

## TAVUK KESİM HANELERİNDE SALMONELLA KONTAMİNASYONU VE SEROTİP DAĞILIMI

Belgin Sarımehtetoğlu\*  
İrfan Erol\*

Özlem Küplülü\*\*  
Haydar Özdemir\*\*

### Salmonella Contamination and Serovar Distribution in Poultry-Processing Plants

**Summary:** *The appropriate of hygienic conditions of poultry processing plants is one of the most important factors for healthy poultry meat production.*

*In this study, the contamination degree of Salmonella and serovar distribution of identified Salmonella was examined in three poultry processing plants at the critic control points including pre-scald, post scald, post-pick, pre-chill, post-chill and packaging stage, as playing a major role in secunder and cross contamination of poultry meat.*

*In this frame, highest contamination with different Salmonella serovar examined in 3 different poultry processing plants in determined at the post-pick and pre-chill, and serovar distribution of total 89 Salmonella isolates are 33.7% of *S. java*, 25.8% of *S. enteritidis*, 14.6% of *S. infantis*, 12.3% of *S. agona*, 7.9% of *S. typhimurium*, 3.4% of *S. bredeney* and 2.3% of *S. montevideo*, respectively.*

*Consequently, it was supposed that, examined poultry processing plants have been contaminated to important level with different Salmonella serovar and it has been risk for public health.*

**Key words:** *Salmonella, Salmonella serovar, poultry processing plants*

**Özet:** *Tavuk kesimhanelerindeki hijyenik koşulların uygunluğu, sağlıklı tavuk eti üretimindeki en önemli faktörlerden biridir.*

*Bu çalışmada, tavuk etinin sekunder ve çapraz kontaminasyonunda büyük rol oynayan kesimhanelerin haşlama tankı giriş ve çıkışı, tüy yolma, soğutma tankı giriş ve çıkışı ile paketleme bölümlerini içeren kritik kontrol noktalarında, en önemli halk sağlığı problemlerinden biri olan salmonella kontaminasyon derecesi ile izole edilen salmonellaların serotip dağılımı incelenmiştir.*

*Bu çerçevede; incelemeye alınan 3 farklı tavuk kesimhanesinde de değişik salmonella serotipleri ile en yüksek kontaminasyonun, tüy yolma ve soğutma tankı girişinde olduğu, toplam 89 salmonella izolatının serotip dağılımının ise sırasıyla *S. java* (%33.3), *S. enteritidis* (%25.5), *S. infantis* (%14.4), *S. agona* (%12.1), *S. typhimurium* (%7.7), *S. bredeney* (%3.3) ve *S. montevideo* (%2.2) olduğu saptanmıştır.*

*Sonuç olarak, incelenen tavuk mezbahalarının değişik salmonella serotipleri ile önemli düzeyde kontamine olduğu ve bu durumun halk sağlığı yönünden risk oluşturduğu görüşüne varılmıştır.*

**Anahtar Kelimeler:** *Salmonella, salmonella serotipleri, tavuk kesimhaneleri.*

\* Doç. Dr., Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.

\*\* Dr. Arş. Gör., Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.

## Giriş

Salmonella enfeksiyonu, günümüzde birçok ülkede gıda kaynaklı enfeksiyonların başında gelmektedir (10). Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda salmonellozis vak'alarından sorumlu tutulan gıdalar içerisinde tavuk etlerinin ilk sırada yer aldığı bildirilmiştir (4, 6, 8, 9, 12, 25).

Gıda işletmelerinde kritik kontrol noktalarında yapılacak kontrollerin, gerek gıda kaynaklı patojenleri gerekse bozulma yapan mikroorganizmaları en aza indirmek veya önlemek açısından büyük önemi vardır (27). Tavuk etlerinin salmonella ile kontaminasyonunda da kesimhane koşullarından kaynaklanan rolün oldukça önemli olduğu, gerek kesim sırasında gerekse parçalama, paketlenme ve muhafaza da dahil olmak üzere değişik aşamalarda çapraz kontaminasyon ile tavuk karkas ve parçalarının birbirlerini, kullanılan alet/malzemeyi ve çevreyi kontamine etmek suretiyle, tavuk etlerinden kaynaklanan enfeksiyonlara zemin hazırladıkları bildirmektedir (22, 27). Bu nedenle, tavuk kesimhanelerinde kritik kontrol noktalarındaki kontaminasyon derecelerinin belirlenmesi ve bu noktalarda gerekli hijyenik önlemlerin alınması, kontaminasyon riskini en aza indirmek açısından önem taşımaktadır (15, 27).

