

ERZİNCAN GARNİZONUNDA TÜKETİME SUNULAN TAVUK VE HİNDİ  
ETLERİNDEN KONVANSİYONEL KÜLTÜR VE MOLEKÜLER (PZR)  
METODLA *SALMONELLA* SPP.'NİN TEŞHİSİ\*

Diagnosis of *Salmonella* spp. with Conventional Culture and  
Molecular (PCR) Methods from Chicken and Turkey Meat Served  
for Consumption in Erzincan Base

B. Tolga TANOĞLU<sup>1</sup>, K. Semih GÜMÜŞSOY<sup>2</sup>

**Özet :** Bu çalışmada, Erzincan Garnizonu'ndaki birliklerin ihtiyacı için alımı yapılan -18°C'de dondurulmuş-poşetlenmiş tavuk ve hindi etlerinin; but, deri ve göğüs kısımlarının *Salmonella* spp. yönünden kontaminasyon düzeyleri konvansiyonel ve moleküler yöntemlerle araştırıldı.

Araştırmada, askeri birliğin soğuk hava deposuna donmuş olarak teslim edilen tavuk ve hindi etlerinden, 200 adedi 2-8 °C'de çözündürüldü. Karkasların but, deri ve göğüs kısımları selektif ve selektif olmayan ön zenginleştirmeye tabi tutuldu. Etkenin izolasyonu amacıyla konvansiyonel kültür yöntemi kullanıldı. İzole edilen etkenler biyokimyasal testler ve *Salmonella* hızlı test yöntemi ile tanımlanarak saptandı. Ayrıca, selektif zenginleştirme aşamasında Rappaport Vassiliadis Broth (RVB)'dan alınan her bir numuneye ait süspansiyon Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)'na tabi tutuldu. Kültür yöntemleriyle analiz edilen tavuk deri, but ve göğüs numunelerinde sırasıyla % 16, % 7,5 ve % 5,5'inde *Salmonella* spp. saptandı. Hindi but, deri ve göğüs numunelerinin hiçbirinde *Salmonella* spp. tespit edilemedi. Polimeraz zincir reaksiyonu ile yapılan analizler sonucu numunelerin hiçbirinden *Salmonella* spp. saptanamadı.

Sonuç olarak, Erzincan Garnizonunda tüketime sunulan tavuk ve hindi etlerinin üretiminde ve işlenmesinde teknolojik ve hijyenik kurallara belirgin bir şekilde uyulduğu kanaatine varıldı.

**Anahtar kelimeler:** İzolasyon, PZR, *Salmonella* spp., tavuk-hindi eti

**Summary:** In this study, the drum stick, skin and chest samples of frozen-packed, at -18 °C, chicken and turkey meat that had been purchased for the need of military units in Erzincan Base were investigated for the contamination levels with *Salmonella* spp. by conventional and molecular methods.

For this purpose, 200 samples collected from the chicken and turkey carcasses that had been delivered to and kept as frozen in the military units were thawed at 2-8 °C. The drum stick, skin and chest samples taken from the carcasses were underwent selective and unselective pre-enrichment. Conventional culture method was used for isolation of the pathogen. The isolated bacteria were identified by biochemical tests and *Salmonella* rapid test. Furthermore, Polymerase Chain Reaction (PCR) was applied to the suspension of every sample taken from the Rappaport Vassiliadis Broth (RVB) at the selective enrichment step. In the cultural examinations, *Salmonella* spp. was isolated in 16 %, 7.5 % and 5.5 % of the chicken's skin, drum stick and chest samples respectively. *Salmonella* spp. was not isolated in any of the culture of turkey's drum stick, skin and chest samples. *Salmonella* spp. could not be detected in any of the samples by polymerase chain reaction.

In conclusion, the technological and hygienic rules were strictly obeyed during the production and processing stages of the chicken and turkey meat served for the consumption in the Erzincan Base.

**Key words:** Isolation, PCR, *Salmonella* spp., chicken-turkey meat

<sup>1</sup> Bil.Uz.Erciyes Ün. Sağlık Bil. Ens, Vet.Mikrob. AD, Kayseri

<sup>2</sup> Yrd.Doç.Dr.Erciyes Ün.Vet.Fak. Mikrobiyoloji AD, Kayseri

Geliş Tarihi : 14.11.2008 Kabul Tarihi : 15. 12. 2008

\* Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi tarafından SBT.07.19 nolu proje ile desteklenmiştir.

