachan N, Agarwal RK** (2000): *Selective enrichment broth for the isolation of Aeromonas sp. from chicken meat*. Int J Food Microbiol, **60**, 65-74
- 19. Sarımeahmetođlu B., Küplülü, Ö.** (2001): *Isolation and identification of motile Aeromonas species from chicken*. Dtsch Tierärztl Wschr, **108**, 465-467
- 20. Waites WM, Dodd ER, Bolton KJ** (1991): *Microbial food poisoning: Problems and solutions*. British Food Journal. **93**(1): 4-9

Geliş Tarihi: 18.11.2013 / Kabul Tarihi: 01.04.2014

Yazışma Adresi:

Prof. Dr. Belgin SARİMEHMETOĐLU

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Ankara
e-posta : bsarimeh@veterinary.ankara.edu.tr