



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



# BROILER ENTEGRASYONUNDA SALMONELLA KONTROL PROGRAMI

Nihan SOYLU BUĞDAYCI

MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mehmet AKAN

2012- ANKARA



TÜRKİYE CUMHURİYETİ  
ANKARA ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BROILER ENTEGRASYONUNDA  
*SALMONELLA* KONTROL PROGRAMI**

**Nihan SOYLU BUĞDAYCI**

**MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Mehmet AKAN**

2012 – ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü  
Mikrobiyoloji Doktora Programı  
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından  
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.


Tez Savunma Tarihi: 06/02/2012

  
Prof. Dr. Mehmet AKAN  
Ankara Üniversitesi  
Jüri Başkanı

  
Prof. Dr. Müjgan İZGÜR  
Ankara Üniversitesi

  
Prof. Dr. K. Serdar DİKER  
Ankara Üniversitesi  
Raportör

  
Prof. Dr. T. Haluk ÇELİK  
Ankara Üniversitesi

  
Prof. Dr. Murat YILDIRIM  
Kırıkkale Üniversitesi

## İÇİNDEKİLER

|   |           |
|---|-----------|
| Kabul ve Onay   | ii        |
| İçindekiler   | iii       |
| Önsöz   | v         |
| Simgeler ve Kısaltmalar   | vii       |
| Şekiller  | ix        |
| Çizelgeler  | x         |
| <br>  |           |
| <b>1. GİRİŞ</b>   | <b>1</b>  |
| 1. 1. Genel Bilgi   | 1         |
| 1. 2. Tavuklarda <i>Salmonella</i> İnfeksiyonları                               | 3         |
| 1. 2. 1. Pullorum Hastalığı ve Tavuk Tifosu                                     | 3         |
| 1. 2. 2. Paratifo İnfeksiyonları  | 3         |
| 1. 3. <i>Salmonella</i> İnfeksiyonlarının Önemi                                 | 6         |
| 1. 4. <i>Salmonella</i> İnfeksiyonlarının Etiyolojisi                           | 9         |
| 1. 4. 1. Somatik (O) Antijeni (Hücre Duvarı Antijeni)                           | 12        |
| 1. 4. 2. Yüzeysel Antijenler  | 12        |
| 1. 4. 3. Flagellar (H) Antijeni   | 13        |
| 1. 5. <i>Salmonella</i> İnfeksiyonlarında Patogenez                             | 13        |
| 1. 6. Türkiye’de ve Dünyada <i>Salmonella</i> İnfeksiyonlarının Epidemiyolojisi | 14        |
| 1. 7. <i>Salmonella</i> infeksiyonlarının teşhisi                               | 17        |
| 1.7. 1. İzolasyon ve İdentifikasyon   | 18        |
| 1.7. 2. Serotiplendirme   | 19        |
| 1. 8. <i>Salmonella</i> İnfeksiyonlarının Kontrolü                              | 20        |
| <br>  |           |
| <b>2. GEREÇ VE YÖNTEM</b>   | <b>22</b> |
| 2. 1. Gereç   | 22        |
| 2. 1. 1. İzolasyon Materyali  | 22        |
| 2.1.2. Besi Yerleri   | 30        |
| 2.1.2.1. TPS Hazırlanması   | 30        |
| 2.1.2.2. Rappaport-Vassiliadis R10 Broth Hazırlanması                           | 30        |
| 2.1.2.3. XLT <sub>4</sub> Hazırlanması  | 30        |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.1.2.4. Triple Sugar Iron (TSI) Hazırlanması | 31        |
| 2.1.3. Kimyasal Maddeler                      | 31        |
| <b>2.2. YÖNTEM</b>                            | <b>31</b> |
| 2.2.1. İzolasyon ve İdentifikasyon            | 32        |
| 2.2.1.1. Ön Zenginleştirme                    | 32        |
| 2.2.1.2. Selektif Zenginleştirme              | 33        |
| 2.2.1.3. Selektif Katı Besiyerine Geçiş       | 33        |
| 2.2.1.4. Biyokimyasal Testler                 | 33        |
| 2.2.1.5. Serotiplendirme                      | 33        |
| <b>3. BULGULAR</b>                            | <b>35</b> |
| 3.1. İzolasyon ve İdentifikasyon Bulguları    | 35        |
| 3.1.2. Serotiplendirme Bulguları              | 45        |
| <b>4. TARTIŞMA</b>                            | <b>49</b> |
| <b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>                   | <b>54</b> |
| <b>ÖZET</b>                                   | <b>56</b> |
| <b>SUMMARY</b>                                | <b>57</b> |
| <b>KAYNAKLAR</b>                              | <b>58</b> |
| <b>ÖZGEÇMİŞ</b>                               | <b>64</b> |

## ÖNSÖZ

İnsan beslenmesinde önemli bir yer tutan tavuk eti, hayvansal gıdalar arasında uygun bileşimi ve çevre koşulları nedeniyle mikroorganizmaların üremesi açısından önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Mikroorganizmalar, ürünün raf ömrünü ve kalitesini önemli ölçüde etkileyen, insanlar için potansiyel bir risktir.

Tavuk etinde üreyen veya yaşamını sürdüren mikroorganizmalar veya toksinleri, tavuk eti veya ürünlerinin tüketimiyle insana geçebilmekte ve insanda çeşitli infeksiyonlara veya intoksikasyonlara neden olarak önemli sağlık sorunları yaratabilmektedir. Yapılan araştırmalarda insanlarda tavuk eti ve ürünlerinden gıda kaynaklı infeksiyonların, tüketimin artmasına paralel olarak arttığı ve bu infeksiyonlar arasında *Salmonella* infeksiyonlarının ön plana çıktığı ortaya konmuştur. *Salmonella* etkenlerinin insan sağlığı açısından bir başka önemli özelliği, izole edilen etkenlerde saptanan çoklu antibiyotik dirençliliğidir.

Ülkemizde kanatlı eti üretiminin büyük bir bölümünün (%85) gerçekleştirildiği, broiler entegrasyon modelinde, broiler damızlık kümesler, kuluçka, ticari broiler kümesleri, yem ünitesi ve kesimhane bulunmaktadır. *Salmonella* etkenlerinin broilerlere bulaşması, üretimin farklı aşamalarında farklı kaynaklardan olabilmektedir. Bu nedenle üretimin her aşamasında bulaşma kaynaklarının araştırılması, elde edilen sonuçlara göre bir program uygulanması, son üründe *Salmonella* varlığını azaltmaya katkı sağlayacaktır.

İnsanlarda görülen *Salmonella* infeksiyonlarında en önemli bulaşma kaynağını kanatlı ürünleri (yumurta ve tavuk eti) oluşturmaktadır. Bu nedenle insanlarda *Salmonella* nedenli infeksiyonların önlenmesi için potansiyel bulaşma kaynaklarında *Salmonella* varlığının azaltılması oldukça önemlidir. Broiler etinde *Salmonella* pozitifliğinin azaltılması kesimhane uygulamaları ile mümkün olamaması nedeniyle broiler üretim birimlerinde *Salmonella* kontrolü için detaylı bir program uygulanması gerekmektedir. Bu programın etkin olarak sürdürülmesi broiler etindeki *Salmonella* varlığını ve dolayısıyla insan sağlığının korunması sağlamaktadır.

Bu çalışmada öncelikle entegrasyonda farklı kaynaklarda *Salmonella* varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca üretim birimlerinden izole edilen etkenlerin serotiplendirmeleri sonucunda, bulaşma kaynaklarının belirlenmesine yönelik bilgiler de sağlanmıştır. Üretim birimlerinden alınan örneklerden elde edilen izolasyon sonuçlarına göre, örnekleme modelinin de belirlenmesi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen bulgular, broiler entegrasyonlarında *Salmonella* etkenlerinin saptanması için örnekleme metodu ve azaltılmasında önemli rol oynayan bulaşma kaynaklarının belirlenmesini kapsayan kontrol programının oluşturulmasına temel bilgi sağlamıştır.

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince bilgi ve deneyimleri ile desteğini, yol gösterici önerilerini ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet AKAN'a; eğitimim boyunca ve tez çalışmam sırasında göstermiş oldukları destek ve anlayış için Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Serdar DİKER ve değerli öğretim üyeleri; sayın Prof. Dr. Müjgan İZGÜR, sayın Prof. Dr. Hakan YARDIMCI'ya, emekli öğretim üyesi sayın Prof. Dr. Jale ERDEĞER'e; Tez İzleme Komitesi üyesi sayın Prof. Dr. Haluk ÇELİK'e, Tez Jüri üyesi sayın Prof. Dr. Murat YILDIRIM'a; ayrıca eğitimim süresince esirgemediği yardımları için sayın Doç. Dr. Barış SAREYYÜPOĞLU'na; ilgi ve destekleri için Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlilerine ve personeline; gösterdikleri özveri, anlayış ve güvenden dolayı canım aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.



## SİMGELER VE KISALTMALAR

|                  |   |
|------------------|---|
| AB               | Avrupa Birliği  |
| ADH              | L-arjinin   |
| BESD-BİR         | Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçıları Birliği   |
| cAMP             | Siklik adenzin monofosfat (Cyclic adenosine monophosphate)  |
| CE               | Rekabetçi Dışlama (Competitive Exclusion)   |
| CIT              | Trisodyum sitrat (Trisodium citrate)  |
| DT               | Belirleyici Faj Tipi (Definitive Phage Type)  |
| EFSA             | Avrupa Birliği Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority)  |
| ELISA            | Enzyme Linked Immunosorbent Assay   |
| GMP              | İyi İmalat Uygulamaları (Good Manufacturing Practice)   |
| HACCP            | Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları (Hazard Analysis and Critical Control Points)                                     |
| H <sub>2</sub> S | Hidrojen Sülfür   |
| ICMSF            | Uluslararası Gıda Mikrobiyolojik Özellikleri Komisyonu (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) |
| IgG              | İmmunglobulin G   |
| IMS- PCR         | İmmunomaneyetik Ayırma-Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Immunomagnetic Separation-Polimerase Chain Reaction)                      |
| ISO              | Uluslar arası Standardizasyon Örgütü (International Organization for Standardization)   |
| LDC              | L-lizin   |
| µl               | Mikrolitre  |
| ml               | Mililitre   |
| MR               | Metil Kırmızısı (Methyl Red)  |
| MSRV             | Modifiye Yarıkati Rappaport Vassiliadis (Modified Semisolid Rappaport-Vassiliadis)  |

|          |  |
|----------|--|
| ODC      | L-ornitin  |
| ONPG     | 2-nitrophenyl- $\beta$ Dgalactopyranoside  |
| PCR      | Polimeraz Zincir Reaksiyonu (Polimerase Chain Reaction)  |
| PFGE     | Pulsed Field Jel Elektroforezi (Pulsed Field Gel Electrophoresis)  |
| PCR-RFLP | Polimeraz Zincir Reaksiyonu-Restriksiyon Fragman Uzunluk Polimorfizmi (Polimerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism) |
| RAPD     | Rastgele Arttırılmış Polimorfik DNA (Random Amplification of Polymorphic DNA)  |
| RFLP     | Restriksiyon Fragman Uzunluk Polimorfizmi (Restriction Fragment Length Polymorphism)   |
| PT       | Faj Tipi (Phage Type)  |
| RSHM     | Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi   |
| RVS      | Rappaport-Vassiliadis  |
| SPI-1    | <i>Salmonella</i> Patojenite Ada 1 ( <i>Salmonella</i> Pathogenicity Island-1)   |
| TDA      | L-triptofan  |
| TÜİK     | Türkiye İstatistik Kurumu  |
| TPS      | Tamponlanmış Peptonlu Su   |
| TSI      | Üçlü Şeker Demir (Triple Sugar Iron)   |
| VP       | Vogues Proskauer   |
| VP       | Sodyum Piruvat   |
| WHO      | Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organisation)  |
| XLD      | Ksiloz-Lizin-Deoksikolat (Xylose-Lysine-Desoxycholate)   |
| XLT4     | Ksiloz-Lizin-Deoksikolat-Tergitol-4 (Xylose- Lysine - Tergitol-4)  |

## ŞEKİLLER

|   |    |
|---|----|
| Şekil 1.1. AB ülkelerinde yumurtacı sürülerde <i>Salmonella</i> sıklığı.                        | 5  |
| Şekil 1.2. AB ülkelerinde broiler sürülerde <i>Salmonella</i> sıklığı.                          | 5  |
| Şekil 1.3. AB ülkelerinde <i>S. Enteritidis</i> vakalarındaki artış.                            | 8  |
| Şekil 1.4. Broiler entegrasyon şeması.  | 14 |
| Şekil 3.1. Materyal alınan birimlerin haftalara göre <i>Salmonella spp.</i> izolasyon oranları. | 35 |
| Şekil 3.2. Materyal alınan birimlerin haftalara göre <i>Salmonella spp.</i> izolasyon oranları. | 36 |
| Şekil 3.3. İzolasyon oranlarının mevsimlere göre dağılımı.                                      | 41 |
| Şekil 3.4. Entegrasyon birimlerine göre <i>Salmonella spp.</i> izolasyon oranları.              | 43 |
| Şekil 3.5. İzolasyon yapılan birimlere göre <i>S. Infantis</i> identifikasyon oranları.         | 48 |

## ÇİZELGELER

|   |    |
|---|----|
| <b>Çizelge 1.1.</b> Son 10 yılda Türkiye'deki piliç eti üretimi.  | 2  |
| <b>Çizelge 1.2.</b> <i>Salmonella</i> genusundaki türler ve alt türler.                                     | 11 |
| <b>Çizelge 1.3.</b> Bazı <i>Salmonella</i> serotiplerinin antijenik formülasyonları.                        | 13 |
| <b>Çizelge 2.1.</b> İncelenen materyallerin sayıları ve dağılımları.  | 24 |
| <b>Çizelge 2.2.</b> İncelenen materyallerin aylara göre dağılımı.   | 25 |
| <b>Çizelge 2.3.</b> İncelenen materyallerin haftalara göre dağılımı.  | 26 |
| <b>Çizelge 3.1.</b> Materyal alınan birimlerin haftalara göre <i>Salmonella</i> spp.izolasyon oranları (%). | 37 |
| <b>Çizelge 3.2.</b> Materyal alınan birimlerin aylara göre <i>Salmonella</i> spp.izolasyon oranları (%).    | 40 |
| <b>Çizelge 3.3.</b> Üretim birimlerine göre <i>Salmonella</i> spp. izolasyon sayıları ve oranları.          | 42 |
| <b>Çizelge 3.4.</b> Serotiplendirilen suşların antijenik özellikleri.                                       | 45 |
| <b>Çizelge 3.5.</b> İdentifiye edilen <i>Salmonella</i> türlerinin birimlere göre yüzdesel dağılımı.        | 47 |

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Genel Bilgi

Piliç eti dünya çapında en fazla tüketilen ürünlerden biridir. Yüksek düzeyde protein ve düşük yağ içeriğine, doymamış yağ asitlerine sahiptir. Bu özelliği ile birlikte ekonomik yönüyle de çok önemlidir. Hazırlanması kolay olan ve gıda zincirinde büyük payı olan bir besindir (Mulder, 1999).

Piliç eti, sağlıklı bir beslenme sağlaması, ekonomik ve istikrarlı bir besin kaynağı olması, özellikle gelir seviyesi düşük dar gelirli nüfusun beslenmesindeki yeri dikkate alındığında bugün olduğu kadar yarın için de vazgeçilmez önemli bir gıdadır. Kanatlı sektörü, yoğun emek isteyen bir sektördür. Üretimin artması demek istihdamın artması, köyden kente göçün azalması anlamına gelmektedir. Piliç eti üretiminin artması daha çok katma değer yaratmak, daha çok vergi vermek demektir. Piliç eti üretimindeki artış ihracatın geliştirilmesi için itici bir güç oluşturmaktadır (Canoler, 2011).

Son 30 yılda, dünyadaki kanatlı eti üretimi hızla artmıştır. Birçok tesis, saatte 6 bin adetten fazla üretim yapmaktadır. Kanatlı üretimindeki bu hızlı artış çiftlik ve kümes kapasitelerinde de artışa sebep olmuştur. Bu ikili artışlar beraberinde insan ve hayvansal patojenlerle kontaminasyonu, hayvan refahını ve çevresel kirliliği de meydana getirmiştir (Mead, 2000).

Dünya piliç eti üretimi 2009 yılında 79,6 milyon tondur. Amerika kıtası toplam üretimin %45'ini sağlamaktadır. Asya kıtası %32 ile ikinci sırada, Avrupa kıtası ise %17 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Son yıllardaki dünya üretimine baktığımızda 2001 yılına kıyasla 2009 yılında üretim yaklaşık %33 artmıştır. En fazla üretim artışının Asya ve Amerika kıtalarında olduğu görülmektedir. Türkiye'de toplam kanatlı eti üretimi 1990 yılında 216 759 ton iken, geçen 10 yıllık süreçte 3,5 kat artışla 2000 yılında 752 382 tona, 20 yıl sonra yani 2010 yılında 7 kat artışla 1 520 000 tona ulaşmıştır (Anonim, 2010).

Türkiye’deki kişi başına kanatlı eti tüketimi 1990 yılında 3,8 kg/yıl iken geçen 10 yılda 2,9 kat artarak 2000 yılında 11,03 kg/yıla çıkmıştır. Son yirmi yıllık süreçte ise 5 kat artışla kişi başına tüketim 2010 yılında 19,13 kg/yıl olmuştur. Son 10 yılda Türkiye’deki kanatlı eti üretim ve tüketim değerleri Çizelge 1.1’de verilmiştir (Anonim, 2010).

**Çizelge 1.1.** Son 10 yılda Türkiye’deki piliç eti üretimi (Anonim, 2010).

| Yıl  | Piliç Eti Üretimi | Hindi Eti Üretimi | Köy ve Yum.Tavukları ve Diğer Kan.Eti Üretimi | Toplam Kanatlı Eti Üretimi | Üretim Artışı | Nüfus  | Kişi Başına Tüketim |
|------|-------------------|-------------------|---|----------------------------|---------------|--------|---------------------|
|      | (ton)             | (ton)             | (ton)   | (ton)                      | (%)           | (1000) | (kg/yıl)            |
| 2000 | 662 096           | 23 265            | 67 021  | 752 382                    | 14,68         | 67 896 | 11,05               |
| 2001 | 592 567           | 38 991            | 41 813  | 673 371                    | -10,50        | 68 838 | 9,60                |
| 2002 | 620 581           | 24 582            | 60 043  | 705 206                    | 4,73          | 69 770 | 10,01               |
| 2003 | 768 012           | 34 078            | 51 255  | 853 345                    | 21,01         | 70 692 | 11,94               |
| 2004 | 940 889           | 46 248            | 58 295  | 1 045 432                  | 22,51         | 71 610 | 14,44               |
| 2005 | 978 400           | 53 530            | 52 850  | 1 084 780                  | 3,76          | 72 520 | 14,53               |
| 2006 | 945 779           | 45 750            | 40 250  | 1 031 779                  | -4,89         | 73 423 | 13,81               |
| 2007 | 1 012 000         | 33 000            | 55 000  | 1 100 000                  | 6,61          | 70 586 | 15,23               |
| 2008 | 1 170 000         | 35 000            | 57 000  | 1 262 000                  | 14,73         | 71 517 | 16,94               |
| 2009 | 1 250 000         | 30 000            | 60 000  | 1 340 000                  | 6,18          | 72 561 | 17,33               |
| 2010 | 1 430 000         | 30 000            | 60 000  | 1 520 000                  | 13,01         | 73 613 | 19,13               |

Güvenli kanatlı eti için üretimin her bölümünde etkin ve önleyici kontrol tedbirleri alınmalıdır. Kanatlı eti üretim sürecinde, patojenlerin bulunmasına bağlı potansiyel tehlike nedeni ile “çiftlikten masaya” üretim yaklaşımı GMP (İyi İmalat Uygulamaları) ve HACCP (Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları) kuralları, kümes hijyeni, yem kontrolü, stresin azaltılması, rekabetçi dışlama (CE), içme suyunun kontrolü, ölü kanatlı bertarafı, yabancı kuşlar, kemirgenler ve sürüngen kontrolü, kuluçkahane hijyeni, yem kesintisi, kritik kontrol noktalarına göre kesimhane hijyeni, dekontaminasyon, sıcaklık kontrolü, ekipman hijyeni, işçi hijyeni, yeterli temizlik ve dezenfeksiyon önemlidir (Anonim, 1998).

İnsanlarda *Salmonella* nedenli infeksiyonların neden olduğu problemlerin ve kayıpların çok yüksek düzeyde ve bulaşma kaynağının çoğunlukla kanatlı eti olması nedeniyle, kanatlı eti üretiminin her aşamasında mutlaka “*Salmonella* Kontrol Programı”nın uygulanması ve takip edilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Akan, 2008).

## 1.2. Tavuklarda *Salmonella* İnfeksiyonları

*Salmonella* infeksiyonları temel olarak konakçı spesifik ve konakçı spesifik olmayan infeksiyonlar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Bu durum kanatlı hayvanlar içinde bu şekildedir. Sadece kanatlı hayvanları etkileyen Pullorum ve Kanatlı Tifosu, özellikle kanatlı sürülerinde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Kanatlı hayvanlarda aynı zamanda konakçı spesifik olmayan *Salmonella* serotipleri de yoğun olarak bulunmaktadır. Bu etkenler hem kanatlı hayvanlar için hem de insan sağlığı için potansiyel sağlık problemi oluşturmaktadır (Akan, 2008).

**1.2.1. Pullorum Hastalığı ve Tavuk Tifosu:** Pullorum hastalığının etkeni *Salmonella* Pullorum, Tavuk Tifosu'nun ise *Salmonella* Gallinarum'dur. Hareketsiz, Gram negatif, sporsuz ve kapsülsüz olan bu etkenlerden *S. Pullorum* akut sistemik, *S. Gallinarum* ise akut ya da kronik septisemik seyirli bir infeksiyona neden olur (Shivarprasad, 1997; Wigley, 2001).