Gıda enfeksiyonu etkenleri arasında en önemlilerden biri olan *Salmonella*'lar, başta kanatlı eti, yumurta, kırmızı et ve süt ile bunlardan yapılan ürünler olmak üzere, hayvansal gıdalarda sıklıkla bulunarak insanlarda gıda kaynaklı salmonellozise neden olurlar. Gıda tüketim alışkanlıklarındaki değişim ile toplu gıda üretimi ve uluslararası gıda ticaretinin artmasına bağlı olarak değişik *Salmonella* serotiplerinden kaynaklanan gıda enfeksiyonlarının sayısı da, dünyanın hemen her bölgesinde özellikle son yıllarda büyük artış göstermiştir (1). Epidemiyolojik çalışmalar, değişik *Salmonella* serotiplerine bağlı gıda zehirlenmesi olgularının meydana gelmesinde; primer kontaminasyondan daha çok, gıdaların elde edilmesi, ürünlerine işlenmesi, paketlenmesi, nakli, saklanması, muhafazası ve mutfaklarda hazırlanması aşamalarında oluşan sekonder ve özellikle çapraz kontaminasyonlar ile soğuk zincirin kırılmasının en önemli nedenleri oluşturduğunu ortaya koymaktadır (2).

*Salmonella*'ların doğada yaygın olarak bulunmaları ve gıda zincirine geçerek insan sağlığı açısından risk oluşturmaları ile *Salmonella* enfeksiyonlarına ilişkin ekonomik kayıplar dikkate alındığında, gıda üretim zincirinin her aşamasında etkin kontrol önlemlerinin titizlikle uygulanması gerekmektedir. Bu çerçevede; gıdaların *Salmonella*'larla kontaminasyonu ile *Salmonella*'ların gıdalarda çoğalma ve üremelerinin önlenmesi ve gıdada bulunabilecek *Salmonella*'ların teknolojik işlemlerle inaktif hale getirilmesi, enfeksiyonun laboratuvar ortamında kısa sürede teşhisi hayvansal gıdalardan kaynaklanan *Salmonella* enfeksiyonlarının kontrolünde büyük önem taşımaktadır (3).

Klasik kültür yöntemleri ile gıdalarda *Salmonella*'ların saptanması; ön zenginleştirme, selektif zenginleştirme, selektif katı besiyerine ekim, biyokimyasal ve serolojik testlerin yapılması esasına dayanmaktadır. Bu şekilde *Salmonella*'ların gıdalardan izolasyonu 5-7 gün gibi uzun bir süreyi almakta aynı zamanda laboratuvar personelinin yoğun çalışması ile fazla miktarda malzemeye gereksinim duyulmaktadır. Taze gıdaların çoğunun oldukça sınırlı raf ömrüne sahip olması nedeniyle, klasik yöntemlerle izolasyon prosedürü sona ermeden bu gıdaların

tüketildikleri veya raf ömrünü tamamladıkları görülmektedir (4). *Salmonella*'ların epidemiyolojik araştırmaları için geliştirilen en son analiz yöntemlerinden biri Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR)'dur. Bu yöntem diğer genetik tip yöntemlerden daha hızlı, basit ve ekonomiktir. PZR tekniği ile gıdalardan *Salmonella*'ların saptanmasında selektif sıvı ve katı besiyerlerine ekim ile biyokimyasal ve serolojik testlere ihtiyaç duyulmadığından, saptama süresi de 1-2 güne indirilebilmektedir (4).

Bu çalışmada Türk Silahlı Kuvvetler (TSK) bünyesindeki Erzincan Garnizonu Birliklerinde tüketime sunulan tavuk ve hindi etlerinde konvansiyonel kültür yöntemleri ve moleküler yöntemler ile *Salmonella* spp.'lerin ortaya konulması ve direkt teşhis amacıyla kullanılacak PZR yönteminin konvansiyonel yöntemle göre duyarlılığının saptanması da amaçlanmıştır.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada Erzincan Garnizonu'nda TSK'nin ihtiyacı için alımı yapılan -18 °C'de dondurulmuş-poşetlenmiş tavuk ve hindi deri, but ve göğüs etlerinden oluşan numuneler araştırma materyali olarak kullanıldı. Çalışma kapsamında 2006 yılının Aralık ve 2007 yılının Ocak-Şubat-Mart-Nisan-Mayıs aylarında haftada ortalama 3 kez ekim yapmak suretiyle toplam 200 adet tavuk ve 200 adet hindi numunesi incelendi.