Bu amaçla, bu çalışmada 3 ayrı tavuk kesimhanesinin 6 farklı kontrol noktasında salmonella kontaminasyon düzeyi ve serotip dağılımı incelenerek, salmonella kontaminasyonunda hangi noktaların önemli derecede rol oynadığı ve tavuk eti üretiminde kesimhane koşullarından kaynaklanan riskin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Bu çalışmada, Mayıs-Temmuz 1995 tarihleri arasında A, B ve C olarak adlandırılan 3 farklı tavuk kesimhanesinin aşağıda belirtilen bölümlerin herbirinden 15'er adet olmak üzere toplam 270 örnek WHO (27) ve Lillard (11) tarafından bildirilen yöntemlere göre alınarak salmonellaların varlığı yönünden incelenmiştir.

Örnek alım yerleri:

1. Haşlama tankı girişi su,
2. Haşlama tankı çıkışı su,
3. Tüylü yolma makinesi çıkışı tavuk,
4. Soğutma tankı girişi tavuk,
5. Soğutma tankı çıkışı tavuk,
6. Paketleme bölümü tavuk

### Metot

Salmonella izolasyonu için, tavuk numuneleri, tamponlanmış peptonlu suda, çalkalama (Rinse) metodu (3) uygulanarak; su numuneleri ise 25 ml/225 ml tamponlanmış peptonlu su olacak şekilde homojenize edilerek, 37°C'de 24 saat ön zenginleştirmeyi takiben Rappaport Vassiliadis (DIFCO-1858-17) buyyonda 43°C'de 18-24 saat selektif zenginleştirmeye alınmıştır. İzolasyonda temel besiyeri olarak Brilliant-green Phenol- red Lactose Sucrose (MERCK-7237) agar kullanılmıştır. Bu besiyerinde oluşan tipik pembe kolonilerden biyokimyasal özelliklerinin belirlenmesi için Triple Sugar Iron agar (OXOID-CM 277) ve Lysine Iron agara (MERCK-11640) ekim yapılmıştır. Bu besiyerlerinde meydana gelen tipik renk reaksiyonları sonucu, Polyvalent-A (DIFCO-2534-47-6) salmonella test antiserumu ile aglutinasyon testi yapılmıştır. Test sonucu salmonella (+) olarak belirlenen izolatların serotip tayini, Almanya Federal Tüketici Sağlığını Koruma ve Veteriner Hekimliği Enstitüsü'nde (Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin, Wernigerode) yapılmıştır.

### Bulgular

Bu çalışmada, genel olarak en yüksek salmonella kontaminasyonunun %47.7 ile C firmasında olduğu, bunu sırasıyla %27.7 ile A ve %23.3 ile B firmalarının takip ettiği tespit edilmiştir (Tablo 1).

Bu kapsamda incelenen kesimhanelerden A firmasının haşlama tankı girişi ve çıkışlarından alınan su numunelerinin hiçbirinde salmonella tespit edilemediği halde; B firmasının haşlama tankı girişinde %26.6, çıkışında %20 oranında; C firmasının haşlama tankı girişinde %40, çıkışında ise %26.6 oranında salmonella kontaminasyonu tespit edilmiştir. Bu bölümlerden alınan suların sıcaklıkları A firmasında 57-58°C, B ve C firmalarında 52-53°C olarak belirlenmiştir. Tüylü yolma makinesi çıkışında A firmasında %40, B firmasında %20, C firmasında ise %60'luk bir kontaminasyon tespit edilmiştir. Soğutma tankı girişinde kontaminasyon A firmasında %46.6, B firmasında %26.6, C firmasında %66.6 olarak belirlenmiştir. A firmasına ait tavuk numunelerinde, soğutma tankı çıkışında kontaminasyonun %33.3'e, C firmasına ait tavuk numunelerinde %53.3'e düştüğü, B firmasına ait tavuk numunelerinde ise soğutma tankı çıkışındaki kontaminasyonun aynı kaldığı (%26.6) görülmüştür. Paketleme bölümünden alınan tavuk numunelerinde ise; A firmasında salmonella kontaminasyonunda artış gözlenir-

Tablo 1. Tavuk Kesimhanecilerin Farklı Bölgelerinden Alınan Numunelerde Salmonella Pozitif Numune Sayıları ve Yüzdeleri (%)