Kanatlılarda vitellin membran, albumin ve yumurta sarısının *Salmonella* ile kontaminasyonu ile vertikal bulaşma şekillenmektedir. Kontamine yemler, içme suları, altlık, ekipmanlar, çalışan kişiler horizontal bulaşmaya sebep olurlar. Mekanik bulaşma ise yabani kanatlılar, insektler ve rodentlerle meydana gelmektedir (Lemarchand ve Lebaron, 2003).

**1.2.2. Paratifo İnfeksiyonları:** *Salmonella* Arizonae dışındaki hareketli *Salmonella* serotiplerinin neden olduğu infeksiyonlardır. Bu infeksiyonlarda kanatlılar asemptomatik intestinal taşıyıcı olarak, bazı durumlarda ise klinik hastalığa neden olurlar. Kanatlı hayvanlarda görülen bu infeksiyon sonrasında, etkenlerin yumurta ve/veya etlere bulaşmasını takiben başta insan sağlığı için potansiyel tehlike oluşturmaları ve ayrıca infeksiyonun döngüsel kaynağını oluşturmalarıdır. İnsan sağlığını etkileyen önemli serotipler arasında, *Salmonella*

Enteritidis, *Salmonella* Infantis, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Montevideo ve *Salmonella* Thomson sayılabilir (Lahuerta ve ark., 2009).

Paratifo etkenleri konakçı spesifik olmadıklarından ve kanatlılarda hiçbir hastalık belirtisi göstermediklerinden ve dışkıyla etrafa saçıldıklarından tifoid etkenlere göre epidemiyolojileri daha karmaşıktır. Paratifo infeksiyonlarında infeksiyon kaynağı; kanatlılar, yem ve çevre olmak üzere ayrı ayrı değerlendirilmektedir. Cıvcivler yumurtadan çıktıktan sonra ağız yolu ile etkeni alır ve dışkı ile etrafa saçarlar. Kontamine yumurta kabuğundan tüy ve tozlardan etkenin bu şekilde alınması, cıvcivlerin kuluçka makinelerinde infekte olmasına, dolayısı ile kuluçka makinelerinin bulaşmasına yol açmaktadırlar (Gast, 1997a).

Paratifoid etkenlerin bulaşması farklı şekillerde olabilmektedir. Bunlar;

1. Vertikal Yolla: Bulaşık embriyoların kuluçka makineleri içerisinde yavruya geçmesidir.

2. Horizontal Yolla: Hayvandan hayvana veya çevreden hayvanlara şeklinde meydana gelir.

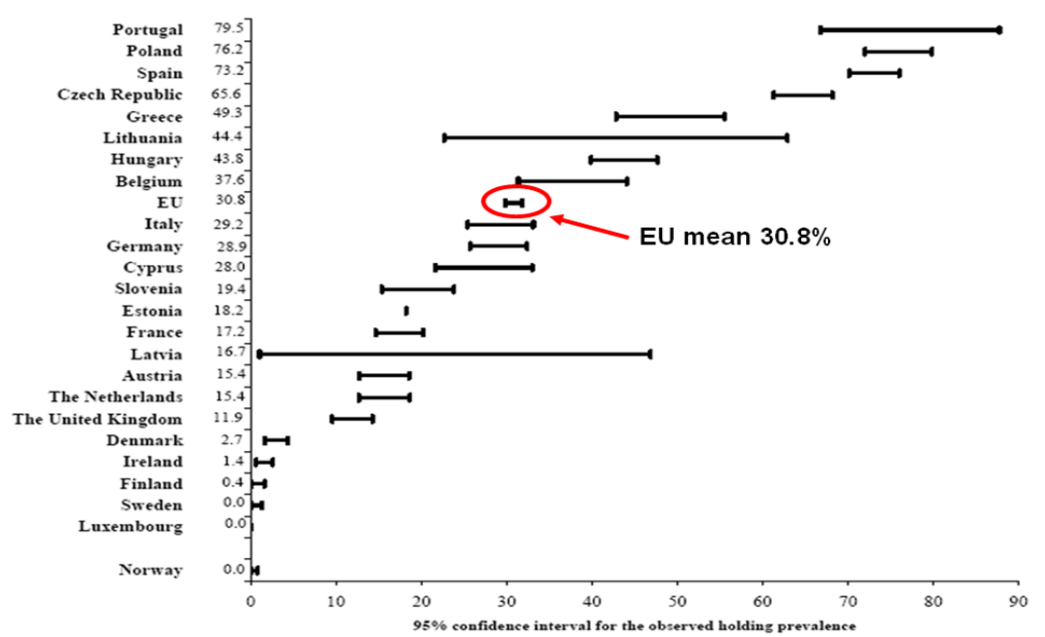
3. Sindirim Sistemi Yolu: Hasta veya portör hayvanlar gaita ve yumurta yolu ile.

4. Mekanik Faktörler Yolu: Fareler, böcekler, kedi-köpek gibi evcil hayvanlar, kertenkeleler ve insanlar hastalığın bulaşmasına sebep olan en önemli vektörlerdir. Yem, *Salmonella* türlerinin muhtemel taşıyıcılarından biridir. *Salmonella* türleri bitkisel ve hayvansal kökenli yem ham maddelerinde sıklıkla bulunur (Gast, 1997b).

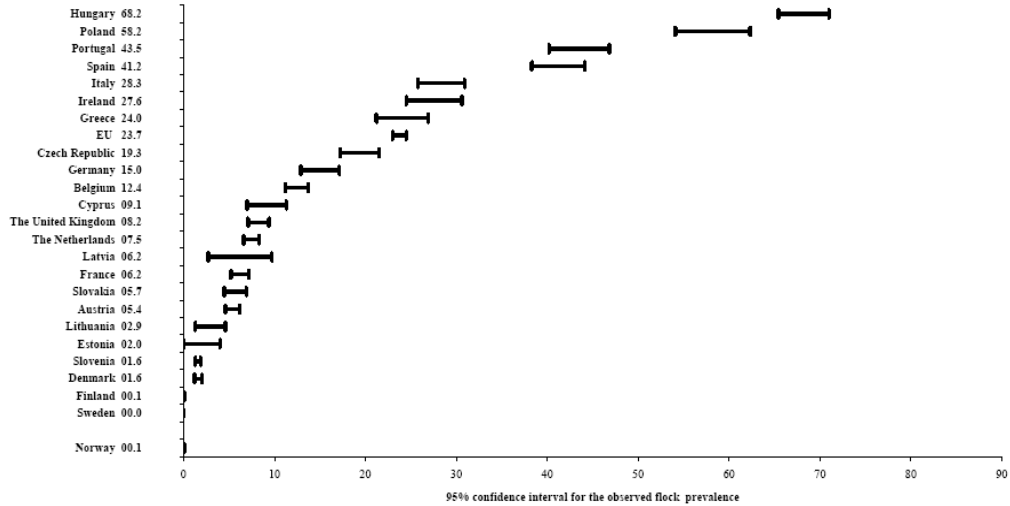
Klinik tablolar daha çok vertikal yolla ve cıvciv kuluçka ile gerçekleşen bulaşmalarda ortaya çıkmaktadır. Böyle vakalarda nekropside dikkati çeken bulgular; cıvcivlerde yüksek oranda emilmemiş yumurta sarı kesesi, karaciğer ve dalakta büyüme, küçük nekroz odakları, perikarditis, artrit, sekumda kazeöz karakterli eksudat birikimidir (Gast ve Beard, 1990; Shivaprasod, 1997b, 2003).



Paratifo infeksiyonlarının önemi, son yıllarda özellikle gelişmiş ülkelerde hem yumurtacı hem de broiler sürülerde saptanan yüksek oran nedeniyle artmıştır (Şekil 1.1 ve 1.2). Bu oranların bazı ülkelerde %70’li düzeyi aşması, Avrupa Birliği ülkelerinde ciddi önlemler alınmasına neden olmuştur (Anonim, 2011).



Şekil 1.1. AB ülkelerinde yumurtacı sürülerde *Salmonella* sıklığı (Anonim, 2011).



Şekil 1.2. AB ülkelerinde broiler sürülerde *Salmonella* sıklığı (Anonim, 2011).

### 1.3. *Salmonella* İnfeksiyonlarının Önemi

*Salmonella*'lar ilk olarak, 1885 yılında Amerikalı bakteriyolog D. E. Salmon tarafından *Bacterium suipestifer* olarak adlandırmış (İzgür, 2006) ve domuz vebasına neden olan Domuz Kolera Bacillus şeklinde tanımlanmıştır. Daha sonra bu bakteri genus tip türleri şeklinde *Salmonella chlorae-suis* olarak yeniden adlandırılmış ve 1960'lara kadar bu şekilde kabul edilmiştir (İzgür, 2006).

İnsanlarda tifo, 19. yüzyılın başlarında, semptomları ve patolojik değişimlere bağlı olarak tanımlanmıştır. 1880'lerde tifoid basili ilk kez Eberth tarafından, ölmüş bir hastanın dalak dokusu ve mezenterik lenf nodüllerinde belirlenmiştir. 1896 yılında, tifoid basilinin serolojik teşhisi koyulmuştur (Le Minor, 1994).

İnsanlarda, hayvansal gıda kaynaklı ilk vaka 1988 yılında, Gaertner tarafından tespit edilmiş ve etken olarak *Bacterium Enteritidis* (*S. Enteritidis*) tanımlanmıştır. Bu olayın ardından *Salmonella* spp. dünyada en önemli hastalık ajanlarından biri olarak önem kazanmıştır (Bell ve Kyriakidas, 2002).

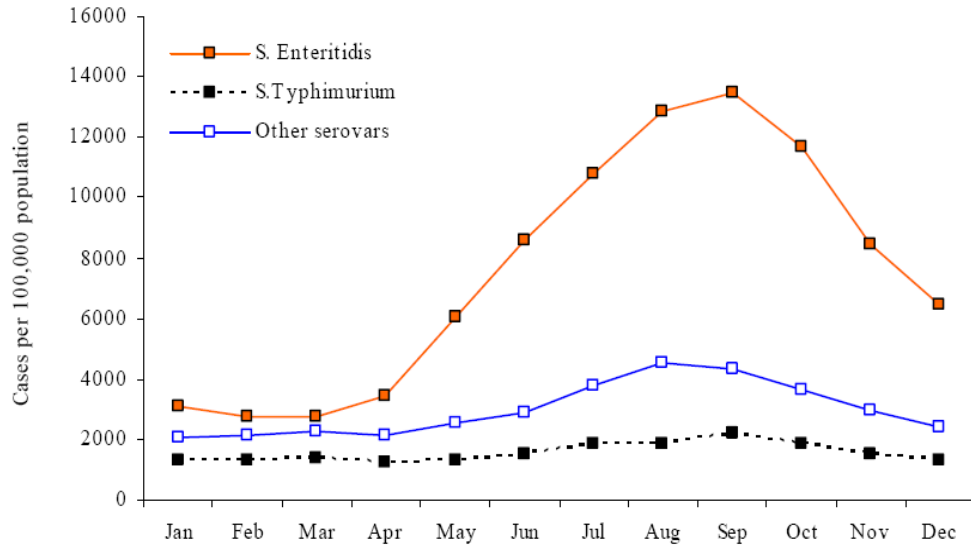
Kanatlılarda bulaşma kaynakları değişiklik göstermektedir. İnfekte olmuş damızlıklardan elde edilen yumurtalar veya civcivler *Salmonella* infeksiyonunun hızlı bir şekilde yayılmasında önemli bir faktördür. Bunun yanında bulaşık yemlerin kullanımı, suyun infekte dışkı ile kontaminasyonu, böcek ve kemiriciler, *Salmonella* infeksiyonlarının kümes hayvanları arasında hızla yayılmasında rol oynamaktadır. Hayvanların uygun olmayan koşullarda kesimhanelere taşınması ve kesimhanelerde haşlama, tüy yolma ve soğutma aşamalarında meydana gelen çapraz bulaşmalar da infeksiyonun yayılmasında önemli faktörlerdir ve tavuk etlerinde *Salmonella* bulunma oranının %20'lere kadar çıktığı bildirilmiştir (Karapınar ve Gönül, 1998). Kesimhanedeki çapraz kontaminasyonu belirlemek amacı ile yapılan çalışmalarda izole edilen *Salmonella* türlerinin büyük bir çoğunluğunun *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Virchow, *Salmonella* Virginia,

*Salmonella* Hadar, *Salmonella* Indiana ve *Salmonella* Paratyphi B oluşturmaktadır (Chang, 2000).

*Salmonella* türleri son yıllarda gıda ile bulaşan patojen ajanların içinde dünyada en çok izole edilen etkenlerden birisidir (Şekil 1.3). Örneğin, İskoçya'da 1980-1989 yılları arasında gıdalardan bulaşan insan hastalıklarında *Salmonella*'ların %84'lük bir paya sahip oldukları bildirilmiştir. İtalya'da 1991-1994 yılları arasında bu oran %81 olarak bulunmuştur. Amerika' da 1985-1995 yılları arasında, insanlarda *Salmonella* infeksiyonlarının görülme sıklığı özellikle *Salmonella* Enteritidis ve *Salmonella* Typhimurium yönünden artış göstermiştir. Gözlemlenen olgu sayısı 1972'de 26 326 olurken, 1996'da bu sayı 39 033'e ulaşmıştır. Bu etken yıllık ortalama 1,34 milyon hastalık olgusuna, 16 430 hastanede yataklı tedavi olayına ve 582 ölüme yol açmaktadır (Mead ve ark., 1999). ABD'de her yıl yaklaşık 1,4 milyon insanda Salmonellosis vakası görülmektedir Halk sağlığı laboratuvarlarında izole edilen *Salmonella* serotipleri, Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) tarafından izlenmektedir (Anonim, 2002).

Türkiye'de de son yıllarda insanlarda *Salmonella* Enteritidis infeksiyonunun arttığı açıklanmış ve Haydarpaşa Numune Hastanesi'nde gastroenteritli insanlardan alınan 295 dışkı örneğinden izole edilen etkenlerin %35'inin *Salmonella* Enteritidis olduğu bildirilmiştir (Karagül ve ark., 1996).

*Salmonella* etkenlerinin insan sağlığı açısından bir başka önemli özelliği, izole edilen etkenlerde saptanan çoklu antibiyotik dirençliliğidir (Akan, 2008). Bu durum özellikle hayvanlarda *Salmonella* ve hastalık kontrolü için kullanılan kontrolsüz antibiyotiklerden kaynaklandığı bildirilmektedir. Son yıllarda *S.*Typhimurium (DT104) serotiplerinde görülen dirençlilik oldukça yüksek düzeylere ulaşmıştır (Glynn ve ark., 1998).



Şekil 1.3. AB ülkelerinde S.Enteritidis vakalarındaki artış (Anonim, 2011).

*Salmonella*'ların antibiyotiklere olan direnci son 10 yıl içinde belirgin bir artış göstermiştir. Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde *Salmonella* suşlarında görülen antibiyotik direnci, sık ve rastgele antibiyotik kullanımı sonucunda ortaya çıkmaktadır. Antibiyotikler, kanatlıların *Salmonella*'lardan kaynaklanan tifo, paratifo ve pullorum infeksiyonlarının sağaltımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise besi hayvanlarında tedavi ve profilaksi amacıyla antibiyotik kullanımı dirençli suşların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Threlfall ve ark., 1999).

Ampisilin, kloramfenikol, streptomisin, sülfanamidler ve tetrasiklin (gentamisin, trimetoprim ve florokinolonlara ek direnç bildirilmiştir) etken maddelerine ortak penta-dirence sahip olması sebebi ile *S. Typhimurium* DT104, kanatlıda diğer bir önemli serotiptir (Threlfall ve ark., 1997; Davies ve ark., 1999; D' Aoust, 2000; Humphrey, 2001).

Türkiye'de insanlarda izole edilen *Salmonella* serotipleri dağılımının belirlenmesi için çalışmada baskın serotipler *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Agona* tespit edilmiştir. Bu suşlar arasında çoklu dirence sahip suşlar belirlenmiştir (Mutluer ve ark., 1992).

Boynukara ve Aydın (1990), tavuklardan izole ve identifiye ettikleri 33 *Salmonella* suşunun çeşitli antibiyotiklere karşı duyarlılıklarını incelemişler ve suşların gentamisine %100, kolistin-sulfata %94,9, neomisine %78,7, ampisiline %42,4, tetrasikline %39,3, streptomisine %30,3 oranında duyarlı; penisilin G ve eritromisine %100 oranında dirençli olduklarını tespit etmişlerdir.

Kalender ve Muz (1999), tavuklardan izole ettikleri *S. Enteritidis* suşlarının; enrofloksasine %100, gentamisin ve neomisine %74,36, streptomisine %71,79, trimetoprim-sulfametaksasole %53,85, nitrofurantoin %30,77, oksitetrasikline %23,80, tetrasikline %12,82, ampisiline %2,57 duyarlı; eritromisine %97,43 ve penisiline ise %100 dirençli oldukların *S.Typhimurium* suşlarının ise enrofloksasine %100, gentamisin ve neomisine %75, streptomisine %75, trimetoprim-sulfametaksasole %50, nitrofurantoin %75, oksitetrasikline %25, tetrasikline %25, ampisiline %50 duyarlı; eritromisine %50 ve penisiline ise %100 dirençli olduklarını bildirmişlerdir.

#### **1.4. *Salmonella* İnfeksiyonlarının Etiyolojisi**

*Salmonella*'lar, fakültatif anaerob, Gram negatif, çomak şeklinde, *S. Gallinarum* ve *S. Pullorum* haraketsiz, diğer serotipler ise hareketli olan bir bakteridir. Ancak hareketli türlerin bazı mutantları da hareketsizdir. *Salmonella*'lar, 0,7-1,5 x 2-5 µm boyutlarında kemoorganotrof beslenme şekli gösteren, Metil Red (MR) ve katalaz pozitif, Vogues Proskauer (VP) , indol ve oksidaz negatif bir bakteridir (Gast, 1997a).

Karbon kaynağı olarak sadece sitratı kullanırlar. Nitratı nitrite indirgeyebilen, safra tuzlarını tolere edebilen ve üreyi hidrolize edemeyen mikroorganizmalardır (Holt ve ark., 1994; Bekar, 1997; İzgür, 2006). Glikozu asit oluşturarak katabolize eden fermantatif patojenlerdir. Başta glikoz olmak üzere arabinoz, maltoz, ramnoz, sorbitol ve ksiloz gibi karbonhidratları ve polihidroksi alkolü fermente ederek asit ya da asitle birlikte gaz oluşturur (Le Minor ve Popoff,

1987). Ancak *S. Typhi* gaz üretmez. *Salmonella*'lar, genel olarak katı besiyerinde 1-2 mm çapında, düzgün kenarlı, yuvarlak, hafif kubbeli ve parlak koloniler oluştururlar. Smooth kolonilerin sıvı kültürleri buyyonda homojen bir şekilde hafif bulanıklık meydana getirerek ürerler. Rough kolonilerin sıvı kültürlerinde yoğun granüler sediment ve üst kısımda berrak süpernatant sıvı meydana gelir.*Salmonella*'ların optimal üreme dereceleri 37 °C olmasına rağmen, üreme ısı sınırları oldukça geniştir (Thindall ve ark., 2005).

*Salmonella*'lar sıcak ve nemli ortamlarda uzun süre yaşayabilirler (Anonim, 2005). *Salmonella*'lar ısıya dayanıklı değildir. 55 °C'de 20 dakikada tahrip olurlar. Buna rağmen, düşük ısıya oldukça dirençlidirler (İzgür, 2002).

Spor ve kapsül oluşturmamakla birlikte, mikrokapsülleri mevcuttur. Her bir *Salmonella* türünün sahip olduğu antijen kombinasyonları (antijenik formül şeklinde verilen) *Salmonella* serotiplerinin her biri için o türe özeldir. Bakteriyel hücrelerin yüzeyindeki antijenlerin farklılıkları üzerine yaygın çalışmalar mevcuttur. O somatik veya dış membran antijeni; H, flagella antijeni; Vi, kapsüler antijeni olarak hemen hemen 2 400 serotipin tanınmasını sağlar. Somatik O antijeni çok önemlidir ve *Salmonella*'ların hepsinde bulunur (Holt ve ark., 1994; İzgür, 2006). Bu antijen hücre duvarının lipopolisakkarit tabakasının bir parçasıdır. Lipopolisakkarit tabaka endotoksin içerir. *Salmonella* türlerinin farklılığı için ilave metotlara ihtiyaç duyulmaktadır. Faj tiplendirmesi gıda kaynaklı *Salmonella* salgınlarının saptanmasında ve epidemiyolojik çalışmalarda önemli bir metot olarak kullanılmaktadır (Adams ve ark., 1995; Bell ve Kyriakidas, 2002).

Flagella (H) antijeni hareketli bakterilerde bulunur. Protein yapısındaki bu antijen ısı, alkol, asit ve proteolitik fermentlerin etkisiyle parçalanabilmektedir. Formole dirençli olması nedeniyle serolojik testler için antijen süspansiyonu hazırlanır. Vi antijeni glikolipid yapısında olup sadece belirli türlerde (*S. Typhi*, *S. Dublin*, *S. Hirschfeldii*) bulunur (Doyle ve Cliver, 1990).

*Salmonella* taksonomisi karmaşıktır. *Salmonella* cinsi içinde iki tür bulunmaktadır. *S. bongori* (evvelden alttür V) ve *S. enterica* (evvelden *S. choleraesuis* olarak anılan) *S. enterica* altı alttürden ve alttür içinde serotiplerden (Çizelge 1.2) oluşur.