Konvansiyonel ve moleküler analizlerde pozitif kontrol suş olarak Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezi (Ankara)'nden temin edilen *Salmonella* Enteritidis (Koch Enst.) ve *Salmonella* Typhimurium (NCTC 12416) suşları kullanıldı.

Selektif olmayan zenginleştirme için numuneler 2-8 °C'de 18 saatte çözündürüldü. Herbir numuneden 25 gr alınarak 225 ml % 0,1'lik tamponlanmış peptonlu su (TPS) (Merck 107228) içinde homojen hale getirilerek, 37 °C'de 16-20 saat (~18 saat) inkübe edildi (5).

Selektif zenginleştirme için ise ön zenginleştirme ortamından 10'ar ml alınarak 100 ml Selenite Cystine Broth (SCB) (Merck 107709) ve 100 ml Rappaport Vassiliadis Broth (RVB)'a (Merck 107700) inokule edilerek, sırasıyla 37 ve 42 °C'de 18-24 saat süreyle inkübe edildi (5).

İzolasyon işlemi için selektif zenginleştirme sonucu SCB ve RVB'dan; Brilliant-Green Phenol-Red Lactose Sucrose Agar (BPLSA) (Merck 110747), Bismuth Sulphite Agar (BSA) (Merck 105418) ve Xylose Lysine Tergitol 4 (XLT4) agar (Merck 113919) olmak üzere her üç besiyerine ekim yapıldı ve besiyerleri 37 °C'de 18 - 24 saat inkübe edildi (5). *Salmonella* şüpheli olarak değerlendirilen tipik kolonilerden Nutrient Agar (Merck 105450)'a ekim yapılarak, 37 °C'de 18-24 saat inkübe edildi. İdentifikasyon amacıyla Triple Sugar Iron Agar (TSIA), Lysine Iron Agar (LIA), Methyl Red-Voges Proskauer (MR-VP), indol, üre ve  $\beta$ -galaktosidaz'dan oluşan biyokimyasal testler yapıldı (6).

Tamponlanmış peptonlu su TPS (% 2) ile ön zenginleştirilmesi tamamlanmış olan numunelere The Oxoid *Salmonella* Rapid Test Oxoid Folio 481'de belirtilen referans metot kullanılarak *Salmonella* hızlı test yöntemi uygulandı. Pozitif reaksiyon gösteren tüpler Oxoid *Salmonella* Latex Test (FT 203 A) ile doğrulandı (7).

Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) yöntemi, Myint ve arkadaşları (8)'nin bildirdiği yöntemle yapıldı. RVB'dan 1 ml alınarak 1000 g'de 2 dk santrifüj edildi. Süpernatant kısmı 13,800 g'de 10 dk santrifüj edildi. Pelet kısım tamponlanmış steril fizyolojik tuzlu su ile iki kez santrifüjlenerek yıkandı. Pelet 100  $\mu$ l steril distile su ile süspanse edildi ve 95 °C 10 dk kaynatıldı. Deoksiribonükleik asit (DNA) içeren ekstraksiyon ürününden 2  $\mu$ l alınarak 48  $\mu$ l reaksiyon karışımı içine ilave edildi. Reaksiyon karışımı 0,25  $\mu$ l Taq polimeraz enzimi, 5  $\mu$ l 10x Taq buffer, 4  $\mu$ l dNTP mixture, 1  $\mu$ l primer 1 (ST-11) (AGC CAA CCA TTG CTA AAT TGG CGC A), 1  $\mu$ l primer 2 (ST 15) (GGT AGA AAT TCC

CAG CGG GTA CTG) ve 36,75  $\mu$ l steril distile sudan oluşturuldu. Numuneler 94 °C'de 2 dk denatüre edildi; amplifikasyon 35 siklusta 95 °C'de 30 sn, 60 °C'de 30 sn ve 72 °C'de 30 sn'de gerçekleştirildi. Reaksiyon 72 °C'de 10 dk ile tamamlandı. Amplifikasyon ürünleri 0.5 x TBE buffer içeren % 0,5'lik agaroz jel üzerinde 100 V'da 25 dk yürütüldü ve ethidium bromide ile boyandı. UV-transilluminatör altında incelendi.