Örnek	Kesimhaneler		
	A	B	C
Haşlama tankı girişi su n=45	0/15 (0)	4/15 (26.6)	6/15 (40)
Haşlama tankı çıkışı su n=45	0/15 (0)	3/15 (20)	4/15 (26.6)
Tüy yolma çıkışı tavuk n=45	6/15 (40)	3/15 (20)	9/15 (60)
Soğutma tankı girişi tavuk n=45	7/15 (46.6)	4/15 (26.6)	10/15 (66.6)
Soğutma tankı çıkışı tavuk n=45	5/15 (33.3)	4/15 (26.6)	8/15 (53.3)
Paketleme tavuk n=45	7/15 (46.6)	3/15 (20)	6/15 (40)
<b>TOPLAM</b> N=270	25/90 (27.7)	21/90 (23.3)	43/90 (47.7)

Tablo 2. Tavuk kesimhanelerinden İzole Edilen Salmonellaların Serotip Dağılımı (N=89).

Serotipler	Kesimhaneler			Toplam N (%)
	A	B	C	
S. java	-	-	30 (33.7)	30 (33.7)
S. enteritidis	12 (13.5)	11 (12.3)	-	23 (25.8)
S. infantis	-	-	13 (14.6)	13 (14.6)
S. agona	3 (3.4)	8 (8.9)	-	11 (12.3)
S. typhimurium	5 (5.6)	2 (2.2)	-	7 (7.9)
S. bredeney	3 (3.4)	-	-	3 (3.4)
S. montevideo	2 (2.2)	-	-	2 (2.3)

ken (%46.6), B ve C firmalarında azalma (%20 ve %40) tespit edilmiştir (Tablo 1).

Her 3 kesimhaneye ait izole edilen salmonellaların serotip dağılımı incelendiğinde, *S. java*'nın predominant serotip olduğu (%33.7), bunu *S. enteritidis* (%25.8), *S. infantis* (%14.6), *S. agona* (%12.3), *S. typhimurium* (%7.9), *S. bredeney* (%3.4) ve *S. montevideo* (%2.3)'nun takip ettiği saptanmıştır (Tablo 2).

Firma bazında örnek alım yerleri dikkate alınarak yapılan serotip dağılımı, Tablo 3'de verilmiştir.

## Tartışma ve Sonuç

Tavuk kesimhanelerinin kritik öneme sahip noktalarında salmonella kontaminasyon derecesi ile serotip dağılımının incelendiği bu çalışmada; tavuk kesimhanelerinde değişik salmonella serotipleri ile önemli düzeyde kontaminasyonun varlığı saptanmıştır.

Kritik kontrol noktalarında salmonella kontaminasyon derecesinin araştırıldığı benzer çalışmalardan birinde McBride et al. (13) tavuk kesimhanelerinde, haşlama tankı girişinde tavuklarda %3-96, içorganlar çıkarıldıktan sonra

Tablo 3. Tavuk Kesimhanelerinden İzole Edilen Salmonellaların İzolasyon Yerleri ve Serotip Dağılımları.

Örnek	Kesimhaneler		
	A Serotip (Sayı)	B Serotip (Sayı)	C Serotip (Sayı)
Haşlama tankı girişi su n=45	.*	S. enteritidis (2) S. agona (2)	S. java (4) S. infantis (2)
Haşlama tankı çıkışı su n=45	.*	S. enteritidis (2) S. agona (1)	S. java (3) S. infantis (1)
Tüy yolma çıkışı tavuk n=45	S. enteritidis (3) S. typhimurium (2) S. agona (1)	S. enteritidis (1) S. typhimurium (1) S. agona (1)	S. java (6) S. infantis (3)
Soğutma tankı girişi tavuk n=45	S. enteritidis (3) S. typhimurium (1) S. agona (2) S. bredeney (1)	S. enteritidis (2) S. typhimurium (1) S. agona (1)	S. java (5) S. infantis (5)
Soğutma tankı çıkışı tavuk n=45	S. enteritidis (2) S. bredeney (2) S. montevideo (1)	S. enteritidis (2) S. agona (2)	S. java (6) S. infantis (2)
Paketleme tavuk n=45	S. enteritidis (4) S. typhimurium (2) S. montevideo (1)	S. enteritidis (2) S. agona (1)	S. java (4) S. infantis (2)