- II- *salamae*
- IIIa- *arizonae*
- IIIb- *diarizonae*
- IV- *houtenae*
- V- geçersiz (şimdi *S. bongori* olarak adlandırılmış)
- VI- *indica*

**Çizelge 1.2.** *Salmonella* genusundaki türler ve alt türler (Anonim, 2007) .

| <i>Salmonella</i> Türleri | Alt Türleri   | Serovar Adedi                         |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| <i>S. enterica</i> subsp. | <i>enterica</i><br><i>salamae</i><br><i>arizonae</i><br><i>diarizonae</i><br><i>hautenea</i><br><i>indica</i> | 1 531<br>505<br>99<br>336<br>73<br>13 |
| <i>S. bongori</i>         |   | 22                                    |
| Toplam                    |   | 2 579                                 |

*Salmonella* türlerinin ilk isimlendirmesi, O (somatik) ve H (flagellar) antijenlerinin serolojik identifikasyonunu temel alan Kauffman tarafından tek tür-tek serotip kavramıdır. Her serotip ayrı bir tür (örneğin, *S. Paratyphi A*, *S. Newport* ve *S. Enteritidis*) olarak kabul edilmiştir. Diğer taksonomik öneriler türün klinik rolü, alt cinslerin serotiplere bölünmesi ile oluşan biyokimyasal özellikler ve sonuçta genomik ilişkilerine göre isimlendirmektir.

Tüm *Salmonella* serotiplerinin, alt cins I, II ve IV'ü ve "Arizona"nın tüm serotiplerinin DNA-DNA hibridizasyonu ile tür düzeyinde ilişkili bulunması ile *Salmonella* taksonomisinde belirleyici gelişme meydana gelmiştir (Craso ve ark., 1973). Hepsi tek bir türe aittir. Tek istisna, *S. Bongori*'dir. Daha önce alt tür V

olarak bilinmektedir. Ancak DNA-DNA hibridizasyon tarafından başka bir tür olduğu belirlenmiştir. *S. Choleraesuis*, *Salmonella* türlerinden birisi gibi, Bakteri İsimlerinin Onaylanmış Listesi'nde görüldüğünden beri, tür ismi önceliklidir. İsim “choleraesuis”tir ancak, bu hem bir türü hem de serotipi ifade etmektedir ve karışıklığa neden olmuştur. Buna ek olarak, Choleraesuis serotipi, arabinoz ve trehaloz negatif olması sebebi ile oluşan biyokimyasal farklılıktan dolayı serotiplerinin çoğunluğu nedeniyle serotiplerin çoğunluğunun temsilcisi değildir.

*Salmonella* izolatları en yaygın olarak antijenik yapılarına (Kauffman-White sınıflandırması) göre sınıflandırılmaktadırlar. Esas ayırım önce somatik O antijeni, sonra da flagella H antijenlerine göre yapılmaktadır. Bir izolatın tam olarak tanımlanabilmesi için hem Faz 1 hem de Faz 2 H antijenleri gereklidir. Daha fazla alt tür bakteriyofajlar dikkate alınarak ortaya konabilir. Bu tipler Phage Type (PT) veya Definitive Phage Type (DT) olarak ifade edilmektedir (Doyle ve Cliver, 1990; Popoff ve ark., 1998; Lake ve ark., 2002).

*Salmonella* genusu teşhis için önemli olan 3 tip temel antijene sahiptir. Bunlar somatik, yüzeysel ve flagellar antijenlerdir.

#### **1.4.1. Somatik (O) Antijeni (Hücre Duvarı Antijeni)**

Isıya dirençli, formole duyarlıdır. Polisakkarit yapıdadır, hücre duvarındaki protein ve lipidlere bağlı bulunur. Serolojik identifikasyon ile “O” somatik antijeni farklılığı sonucunda 67 grup belirlenmiştir. Bu antijenik yapı 1, 2, 3,... şeklinde ifade edilmektedir.

#### **1.4.2. Yüzeysel Antijenler**

Bakterinin hücre duvarı dışındadırlar. “O” antiserumu ile aglütinasyonda bakterinin identifikasyonunu engeller. Yüzey antijenleri; Vi, M ve pilus'tır.



Vi antijeni *Salmonella* Typhi, *Salmonella* Paratyphi C ve *Salmonella* Dublin'de bulunur.

M antijeni *Salmonella* Paratyphi B'nin mukoid koloni oluşturan suşlarında belirlenmiştir.

### 1.4.3. Flagellar (H) Antijeni

Isıya duyarlı, protein yapısında bir antijendir. Hareketli *Salmonella*'larda bulunur. Faz 1 ve Faz 2 olarak gruplandırılır. Faz 1 antijenik faktörler tür spesifiktir, a, b, c,...z şeklinde ifade edilirler. Faz 2 faktörleri ise birçok *Salmonella* türünde bulunmaktadır ve 1, 2, 3, 4,... olarak isimlendirilirler (Çizelge 1.3).

Bir Faz antijeni taşıyan *Salmonella*'lar monofazik, iki Faz antijenik faktörünün de taşıyanlar difazik bakterilerdir.

**Çizelge 1.3.** Bazı *Salmonella* serotiplerinin antijenik formülasyonları (Card, 2009).

| Serotip               | Serogrup | Somatik Antijen (O) | Flagella Antijeni (H) |        |
|-----------------------|----------|---------------------|-----------------------|--------|
|                       |          |                     | Faz 1                 | Faz 2  |
| <i>S. Paratyphi</i> A | A        | 1, 2, 12            | A                     | (1, 5) |
| <i>S. Typhimurium</i> | B        | 1, 4, (5), 12       | i                     | 1, 2   |
| <i>S. Agona</i>       | B        | 4, 12               | f, g, s               | -      |
| <i>S. Derby</i>       | B        | 1, 4, (5), 12       | f, g                  | (1, 2) |
| <i>S. Typhi</i>       | D        | 9, 12, (Vi)         | m                     | 1, 2   |
| <i>S. Enteritidis</i> | D        | 1, 9, 12            | c, g                  | (1, 7) |

### 1.5. *Salmonella* İnfeksiyonlarında Patogenez

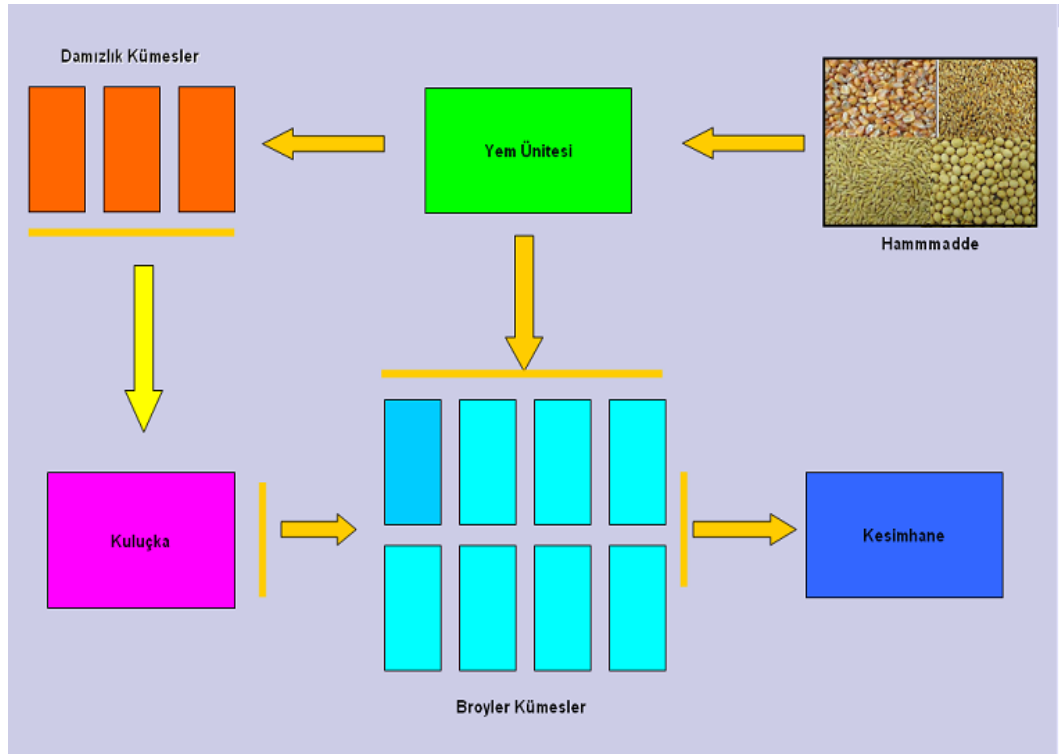
*Salmonella*'lar sentezledikleri endotoksinler ile bağırsak mukozasında harabiyete neden olurlar. İnfekte olan bireylerde şiddetli akut toksemi tablosu meydana gelir. *Salmonella*'ların enterotoksinleri mukozal cAMP miktarını arttırarak adenilat siklazı aktive eder ve bağırsak epitelinden sıvı salgılamasına neden olurlar.

*Salmonella*'ların sitotoksinleri, bağırsak mukozasındaki epitellerde protein sentezini engeller (İzgür, 2006).

Bağırsak epitel hücrelerine *Salmonella*'ların invazyonunun, *Salmonella* infeksiyonun patogeneğinde zorunlu olduğu bilinmektedir. İnvazyon, *Salmonella* Patojenite Ada 1 (SPI-1) üzerinde bulunan genler tarafından sağlanmaktadır. *Salmonella* Patojenite Ada 1'in ana düzenleyicisi *hilA* genidir (Bajaj ve ark., 1996; Bohez ve ark., 2006).

### 1.6. Türkiye'de ve Dünyada *Salmonella* İnfeksiyonlarının Epidemiyolojisi

Ülkemizde kanatlı eti üretiminin büyük bir bölümü (%85) entegrasyon modeli ile gerçekleştirilmektedir. Entegrasyon modelinde, broiler damızlık kümesler, kuluçka, ticari broiler kümesleri, yem ünitesi ve kesimhane bulunmaktadır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Broiler entegrasyon şeması (Akan, 2008).

Broiler üretiminde gıda kaynaklı patojenlerin sisteme girişi, üretim birimleri ile kesim ve işleme aşamalarında meydana gelmektedir. Patojenler kontamine su, yem ya da altlık ile kanatlıda lokalize olur (Bilgili, 1988). Tüyler, ayaklar ve organlar çeşitli bakteriler ile bulaşmıştır. Asma ve kan akıtma sırasında kanat çırpınmaya bağlı olarak hava yolu ile bir bulaşma şekillenir. Bağırsak kanalı karkas kontaminasyonunda diğer bir önemli noktadır. İşleme sırasında yırtılan bağırsaklar bulaşıklık oluşturur. Bu nedenle, sürünün kesimden yaklaşık 8-12 saat önce yemsiz bırakılması bağırsak yırtılmasına bağlı oluşabilecek kontaminasyon riskini önler. Broilerin yakalanması, yüklenmesi, nakliyesi, kesimhanede beklemesi sırasında oluşan stres mümkün oldukça minimuma indirgenmelidir. Tüy yolma işleminin kolaylaşması için, karkaslar 50-63 °C sıcaklıkta su bulunan tankta haşlanırlar. Bu işlem sırasında, karkasta bulunan bakteriler haşlama suyuna bulaşır. Tüy yolma işlemi karkaslar arasında ya da tüy yolma ekipmanlarından karkaslara bulaşma ile mevcut bakteriyel miktarı artırır. İç organların çıkarım süreci insan ve ekipmandan çapraz kontaminasyon oluşmasına fırsat sunmaktadır. Kesimhanelerde karkasın haşlama, koparma ve iç organların çıkarılması ile ilgili önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Koparmayı takiben ikinci temizleme ve haşlama çapraz kontaminasyonu azaltmaktadır. İç organların ve sakatatların çıkarılmasında kullanılan ekipmanlar geliştikçe karkasın mikrobiyolojik kalitesi de iyileşecektir (Mulder, 1999).

Kalender ve Muz (1999), Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsüne hastalık şüphesiyle getirilen tavukların %10,81'den *Salmonella* tespit etmişler ve *S. Enteritidis*, *S. Gallinarum*, *S. Typhimurium* olarak serotiplendirmişlerdir.

Machado ve Bernardo (1990), Portekiz'de tavuk sürülerinde yaptıkları bir çalışmada *S. Enteritidis* izole etmişlerdir. Etken, modern sistemlerde antibiyotikli yemle beslemenin portör hayvanların sayısını arttırdığını kesim ve işleme aşamasında kontaminasyon kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Chadfield ve ark. (2001), 1970'lerde Danimarka'da kanatlılardaki *Salmonella* izolasyon artışının kontamine olmuş yemlerden kaynaklandığını belirtmiştir. Fierens ve Huyghebaert

(1996), bitki orijinli hayvan yemlerini incelemişler ve *Salmonella* spp.yönünden %9,7 oranında kontaminasyon olduğunu bildirmiştir.

Yoğun tavukçuluk uygulamaları ve *Salmonella* serotiplerinin kanatlı eti endüstrisinde yayılımının kontrolündeki büyük güçlükler nedeniyle, çiğ kanatlı etleri insanlardaki gıda kaynaklı salmonellosisteki ana nedendir. Salmonellozis salgınları genellikle yetersiz pişirme veya pişmiş etin tekrar kontamine olmasına bağlı olarak meydana gelir.İşlem sırasında, karkas kontamine olmaya başlar ve *Salmonella* spp.karkaslardan, ekipmanlardan, aletlerden ve çalışanlardan aşamalı olarak hızla bulaşmaya başlar (Chen ve ark., 2000).

Türkiye’de bütün *Salmonella* serotipleri dağılımının belirlenmesi için yapılan bir çalışmada tavuk karkası ve tavuk parçalarında %27,5 kontaminasyon görülmüştür. Karkasta %31,25, kanatta %46,66, göğüs etinde %36,66, drums ve sakatatlarda %10 oranlarında kontaminasyon tespit edilmiştir. *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Agona* baskın serotipler olarak tespit edilmiştir (Mutluer ve ark., 1992).

Sarımehmetoğlu ve ark. (1997), haşlama tankı giriş-çıkış suyunda, tüy yolma sonrası, sulu chilling girişi-çıkışı ve karkas paketlemede *Salmonella* spp. varlığı tespit etmiştir. İzolasyon ve identifikasyon sonuçlarına göre serotip dağılımı; %30 *S. Java*, %23 *S. Enteritidis*, %13 *S. Infantis*, %11 *S. Agona*, %7 *S. Typhimurium*, %3 *S. Bredeney* ve %2 *S. Montevideo*. Kontaminasyonun en çok tüy yolma ve soğutma tankı girişinde olduğu bildirmişlerdir.

Erol ve ark. (2005), *Salmonella* spp. tespiti için 69 tavuk karkasını klasik yöntem ve IMS- PCR tekniği ile analiz etmiştir. Klasik yöntem ile %88,4, IMS-PCR yöntemi ile %86,9 *Salmonella* kontaminasyonu tespit edilmiştir. Baskın serotipler *S. Enteritidis*, *S. Java* olarak rapor edilmiştir.

Barrow (2000), tavuk kesimhanelerinde dışkıların tüy ve deriye bulaşması ile haşlama tankı ve tüy yolma makinesinde *Salmonella* spp. ile karkaslarda

kontaminasyon olabileceğini belirtmiştir. McBride ve ark. (1980), tavuk kesimhanelerinde haşlama tankının kontaminasyona neden olan en önemli aşamalardan biri olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara göre tavukların kesimhaneye gelmeden önce *Salmonella*'lar ile yüksek oranda kontamine olduklarını ve bu durumun kesimhanede de devam ettiğini belirtmişlerdir. James ve ark. (1992), kanatlı karkaslarında soğutma sonrasında kontaminasyon düzeyinin yükseldiğini belirlemişlerdir.

Sevinç (1993), tavuk kesimhanesinde personel el ve dışkılarından aynı tipte *Salmonella* serotipleri izole etmiş, bulaşmada çalışan personelin de önemli derecede rol oynadığını belirtmiştir.

### **1.7. *Salmonella* infeksiyonlarının teşhisi**

Tavuklarda *Salmonella* infeksiyonlarının teşhisi, konakçı spesifik ve konakçı spesifik olmayan infeksiyona göre temel farklılıklar göstermektedir. Bu infeksiyonlarda klinik olarak şüphe edilen infeksiyonlarda teşhis, nekropsi sonrasında alınan marazi materyallerden etken izolasyonu ve identifikasyonuna dayanmaktadır. Ancak enterik kolonizasyon durumunda dışkı örneklerinden ve gıdalardan az sayıda bulunan *Salmonella* etkenlerinin izolasyonunda zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle bu materyallerden etken izolasyonunda zenginleştirme metodu kullanılmaktadır (Voogt, 2001; Anonim, 2007).

Genel olarak izolasyon aşasından sonraki aşamalarda benzer şekilde yapılmaktadır. Kesin identifikasyon, biyokimyasal özelliklerinin ve antijenik yapılarının incelenmesi ile gerçekleştirilmektedir (Akan, 2008). Biyokimyasal özelliklerine göre *Salmonella* olduğu anlaşılan suşlara önce polivalan O antiserumu ile lam aglütinasyon testi yapılır. Daha sonra hangi polivalan O antiserumu ile aglütinasyon görüldüyse o polivalan serumun içerdiği grup antiserumu ile lam üzerinde aglütinasyon yapılarak suşun serogrubu tayin edilir (Anonim, 2007). Son yıllarda önerilen daha hızlı ve geniş alternatif metotlar mevcuttur. *Salmonella* ile infekte sürüleri belirlemede kullanılan en etkin ve en

hızlı yollardan birisi aşılammamış hayvanlarda spesifik antikorların serolojik olarak bulunmasıdır. *S. Enteritidis* infeksiyonlarının serolojik olarak teşhisinde klasik aglütinasyon testleri sıkça uygulanmaktadır. *S. Enteritidis*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum*'un ortak O antijenlerinin (1, 9, 12) çapraz reaksiyonuna dayanmaktadır. Esas reaksiyona katılan O=12 antijenidir. Konvansiyonel serolojik testlerin çoğu, bakterinin aglütinasyonuna ve öncelikli olarak IgM antikorlarının saptanmasına dayanmaktadır. Ayrıca, tavuklarda paratifo infeksiyonlarının saptanmasında serolojik testlerin kloakal kültürlerden daha duyarlı olduğu bildirilmiştir (Proux ve ark., 2002).

Kanatlı hayvanlarda gıda zehirlenmelerine neden olan *Salmonella* serotiplerinin kloakal svaplardan izolasyonundaki güçlüklerden ve konvansiyonel serolojik testlerin oldukça duyarlı olmaması gibi nedenlerden dolayı, infeksiyonları saptamada ELISA tekniği üzerinde durulmuştur. *S. Enteritidis* antikorlarının saptanmasında ELISA tekniği bir tarama testi olarak büyük bir öneme sahiptir. Kullanılan konjugat nedeni ile IgG saptanabilmektedir (Diker, 1998).

### **1.7.1. İzolasyon ve İdentifikasyon**

Tüm dünyada *Salmonella* türlerinin izolasyonunda kullanılan metod ISO 6579 olarak belirtilmektedir. En son 2007 yılında güncellenmiştir. *Salmonella* teşhisinde önzenginleştirme, selektif zenginleştirme, selektif katı besiyerine geçiş, biyokimyasal ve serolojik testler şeklinde sıralama söz konusudur. Bu standart yöntem aşağıda açıklanmıştır (Anonim, 2007).

Önzenginleştirme ISO 6579 standartına göre önzenginleştirme işlemi 37 °C'de 16-20 saat tamponlanmış peptonlu suda yapılmaktadır. Bu işlem ile zarar görmüş olan hücrelerin onarılması sağlanmaktadır. Önzenginleştirme için Laktoz Broth, Trypticase Soya Broth Yağsız Süt Tozu Besiyeri de dünyada ve ülkemizde çeşitli kuruluşlar tarafından kullanılmaktadır (Dusch, 1995).

Selektif zenginleştirme ile rekabetçi bakteri türlerinin çoğalması sınırlanırken *Salmonella* etkenlerinin artışı sağlanır. Selenit Sistin Broth ve Tetrasyonat Broth yaygın kullanılan besiyerlerdir (Dusch, 1995). ISO ise selektif zenginleştirme için Rappaport Vassiliadis Broth'da 42 °C'de 13-24 saat inkübasyonu kabul etmektedir.

Selektif katı besi yeri olarak Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD) ya da Modifiye Semi-solid Rappaport Vassiliadis (MSRV) agarı önermektedir.

Biyokimyasal testler, üre testi, Triple Sugar Iron Agar besi yeri en yaygın kullanılan testlerdir. Ayrıca lisin dekarboksilaz, Voges-Proskauer, indol ve  $\beta$ -galaktosidaz testleri de yapılabilir.

### 1.7.2. Serotiplendirme

Serotiplendirme, *Salmonella* suşlarının serotip identifikasyonunda taşıdıkları yüzey antijenleri ve flagellar antijenleri araştırılmaktadır ve izole edilen etkenlerin kesin teşhisi için oldukça önemlidir. *Salmonella* suşlarında yaygın olarak flagella antijenleri 2 faz gösterir. Ancak afazik, monofazik, trifazik varyantların olduğu da bilinmektedir. Serotiplerin tanımlanmasında “Kaufmann-White” şemasındaki antijen kombinasyonları temel alınmaktadır (Anonim, 2008).

Somatik antijen tiplendirilmesi, Nutrient agarda üremiş olan *Salmonella* kolonisinden bir öze dolusu alınıp, bir lam üzerinde hazırlanmış bir damla steril serum fizyolojik ile homojenize edilir. Süspansiyonun yaklaşık McFarland no 3 standartında bulanıklaşması istenir. Lamdaki bu süspansiyon üzerine 1 damla *Salmonella* poly O antiserumu damlatılır. Lam, maksimum 2 dakika çevrilerek karıştırılır. Kümelenme oluşması pozitif olarak değerlendirilir. Ardından monovalan antiserumlarla Kaufmann-White şemasına göre aglütinasyona devam edilir. Bu testlere ilave olarak H antijen tiplendirmesi de benzer şekilde yapılabilir (Anonim, 2008).