Mikrobiyolojik analiz sonuçları açısından, tavuk ve hindi örnekleri arasında ve herbir türün kendi but, deri ve göğüs numuneleri arasındaki farkların önemli olup olmadığı Ki-Kare testi ile hesaplandı.

## BULGULAR

Analiz edilen tavuk but numunelerinin 15 (% 7,5)'inden *Salmonella* spp. izole edilirken hindi but numunelerinin hiçbirinden *Salmonella* spp. izole edilemedi. Tavuk deri numunelerinden 32 (% 16)'sinden *Salmonella* spp. izole edildi. Hindi deri numunelerinden *Salmonella* spp. izole edilmedi. Tavuk göğüs numunesinin 11 (% 5,5)'inden *Salmonella* spp. izole edilirken hindi göğüs numunelerinden *Salmonella* spp. izole edilmedi (Tablo I).

Selektif zenginleştirme aşamasında PZR analizine tabi tutulan 200 adet tavuk ve hindi but, deri ve göğüs numunelerinin hiçbirinden *Salmonella* spp. izole edilemedi.

Tavuk but, deri ve göğüs numunelerinin yapılan mikrobiyolojik analizleri sonucunda elde edilen değerler istatistiksel olarak karşılaştırıldığında but ve göğüs numunelerinin değerleri arasında bir fark gözlenmezken tavuk deri numunelerinin değerleri ile diğer numunelerin değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık tespit edildi ( $p < 0.001$ ) (Tablo I). Tavuk ve hindi numunelerinin analizi ile elde edilen değerler açısından her iki kanatlı numuneleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptandı ( $p < 0.001$ ) (Tablo I).

**Tablo I.** Tavuk ve hindi numunelerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları

Numuneler	n	Tavuk		Hindi		P
		Pozitif Numune Sayısı	%	Pozitif Numune Sayısı	%	
But	200	15 <sup>a</sup>	7,5	0	0	0.001
Deri	200	32 <sup>b</sup>	16,0	0	0	0.001
Göğüs	200	11 <sup>a</sup>	5,5	0	0	0.001

p&lt;0.001

**TARTIŞMA**

Kontamine kanatlı eti ürünleri; insanlarda yiyecek kaynaklı hastalık nedeni olan *Salmonella*'ların ana kaynağı olarak tanımlanmıştır (9). İnsanlarda yiyecek kaynaklı hastalıkların sağlık ve ekonomik etkilerini azaltmak için doğal kontamine yiyeceklerin tespitinde standardize, hızlı, spesifik ve sensitif testler gereklidir (4).

*Salmonella* spp.'nin tespitinde konvansiyonel kültür yöntemleri; zaman ve işgücü kaybettirici olmakta ve minimum 4-6 gün gerektirmektedir (4). Ayrıca, gıda üretiminin değişik aşamalarında uygulanan teknolojik işlemlere (soğutma, dondurma, ısı işlemi uygulanması, dumanlama, konserve edici ve katkı maddelerinin ilavesi gibi) bağlı olarak şekillenen stres faktörlerinin etkisi ile *Salmonella*'ların klasik kültür yöntemleri ile gıdalardan izolasyonu her zaman mümkün olamamaktadır. Literatürdeki çalışmalarda tavuk, piliç ve hindi numuneleri için *Salmonella* spp. tespit edilenlerin oranları; saklama koşullarına ve numuneye göre % 16 ile % 72 arasında değişmektedir (8, 10-16).

Çalışmamızda; tavuk deri, but ve göğüs numunelerinde klasik kültür yöntemlerini kullanarak sırasıyla % 16, % 7,5 ve % 5,5'unda *Salmonella* spp. tespit edilmiştir (Tablo I). Hindi deri, but ve göğüs numunelerinde ise *Salmonella* spp. tespit edilememiştir. Literatürde bildirilen sonuçlarla (8, 10-16) bulgularımız arasında paralellik görülmeyle birlikte, tavuk numunelerinde *Salmonella* oranı daha düşük bulunmuştur. İncelenen deri numunelerinde *Salmonella* spp. belirlenenlerin oranının yüksek

olmasının; kesim, parçalama, haşlama, paketlenme ve taşıma sırasında dış yüzeyin kontaminasyona uğrama olasılığının daha çok olduğunu göstermektedir. Ayrıca, deri numunelerinde *Salmonella*'nın yüksek oranda gözlenmesi soğutma suyundaki kontaminasyondan da kaynaklanabilmektedir. Tavuk etlerindeki kontaminasyon kaynaklarının başında tavuk mezbahalarında çalışan personelin rolünün büyük olduğu bildirilmektedir (17).