\*= Salmonella negatif

%0-69, soğutma tankı çıkışında %0-96 düzeylerinde salmonella tespit etmişler, ve bu yüksek insidensi, tavukların kesimhaneye girmeden önce salmonella ile yüksek oranda kontamine olduklarına ve bu durumun kesimhanede de devam ettiğine bağlamışlardır. Bu çalışmada da haşlama tankı suyu sıcaklığı 52-53°C olan B ve C firmalarında McBride et al (13)'ün bulgularına benzer şekilde %23.3-47.7 düzeyinde salmonella tespit edilmiş olması, tavukların kesim öncesi aşamada salmonella ile enfekte olduğu şüphesini uyandırmaktadır. Nitekim Green (7), kesimhanelere gelen tavukların %3-5 düzeyinde salmonella ile kontamine olduklarını, çıkışta ise bu oranın %36'ya çıktığını bildirerek, primer kontaminasyonu takiben tavuk kesimhanelerinde çapraz kontaminasyonların ne derece önemli rol oynadığını belirtmektedir.

Mulder et al. (17) çapraz kontaminasyonun haşlama tankı suyu sıcaklığının düşük (52-54°C) ya da yüksek (60°C) olma durumuna göre azaldığını bildirmişlerdir. Yine Douglas et al. (5) çapraz kontaminasyonun özellikle düşük sıcaklıklarda olan (50-52°C) haşlama tanklarında başladığını ileri sürmüşlerdir. Patrick et al. (20) ise, sıcaklığı 55°C olan haşlama tankından alınan 248 örneğin 27'sinden (%7.8) salmonella izole etmişlerdir. Bu çalışmada da haşlama

tankı suyu sıcaklığı 57-58°C olan A firmasında salmonellaya rastlanmamış, 52-53°C olan B ve C firmalarında ise haşlama tankı çıkışında %20-26.6 oranlarında salmonella tespit edilmiş olması, bu araştırmacıların bulgularını desteklemektedir.

Sürekli ıslak olması ve belli bir sıcaklıkta kalmasının yanısıra zor temizlenmesi ve dezenfeksiyon gücü nedeniyle tüy yolma makinesi, genelde kontaminasyon için ideal bir ortam olarak görülmektedir (9, 21, 29). Nitekim, bu çalışmada da kontaminasyonun tüy yolma makinesi çıkışında artış gösterdiği tespit edilmiştir (Tablo 1).

Lillard (11) tavuk kesimhanelerinin 6 farklı bölgesinde salmonella kontaminasyonu yönünden yaptığı çalışmada, kontaminasyonun en fazla soğutma işlemi sırasında gerçekleştiğini bildirmiştir. Yine Thomson (25) ve Mulder (18) çapraz kontaminasyonda soğutma işleminin önemli derecede rol oynadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada da özellikle A ve C firmalarında soğutma tankı giriş ve çıkışlarından alınan tavuk numunelerinde önemli düzeyde (%33.3-66.6) salmonella saptanmış olması, Lillard (11), Thomson (25) ve Mulder (18)'in bulgularını teyit etmektedir.

Çapraz kontaminasyonda önemli rol oynayan tavuk kesimhanelerinde salmonella yönünden yapılan inceleme bulgularına göre, farklı salmonella serotipleri ile kontaminasyonun sözü konusu olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada izole edilen *S. java*, *S. enteritidis*, *S. infantis*, *S. agona*, *S. typhimurium*, *S. bredeney* ve *S. montevideo*'nun daha önce bu yönde yapılan çalışmalar sonucu da izole edildiği ve en yaygın olarak bilinen salmonella serotipleri arasında yer aldığı bildirilmiştir (1, 2, 12, 13, 20, 26).

Morris et al. (14) tavuk kesimhanelerinde yaptıkları çalışmada inceledikleri 216 örnekten tanıya ettikleri salmonella serotipleri arasında en yüksek oranda sırasıyla *S. bredeney* (%19.4), *S. montevideo* (%15.7) ve *S. infantis* (%14.8) olduğunu bildirmişlerdir. Yine McBride et al. (13) benzer çalışmada %53.2 *S. infantis* ve %31.6 *S. typhimurium*, Patrick et al. (20) ise %3.62 *S. infantis*, %2.41 *S. typhimurium* ve *S. newport*, %0.8 *S. enteritidis* ve *S. thompson*, %0.4 *S. anatum* ve *S. blegdam* gibi farklı salmonella serotipleri tanıya etmişlerdir. Bu çalışmada da benzer serotiplerin tanıya edilmiş olması, bu araştırmacıların bulgularını desteklemektedir (Tablo 2).