Moleküler tiplendirme metodları özellikle izole edilen etkenlerin bazı virulens özelliklerinin belirlenmesinde ve epidemiyolojik bilgilerin sağlanmasında yarar sağlamaktadır. Ayrıca bu yöntemlerden PCR temelli teknikler, etkenlerin hızlı tanısında da sıklıkla kullanılmakta; uzun süren ve pahalı olan klasik yöntemlere göre avantaj sağlamaktadır. Yem gibi ısı işlem görmüş materyallerde ise, klasik yöntemle paralel kullanılmaktadır (Anonim, 2005).

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) (Sareyyüpoğlu ve ark., 2008), temelli teknikler (PCR-RFLP, RAPD, RFLP gibi), *Salmonella* infeksiyonlarının teşhisinde son yıllarda yoğun olarak kullanılan ve çok önemli avantajlar sağlayan bir yöntemlerdir. Genel olarak selektif zenginleştirme basamağından sonra kısa sürede sonuç vermesi nedeniyle tercih edilmektedir. *Salmonella* etkenleri cins düzeyinde belirlenebilmesi ile birlikte bazı serotipler spesifik olarak ortaya konulmaktadır. Bu teknikle ayrıca izole edilen suşlarda virulens özelliklerin genetik düzeyde incelenmesi de mümkün olabilmektedir. Bir başka kullanım amacı ise şüpheli *Salmonella* kolonilerin doğrulanmasıdır (Nair ve ark., 2002; Hilton ve ark., 1997; Shah ve ark., 1997).

Pulsed Field Gel Electrophoresis (PFGE) , izole edilen bakterilerin kromozomal DNA yapılarına göre tiplendirme yapılabilmesi bakımından önem taşımaktadır. Bu yöntemle incelenen suşlarda genetik yakınlık analizi gerçekleştirilebilmekte ve epidemiyolojik anlamda önemli bilgiler sağlanabilmektedir (Tenover ve ark., 1995).

### **1.8. *Salmonella* İnfeksiyonlarının Kontrolü**

Paratifoid infeksiyonlar, insan sağlığı boyutuyla ele alınmalı ve hayvansal gıdalarda bu etkenlerin azaltılması için tüm çabalar gösterilmelidir. Hastalığın insanlarda ciddi düzeyde infeksiyonlara neden olması, bazı vakaların ölüme sonuçlanması, tedavi masrafları, iş gücü kaybı ve hayvanlarda salmonella kontrolü için kullanılan maliyetin yüksek olması düşünüldüğünde, üretim



sisteminde mutlaka “*Salmonella* Kontrol Programı”nın uygulanması ve takip edilmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Kanatlı çiftliklerinde *Salmonella* infeksiyonlarının başarılı bir şekilde kontrol edilmesinin temel şartları iyi bir çiftlik yönetimi ve hijyen kurallarına uyulmasının yanı sıra *Salmonella* etkenlerinin izlenmesi ve bulaşma kaynaklarında *Salmonella* etkenlerinin giderilmesi şeklinde özetlenebilir. Yemlerde kullanılan hayvansal orijinli protein kaynaklarının iyi kontrol edilmesi ve yemde ısıl işlemin etkili yem kullanılması, yemlerin kontaminasyon olasılığını azaltmaktadır. Ayrıca *Salmonella* etkenlerinin tavuk sürülerine girişinde rol oynayan tüm çevresel faktörlerin kontrol edilemesi gerekmektedir.

Tezde broiler entegrasyon modelinde üretim birimlerinde *Salmonella* varlığının belirlenmesi amaçlanmıştır. İlave olarak izole edilen etkenlerin serotiplendirmeleri sonucunda, bulaşma kaynaklarının belirlenmesine yönelik çalışmalar sonrasında, broiler entegrasyonlarında *Salmonella* etkenlerinin azaltılması için uygulanacak kontrol programının oluşturulması amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2.1. Gereç

#### 2.1.1. İzolasyon Materyali

Çalışma kapsamında, broiler damızlık ve broiler kümesleri, kuluçkahane, yem ünitesi, kesimhane ve rendering birimlerinden alınan materyaller *Salmonella* yönünden incelendi. Alınan örnekler, laboratuvara soğuk zincirde ulaştırıldı ve mikrobiyolojik incelemeler aynı gün başlandı. Materyal olarak kullanılan örneklerin dağılımı Çizelge 2.1’de gösterilmiştir.

Materyaller üretim birimlerine göre değişmekle birlikte 2008 yılının 25.Haftası ile 2010 yılının 2.Haftası arasında toplam 83 hafta süreyle toplandı.İncelenen örnek sayıları aylık ve haftalık olarak değerlendirildi. Aylık materyal dağılımı Çizelge 2.2’de, haftalık materyal dağılımı Çizelge 2.3’de gösterilmiştir. Çalışma kapsamında incelenen materyallerin üretim birimlerine göre dağılımları aşağıda verilmiştir.

Broiler damızlık kümeslerinden 1 222 adet dezenfeksiyon sonrası svab, 200 adet su örneği, 3 605 adet ölü civciv iç organ ve 1 186 adet civciv kâğıdı, 956 adet altlık svabı olmak üzere toplam 7 169 adet materyal alındı.

Kuluçkahaneden 2 844 adet su örneği (depo, makinelerden ve aşı için kullanılan sulardan olmak üzere en az 200 ml), kuluçkanın farklı yerlerinden (yumurta odası, gelişim ve çıkım odası, yıkama odası ve aşı odası zemininden) 1 411 adet ve ekipman-araç 1 113 adet, çıkım makinesi 8 692 adet svab alındı. Ayrıca 2 314 adet civciv kağıdı, 4 768 adet civciv tozu ve yumurta kabuğu örnekleri toplandı. Sonuçta kuluçkadan 21 142 adet materyal alındı.

Yem üretim biriminden 721 adet ham madde örneği (en az 1 kg), 3 044 adet ekipman svabı ve 438 adet yem örneği (en az 1 kg) olmak üzere toplam 4 203 adet örnek toplandı.

Broiler kümeslerinden 2 097 adet yıkama sonrası svabı, 2 136 adet dezenfeksiyon sonrası svabı, 157 adet su örneği ve 3 041 adet altlık svabı alındı. Toplamda broiler kümeslerden 7 431 adet materyal alındı.

Kesimhaneden, kesim hattından 2 813 adet tüy, 2 813 adet su ve 2 890 adet soğutma öncesi broiler karkasların boyun derisinden svab örneği ile 390 adet ekipman ve araçlardan hijyen kontrol svabı, 390 adet canlı kasa svabı olmak üzere toplamda 9 296 adet materyal alındı.

Rendering biriminden 106 adet tüy, 106 adet et ve 106 adet kan unu örneği (500 g), 1 973 adet ekipman svabı olmak üzere toplam 2 291 adet materyal toplandı. Sonuçta tez kapsamında tüm birimlerden 29 965 adet svab, 14 394 adet hayvansal materyal (iç organ, tüy, yumurta kabuğu, kesimhane örnekleri, rendering ürünleri), 6 014 adet su ve 1 159 adet yem olmak üzere toplam 51 532 adet materyal incelendi.

Materyal alma işlemi yetiştirme yönüne ve entegrasyon birimlerine göre farklı şekilde gerçekleştirildi. Bu amaçla kutuda ölen ve/veya kümeste ilk hafta ölen damızlık civcivlerin nekropsi sonrasında kalp, karaciğer, sarı kesesi, sekum içerikleri steril bir poşetlere alındı. Damızlık ve broiler civciv kutularınının (en az 10 kutu) kağıt paspasları steril poşetlere alındı. Yüzeysel svab örneklerinin alınmasında laboratuarda 5 cm x 5 cm boyutlarında kesilip distile suyla ıslatıldıktan sonra otoklavlanan süngerler kullanıldı. Damızlık ve broiler kümeslerden alınan altlık svab örnekleri ise, steril gazlı bezlerle suluk altlarından ve kümesin diğer bölümlerinden alındı. Kuluçkahaneden çıkım aşamasında her damızlık sürüden ayrı olmak üzere 2 g tüy ve kabuk örnekleri (en az 10 adet) steril plastik poşetlere alındı. Yem ünitesinden hammaddelerden (mısır, buğday, soya, ayçiçeği vs), üretilen yemlerden ve rendering ürünlerinden steril poşetlere

toplandı. Kesimhanede her sürüyü temsilen 2 karkasın boyun derisi ve karkas örne-kleri steril poşetler yardımıyla alındı.

**Çizelge 2.1.** İncelenen materyallerin sayıları ve dağılımları.

| Entegrasyon Birimleri    | Materyalin alındığı yer | Adet          |
|--------------------------|-------------------------|---------------|
| <b>DAMIZLIK KÜMESLER</b> | DEZENFEKSİYON SONRASI   | 1 222         |
|                          | SU                      | 200           |
|                          | CİVCİV ORGAN            | 3 605         |
|                          | CİVCİV KAĞIDI           | 1 186         |
|                          | ALTLIK SVABI            | 956           |
|                          | TOPLAM                  | 7 169         |
| <b>KULUÇKAHANE</b>       | EKİPMAN – ARAÇ          | 1 113         |
|                          | SU                      | 2 844         |
|                          | ÇIKIM MAKİNESİ          | 8 692         |
|                          | CİVCİV KAĞIDI           | 2 314         |
|                          | TOZ & KABUK             | 4 768         |
|                          | ÜNİTE                   | 1 411         |
|                          | TOPLAM                  | 21 142        |
| <b>YEM</b>               | HAM MADDE               | 721           |
|                          | EKİPMAN                 | 3 044         |
|                          | ÜRÜN                    | 438           |
|                          | TOPLAM                  | 4 203         |
| <b>BROİLER KÜMESLER</b>  | YIKAMA SONRASI          | 2 097         |
|                          | DEZENFEKSİYON SONRASI   | 2 136         |
|                          | SU                      | 157           |
|                          | ALTLIK SVABI            | 3 041         |
|                          | TOPLAM                  | 7 431         |
| <b>KESİM HANE</b>        | TÜY                     | 2 813         |
|                          | SU                      | 2 813         |
|                          | BOYUN DERİSİ            | 2 890         |
|                          | EKİPMAN – ARAÇ          | 390           |
|                          | CANLI KASASI            | 390           |
|                          | TOPLAM                  | 9 296         |
| <b>RENDERİNG</b>         | TÜY UNU                 | 106           |
|                          | KAN UNU                 | 106           |
|                          | ET UNU                  | 106           |
|                          | EKİPMAN                 | 1 973         |
|                          | TOPLAM                  | 2 291         |
| <b>Genel Toplam</b>      |                         | <b>51 532</b> |

Çizelge 2.2. İncelenen materyallerin aylara göre dağılımı.

| Yıl    | Ay      | Entegrasyon Birimleri |             |     |                  |           | Toplam |           |
|--------|---------|-----------------------|-------------|-----|------------------|-----------|--------|-----------|
|        |         | DAMIZLIK KÜMESLER     | KULUÇKAHANE | YEM | BROILER KÜMESLER | KESİMHANE |        | RENDERİNG |
| 2008   | HAZİRAN | 274                   | 115         | 91  | -                | -         | -      | 480       |
|        | TEMMUZ  | 662                   | 328         | 250 | -                | -         | -      | 1240      |
|        | AĞUSTOS | 683                   | 244         | 209 | -                | -         | -      | 1136      |
|        | EYLÜL   | 438                   | 282         | 210 | -                | -         | -      | 930       |
|        | EKİM    | 582                   | 335         | 226 | -                | -         | -      | 1143      |
|        | KASIM   | 901                   | 276         | 220 | 369              | -         | -      | 1766      |
|        | ARALIK  | 509                   | 1899        | 250 | 530              | 364       | 65     | 3617      |
| 2009   | OCAK    | 435                   | 1705        | 201 | 599              | 1013      | 168    | 4121      |
|        | ŞUBAT   | 485                   | 1614        | 189 | 523              | 992       | 168    | 3971      |
|        | MART    | 650                   | 1655        | 183 | 551              | 776       | 168    | 3983      |
|        | NİSAN   | 832                   | 1885        | 270 | 751              | 787       | 210    | 4735      |
|        | MAYIS   | 570                   | 1633        | 193 | 559              | 636       | 168    | 3759      |
|        | HAZİRAN | 148                   | 1502        | 243 | 524              | 716       | 168    | 3301      |
|        | TEMMUZ  | -                     | 1738        | 313 | 524              | 584       | 210    | 3369      |
|        | AĞUSTOS | -                     | 1376        | 209 | 435              | 468       | 168    | 2656      |
|        | EYLÜL   | -                     | 1271        | 192 | 517              | 655       | 168    | 2803      |
|        | EKİM    | -                     | 1628        | 262 | 668              | 804       | 210    | 3572      |
|        | KASIM   | -                     | 1263        | 195 | 493              | 541       | 168    | 2660      |
| ARALIK | -       | 393                   | 260         | 388 | 798              | 210       | 2049   |           |
| 2010   | OCAK    | -                     | -           | 37  | -                | 162       | 42     | 241       |

Çizelge 2.3. İncelenen materyallerin haftalara göre dağılımı.

| Yıl  | Hafta | Entegrasyon Birimleri |             |     |                     |           | Toplam |           |
|------|-------|-----------------------|-------------|-----|---------------------|-----------|--------|-----------|
|      |       | DAMIZLIK<br>KÜMESLER  | KULUÇKAHANE | YEM | BROILER<br>KÜMESLER | KESİMHANE |        | RENDERING |
| 2008 | 25    | 32                    | 48          | 36  | -                   | -         | -      | 116       |
|      | 26    | 242                   | 67          | 55  | -                   | -         | -      | 364       |
|      | 27    | 173                   | 66          | 51  | -                   | -         | -      | 290       |
|      | 28    | 359                   | 62          | 47  | -                   | -         | -      | 468       |
|      | 29    | 80                    | 68          | 55  | -                   | -         | -      | 203       |
|      | 30    | 36                    | 70          | 44  | -                   | -         | -      | 150       |
|      | 31    | 14                    | 62          | 53  | -                   | -         | -      | 129       |
|      | 32    | 408                   | 64          | 48  | -                   | -         | -      | 520       |
|      | 33    | 34                    | 66          | 52  | -                   | -         | -      | 152       |
|      | 34    | 218                   | 51          | 54  | -                   | -         | -      | 323       |
|      | 35    | 23                    | 63          | 55  | -                   | -         | -      | 141       |
|      | 36    | 54                    | 68          | 53  | -                   | -         | -      | 175       |
|      | 37    | 309                   | 66          | 49  | -                   | -         | -      | 424       |
|      | 38    | 61                    | 74          | 54  | -                   | -         | -      | 189       |
|      | 39    | 14                    | 74          | 54  | -                   | -         | -      | 142       |
|      | 40    | 209                   | 60          | 55  | -                   | -         | -      | 324       |
|      | 41    | 195                   | 74          | 49  | -                   | -         | -      | 318       |
| 42   | 56    | 72                    | 55          | -   | -                   | -         | 183    |           |
| 43   | 48    | 68                    | 33          | -   | -                   | -         | 149    |           |

Çizelge 2.3. Devam. İncelenen materyallerin haftalara göre dağılımı.

|      |    |     |     |    |     |     |    |      |
|------|----|-----|-----|----|-----|-----|----|------|
| 2008 | 44 | 74  | 61  | 34 | -   | -   | -  | 169  |
|      | 45 | 235 | 72  | 68 | 102 | -   | -  | 477  |
|      | 46 | 202 | 68  | 54 | 103 | -   | -  | 427  |
|      | 47 | 242 | 68  | 54 | 83  | -   | -  | 447  |
|      | 48 | 222 | 68  | 44 | 81  | -   | -  | 415  |
|      | 49 | 103 | 282 | 39 | 111 | -   | -  | 535  |
|      | 50 | 103 | 334 | 47 | 93  | -   | -  | 577  |
|      | 51 | 61  | 428 | 43 | 72  | -   | -  | 604  |
|      | 52 | 40  | 424 | 66 | 105 | 211 | 30 | 876  |
|      | 53 | 202 | 431 | 55 | 149 | 153 | 35 | 1025 |
| 2009 | 1  | 83  | 408 | 36 | 178 | 138 | 42 | 885  |
|      | 2  | 16  | 438 | 79 | 169 | 292 | 42 | 1036 |
|      | 3  | 205 | 431 | 57 | 105 | 298 | 42 | 1138 |
|      | 4  | 131 | 428 | 29 | 147 | 285 | 42 | 1062 |
|      | 5  | 147 | 366 | 38 | 155 | 308 | 42 | 1056 |
|      | 6  | 52  | 396 | 45 | 109 | 265 | 42 | 909  |
| 2009 | 7  | 68  | 431 | 48 | 126 | 213 | 42 | 928  |
|      | 8  | 218 | 421 | 58 | 133 | 206 | 42 | 1078 |
|      | 9  | 79  | 422 | 62 | 109 | 215 | 42 | 929  |
|      | 10 | 116 | 427 | 44 | 163 | 178 | 42 | 970  |
|      | 11 | 298 | 356 | 44 | 118 | 181 | 42 | 1039 |
|      | 12 | 157 | 450 | 33 | 161 | 202 | 42 | 1045 |
|      | 13 | 131 | 438 | 56 | 167 | 193 | 42 | 1027 |

Çizelge 2.3. Devam. İncelenen materyallerin haftalara göre dağılımı.

|      |    |     |     |     |     |     |     |      |
|------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 2009 | 14 | 84  | 379 | 42  | 137 | 188 | 42  | 872  |
|      | 15 | 229 | 314 | 53  | 97  | 103 | 42  | 838  |
|      | 16 | 214 | 387 | 44  | 179 | 122 | 42  | 988  |
|      | 17 | 174 | 367 | 75  | 171 | 181 | 42  | 1010 |
|      | 18 | 178 | 361 | 54  | 178 | 121 | 42  | 934  |
|      | 19 | 148 | 399 | 42  | 137 | 107 | 42  | 875  |
|      | 20 | 151 | 420 | 44  | 144 | 210 | 42  | 1011 |
|      | 21 | 93  | 453 | 53  | 100 | 198 | 42  | 939  |
|      | 22 | 48  | 426 | 54  | 138 | 184 | 42  | 892  |
|      | 23 | 46  | 405 | 54  | 115 | 244 | 42  | 906  |
|      | 24 | 54  | 367 | 54  | 163 | 147 | 42  | 827  |
|      | 25 | -   | 304 | 81  | 108 | 141 | 42  | 676  |
|      | 26 | -   | 397 | 76  | 106 | 115 | 42  | 736  |
|      | 27 | -   | 396 | 43  | 143 | 146 | 42  | 770  |
|      | 28 | -   | 319 | 81  | 72  | 102 | 42  | 616  |
|      | 29 | -   | 300 | 58  | 113 | 107 | 42  | 620  |
|      | 30 | -   | 326 | 55  | 90  | 114 | 42  | 627  |
|      | 31 | -   | 343 | 54  | 107 | 117 | 42  | 663  |
|      | 32 | -   | 315 | 44  | 98  | 116 | 42  | 615  |
|      | 33 | -   | 358 | 57  | 107 | 110 | 42  | 674  |
| 34   | -  | 360 | 54  | 123 | 125 | 42  | 704 |      |
| 35   | -  | 331 | 53  | 112 | 162 | 42  | 700 |      |
| 36   | -  | 298 | 45  | 177 | 176 | 42  | 738 |      |
| 37   | -  | 339 | 58  | 124 | 178 | 42  | 741 |      |



Çizelge 2.3. Devam. İncelenen materyallerin haftalara göre dağılımı.

|      |    |   |     |    |     |     |     |     |
|------|----|---|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 2009 | 38 | - | 303 | 36 | 104 | 139 | 42  | 624 |
|      | 39 | - | 322 | 33 | 122 | 116 | 42  | 635 |
|      | 40 | - | 324 | 68 | 140 | 148 | 42  | 722 |
|      | 41 | - | 324 | 56 | 111 | 172 | 42  | 705 |
|      | 42 | - | 353 | 58 | 149 | 173 | 42  | 775 |
|      | 43 | - | 305 | 47 | 146 | 195 | 42  | 735 |
|      | 44 | - | 311 | 39 | 160 | 157 | 42  | 709 |
|      | 45 | - | 323 | 41 | 116 | 181 | 42  | 703 |
|      | 46 | - | 309 | 47 | 105 | 104 | 42  | 607 |
|      | 47 | - | 320 | 68 | 112 | 99  | 42  | 641 |
|      | 48 | - | 393 | 57 | 104 | 215 | 42  | 811 |
|      | 49 | - | -   | 33 | 84  | 151 | 42  | 310 |
|      | 50 | - | -   | 78 | 96  | 168 | 42  | 384 |
|      | 51 | - | -   | 54 | 104 | 118 | 42  | 318 |
| 52   | -  | - | 38  | -  | 146 | 42  | 226 |     |
| 2010 | 1  | - | -   | 37 | -   | 162 | 42  | 241 |

### **2.1.2. Besi Yerleri**

Ön zenginleştirme amacıyla, tamponlanmış peptonlu su (TPS, Pepton Water; Buffered, Merck), selektif zenginleştirme için Rappaport Vassiliadis R10 Broth (RVS- Boillon, Merck), diferansiyel besiyeri olarak XLT<sub>4</sub> agar (Xylose- Lysine- Desoxycholate-Tergitol-4, Merck), Triple Sugar Iron Agar (TSI, Merck), organ ekimleri için kanlı agar hazır besiyeri (Biomeriux), su analizleri için Bismuth-Sülfür Hazır Besiyeri (Sartorius) kullanıldı. Kullanılan besiyerleri aşağıdaki şekilde hazırlandı.

#### **2.1.2.1. TPS Hazırlanması**

1000 ml'lik erlene 25,5 g Pepton Water tartılıp 1000 ml saf su ilave edildi. Manyetik karıştırıcıda berraklaşınca kadar karıştırıldı. Daha sonra dereceli mezurla 100 ml'lik erlenlere 90 ml konarak ağızları pamuk ve alüminyum folyo ile kapatıldı. 121 °C'de 15 dakika otoklavda steril edildi. Otoklavlanmış peptonlu su erlenleri oda ısısına geldikten sonra kullanıldı.