Gıdalarda canlı olarak bulunan ancak klasik yöntemlerle kültürü yapılamayan bakterilerin varlıkları da göz önünde bulundurulduğunda, son yıllarda özgülüğü yüksek olan in vitro DNA amplifikasyon teknikleri kullanılarak, kültür yöntemleriyle elde edilen 'hatalı negatif' sonuçlar sonucu ortaya çıkan potansiyel sağlık riskleri de önlenmektedir (18).

Cortez ve arkadaşları (19), 288 adet temizlenmiş dondurulmuş tavuk karkaslarını PZR metoduyla incelemeye tabi tutmuşlardır. Örneklerin 29 (% 10)'unda *Salmonella* spp. izole etmişlerdir. Whyte ve arkadaşları (20), 198 adet boyun derisinden klasik kültür yöntemiyle 32 (% 16)'sinde ve PZR metoduyla 38 (% 19)'inde *Salmonella* spp. saptamışlardır. Myint ve arkadaşları (8), 90 adet taze piliç etini (derisiz - kemiksiz göğüs eti, derili - kemikli göğüs eti) PZR tekniği ile incelemişlerdir. Zenginleştirilmeyen örneklerde *Salmonella* spp. izole edilememiştir. TPS ile ön zenginleştirmede yapıldığında ise % 20, TPS ile ön zenginleştirme ve RV ile zenginleştirme sonrasında % 22'sinde *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda PZR yöntemi ile tavuk ve hindi eti numunelerinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir. Yöntem olarak Myint ve arkadaşları (8)'nin bildirdiği metot kullanılmıştır. Bu yöntemde Taq-DNA polimeraz enzimin aktivasyonu için gerekli olan  $Mg^{++}$  miktarı belirtilmemiştir. Aynı zamanda DNA polimeraz enzimi olarak Taq polimeraz kullanılmıştır. Taq polimerazın 3' → 5' ekzonükleaz aktivitesi bulunmamaktadır. Bu durum, DNA'nın amplifikasyonu sırasında yanlış bazların sıraya girmesi halinde (her 1000 bazda bir baz) bunları tanıyarak çıkaramamakta, böylece sentezi sürdürmekte ve uygun olmayan bir polimerizasyona yol açmaktadır. Kullanılan araçlar, ayıraçlar, zenginleştirme ve laboratuvar uygulamalarında yetersiz standardizasyon olması nedeniyle PZR tekniğinin uygulanması zorlaşmaktadır. Buna ilave olarak, kullandığımız primerlerin, *Salmonella*'ların tüm alt tiplerini tanımlayamaması ve RV'in içerisinde bulunan kimyasalların inhibitör etkisinin de rolü olacağı düşünülmektedir. PZR tekniğinde yanlış negatif sonuçların çıkmasını önlemek için standardizasyon oluşturulması gerekmektedir (21).

Sonuç olarak çalışmamızda tüketime sunulan tavuk etlerinin deri, but ve göğüs numunelerinde klasik kültür metotlarını kullanarak *Salmonella* spp. saptanırken hindi etlerinin deri, but ve göğüs numunelerinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir. Bu sonuç et alımı yapılan işletmenin Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (HACCP) kurallarına ve genel hijyenik kriterlere önemli ölçüde uyduğunu göstermektedir. Ayrıca, tavuk etlerindeki *Salmonella* spp.'nin oranının düşük olması, kanatlı hayvan kesimlerinin ve dondurulmasına ilişkin işlemlerinde uygun olduğunu göstermektedir. Araştırmamızda kültür yöntemi kullanılarak PZR ile etkenin varlığının araştırılması sonucunda pozitiflik saptanamamıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar daha sonra yapılacak çalışmalara ışık tutması açısından önemlidir. Polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) tekniği gelişmiş bir yöntem olmasına rağmen bu çalışmanın bulguları dikkate alındığında mikrobiyolojik analiz için kullanılan konvansiyonel yöntemlerin gerek araştırmalarda gerekse rutin çalışmalarda vazgeçilmez olduğu sonucuna varılmıştır.