Sevinç (23), tavuk kesimhanesinde çalışan personelin el ve dışkılarından aynı tipte salmonella serotipleri (*S. typhimurium* ve *S. enteritidis*) izole etmiştir. Bu durum, etkenin bulaşmasında çalışan personelin de önemli derecede rol oynayabileceğini göstermektedir.

Tavuk etlerinin marketlerden alınarak salmonella yönünden yapılan analizleri ve serotip dağılımları sonucu, salmonella kontaminasyon düzeyinin oldukça yüksek olduğu ve farklı serotiplerin tanıya edildiği bildirilmiştir. Mutter ve ark. (19) toplam 200 örneğin 55'inden (%27.5) salmonella izole ettikleri çalışmada, %29.1 *S. enteritidis*, %25.5 *S. typhimurium*, %23.6 *S. agona*, %7.3 *S. duisburg*, %3.6 *S. haifa*, %3.6 *S. virchow*, %1.8 *S. infantis*, %1.8 *S. münchen*, %1.8 *S. braenderup* ve %1.8 *S. k-ambu* gibi farklı serotipler tanıya etmişlerdir. Swaminathan et al. (24) 41 örneğin 3'ünden salmonella izole ettikleri çalışmada, *S. typhimurium*, *S. blocley* ve *S. litchfield* serotiplerini tanıya etmişlerdir. Machado et al. (12) 300 tavuk örneğinden %66 *S. enteritidis*, %12 *S. agona*, %6 *S. newport*, %6 *S. saintpaul*, %4 *S. derby*, %3 *S. typhimurium*, %1 *S. bardo* ve %1 *S. ohio* tanıya etmişlerdir. Bu çalışmada tanıya edilen serotiplerin, market taramaları sonucu tanıya edilen serotipler ile de benzerlik göstermesi, tavuk kesimhane koşullarının

salmonella kontaminasyonunda önemli derecede rol oynadığını ve tavuk etlerinden kaynaklanacak salmonella enfeksiyonlarına zemin hazırladıklarını ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada her ne kadar salmonella kontaminasyonunun ve serotip dağılımının kesimhanelere göre değiştiği tespit edilmiş ise de A ve B firmalarından benzer, C firmasından ise diğer kesimhanelerden farklı 2 serotip tanıya edilmiştir (Tablo 3).

Sonuç olarak, kanatlı kesimhanelerinde kontaminasyon riskini en aza indirebilmek amacıyla sağlıklı ve salmonelladan arı tavuk yetiştirilmesine özen gösterilmesi, kesim sırasındaki bağırsak rupturlarından kaynaklanacak bulaşmaları engellemek amacıyla tavukların kesim öncesi aç bırakılmalarının sağlanması, kesimin her aşamasında alet ve malzemelerin düzenli olarak temizlik ve dezenfeksiyonu ile soğutulması gereken alanların sıcaklığının sürekli olarak kontrol edilmesi, personel hijyenine özen gösterilmesi, kesimhane sanitasyonuna uyulması, otokontrol için her kesimhanede bir laboratuvar kurulması, korunmada faydalı önlemler olarak görülmektedir (16, 28, 29).

#### Kaynaklar

1. Andersson, Y., Bottiger, M. & Jong, B. (1992). An increase of domestic cases of *S. enteritidis* in Sweden. In: Proceedings of 3rd World Congress of Foodborne Infections and Intoxications, Berlin, 111-114.
2. Baird-Parker, A.C. (1990). Foodborne salmonellosis. Lancet. 336, 1231-1235.
3. Cox, N.A., Thomson, J.E. & Bailey, J.S. (1983). Procedure for isolation and identification of *Salmonella* from poultry carcasses. U.S. Department of Agriculture, Handbook Number 603. Athens 30613, 1-10.
4. Dominguez, A., Sala, R., Matingez, A. & Benet, J. (1992). Trends in salmonellosis and other infections and intoxications in Catalonia, 1982-1990. In: Proceedings of 3rd World Congress of Foodborne Infections and Intoxications, Berlin, 106-109.
5. Douglas, F.C., Johnston, R.W., Campbell, G.S., McClain, D. & Macaluso, J.F. (1983). The microbiology of raw, eviscerated chickens: a ten year comparison. Poultry Sci 62, 437-444.
6. Duitchaver, C.L. (1977). Incidence of salmonellae in retailed raw cut-up chicken. J Food Prot 40, 191-192.
7. Green, S.S. (1987). Salmonella in broilers and overflow chill tank water 1982-1984. United States Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Science, Washington, DC. 20250. In: LILLARD, H.S. 1990. The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses. J Food Prot 53(3). 202-204.
8. Heinrich, E. (1992). Salmonellosis in upper Austria. In: Proceedings of 3rd World Congress of Foodborne Infections and Intoxications, Berlin, 110.