#### **2.1.2.2. Rappaport-Vassiliadis R10 Broth Hazırlanması**

1000 ml'lik steril bir erlene 41,8 g Rappaport-Vassiliadis R10 Broth tartılarak üzerine 1000 ml saf su ilave edildi. İçine alkol ve saf sudan geçirilmiş manyetik balık atılarak ısıtıcı karıştırıcıda fazla ısınmayacak şekilde karıştırıldı. Daha sonra büyük steril cam deney tüplerine atılabilir steril pipet ile 10'ar ml konarak ağızları pamukla kapatıldı ve 115 °C'de 15 dakika otoklavlandı.

#### **2.1.2.3. XLT<sub>4</sub> Hazırlanması**

1000 ml'lik steril bir erlene 59 g XLT<sub>4</sub> tartılarak üzerine 1000 ml saf su ve 4,6 ml XLT<sub>4</sub> Agar Supplement Solüsyon ilave edildi. İçine alkol ve saf sudan

geçirilmiş manyetik balık atılarak ısıtıcı karıştırıcıda 100-150 °C'ye kadar ısıtılarak karıştırıldı. Daha sonra 50 °C 'ye kadar soğutularak atılabilir steril petri kaplarına döküldü ve donduruldu. Buzdolabında saklandı.

#### **2.1.2.4. Triple Sugar Iron (TSI) Hazırlanması**

250 ml'lik steril bir erlene 16,25 g TSI tartılarak üzerine 250 ml saf su ilave edilmiştir. İçine alkol ve saf sudan geçirilmiş manyetik balık atılarak ısıtıcı karıştırıcıda 100-150 °C'de iyice ısınmaya kadar karıştırıldı. Daha sonra büyük steril cam deney tüplerine atılabilir steril pipet ile 10'ar ml konarak ağızları pamukla kapatıldı ve 121 °C'de 15 dakika otoklavlandı. Otoklavdan çıkartıldıktan sonra 45 derece eğimli vaziyette donduruldu.

#### **2.1.3. Kimyasal Maddeler**

İdentifikasyon materyali amacı ile prosedüre uygun olarak, üreyen kolonilerin biyokimyasal analiz aşamasında API 20E (Biomeriux) kullanıldı.

Serolojik doğrulama için polyvalan O (Difco) ve serotiplendirme için ise grup spesifik antijenler (Statens Serum Institut, Denka Seiken) ile lam aglütinasyon testi yapıldı.

## **2.2. YÖNTEM**

Çalışma kapsamında alınan civciv organ ve su numuneleri dışındaki örneklerin incelenmesinde, ön zenginleştirme, selektif zenginleştirme, diferansiyel agara ekim ve identifikasyon işlemleri kullanıldı. Biyokimyasal testlere göre *Salmonella* olduğu belirlenen suşlar, *Salmonella* polivalan antiserum ile doğrulandı ve bu test pozitif bulunduktan sonra serotiplendirme işlemlerine gerçekleştirildi (ISO 6579). Çalışmada kullanılan yöntemler aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

Kutuda ölen ve/veya kümeste ilk hafta ölen damızlık civcivlerin nekropsi sonrasında steril olarak alınan kalp, karaciğer, sarı kesesi, sekum içerikleri aseptik koşullarda kanlı agara ekildi. Besi yerleri 37 °C'de 24 saat inkübe edildi.

Damızlık ve broiler kümeslerden, kuluçkahane bölümlerinden ve kesimhanede kesim hattı sularından alınan numuneler membran filtrasyon yöntemi ile *Salmonella* yönünden incelendi. Besi yeri olarak kullanılan Bismuth Sulfid petripler 37 °C'lik etüvde 48 saate inkübe edildi.

### **2.2.1. İzolasyon ve İdentifikasyon**

Tüm dünyada *Salmonella* türlerinin izolasyonunda kullanılan metod ISO 6579 olarak belirtilmektedir. Çalışmada 2007 yılında güncellenen yöntem kullanıldı.

#### **2.2.1.1. Ön Zenginleştirme**

37 °C'de 18-24 saat tamponlanmış peptonlu suda gerçekleştirildi. Ön zenginleştirme aşaması inkubasyon koşulları dışında, alınan materyallere göre farklılık gösterdi.

Ölü damızlık civcivlerden alınan organları steril koşullarda kanlı agara ekim yapıldı. Steril poşetlere alınan damızlık ve broiler civciv kutularındaki civciv kağıtları 450 ml, her birimden alınan yüzey svab örnekleri 225 ml, kümeslerden alınan altlık svab örnekleri üzerine 90 ml, steril poşetlere alınan tüy ve yumurta kabuğu örnekleri üzerine 90 ml TPS ilave edildi. Hammadde, yem ve rendering ürünlerinden alınan 25 g numuneye 225 ml TPS ile ön zenginleştirme yapıldı. Boyun derisi ve karkas örneklerinden steril koşullarda alınan 25 g materyale stomacher torbasında 225 ml TPS ilave edildi ve stomacherde 120 sn hızlı devirde parçalandı. Bu şekilde hazırlanan tüm ön zenginleştirme materyali, 37 °C'de 18-24 saat inkübe edildi.

### 2.2.1.2. Selektif Zenginleştirme

Ön zenginleştirme aşamasından sonra 1 ml TPS alınarak 10 ml olarak hazırlanan Rappaport Vassiliadis Broth'a ekim yapıldı ve 42 °C'de 18-24 saat inkübasyona bırakıldı.

### 2.2.1.3. Selektif Katı Besiyerine Geçiş

Selektif zenginleştirme sonrasında 10 µl özeler kullanarak RVS brothtan alınan bir öze dolusu inokulum XLT<sub>4</sub> agara ekildi ve besiyerleri 37 °C'de 24 saat inkübe edildi

### 2.2.1.4. Biyokimyasal Testler

Selektif katı besiyerinde siyah renkli *Salmonella* şüpheli koloniler, biyokimyasal özelliklerine göre API 20E ile tanımlanarak edildi. Üretici firmanın belirttiği prosedüre göre suşlar ONPG, ADH, LDC, ODC, CIT, H<sub>2</sub>S üretimi, TDA, indol üretimi, VP, jelatinaz, nitrat üretimi ve karbonhidrat (D-glikoz, D-mannitol, inositol, D-sorbitol, L-rhamnoz, D-sukroz, D-malibioz, amygladin, L-arabinoz) fermentasyon testleri yönünden incelendi.

### 2.2.2. Serotiplendirme

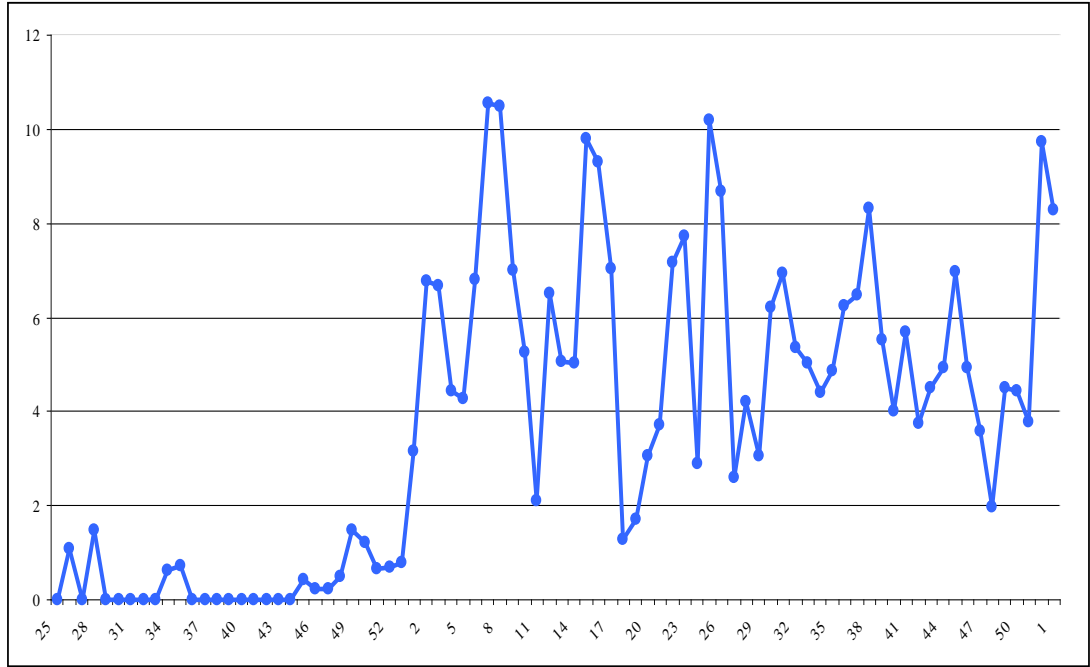
Serotiplerin tanımlanmasında "Kaufmann-White" şemasındaki antijen kombinasyonları temel alındı. Serotiplendirme için cam pleyt 4 cm<sup>2</sup>'lik alanlara bölündü. *Salmonella* polivalan O antiserumundan 50'şer µl bölünen alanlara damlatıldı. Negatif kontrol için başka bir bölüme 50 µl %0,85 NaCl solusyonu damlatıldı. Pozitif kontrol için *Salmonella* Poona kullanıldı. İyice süspanse edildikten sonra aglütinasyon dereceleri değerlendirildi.

Biyokimyasal testlere göre *Salmonella* olduğu tespit edilen örnekler öncelikle *Salmonella* polivalan O antiserumu (Difco) ile süspanse edildi. Pozitif reaksiyon veren koloniler grup ve tip spesifik *Salmonella* antiserumları polivalan A, I, Vi (Denka Seiken) ile incelendiler ve formülasyonuna göre serotipleri belirlendi (Anonim, 2008).

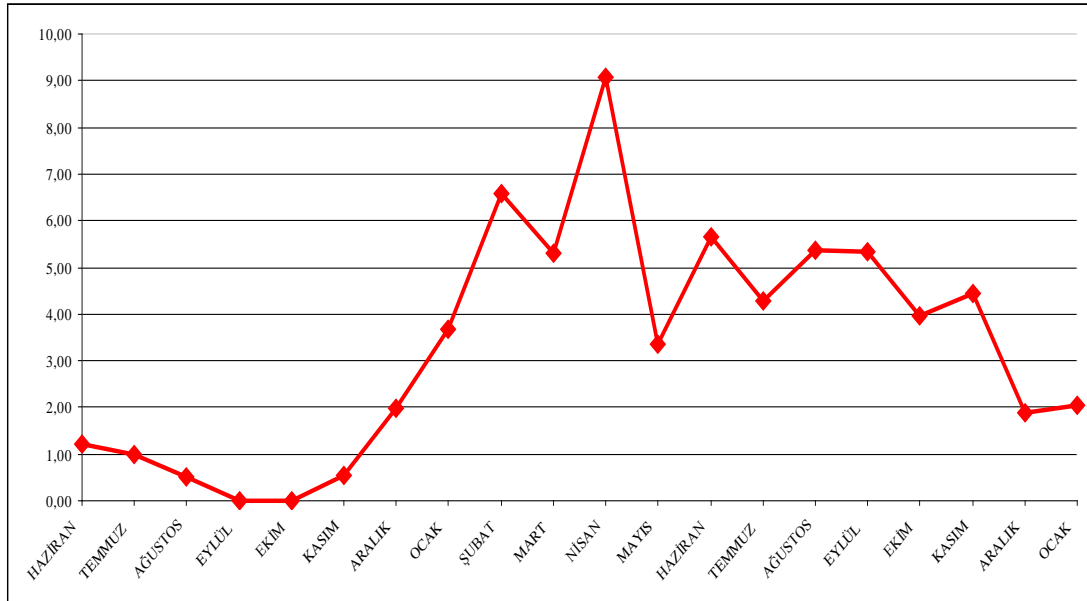
### 3. BULGULAR

#### 3.1. İzolasyon ve İdentifikasyon Bulguları

Çalışmada 2008 yılının 25.Haftası ile 2010 yılının 1. Haftası arasında toplam 83 hafta incelenen toplam 51 532 materyalin 2 355 (%4,57)'inden *Salmonella* spp.izole edildi. Haftalara göre (Şekil 3.1) ve aylara göre (Şekil 3.2) izolasyon oranları tespit edildi.



Şekil 3.1. Materyal alınan birimlerin haftalara göre *Salmonella* spp.izolasyon oranları.



**Şekil 3.2.** Materyal alınan birimlerin aylara göre *Salmonella* spp. izolasyon oranları

Haftalık ortalama izolasyon bulguları değerlendirildiğinde, en yüksek izolasyon haftası 2009 yılının 7. haftasında %10,56 ile yapıldı ve daha sonraki haftalarda izolasyon oranı en düşük %1,28 düzeyinde belirlendi. Aylık izolasyon oranları değerlendirildiğinde ise, en yüksek izolasyon oranı 2009 yılının Nisan ayında %9,08 olarak belirlendi. Bu yükselmeyi takiben en düşük izolasyon oranı %1,89 ile aynı yılın Aralık ayında gerçekleşti. Genel bir değerlendirme yapıldığında, izolasyon oranlarının 2008 yılında oldukça düşük olduğu ve 2009 yılının ilk haftalarından sonra arttığı belirlendi (Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2). Ayrıca çalışmada elde edilen izolasyon oranları mevsimsel dönemlerine göre ayrıldı. Mevsimsel pozitiflik oranları incelendiğinde entegrasyon düzeyinde özellikle ilkbahar döneminde izolasyon oranının arttığı tespit edildi (Şekil 3.4). Ancak mevsimlere göre izolasyon oranları arasındaki değişimin istatistiksel analizi, kümes giriş dönemleri arasındaki farklılık, bölgesel değişim, kümes yapısı ve kesim programı gibi belirleyici çok sayıda faktör olması nedeniyle yapılmadı.

Mevsimsel izolasyon oranlarına göre sonbaharda %2,4, kışın %3, ilkbaharda % 5,9, yazın %3 *Salmonella* spp. izole edildi. Sonbaharda kuluçkahaneden izolasyon yapılmadı. Kışın %0,16, ilkbaharda %0,18, yazın ise %0,05 oranlarında pozitiflik tespit edildi. Yem fabrikasında sonbaharda %0,85, kışın



%0,86, ilkbaharda %0,8, yazın %0,7 oranında stabilite görüldü. Broiler kümeslerinde sonbaharda %2,5, kışın %3,3, ilkbaharda %2, yazın ise %3 oranlarında pozitiflik tespit edildi. Kesimhaneden elde edilen mevsimsel verilere göre sonbaharda %21, kışın %15, ilkbaharda %29, yazın %25,3 oranlarında *Salmonella* izole edildi. Rendering biriminde sonbaharda %3, kışın %4, ilkbaharda %6, yaz mevsiminde %2 oranında pozitiflikler elde edildi.

**Çizelge 3.1.**Materyal alınan birimlerin haftalara göre *Salmonella* spp.izolasyon oranları (%).

| Yıl  | Hafta | Entegrasyon Birimleri |             |       |                  |           |           | Ortalama (%) |
|------|-------|-----------------------|-------------|-------|------------------|-----------|-----------|--------------|
|      |       | Damızlık Kümesler     | Kuluçkahane | Yem   | Broyler Kümesler | Kesimhane | Rendering |              |
| 2008 | 25    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 26    | 0                     | 0           | 7,27  | -                | -         | -         | 1,10         |
|      | 27    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 28    | 0                     | 0           | 14,89 | -                | -         | -         | 1,50         |
|      | 29    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 30    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 31    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 32    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 33    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 34    | 0                     | 0           | 3,70  | -                | -         | -         | 0,62         |
|      | 35    | 0                     | 0           | 1,82  | -                | -         | -         | 0,71         |
|      | 36    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 37    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 38    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 39    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 40    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
|      | 41    | 0                     | 0           | 0     | -                | -         | -         | 0            |
| 42   | 0     | 0                     | 0           | -     | -                | -         | 0         |              |
| 43   | 0     | 0                     | 0           | -     | -                | -         | 0         |              |

**Çizelge 3.1.Devam.**Materyal alınan birimlerin haftalara göre *Salmonella* spp.izolasyon oranları (%)

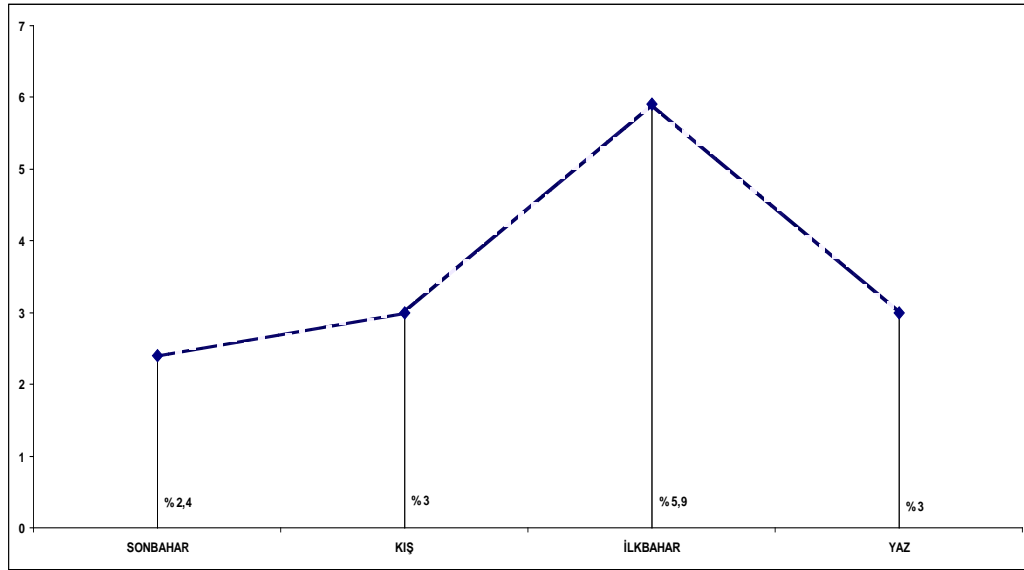
|      |    |   |      |      |      |       |       |       |
|------|----|---|------|------|------|-------|-------|-------|
| 2008 | 44 | 0 | 0    | 0    | -    | -     | -     | 0     |
|      | 45 | 0 | 0    | 2,94 | 0    | -     | -     | 0,42  |
|      | 46 | 0 | 0    | 1,85 | 0    | -     | -     | 0,23  |
|      | 47 | 0 | 0    | 0    | 1,20 | -     | -     | 0,22  |
|      | 48 | 0 | 0    | 0    | 2,47 | -     | -     | 0,48  |
|      | 49 | 0 | 0    | 2,56 | 6,31 | -     | -     | 1,50  |
|      | 50 | 0 | 0    | 0    | 7,53 | -     | -     | 1,21  |
|      | 51 | 0 | 0    | 0    | 5,56 | -     | -     | 0,66  |
|      | 52 | 0 | 0    | 0    | 0,95 | 1,42  | 6,67  | 0,68  |
|      | 53 | 0 | 0    | 0    | 2,01 | 2,61  | 2,86  | 0,78  |
| 2009 | 1  | 0 | 0    | 0    | 6,74 | 11,59 | 0     | 3,16  |
|      | 2  | 0 | 0    | 0    | 1,18 | 23,29 | 0     | 6,76  |
|      | 3  | 0 | 0    | 0    | 4,76 | 23,83 | 0     | 6,68  |
|      | 4  | 0 | 0    | 3,45 | 0,68 | 15,79 | 0     | 4,43  |
|      | 5  | 0 | 0    | 0    | 5,16 | 10,71 | 9,52  | 4,26  |
|      | 6  | 0 | 0    | 0    | 6,42 | 20,75 | 0     | 6,82  |
|      | 7  | 0 | 0    | 0    | 0    | 46,01 | 0     | 10,56 |
|      | 8  | 0 | 0    | 0    | 3,01 | 52,91 | 0     | 10,48 |
|      | 9  | 0 | 0    | 1,61 | 6,42 | 26,51 | 0     | 7,00  |
|      | 10 | 0 | 0    | 0    | 1,23 | 27,53 | 0     | 5,26  |
|      | 11 | 0 | 0    | 2,27 | 2,54 | 9,94  | 0     | 2,12  |
|      | 12 | 0 | 0,22 | 0    | 2,48 | 27,23 | 19,05 | 6,51  |
| 2009 | 13 | 0 | 0,68 | 0    | 5,39 | 20,21 | 2,38  | 5,06  |
|      | 14 | 0 | 0    | 0    | 2,19 | 21,81 | 0     | 5,05  |
|      | 15 | 0 | 0    | 0    | 2,06 | 77,67 | 0     | 9,79  |
|      | 16 | 0 | 0    | 0    | 1,12 | 73,77 | 0     | 9,31  |
|      | 17 | 0 | 0    | 1,33 | 0,58 | 38,12 | 0     | 7,03  |
|      | 18 | 0 | 0    | 1,85 | 0,56 | 8,26  | 0     | 1,28  |
|      | 19 | 0 | 0    | 0    | 0    | 7,48  | 16,67 | 1,71  |
|      | 20 | 0 | 0    | 0    | 1,39 | 13,81 | 0     | 3,07  |
|      | 21 | 0 | 0    | 0    | 4    | 13,13 | 11,90 | 3,73  |
|      | 22 | 0 | 0    | 0    | 2,17 | 33,15 | 0     | 7,17  |
|      | 23 | 0 | 0    | 0    | 6,96 | 25,41 | 0     | 7,73  |
|      | 24 | 0 | 0    | 0    | 1,84 | 14,29 | 0     | 2,90  |
|      | 25 | - | 0    | 1,23 | 0,93 | 46,10 | 4,76  | 10,21 |
|      | 26 | - | 0,25 | 0    | 6,60 | 48,70 | 0     | 8,70  |
|      | 27 | - | 0    | 0    | 0,70 | 13,01 | 0     | 2,60  |