## KAYNAKLAR

1. Foley SL, Lynne AM, Nayak R. *Salmonella* challenges: Prevalence in swine and poultry and potential pathogenicity of such isolates. *J Anim Sci* 2008, 86: E149-E162.
2. Ünlütürk A, Turantaş F. *Gıda Mikrobiyolojisi*. 1. Baskı Mengi Tan Basımevi, Çınarlı/İzmir 1998, 195-199.
3. Doyle MP, Erickson MC. Reducing the carriage of foodborne pathogens in livestock and poultry. *Poult Sci* 2006, 85: 960-973.
4. Uyttendaele M, Vanwildemeersch K, Debevere J. Evaluation of real-time PCR vs automated ELISA and a conventional culture method using a semi-solid medium for detection of *Salmonella*. *Lett Appl Microbiol* 2003, 37: 386-391.
5. Tunail N. Mikrobiyel enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar. *Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları*. Akçelik M, Aydar LY, Ayhan K ve ark. (Yazarlar). Armoni Matbaacılık Ltd Şti, Ankara 1999, ss 59 – 90.
6. Bilgehan H. *Klinik Mikrobiyoloji* (9. baskı), *Fakülteler Kitabevi, Barış Yayınları, İzmir* 1996, 425-504.
7. Harrigan WF. *Laboratory Methods in Food Microbiology* 3<sup>rd</sup> Edition. Academic Press, San Diego 1998, 236-532.
8. Myint MS, Johnson YJ, Tablante NL, Heckert RA. The effect of pre-enrichment protocol on the sensitivity and specificity of PCR for detection of naturally contaminated *Salmonella* in raw poultry compared to conventional culture. *Food Microbiol* 2006, 23: 599-604.
9. Callaway TR, Edrington TS, Anderson RC, Byrd JA, Nisbet DJ. Gastrointestinal microbial ecology and the safety of our food supply as related to *Salmonella*. *J Anim Sci* 2008, 86: E163-E172.

10. Kundakçı A, Yücel A, Uylaőer U, Konca R, Can S. Soğuk koőularda depolanan ve satıőa sunulan piliç etlerinin mikroflorası ve kalitesi, 2. Uluslararası Gıda Sempozyumu Bildiri Kitabı, Uludađ Üniversitesi, Bursa 1991, ss 191-200.
11. Lammerding AM, Garcia MM, Mann ED, et al. Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. *J Food Protect* 1988, 51: 47-52.
12. Yurtyeri A. Paketlenmiő piliçlerin yüzey mikroflorası üzerinde araőtırmalar. *Veteriner Hekimler Derneđi Dergisi* 1980, 50: 45-63.
13. Lillard HS. The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross- contamination of broiler carcasses. *J Food Protect* 1990, 53: 202-204.
14. James WO, Williams WO, Prucha JC, Johnston R, Christensen W. Profile of selected bacterial counts and *Salmonella* prevalence on raw poultry in a poultry slaughter establishment. *JAVMA* 1992, 200: 57-59.
15. Efe M, Gümüşsoy KS. Ankara garnizonunda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. *Sağlık Bilimleri Dergisi* 2005, 14: 151-157.
16. Goncagül G, Günaydın E, Çarlı KT. Tavuk etlerinde *Salmonella* serogruplarının prevalansı. *Tr J Vet Anim Sci* 2005, 29: 103-106.
17. Sevinç E. Gıda Enfeksiyonları Yönünden Tavuk Mezbahalarında Çalışan Personelin Hijyenik Kontrolü, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara 1993.
18. Candrian U. Polymerase chain reaction in food microbiology. *J Food Microbiol Methods* 1995, 23: 89-103.
19. Cortez AL, Carvalho AC, Bünger KP, Vidal-Martins AM. Identification of *Salmonella* spp. isolates from chicken abattoirs by multiplex-PCR. *Res Vet Sci* 2006, 81: 340-344.
20. Whyte P, Mc Gill K, Collins JD, Gormley E. The prevalence and PCR detection of *Salmonella* contamination in raw poultry. *Vet Microbiol* 2002, 89: 53-60.
21. Malorny B, Hoorfar J, Bunge C, Helmuth R. Multi center validation of the analytical accuracy of *Salmonella* PCR towards an international standard. *Appl Environ Microbiol* 2003, 69: 290-296.