9. **Humphrey, T.J., Mead, G.C. & Rowe, B.** (1988). *Poultry meat as a source of human salmonellosis in England and Wales*. *Epidem Inf* 100, 175-184.
10. **Kampelmacher, E.H.** (1987). *Poultry disease and public health*. *Br Poult Sci* 28, 3-13.
11. **Lillard, H.S.** (1990). *The impact of commercial processing procedures on the bacterial contamination and cross-contamination of broiler carcasses*. *J Food Prot* 53(3), 202-204.
12. **Machado, J. & Bernardo, F.** (1990). *Prevalence of Salmonella in chicken carcasses in Portugal*. *J Appl Bacteriol* 69, 477-480.
13. **Mcbride, G.B., Skura, B.J., Yada, R.Y. & Bowmer, J.** (1980). *Relationship between incidence of Salmonella contamination among pre-scalded, eviscerated and post chilled chickens in a poultry processing plant*. *J Food Prot* 43 (7), 538-542.
14. **Morris, G.K. & Wells, N.** (1970). *Salmonella contamination in a poultry-processing plant*. *Appl Microbiol* 19 (15), 575-799.
15. **Mulder, R.W.A.W.** (1985). *Decrease microbial contamination during poultry processing*. *Poultry*. 52-55.
16. **Mulder, R.W.A.W. & Bolder, N.M.** (1990). *Improved hygiene in poultry processing plants*. VIII. European Poultry Conference, Barcelona, 217-219.
17. **Mulder, R.W.A.W., Dorresteijn, L.W.J. & Broek, J.** (1978). *Cross-contamination during the scalding and plucking of broilers*. *Br Poult Sci* 19, 61-70.
18. **Mulder, R.W.A.W., Dorresteijn, L.W.J., Hofmans, G.J.P. & Vercamp, L. H.** (1976). *Experiments with continuous immersion chilling of broiler carcasses according to the code of practice*. *J Food Sci* 41, 438-442.
19. **Mutluer, B., Yargülü, B., Hartung, M. & Erol, I.** (1992). *Incidence and serovar distribution of Salmonella in market broilers in Turkey*. In: *Proceedings of 3rd Congress of Foodborne Infections and Intoxications*. Berlin, 1076-1078.
20. **Patrick, T.E., Collins, J.A. & Goodwin, T.L.** (1973). *Isolation of Salmonella from carcasses of steam-and water-scalded poultry*. *J Milk Food Technol* 36 (1), 34-36.
21. **Purdy, J., Dodd, C.E.R., Fowler, D.R. & Waites, W.M.** (1988). *Increase in microbial contamination of defeathering machinery in a poultry processing plant after changes in the method of processing*. *Let Appl Microbiol* 6, 35-38.
22. **Roberts, D.** (1990). *Sources of infection: Food*. *Lancet*. 336, 859-861.
23. **Sevinç, E.** (1993). *Gıda Enfeksiyonları Yönünden Tavuk Mezbahalarında Çalışan Personelin Hijyenik Kontrolü*. Doktora Tezi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.
24. **Swaminathan, B., Link, M.A.B. & Ayres, J.C.** (1978). *Incidence of salmonellae in raw meat and poultry samples in retail stores*. *J Food Prot* 41 (7), 518-520.
25. **Thomson, J.E., Cox, N.A., Bailey, J.S. & Islam, M.N.** (1981). *Minimizing salmonella contamination on broiler carcasses with poly-hexamethylene biguanide hydrochloride*. *J Food Prot* 44, 440-441.
26. **Watson, W.A. & Brown, J.** (1975). *Salmonella infection and meat hygiene: poultry meat*. *Vet Rec* 96, 351-353.
27. **WHO.** (1985). *Prevention and control of foodborne salmonellosis through the application of the hazard analysis critical control point system*. Copenhagen, 29-31 October 1984 and La Jolla, 25-28 October 1985.
28. **WHO.** (1989). *Report of WHO consultation on epidemiological emergency in poultry and egg salmonellosis*. Geneva, 20-23 March 1989.
29. **WHO.** (1990). *Report of WHO consultation on salmonellosis control in agriculture*. Orvieto, Italy, 9-12 April 1990.