**Çizelge 3.1.Devam.**Materyal alınan birimlerin haftalara göre *Salmonella* spp.izolasyon oranları (%)

|      |    |   |      |      |       |       |       |      |
|------|----|---|------|------|-------|-------|-------|------|
| 2009 | 28 | - | 0    | 0    | 5,56  | 15,69 | 14,29 | 4,22 |
|      | 29 | - | 0    | 0    | 1,77  | 15,89 | 0     | 3,06 |
|      | 30 | - | 0    | 0    | 2,22  | 32,46 | 0     | 6,22 |
|      | 31 | - | 0    | 0    | 6,54  | 33,33 | 0     | 6,94 |
|      | 32 | - | 0    | 0    | 1,02  | 25,86 | 4,76  | 5,37 |
|      | 33 | - | 0    | 0    | 5,61  | 25,45 | 0     | 5,04 |
|      | 34 | - | 0    | 0    | 1,63  | 22,40 | 2,38  | 4,40 |
|      | 35 | - | 0    | 0    | 0     | 20,99 | 0     | 4,86 |
|      | 36 | - | 0    | 0    | 5,65  | 20,45 | 0     | 6,23 |
|      | 37 | - | 0    | 0    | 0,81  | 26,40 | 0     | 6,48 |
|      | 38 | - | 0    | 0    | 6,73  | 25,90 | 21,43 | 8,33 |
|      | 39 | - | 0    | 0    | 0,82  | 25,00 | 11,90 | 5,51 |
|      | 40 | - | 0    | 2,94 | 3,57  | 14,86 | 0     | 4,02 |
|      | 41 | - | 0    | 0    | 2,70  | 21,51 | 0     | 5,67 |
|      | 42 | - | 0    | 0    | 4,03  | 13,29 | 0     | 3,74 |
|      | 43 | - | 0    | 0    | 0,68  | 16,41 | 0     | 4,49 |
|      | 44 | - | 0    | 0    | 1,88  | 20,38 | 0     | 4,94 |
|      | 45 | - | 0    | 2,44 | 4,31  | 23,76 | 0     | 6,97 |
|      | 46 | - | 0    | 0    | 5,71  | 23,08 | 0     | 4,94 |
|      | 47 | - | 0,31 | 0    | 1,79  | 18,18 | 4,76  | 3,59 |
|      | 48 | - | 0,51 | 0    | 0,96  | 6,05  | 0     | 1,97 |
|      | 49 | - | -    | 0    | 3,57  | 7,28  | 0     | 4,52 |
|      | 50 | - | -    | 0    | 2,08  | 8,93  | 0     | 4,43 |
| 51   | -  | - | 0    | 0    | 10,17 | 0     | 3,77  |      |
| 52   | -  | - | 0    | -    | 15,07 | 0     | 9,73  |      |
| 2010 | 1  | - | -    | 0    | -     | 12,35 | 0     | 8,30 |

**Çizelge 3.2.** Materyal alınan birimlerin aylara göre *Salmonella* spp.izolasyon oranları (%).

| Yıl  | Ay      | Entegrasyon Birimleri |      |      |      |       |      |      |
|------|---------|-----------------------|------|------|------|-------|------|------|
|      |         |                       |      |      |      |       |      |      |
| 2008 | HAZİRAN | 0                     | 0    | 3,63 | -    | -     | -    | 1,21 |
|      | TEMMUZ  | 0                     | 0    | 2,97 | -    | -     | -    | 0,99 |
|      | AĞUSTOS | 0                     | 0    | 1,5  | -    | -     | -    | 0,50 |
|      | EYLÜL   | 0                     | 0    | 0    | -    | -     | -    | 0    |
|      | EKİM    | 0                     | 0    | 0    | -    | -     | -    | 0    |
|      | KASIM   | 0                     | 0    | 1,19 | 1    | -     | -    | 0,55 |
|      | ARALIK  | 0                     | 0    | 0,64 | 4,47 | 2,02  | 4,76 | 1,98 |
| 2009 | OCAK    | 0                     | 0    | 0    | 3,34 | 18,62 | 0    | 3,66 |
|      | ŞUBAT   | 0                     | 0    | 0,86 | 3,64 | 32,6  | 2,38 | 6,58 |
|      | MART    | 0                     | 0    | 1    | 3,17 | 22,8  | 4,76 | 5,29 |
|      | NİSAN   | 0                     | 0,18 | 0    | 1,48 | 52,84 | 0    | 9,08 |
|      | MAYIS   | 0                     | 0    | 0,79 | 1,48 | 10,67 | 7,25 | 3,37 |
|      | HAZİRAN | 0                     | 0    | 0    | 2,97 | 29,73 | 1,19 | 5,65 |
|      | TEMMUZ  | -                     | 0,05 | 0,24 | 2,56 | 19,26 | 3,57 | 4,28 |
|      | AĞUSTOS | -                     | 0    | 0    | 3,7  | 26,76 | 1,75 | 5,37 |
|      | EYLÜL   | -                     | 0    | 0    | 3,25 | 23,43 | 5,36 | 5,34 |
|      | EKİM    | -                     | 0    | 0,74 | 2,36 | 18,22 | 2,38 | 3,95 |
|      | KASIM   | -                     | 0    | 0,61 | 3,42 | 21,35 | 1,19 | 4,43 |
|      | ARALIK  | -                     | 0,16 | 0    | 1,65 | 9,5   | 0    | 1,89 |
| 2010 | OCAK    | -                     | -    | 0    | -    | 12,35 | 0    | 2,06 |



Şekil 3.3. İzolasyon oranlarının mevsimlere göre dağılımı.

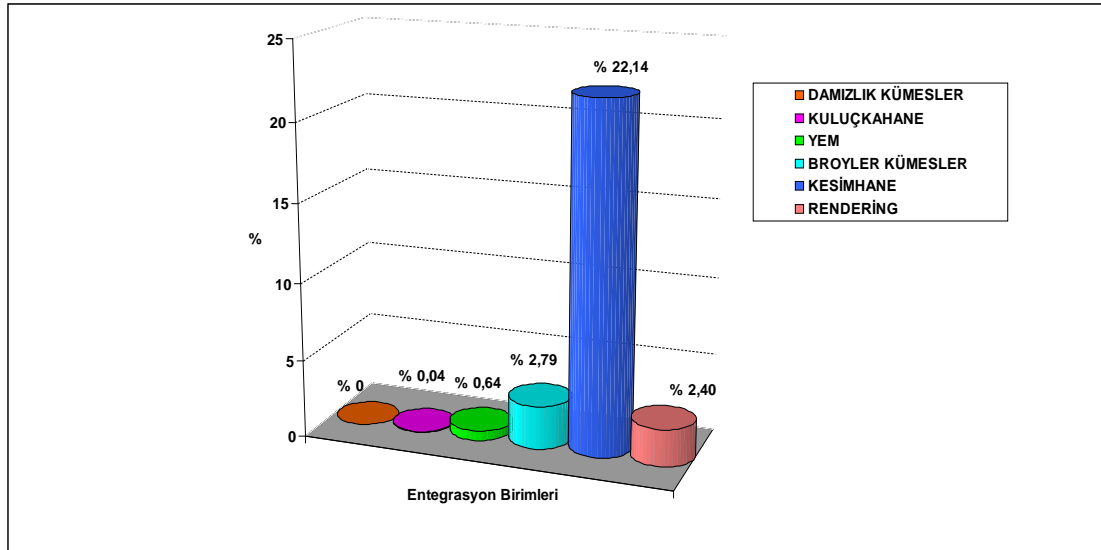
Materyal orijinine göre yapılan değerlendirmede ise; damızlık biriminden alınan toplam 7 169 materyalden *Salmonella* izolasyonu yapılamadı. Kuluçkahaneden alınan toplam 21 142 materyalin 8 (%0,04)'inden *Salmonella* spp.izolasyonu gerçekleştirildi. Yem üretim biriminden alınan toplam 4 203 adet materyalin 27 (%0,64)'sinden *Salmonella* spp. üredi. Broiler kümeslerinden alınan toplam 7 431 adet materyalin 207 (%2,79)'sinden *Salmonella* spp. izole edildi. Kesimhaneden alınan toplam 9 296 adet materyalin 2 058 (%22,14)'inden *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleşti. Rendering biriminden alınan 2 291 adet materyalin 55 (%2,4)'inden *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleştirildi. Üretim birimlerine göre izolasyon sayıları ve oranları Çizelge 3.3'te gösterilmiştir.

İzolasyon oranları birimlere göre karşılaştırıldığında damızlık biriminde pozitiflik belirlenmemiş ancak sırası ile kuluçkahane (%0,04), yem üretim birimi (%0,64), broiler kümesler (%2,79), kesimhane (%22,14) ve rendering (%2,4) birimlerinde *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleştirildi.

**Çizelge 3.3.** Üretim birimlerine göre *Salmonella* spp. izolasyon sayıları ve oranları.

| Entegrasyon Birimleri | Materyalin alındığı yer | Materyal Adeti | Salmonella spp. İzolasyon Adeti | Salmonella spp. İzolasyon Oranı (%) |
|-----------------------|-------------------------|----------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| DAMIZLIK KÜMESLER     | DEZENFEKSİYON SONRASI   | 1222           | 0                               | 0                                   |
|                       | SU                      | 200            | 0                               | 0                                   |
|                       | CİVCİV ORGAN            | 3605           | 0                               | 0                                   |
|                       | CİVCİV KAĞIDI           | 1186           | 0                               | 0                                   |
|                       | ALTLIK SVABI            | 956            | 0                               | 0                                   |
|                       | TOPLAM                  | 7169           | 0                               | 0                                   |
| KULUÇKAHANE           | EKİPMAN – ARAÇ          | 1113           | 0                               | 0                                   |
|                       | SU                      | 2844           | 0                               | 0                                   |
|                       | ÇIKIM MAKİNESİ          | 8692           | 0                               | 0                                   |
|                       | CİVCİV KAĞIDI           | 2314           | 5                               | 0,22                                |
|                       | TOZ & KABUK             | 4768           | 3                               | 0,06                                |
|                       | ÜNİTE                   | 1411           | 0                               | 0                                   |
|                       | TOPLAM                  | 21142          | 8                               | 0,04                                |
| YEM                   | HAM MADDE               | 721            | 5                               | 0,69                                |
|                       | EKİPMAN                 | 3044           | 22                              | 0,72                                |
|                       | ÜRÜN                    | 438            | 0                               | 0                                   |
|                       | TOPLAM                  | 4203           | 27                              | 0,64                                |
| BROİLER KÜMESLER      | YIKAMA SONRASI          | 2097           | 148                             | 7,06                                |
|                       | DEZENFEKSİYON SONRASI   | 2136           | 0                               | 0                                   |
|                       | SU                      | 157            | 0                               | 0                                   |
|                       | ALTLIK SVABI            | 3041           | 59                              | 1,94                                |
|                       | TOPLAM                  | 7431           | 207                             | 2,79                                |
| KESİMHANE             | TÜY                     | 2813           | 661                             | 23,50                               |
|                       | SU                      | 2813           | 709                             | 25,20                               |
|                       | BOYUN DERİSİ            | 2890           | 562                             | 19,45                               |
|                       | EKİPMAN – ARAÇ          | 390            | 37                              | 9,49                                |
|                       | CANLI KASASI            | 390            | 89                              | 22,82                               |
|                       | TOPLAM                  | 9296           | 2058                            | 22,14                               |
| RENDERİNG             | TÜY UNU                 | 106            | 0                               | 0                                   |
|                       | KAN UNU                 | 106            | 0                               | 0                                   |
|                       | ET UNU                  | 106            | 0                               | 0                                   |
|                       | EKİPMAN                 | 1973           | 55                              | 2,79                                |
|                       | TOPLAM                  | 2291           | 55                              | 2,40                                |
| <b>Genel</b>          |                         | 51.532         | 2355                            | 4,57                                |

*Salmonella* spp. kontaminasyonuna neden olan kaynaklar belirlendi. Entegrasyon birimlerine göre *Salmonella* spp.izolasyon oranları Şekil 3.4'de gösterilmiştir.



Şekil 3.4. Entegrasyon birimlerine göre *Salmonella spp.* izolasyon oranları.

Kuluçkahaneden alınan 2 844 adet su örneği, 1 411 adet ünite ve 1 113 adet ekipman-araç svabı, 8 692 adet çıkım makinesi svabından izolasyon yapılamazken; 2 314 adet civciv kağıdınının 5 (%0,22)'inden ve 4 768 adet civciv tozu ve yumurta kabuğu örneğinin 3 (%0,06)'ünden *Salmonella spp.* izole edildi. Kuluçkahaneden izolasyon oranının çok düşük olması, broiler kümes ve broiler karkaslardaki *Salmonella* pozitifliğine etkisinin düşük olduğunu gösterdi. Ayrıca kuluçkahaneden sadece civciv kağıt ve civciv tozu / yumurta kabuk örneklerinden düşük düzeyde izolasyon yapılması, entegrasyon genelinde kuluçka örneklemelerinin özellikle çıkım hattından ve civciv kutularından gerçekleştirilmesinin yararlı olduğunu ortaya koydu.

Yem hammaddelerinden alınan 721 adet örneğin 5 (%0,69)'inde ve ekipmanlardan alınan 3 044 adet svab örneğinin 22 (%0,72)'sinde pozitiflik belirlendi. İncelenen 438 yem örneğinden *Salmonella* izolasyonu gerçekleştirilemedi. Bu sonuç yem üretim ünitesinde *Salmonella* varlığını ortaya koydu ve ayrıca hem ekipmanda hem de hammadde düşük düzeyde *Salmonella* varlığını gösterdi.

Broiler kümeslerde *Salmonella* izolasyonu 2 079 adet yıkama sonrası svablarının 148 (%7,06)'inden ve 3 041 adet altlık svablarının 59 (%1,94)'undan gerçekleştirildi. Dezenfeksiyon sonrası svablardan ve su örneklerinden izolasyon yapılamadı. Bu bulgular, kümeslerde dezenfeksiyon sonrasında *Salmonellaların* giderildiğini ve *Salmonellaların* kümeslere bulaşmasında suyun rolü olmadığını gösterdi. Altlık svaplarında düşük düzeyde bulunan *Salmonella* pozitifliğinin dezenfeksiyon aşamasının ilk basamağında daha yüksek düzeylerde izole edildiğini ortaya koydu. Bu bulgular, altlık ile bulaşan kümes ortamında dezenfeksiyonun önemini gösterdi.

Kesimhaneden alınan materyallerin orijine göre yapılan değerlendirmede ise, 2 813 adet tüy örneğinin 661 (%23,5)'inden, 2 813 adet su örneğinin 709 (%25,2)'undan ve 2 890 adet boyun derisi örneğinin 562 (%19,45)'inden, 390 adet hijyen kontrol svabının 37 (%9,49)'sinden ve 390 adet canlı kasa svabının 89 (%22,82)'undan *Salmonella spp.* izole edildi. Bu bulgular, kesimhaneye getirilen broiler sürülerde *Salmonella* pozitifliğinin kümes altlık örneklerine göre yükseldiğini ve kesimhaneye giren oranla çıkan karkas pozitifliği arasında benzerlik olduğunu gösterdi. Bu bulgu *Salmonella* pozitifliğinin sürüler arası çapraz bulaşmanın düşük düzeyde olduğunu göstermesi bakımından anlamlı bulundu. Ayrıca kesimhane hijyen noktalarından alınan örneklerde, %9,49 düzeyinde bir pozitifliğinin özellikle dezenfeksiyon sonrasında yakalanması çapraz bulaşma için potansiyel bir risk olduğunu ortaya koydu. Broiler taşıma kasalarında ise *Salmonella* pozitifliğinin arttığı ve bu işlemin yeniden değerlendirilmesi gerektiğini gösterdi.

Rendering biriminde ekipmanlardan alınan 1 973 adet svab örneğinin 55 (%2,79)'inden izolasyon gerçekleştirildi. Alınan tüy, et ve kan unu örneklerinden ise izolasyon gerçekleştirilemedi. Bu bulgu, rendering işlemi ile tüm *Salmonellaların* giderildiğini gösterdi ancak ekipmanlarda izole edilmesi, ürüne bulaşma için potansiyel bir risk olarak değerlendirildi.



### 3.1.2. Serotiplendirme Bulguları

Çalışmada izole edilen 2 355 adet *Salmonella* spp.suşlarının önce polivalan O antiserumu, grup ve tip spesifik antiserumlar ile serotipleri belirlendi. İzole edilen suşların %33,3'ü C1 grubu, %20'si B ve C2 grubu, %13,3'ü E4 grubu, %6,5'u ise C3, E1, G2, H, K ve V grubunda olduğu bulundu. Bu suşların Faz 1 ve Faz 2 antiserumları ile aglutinasyonuna göre de serotiplendirmeleri yapıldı. Suşların %0,2'si ise serotiplendirilemedi. Serotiplendirilen suşların antijenik özellikleri Çizelge 3.4'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Serotiplendirilen suşların antijenik özellikleri

| Serogrup Adı | Serotip Adı                | Somatik (O) Antijeni         | Flagellar (H) Antijeni |             |
|--------------|----------------------------|------------------------------|------------------------|-------------|
|              |                            |                              | Faz 1                  | Faz 2       |
| B            | <i>S. Agona</i>            | 1, 4, [5], 12                | f, g, s                | [ 1, 2 ]    |
|              | <i>S. Brandenburg</i>      | 4, [ 5], 12                  | l, v                   | e, n, z15   |
|              | <i>S. Bredeney</i>         | 1, 4, 12, 27                 | l, v                   | 1, 7        |
| C1           | <i>S. Infantis</i>         | 6, 7, 14                     | r                      | 1, 5        |
|              | <i>S. Livingstone</i>      | 6, 7, 14                     | d                      | l, w        |
|              | <i>S. Mbandaka</i>         | 6, 7, 14                     | z10                    | e, n, z15   |
|              | <i>S. Tennessee</i>        | 6, 7, 14                     | z29                    | [ 1, 2, 7 ] |
|              | <i>S. Virchow</i>          | 6, 7, 14                     | r                      | 1, 2        |
| C2           | <i>S. Bovismorbificans</i> | 6, 8, 20                     | [ i ]                  | 1, 5        |
|              | <i>S. Manhattan</i>        | 6, 8                         | d                      | 1, 5        |
|              | <i>S. Newport</i>          | 6, 8, 20                     | e, h                   | 1, 2        |
| C3           | <i>S. Kentucky</i>         | 8, 20                        | i                      | z6          |
| E1           | <i>S. Meleagridis</i>      | 3, { 1 0 } { 15 } { 15, 34 } | e, h                   | l, w        |
| E4           | <i>S. Liverpool</i>        | 1, 3, 19                     | d                      | e, n, z15   |
|              | <i>S. Senftenberg</i>      | 1, 3, 19                     | g, [ s ], t            | –           |
| G2           | <i>S. Worthington</i>      | 1, 13, 23                    | z                      | l, w        |
| H            | <i>S. Carrau</i>           | 6, 14, [ 24 ]                | y                      | 1, 7        |
| K            | <i>S. Cerro</i>            | 6, 14, 18                    | z4, z23                | [ 1, 5 ]    |
| V            | <i>S. Bongor</i>           | 48                           | z35                    | –           |

Serotiplendirilen suşlar %57,6 oranında *S. Infantis*, %14,6 oranında *S. Mbandaka*, %7,1 oranında *S. Senftenberg*, %5,6 *S. Virchow*, %5 oranında *S. Kentucky*, %4,7 oranında *S. Bongor*, %4 *S. Tennessee*, %1,4 oranında *S.*

Meleagridis, %0,7 oranında *S. Carrau*, %0,4 oranında *S. Worthington*, %0,38 oranlarında *S. Agona*, %0,08 oranlarında *S. Liverpool*, *S. Bredeney*, *S. Livingstone*, %0,04 oranında *S. Brandenburg*, *S. Cerro*, *S. Manhattan*, *S. Newport*, *S. Bovismorbificans* olarak tanımlanmıştır. İzole edilen suşların %0,15'i tanımlanamamıştır.

Kuluçkahaneden 3 adet (%60) civciv kâğıdı örneğinde *S. Mbandaka* ve 2 örnekte (%40) *S. Virchow*, 1 adet (%33,3) civciv tozu ve yumurta kabuğu örneğinde *S. Infantis*, 1 adet (%33,3) civciv tozu ve yumurta kabuğu örneğinde *S. Mbandaka* ve 1 adet (%33,3) civciv tozu ve yumurta kabuğu örneğinde *S. Bongor* tanımlanmıştır.

Yem üretim biriminden alınan örneklerde pozitif bulunan hammaddelerden 2 örnek (%40) *S. Tennessee*, 1 örnek (%20) *S. Mbandaka*, 1 örnek (%20) *S. Carrau*, 1 örnek (%20) *S. Liverpool*; ekipmanlardan ise 9 örnek (%41) *S. Senftenberg*, 6 örnek (%27,2) *S. Infantis*, 3 örnek (%13,6) *S. Tennessee*, 3 örnek (%13,6) *S. Mbandaka*, 1 örnek (%4,5) *S. Meleagridis* ve 1 örnek (%4,5) *S. Liverpool* olarak tanımlanmıştır.

Broiler kümeslerinden yıkama sonrasında 114 örnekte (%77) *S. Infantis*, 12 örnekte (%8,1) *S. Mbandaka*, 8 örnekte (%5,4) *S. Agona*, 4 örnekte (%2,7) *S. Meleagridis*, , 3 örnekte (%2) *S. Senftenberg*, , 3 örnekte (%2) *S. Bredeney*, 3 örnekte (%2) *S. Livingstone*, 3 örnekte (%2) *S. Virchow*, 1 örnekte (%0,5) *S. Tennessee*, 1 örnekte (%0,5) *S. Worthington*, 1 örnekte (%0,5) *S. Bovismorbificans* tanımlanmıştır. Altılık svaplarından ise 37 örnekte (%17,9) *S. Infantis*, 6 örnekte (%2,4) *S. Agona*, 5 örnekte (%1,9) *S. Mbandaka*, 3 örnekte (%1,4) *S. Meleagridis*, 3 örnekte (%1,4) *S. Virchow*, 2 örnekte (%0,5) *S. Tennessee*, 2 örnekte (%0,5) *S. Senftenberg*, 1 örnekte (%0,5) *S. Worthington*, 1 örnekte (%0,5) *S. Manhattan*, 1 örnekte (%0,5) *S. Cerro*, 1 örnekte (%0,5) *S. Brandenburg* ve 1 örnekte (%0,5) *S. Newport* tanımlanmıştır.

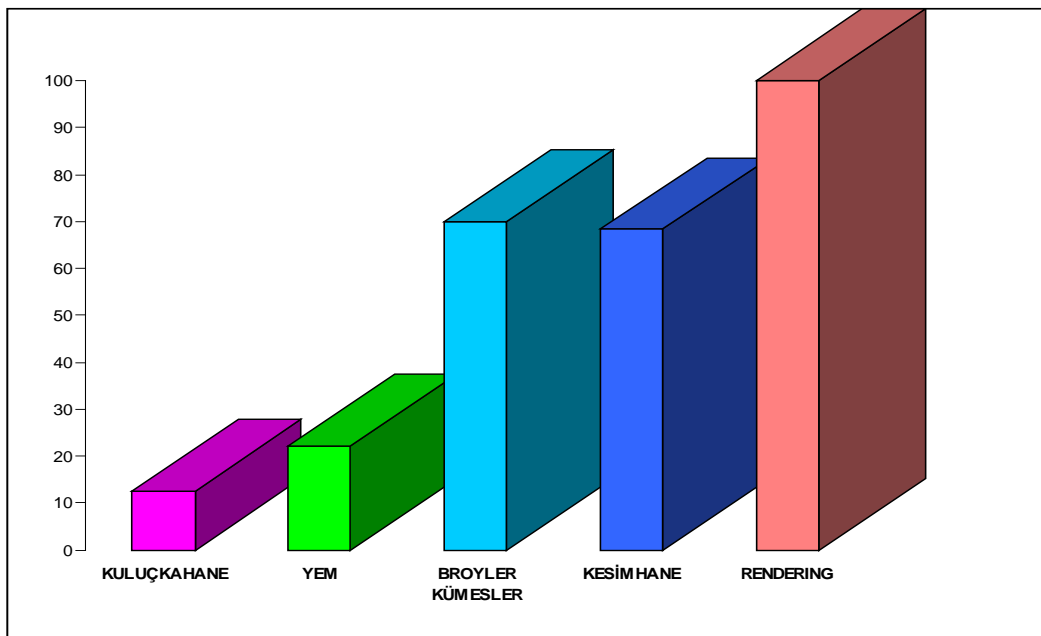
Kesimhaneden alınan tüy örneklerinden 557 adetinde (%84,3) *S. Infantis*, 104 adetinde (%15,7) oranında *S. Kentucky*, su örneklerinde 532 adetinde (%25,9) *S. Infantis*, 177 adetinde (%8,6) *S. Kentucky*, boyun derisinde 340 adet örnekte (%16,5) *S. Infantis*, 222  rnekte (%10,8) *S. Kentucky*, hijyen kontrol örneklerinde 22 adette (%1,1) *S. Infantis*, 15 adette (%0,7) *S. Worthington*, canlı kasalarda 62 adet örnekte (%2,6) *S. Infantis*, 18  rnekte (%0,9) *S. Kentucky*, 9  rnekte (%0,8) *S. Worthington* identifiye edildi.

Rendering biriminde pozitif bulunan 55 adet (%100) ekipman örneklerinin tamamında *S. Infantis* identifiye edildi. İdentifiye edilen *Salmonella* serotiplerinin birimlere göre yüzdesel dağılımı  izelge 3.5’de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.5.** İdentifiye edilen *Salmonella* türlerinin birimlere göre yüzdesel dağılımı.

| Serotipler                 | Entegrasyon Birimleri |             |      |                  |           |           | Ortalama |
|----------------------------|-----------------------|-------------|------|------------------|-----------|-----------|----------|
|                            | Damışlık K mesler     | Kuluçkahane | Yem  | Broyler K mesler | Kesimhane | Rendering |          |
| <i>S. Infantis</i>         | 0                     | 24,3        | 22,2 | 68,1             | 73,5      | 100       | 57,6     |
| <i>S. Virchow</i>          | 0                     | 25          | 0    | 3                | 0         | 0         | 5,6      |
| <i>S. Mbandaka</i>         | 0                     | 50          | 14,8 | 8,2              | 0         | 0         | 14,6     |
| <i>S. Senftenberg</i>      | 0                     | 0           | 33,3 | 2,4              | 0         | 0         | 7,1      |
| <i>S. Worthington</i>      | 0                     | 0           | 0    | 1                | 1,2       | 0         | 0,4      |
| <i>S. Bongor</i>           | 0                     | 23,3        | 0    | 0                | 0         | 0         | 4,7      |
| <i>S. Tennessee</i>        | 0                     | 0           | 18,5 | 1,5              | 0         | 0         | 4        |
| <i>S. Kentucky</i>         | 0                     | 0           | 0    | 0                | 25,3      | 0         | 5        |
| <i>S. Carrau</i>           | 0                     | 0           | 3,7  | 0                | 0         | 0         | 0,7      |
| <i>S. Meleagridis</i>      | 0                     | 0           | 3,7  | 3,4              | 0         | 0         | 1,4      |
| <i>S. Liverpool</i>        | 0                     | 0           | 3,7  | 0                | 0         | 0         | 0,08     |
| <i>S. Agona</i>            | 0                     | 0           | 0    | 6,8              | 0         | 0         | 0,38     |
| <i>S. Brandenburg</i>      | 0                     | 0           | 0    | 0,5              | 0         | 0         | 0,04     |
| <i>S. Cerro</i>            | 0                     | 0           | 0    | 0,5              | 0         | 0         | 0,04     |
| <i>S. Manhattan</i>        | 0                     | 0           | 0    | 0,5              | 0         | 0         | 0,04     |
| <i>S. Newport</i>          | 0                     | 0           | 0    | 0,5              | 0         | 0         | 0,04     |
| <i>S. Bredeney</i>         | 0                     | 0           | 0    | 1,4              | 0         | 0         | 0,08     |
| <i>S. Livingstone</i>      | 0                     | 0           | 0    | 1,4              | 0         | 0         | 0,08     |
| <i>S. Bovismorbifikans</i> | 0                     | 0           | 0    | 0,5              | 0         | 0         | 0,04     |
| <i>S. spp.</i>             | 0                     | 0           | 0    | 0,5              | 0         | 0         | 0,15     |

İdentifikasyon sonuçları incelendiğinde *S. Infantis* entegrasyon birimlerinde yüksek oranlarda tespit edildi. *S. Infantis*; kuluçkahaneden alınan örneklerde %24,3 oranında, yem üretim biriminde %22,2 oranında, broiler kümeslerinde %68,1 oranında, kesimhanede %73,5 oranında, rendering biriminde %100 oranında identifiye edildi. Üretimin her aşamasında tespit edilmesi, birimler arasındaki kontaminasyon oluşumunun göstergesi olabileceği düşünüldü. İzolasyon yapılan birimlere göre *S. Infantis* identifikasyon oranları Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5. İzolasyon yapılan birimlere göre *S. Infantis* identifikasyon oranları

## 4. TARTIŞMA

Kanatlı hayvanlarda *Salmonella* infeksiyonları Dünya’da oldukça yaygındır ve gıda kaynaklı infeksiyonlar arasında oldukça önemlidir. İnsanlarda *Salmonella* nedenli infeksiyonlardaki artış ve izole edilen etkenlerdeki çoklu antibiyotik dirençlilikleri, *Salmonellaların* insan sağlığı açısından önemini arttırmaktadır. Genel olarak insan sağlığını korumak için yapılan programlar, hayvansal üretim aşamasında *Salmonella* infeksiyonlarının kontrol edilmesine yoğunlaşmış durumdadır (Akan, 2008).

Çalışmada incelenen iç organ materyalleri ile kümeslerden ve kuluçkahaneden alınan içme/genel kullanım suyu örneklerinden *Salmonella* spp. izolasyonu yapılamadı. Bu sonuç, çalışma kapsamında değerlendirilen kümeslerde (damızlık ve broiler) vertikal bulaşma ve/veya sistemik seyirli bir *Salmonella* infeksiyonu ile suyun *Salmonella* pozitifliğine herhangi bir ilave katkısının olmadığını gösterdi. Paratifoid etkenlerin bulaşmasında damızlıkların ve suyun etkisini gösteren çalışmalar (Sasipreeyajan ve ark., 1996, Anonim, 1990, 2002) bulunmaktadır. Bu farklılık entegrasyonda dağılımda olan serotiplerin farklılığı ile açıklanabilir.

Çalışma kapsamında incelenen materyallerden ortalama %4,57 düzeyinde *Salmonella* pozitifliği elde edilmiştir. Üretim birimlerine göre ortalama *Salmonella* pozitifliği ise, kuluçkahanede %0,04, yem ünitesine ait örneklerde %0,64, broiler kümeslerde %2,79, kesimhanede %22,14 ve rendering ünitesinde %2,4 olarak bulundu. Damızlık kümeslerden alınan örneklerde ise pozitifliğe rastlanmadı. İncelenen materyallerden elde edilen ortalama pozitiflikle ilgili olarak benzer çalışma olmadığından bu bulgu tartışılmadı. Ancak bu düzeydeki bir değer, broiler entegrasyon için relatif olarak düşük olduğunu göstermektedir.

Broiler kümeslerde ortalama *Salmonella* pozitifliği %2,79 düzeyindedir. Konu ile ilgili bulgular, ülkesel programlar yürüten AB ülkelerinde belirlenen ortalama değerler ile karşılaştırıldığında AB ülkelerinde elde edilen broiler kümes

pozitifliği %0 ile %80 oranında değiştiği ve AB ortalamasının %23,7 olduğu görülmektedir (Anonim, 2011). Bu oranlarla karşılaştırıldığında elde edilen broiler kümes pozitifliğinin düşük düzeyde olduğu görülmektedir.

Broiler kümeslerde elde edilen pozitiflikte önemli rol oynayan kuluçkahane ve yem nitesi pozitifliğinin sırasıyla %0,04 ve %0,64 olduğu belirlendi. Broiler kümeslerinde elde edilen düşük pozitiflik, kuluçkahanede ve yem ünitesinde elde edilen düşük pozitif ile açıklanabilir. Konuyla ilgili benzer çalışmalarda, broiler sürülerde kuluçkanın *Salmonella* bulaşmasında rol oynağı gösterilmiştir (Cox ve ark., 1986; Cason ve ark., 1994). Elde edilen bu çalışmadaki bulgular broiler pozitifliğine ciddi bir katkı yapmadığı belirlendi. Ayrıca kuluçkahanede elde edilen düşük pozitiflikte damızlıkların *Salmonella* negatif olması büyük rol oynamaktadır. Bu bulaşmanın, damızlık kümes orijinli değil, ya broiler kümes geri dönüşü (civciv kasaları pozitifliği nedeniyle) ya da insan kaynaklı olabileceğini gösterdi. Yem nitesinden elde edilen sonuçlar da, kuluçkahaneden elde edilen sonuçlara benzerdir. Yemle broiler sürülere salmonellanın bulaştığı farklı çalışmalarda gösterilmiştir (Bilgili, 1988; Fierens ve Huyghebaert, 1996). Bu çalışmada elde edilen bulgular diğer çalışmalardan farklı olarak, bu broiler sürülere bulaşmada yemnin düşük öneme sahip olduğunu göstermektedir.

Broiler kümeslere salmonellaların kuluçka ve yem dışındaki bulaşma kaynakları analiz edildiğinde, broiler kümeslerde dezenfeksiyon sonrasında *Salmonellaların* giderildiğini ve *Salmonellaların* kümeslere bulaşmasında suyun rolü olmadığı belirlendi. Altlık svaplarında düşük düzeyde bulunan *Salmonella* pozitifliğinin dezenfeksiyon aşamasının ilk basamağında daha yüksek düzeylerde izole edildiğini ortaya koydu. Bu bulgular, altlık ile bulaşan kümes ortamında dezenfeksiyonun önemini gösterdi. Ayrıca dezenfeksiyon kontrollerinde sadece kümes değil, ekipman, evre örnekleri, kemiriciler ve insanların da rol oynadığı (Bell ve Kyriakidas, 2002) düşünüldüğünde, broiler kümeslerinde dezenfeksiyon kontrolü için ilave örneklemelere ihtiyaç duyulduğu belirlendi.

Çalışmada elde edilen ortalama *Salmonella* pozitifliğine katkı yapan en önemli pozitiflik ise kesimhane örnekleri (%22,14) olduğu görülmektedir. Avrupa Birliği ülkelerinde elde edilen kesimhane bulgularının ülkeden ülkeye değişiklik gösterdiği ve bu oranın %0-60,8 arasında değiştiği ortaya konmuştur (Anonim, 2011). Elde edilen çalışma bulgusu, AB ülkelerinin bulguları ile karşılaştırıldığında bazı ülkelere göre düşük diğerlerine göre yüksek olduğu görülmektedir. Elde edilen bu sonuçta kesimhanede belirlenen pozitiflik düzeyinin (%22,14) broiler sürülerdeki orana (%2,79) göre çok yüksek çıkması, kesimhanede çapraz bulaşmanın ve/veya kesimhane içinde bir kaynaktan bulaşma olabileceğini ortaya koymaktadır. Kesimhaneye getirilen broiler sürülerde *Salmonella* pozitifliğinin kümes altlık örneklerine göre yükseldiğini ve kesimhaneye giren oranla çıkan karkas pozitifliği arasında artış olduğunu belirlenmesi, bulaşmada broiler taşıma kasalarının da rol oynadığını ortaya koymaktadır. Uğur ve ark. (1995), kesimhaneye getirilen broilerlerin %3-5 olan *Salmonella* spp.ile kontaminasyon oranının, kesimhane çıkışında %37'ye yükseldiğini bildirmişlerdir.

Taşıma kasaları, broiler piliçlerde *Salmonella* ve *Campylobacter* etkenlerinin bulaşmasında rol oynadığı bildirilmiştir (De Zutter, 2000). Bu çalışmada, *Salmonella* etkeni yönünden kontrol edilen ve ari olduğu belirlenen kümeslerden kesimhaneye getirilen broilerlerde bu etkeni taşıdıkları belirlenmiştir. Araştırmacı, bulaşma kaynağının, taşıma kasalarının yetersiz yıkanması ve dezenfeksiyonu olduğunu ileri sürmüştür. Bu çalışma bulguları, araştırmacının bulgularını destekler niteliktedir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda Sarımehmetoğlu ve ark. (1997) haşlama tankı giriş-çıkış suyunda, tüy yolma sonrası, sulu chilling girişi-çıkışı ve karkas paketlemede *Salmonella* spp. varlığı tespit etmiştir. Kontaminasyonun en çok tüy yolma ve soğutma tankı girişinde olduğu bildirmişlerdir. Erol ve ark. (2005) *Salmonella* spp. tespiti için 69 tavuk karkasını klasik yöntem ve IMS-PCR tekniği ile analiz etmiştir. Klasik yöntem ile %88,4; IMS-PCR yöntemi ile %86,9 *Salmonella* kontaminasyonu tespit edilmiştir. Kesimhanede yapılan bulaşma

kaynaklarının analizinde elde edilen bulgular Sarımehmetoglu ve ark. (1997) tarafından bildirilen bulguları destekler niteliktedir ancak bulaşma kaynakları bakımından ilave çalışmalar yapılması gereklidir. Elde edilen karkas pozitifliği ise, Erol ve ark. (2005)'e göre düşük düzeydedir. Bu farklılığın nedeni, karkasların orijini ile açıklanabilir.

Rendering ünitesinde %2,4 pozitiflik tespit edilmesi ve pozitif örneklerin ürün dışındaki kaynaklardan yapılması, kesimhane pozitifliği dikkate alındığında düşük düzeydedir. Bu bulgu, rendering işleminin iyi düzeyde yapıldığını göstermesi bakımından anlamlı bulunmuştur.

Çalışmada izole edilen salmonellaların serotipleri dikkate alındığında, dominant serotipin *S. Infantis* (%57,6) olduğu görülmektedir. Bu serotipi, %14,6 oranında *S. Mbandaka*, %7,1 oranında *S. Seftenberg*, %5,8 oranında *S. Virchow*, %4,7 oranında *S. Bongor*, %1,7 oranlarında *S. Meleagridis* ve diğer serotipler izlenmektedir. Genel olarak bakıldığında, *S. Infantis*'in kuluçkahane dışında tüm birimlerde dominant olduğu görülmektedir. Kuluçkada dominant olan *S. Mbandaka* (%50), broiler kümeslerde %8,2 oranında izole edilirken kesimhane örneklerinde ise izole edilememiştir. Yemde ise %14,8 olarak izole edilmiştir. Bu sonuç, *S. Mbandaka* serotipinin epidemiyolojisi açısından önemli bulunmuş ve konu ile daha detaylı çalışmaların yapılması gerektiğini ortaya koydu. İzole edilen suşların %0,15'i tiplendirilemedi. *S. Infantis*'in, kuluçkahane dışındaki tüm örneklerde dominant bulunması, hem broiler hem de kesimhane *Salmonella* kontrolü ile ilgili uygulamalarda bu serotipe yönelik ilave önlemlerin alınması gerektiğini ortaya koydu.

Tavuklarda *Salmonella* serotiplerinin dağılımı ile yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar alınmıştır. Roberts (2000) tavuk ürünleriyle Britanya'da yaptığı bir araştırmada, 1979 yılında %79 düzeylerinde olan *Salmonella* spp.kontaminasyon düzeyinin 1990'lı yıllarda %48'e düştüğünü, ancak *S. Enteritidis* (PT4) önemli oranda artış göstererek 1979 yılında görülmemesine rağmen 1990 yılında %21 oranında tespit edildiğini bildirmiştir. Türkiye'de bütün *Salmonella* serotipleri



dağılımının belirlenmesi için yapılan bir çalışmada tavuk karkası ve tavuk parçalarında %27,5 kontaminasyon görülmüştür. Bütün karkasta %31,25, kanatta %46,66, göğüs etinde %36,66, drums ve sakatatlarda %10 oranlarında kontaminasyon tespit edilmiştir (Mutluer ve ark., 1992). Belçika'da yapılan bir araştırmada (Van Looek ve ark., 2000), kümeslerden izole edilen *Salmonella* serotiplerinin *S. Hadar*, *S. Mbandaka*, *S. Indiana*, kesimhaneden alınan fekal örneklerde *S. Blockey*, *S. Hadar*, *S. Typhimurium*, *S.Indiana*, karkasta ise *S. Bareilly*, *S. Indiana*, *S. Virchow*, *S. Infantis*, *S. Anatum* ve *S. Agona* izole edilmiştir. Bu çalışmalardan farklı olarak izole edilen suşlar arasında *S. Infantis*'in dominant olduğu ancak *S. Enteritidis*'in izole edilmediği görülmektedir. Bu bulgular, serotip dağılımlarının bölgesel/ürün orijine göre değiştiğini ortaya koymaktadır.

Çalışmada elde edilen izolasyon oranları birimlere göre karşılaştırıldığında damızlık biriminde pozitiflik belirlenmemiş ancak sırası ile kuluçkahane, yem üretim birimi, broiler kümesler ve kesimhane aşamalarında artan *Salmonella* spp. düzeyleri tespit edildi. Birimlerde alınan farklı örnekler ile serotiplendirme sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, birimlerde ve entegrasyonda *Salmonella* spp. bulaşma kaynakları ve serotiplerin epidemiyolojisi ile ilgili önemli bilgilere ulaşıldı. Üretim birimleri arasında kesimhane örneklerinde elde edilen pozitifliğin diğer birimlere göre yüksek olması, özellikle kesimhane uygulamaları ile arttığı belirlendi.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında Türkiye'deki broiler üretimin yüksek oranda gerçekleştirildiği entegrasyon modelinde üretim birimlerinden alınan örneklerde *Salmonella* varlığı ve serotip dağılımı ortaya kondu. Ayrıca bu birimlerden alınan örneklerde, bulaşma kaynaklarının azaltılması için gerekli olan örnekleme modeli de ortaya kondu. Bu çalışmalar kapsamında elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlar alınmıştır.

- İncelenen materyallerden ortalama *Salmonella* izolasyon oranı düşük (%4,57) bulundu. Ancak kesimhane örneklemelerinde diğer birimlere göre belirgin bir yükselmenin (%22,14) olduğu belirlendi.
- Örnekleme modelinde kuluçkahanede, civciv kağıdı ve tüy-kabuk örnekleri; yem ünitesinde hammadde ve ekipmanlar; broiler kümeslerden altlık örnekleri ve ekipmanlar; kesimhanede boyun derisi, hat suyu, ekipmanlar, taşıma kasaları ve rendering ünitesinde ise ekipmanlar *Salmonella* izolasyonu bakımından öncelikli incelenmesi gerekli materyaller olduğu ortaya kondu.
- Kümes dezenfeksiyonunun *Salmonellaları* etkin bir şekilde giderdiği belirlendi.
- Kesimhane örneklerinden broiler kümeslerde elde edilen pozitifliğe göre yüksek oranda pozitiflik saptanması, çapraz bulaşmayı ve kesimhane içi bulaşmayı düşündürdü.
- Serotip dağılımına bakıldığında izole edilen serotipler arasında *S. Infantis*'in diğer serotiplere göre oldukça yüksek (%57,6) olduğu belirlendi. Bu serotipi *S. Mbandaka* (%14,6) izledi.

- Kuluçkahaneden alınan örneklerde *S. Mbandaka* (%50), yem ünitesinden alınan örneklerde *S. Seftenberg* (%33,3) en yüksek düzeyde izole edilirken bu serotipler broiler ve kesimhane örneklerinde herhangi bir artış göstermedi ve azaldı. Bunun aksine kesimhane örneklerinden bu serotipler izole edilemedi.

Elde edilen sonuçlara göre öneriler aşağıda sıralanmıştır.

- Kesimhane uygulamalarında, çapraz bulaşmanın ve kesimhane hijyen uygulamaların daha detaylı yapılması ile yüksek pozitifliğin azalması mümkün olacaktır.
- Örnekleme modelindeki hedef örnekler üzerinde çalışılması, hem laboratuvar işlemlerinde iş gücü/maliyet hem de gerçek pozitifliğin belirlenmesi için daha etkin sonuçlar verecektir.
- Broiler kümeslere bulaşmada etkin rol oynayacak diğer bulaşma kaynaklarına yönelik örnekleme çalışmalarının yapılması, bulaşma kaynağının belirlenmesinde yararlı bilgiler sağlayacaktır.
- Yem ünitesi, kümes, rendering ünitesi dezenfeksiyonunun gözden geçirilmesi/yeniden düzenlenmesi, *Salmonella* etkenlerinin üretim birimlerinde kalıcılığını ve ürünlere bulaşmasını direkt olarak engelleyecektir.
- *S. Infantis*'in dominant çıkması, özellikle broiler ve kesimhanede bu serotipe karşı ilave önlem geliştirilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.
- *S. Mbandaka* ve *S. Seftenberg*'in epidemiyolojisi ile ilgili ilave çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

## ÖZET

### Broiler Entegrasyonunda *Salmonella* Kontrol Programı

Bu çalışmada broiler entegrasyon birimlerinde *Salmonella* sıklığının, serotiplerinin ve üretim birimlerinde bulaşma kaynaklarının belirlenmesi amaçlandı.

Broiler damızlık kümesler, kuluçkahane, yem üretim birimini, broiler kümesleri, kesimhane ve rendering biriminden olmak üzere toplam 51 532 materyal incelendi. Bu materyallerden *Salmonella* izolasyonunda, civciv organ materyallerinden direkt kanlı agara ekim, su örneklerinden filtrasyon ve diğer materyallerden ise ISO 6579 yöntemi kullanıldı.

Çalışmada elde edilen bulgulara göre damızlık biriminde pozitiflik belirlenmemiş ancak sırası ile kuluçkahane (%0,04), yem üretim birimi (%0,64), broiler kümesler (%2,79), kesimhane (%22,14) ve rendering (%2,4) birimlerinde *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleştirildi.

Serotiplendirmede dominant serotip *S. Infantis* (%57,6) bulundu. İzole edilen diğer serotipler ise sırası ile *S. Mbandaka* (%14,6), *S. Senftenberg* (%7,1), *S. Virchow* (%5,6), *S. Kentucky* (%5), *S. Bongor* (%4,7), *S. Tennessee* (%4), *S. Meleagridis* (%1,4), *S. Carrau* (%0,7), *S. Worthington* (%0,4), *S. Agona* (%0,38), *S. Liverpool* (%0,08), *S. Bredeney* (%0,08), *S. Livingstone* (%0,08), *S. Brandenburg* (%0,04), *S. Cerro* (%0,04), *S. Manhattan* (%0,04), *S. Newport* (%0,04), *S. Bovismorbificans* (%0,04) olarak belirlendi.

Yapılan çalışma bulgularına göre, *Salmonella* pozitifliğinin kesimhane örneklerinde yüksek çıkması, bu üniteye özellikle çapraz bulaşmanın önlenmesinin gerekliliği belirlendi. Sonuç olarak, broiler sürülerde *Salmonella* kontrolünün uygulanmasının insan sağlığı açısından önemi ortaya kondu.

**Anahtar Sözcükler:** Broiler, entegrasyon, izolasyon, kontrol, *Salmonella*

## SUMMARY

### *Salmonella* Control Program in Broiler Integration

In this study, the aimed to determine the incidence, serotypes and the contamination sources of *Salmonella* in production units of broiler integration.

The total 51 532 material has been viewed from broiler breeders farms, hatchery, feed manufacturing unit, broiler farms, slaughterhouse and rendering unit. The blood agar used for chicks' organs, filtration used for water samples and the ISO 6579 method used for the other materials in isolation of *Salmonella*.

According to the findings of our study, there wasn't find any positive in breeders unit but *Salmonella* spp. Isolation was performed in hatchery (0.04%), feed production unit (0.64%), broiler farms (2.79%), slaughterhouse (22.14%) and rendering (% 2.4) units.

The *S. Infantis* (57.6%) was found the dominant serotype in serotyping. The other isolated serotypes respectively *S. Mbandaka* (14.6%), *S. Senftenberg* (7.1%), *S. Virchow* (5.6%), *S. Kentucky* (% 5), *S. Bongor* (4.7%), *S. Tennessee* (4%), *S. Meleagridis* (1.4%), *S. Carrau* (0.7%), *S. Worthington* (0.4%), *S. Agona* (% 0.38), *S. Liverpool* (0.08%), *S. Bredeney* (0.08%), *S. Livingstone* (0.08%), *S. Brandenburg* (% 0.04), *S. Cerro* (% 0.04), *S. Manhattan* (% 0.04), *S. Newport* (% 0.04), *S. Bovismorbificans* (% 0.04).

According to the findings of the study, the high *Salmonella* positivity in slaughterhouse samples, identified the need for prevention of cross contamination in this unit. As a result, the implementation of the control of *Salmonella* in broiler flocks were found that importance for human health.

**Key Words:** Broiler, control, integration, isolation, *Salmonella*

## KAYNAKLAR

- AKAN, M. (2008). Kanatlılarda *Salmonella* İnfeksiyonları ve Kontrolünde Temel Prensipler. *Veteriner Tavukçuluk Derneği, Mektup Ankara*, **2**:3-4.
- ANONİM (1990). Kuluçkahane ve Damızlık İşletmelerinin Sağlık Kontrol Yönetmeliği Talimatı. *T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı*, Ankara.
- ANONİM (2002). Risk assessments of *Salmonella* in eggs and broiler chickens. *Microbiological Risk Assessment Series*, **2**: 302. Genova. FAO/WHO.
- ANONİM (2007). Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs-Horizontal Method for the Detection of *Salmonella* spp. *International Standart*. 6579:2002/AMD.1:2007(E). Erişim Tarihi: 02.05.2008.
- ANONİM (2007). Anigenic Formula of the *Salmonella* serovars. Who Collaborating Center for Reference and Research on *Salmonella*, Institut Pasteur, France. Erişim Tarihi: 02.07.2008.
- ANONİM (2008). *Salmonella* İzolasyonu ve İdentifikasyonu Standart İşletim Prosedürü. *Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi Başkanlığı Salgın Hastalıklar Araştırma Müdürlüğü Ulusal Enterik Patojenler Referans Laboratuvarı*. Erişim Tarihi: 21.04.2009.
- ANONİM (2011). The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses. Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2009. *EFSA Journal*, **9**:2090.
- ARDA M, MİNBAŞ A, AYDIN N, AKAY Ö, İZGÜR M, YARDIMCI H, ESENDAL Ö, ERDEGER J, AKAN M (2002). *Kanatlı Hayvan Hastalıkları*. Medisan Yayınları, **26**, Ankara.
- AYDIN N, İZGÜR M, DİKER KS, YARDIMCI H, ESENDAL Ö, PARACIKOĞLU J, AKAN, M (2006). Enterobakteri İnfeksiyonları (*Enterobacteriaceae*). *Veteriner Mikrobiyoloji (Bakteriyel Hastalıklar)*. Ed.: Aydın N, Paracıkoglu J. Ilke Emek Yayınları, Ankara.
- BAJAJ, V., R. L. LUCAS, R.L., HWANG, C., C. A. LEE, C.A. (1996). Co-Ordinate Regulation of *Salmonella Typhimurium* invasion Genes by Environmental and Regulatory Factors is Mediated by Control Of *hlyA* Expression. *Mol. Microbiol.* **22**:703–714.
- BARROW, P. A. (2000), The Paratyphoid *Salmonellae*. *Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, **19**:351-75.
- BEKAR, M (1997). *Enterobacteriaceae* Familyası Mikroorganizmaların Genel Karakterleri ve Tanı Yöntemleri. *Etilik Vet. Kontrol ve Araş. Enst. Müd.*, 97–105, Ankara.
- BELL, C., KYRIAKIDES, A. (2002). *Salmonella*: A practical approach to the organism and its control in foods. *Blackwell Science*. Oxford.

- BİLGİLİ, S. F., (1988). Effect of Feed and Water Withdrawal on Shear Strength of Broiler Gastrointestinal Tract. *Poultry Sci.* **67**:845–847.
- BOHEZ, L., DUCATELLE, R., PASMANS, F., BOTTELDOORN, HAESBROUCK, F., VAN IMMERSEEL, F. (2006). *Salmonella enterica* serovar Enteritidis colonization of the chicken caecum requires the HilA regulatory protein. *Vet. Microbiol.*, **116**:202-210.
- BOYNUKARA, B., AYDIN, F. (1990). Tavuklardan İzole Edilen *Salmonella* Suşlarının Antibiyotiklere Duyarlılıkları Üzerinde Bir Araştırma. *Türk Veteriner Hekimliği Dergisi*, **6**: 21-23.
- CANOLER, Y. (2010). Türkiye’de Kanatlı Eti Üretim ve Tüketimi. Erişim: [<http://www.ardayayin.net/data/1/21/254/119/1/Besd-Bir.html>]. Erişim Tarihi: 02.07.2010.
- CARD, R. (2009). Microarrays–Closing The Gap Between Research and Diagnostic Tools. *Microbiologist.*, **10**: 30-33.
- CASON, J. A., N. A. COX, N. A., J. S. BAILEY, J. S. (1994). Transmission of *Salmonella* Typhimurium During Hatching of Broiler Chicks. *Avian Dis.*, **3**:583-588.
- CHADFIELD, M., SKOV, M., CHRISTENSEN, J., MADSEN, M., BISGAARD, M. (2001). An Epidemiological Study of *Salmonella Enterica* Serovar 4, 12:B:- in Broiler Chickens in Denmark. *Vet. Microbiol.*, **82**:233-247.
- CHANG, Y. H. (2000). Prevalence of *Salmonella* Spp. in Poultry Broilers and Shell Eggs in Korea. *J. Food Protec.* **63**: 655-658.
- CHEN Y., JACKSON, K. M. CHEA, F. P. SCHAFFNER, D.W. (2000). Quantification and Variability Analysis of Bacterial Cross-Contamination Rates in Common Food Service Tasks. *J. Food Protec.*, **64**: 72-80.
- D’AOUST, J. Y. (2000). “*Salmonella*.” The Microbiological Safety and Quality of Food. Ed.: B. M. Lund, T. C. Baird-Parker, G. W. Gould. *Gaithersburg: Aspen Publishers*.
- DAVIES, R. H., TEALE, C. J, WRAY, C., MCLERAN, I. M., JONES, Y. E., CHAPPELL, S., KIDD, S. (1999). Nalidixic Acid Resistance in Salmonellae Isolated From Turkeys and Other Livestock in Great Britain. *Vet. Rec.*, **144**:320-322.
- DE ZUTTER L. ETAL. (2000). Crates Inoculate Broilers with *Salmonella* and *Campylobacter*. *World Poultry*, 16, **4**:19.
- DİKER, K. S. (1998). *İmmunoloji*. Medisan Serisi, Ankara, Türkiye.
- DUSCH, H., ALTWEGG, M. (1995). Evaluation of Five New Plating Media For Isolation of *Salmonella* Species. *J.Clin. Microbiol.*, **33**: 802-804.

- EROL, İ., YURTYERİ, A., HILDEBRANDT, G., KLEER, J., BİLİR ORMANCI, F. S., KOLUMAN, A. (2005). *Salmonella*'ların Piliç Karkaslarından Kültür Tekniği ve İmmunomanyetik PCR ile Karşılaştırmalı Olarak Saptanması. I. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi. 29.09/01.10.2004. Ankara, Türkiye.
- FIERENS, H., HUYGHEBAERT, A. (1996). Screening of *Salmonella* in Naturally Contaminated Feeds With Rapid Methods. *Int. J. Food Microbiol.*, **31**:301-9.
- GAST, R. K. (1997a). *Salmonella* Infections. *Disease of Poultry*, Ed.: B. W. Calnek, H. J. Barnes, C. W. Beard, L. R. Mcdougald, Y. M. Saif. 10th Edition. Ames, Iowa, Mosby-Wolfe, p:81-112.
- GAST, R. K. (1997b). Paratyphoid Infections. *Disease of Poultry*, Ed.: B. W. Calnek, H. J. Barnes, C. W. Beard, L. R. Mcdougald, Y. M. Saif. 10th Edition. Ames, Iowa, Mosby-Wolfe, p:97-112.
- GAST, R. K, BEARD C. W. (1990). Isolation of *Salmonella* Enteritidis from Internal Organs Of Experimentally Infected Hens. *Avian Dis.*, **34**: 991–993.
- GLYNN, M. K., BOPP, C., DEWITT, W., DABNEY, P., MOKHTAR, M., ANGULO, F. (1998). Emergence of Multidrug-Resistant *Salmonella* Enterica serotype Typhimurium DT104 Infections In The United States. *N. Engl. J. Med.*, **338**:1333-1339
- HILTON, A.C., BANKS, J. G., PENN, C. W. (1997). Optimization of Rapid For Fingerprinting *Salmonella*. *Lett. Appl. Microbiol.*, **24**: 243–248.
- HOLT, J. G., KRIEG, N. R., SNEATH, P. H. A., STALEY, J. T., WILLIAMS, S. T. (1994): Facultatively Anaerobic Gram-Negative Rods. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. 9th Ed., Ed.: Williams and Wilkins, s:175-290.
- HUMPHREY, T. (2001). *Salmonella* Typhimurium Definitive Type 104. A Multi-Resistant *Salmonella*. *Int. J. Food Microbiol.*, **67**:173–186.
- İZGÜR, M. (2002). *Salmonella* İnfeksiyonları. *Kanathı Hayvan Hastalıkları*, Ed.:M. İzgür, M. Akan. Ankara: Medisan, s: 41-52.
- İZGÜR, M. (2006). *Salmonella* İnfeksiyonları. *Veteriner Mikrobiyoloji*. Ed.: Aydın, N., Paracıklıoğlu, J., İlke-Emek, s: 116-118.
- JAMES, W. O., WILLIAMS, W. O., PRUCHA, J. C., JOHNSTON, R., CHRISTENSEN, W. (1992). Profile of Selected Bacterial Counts and *Salmonella* Prevalence on Raw Poultry in a Poultry Slaughter Establishment. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, **200**: 57-59.
- KALENDER, H. , MUZ, A. , (1999). Elazığ Bölgesindeki Tavuklardan İzole Edilen *Salmonella* Türlerinin Tiplendirilmesi. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, **23**: 297–303.
- KARAGÜL, E. , DÜNDAR, V. , ÖZYÜREK, S. , AKGÜL, A. , SELÇUK, S. , (1996). Haydarpaşa Numune Hastanesi İnfeksiyon Hastalıkları Polikliniği'ne Basvuran Hastalarda *S. Enteritidis*'in Neden Olduğu Gastroenterit Olguları. *İnfeksiyon Derg.*, 197–198.



- KARAPINAR, M., GÖNÜL, Ş. A. (1998). Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar. *Gıda Mikrobiyolojisi*. Ed.: A. Ünlütürk, F. Turantaş, Birinci Baskı, Mengi Tan Basımevi, s.: 112-122, 134-135, 140.
- LAHUERTA, A., WESTRELL, T., TAKKINEN, J., BOELAERT, F., RIZZI, V., HELWIGH, B., BORCK, B., KORSGAARD, H., AMMON, A., MÄKELÄ, P. (2009). Zoonoses in The European Union: Origin, Distribution and Dynamics – *The Efsa-Ecdc Summary Report 2009*. Erişim: [[www.eurosurveillance.org](http://www.eurosurveillance.org)]. Erişim Tarihi: 07.06.2009.
- LE MINOR, L. (1994). The Genus *Salmonella* in : Ballows. *The Prokaryotes*. Springer. Ed:A., Trüper, H.G., Dworkin, M., Harber, W. And Scheiffer, K.H., New York, p:2760-2774.
- LE MINOR, L. ,POPOFF, M. Y. (1987). *Request for an Opinion. Designation of Salmonella Enterica Sp. Nov., Nom. Rev., As The Type and Only Species of The Genus Salmonella*. *Int. J. Syst. Bacteriol.*, **37**: 465–468.
- LEMARCHAND, K., LEBARON, P. (2003). Occurrence of *Salmonella* spp. and *Cryptosporidium* spp. in a French Coastal Watershed: Relationship with Fecal Indicators. *Fems Microbiol. Lett.*, **218**: 203–209.
- MACHADO, J., BERNARDO, F. (1990). Prevalence of *Salmonella* in Chicken Carcasses in Portugal. *J. Appl. Microbiol.*, **69**: 477–480.
- McBRIDE, G.B., SKURA, B.J., YADA, R.Y., BOWNER, E.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**:538-42.
- MEAD, P. S., SLUTSKER, L.,DIETZ, V., McCAIG, L. F., BRESEE, J. S., SHAPIRO, C., GRIFLIN, P. M., TAUXE, R. V. (1991). Food-related illness and death in the United States. *Emerg. Infect. Dis.*, **5**: 607–625.
- MEAD, G. C. (2000). Prospects for competitive exclusion treatment to control salmonellas and other food-borne pathogens in poultry. *Vet. J.* **159**:111–123.
- MUTLUER, B., YARGULU B., HARTUNG M., EROL, İ . (1992). Incidence and Serovar Distribution of *Salmonella* in Market Broilers in Turkey. *3rd. World Congress Foodborne Infectious and Intoxications*. Berlin, s: 1075-1079.
- NAIR, S., KWAI LIN, T., PANG, T., ALTWEGG, M. (2002). Characterization of *Salmonella* Serovars by Polymorphism Analysis PCR-Single-Strand Confirmation. *J. Clin. Microbiol.*, **40**: 2346.
- PROUX, K., HUMBERT, F., JOUY, E., HOUDAYER, C., LALANDE, F., OGER, A., SALVAT, G. (2002). Improvements Required for the Detection Pullorum and Gallinarum. *The Canadian J. Vet.. Res.*, **66**:151-157.
- ROBERTS, J.A. (2000). Economic Aspects of Food-Borne Outbreaks and Their Control. *Br. Med. Bull.*, **56**: 133-141.

- SAREYYÜPOĞLU, B., ÇELİK OK, A., CANTEKİN, Z., YARDIMCI, H., AKAN, M., AKÇAY, A. (2008). Polymerase Chain Reaction Detection of *Salmonella* Spp. in Fecal Samples of Pet Bird. *Avian Dis.*, **52**: 163-167.
- SARİMEHMETOĞLU, B., EROL, İ., KÜPLÜLÜ, Ö., ÖZDEMİR, H. (1997). Tavuk Kesimhanesinde *Salmonella* Kontaminasyonu ve Serotip Dağılımı. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.*, **43**: 85-90.
- SEVİNÇ, 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.
- SHAH, S. A., ROMICK, T. L. (1997). Subspecies Differentiation of *Salmonella* by PCR-RFLP of The Ribosomal Operation Using Universal Primers. *Lett. Appl. Microbiol.*, **25**: 54-57.
- SHIVARPRASAD, H. L. (1997). Pullorum Disease and Fowl Typhoid. *Disease Of Poultry*, Ed.: B. W. Calnek, H. J. Barnes, C. W. Beard, L. R. McDougald, Y. M. Saif. 10th Edition. Ames, Iowa, Mosby-Wolfe, p:81-112.
- TENOVER, F. C., ARBEIT, R. D., GOERING, R. V., MICKELSEN, P. A., MURRAY, B. E., PERSING, D. H., SWAMINATHAN, B. (1995). Interpreting Chromosomal DNA Restriction Patterns Produced by Pulsed-Field Gel Electrophoresis: Criteria For Bacterial Strain Typing. *J. Clin. Microbiol.*, **33**: 2233-2239.
- THRELFALL, E. J., WARD, L. R., ROWE, B. (1997). Increasing Incidence of Resistance to Trimethoprim and Ciprofloxacin in Epidemic *Salmonella* Typhimurium DT104 in England and Wales. *Eurosurveillance*, **2**: 81-84.
- THRELFALL, E. J., WARD, L. R., FROST, J. A., CHEASTY, T., WILLSHAW, G. A. (1999). The Emergence and Spread of Antibiotic Resistance In Food-Borne Bacteria in The United Kingdom. *Aqua Newsletter*, **7**: 1-7.
- THINDALL, B. J., GRIMONT, P. A., GARRITY, G. M., EUZÉBY, J. P. (2005). Nomenclature and taxonomy of the genus *Salmonella*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* **55**:521-4.
- UĞUR, M., BOSTAN, K., ÖZGEN, Ö., ÇOLAK, H. (1995). Asetik Asit Solüsyonlarına Daldırmanın Broiler Karkaslarının Mikrobiyolojik Kalitesine Etkisi. Yutav 95 Uluslararası Tavukçuluk Fuarı ve Konferansı, 24-27.05.1995, İstanbul, 393-402.
- VAN LOOCK, F., DUCOFFRE, G., DUMONT, J-M., LIBOTTE-CHASSEUR, M-L., IMBERECHTS, H., GOUFFAUX, M., HOUINS-ROULET, J., LAMSENS, G., DE SCHRIJVER, K., BIN, N., MOREAU, A., DE ZUTTER L., DAUBE, G. (2000). Analysis of Foodborne Disease in Belgium in 1997. *Acta Clin. Belgica*, **55**:300-306.
- VOOGT, N., RAES, M. , WANNET, W.J.B., HENKEN, A.M., VAN DE GIESSEN, A.W. (2001). Comparison of Selective Enrichment Media for the Detection of *Salmonella* in Poultry Faeces. *Lett. Appl. Microbiol.*, **32**: 89-92.

WIGLEY, P., BERCHIERI, J. R., PAGE, K. L., SMITH, A. L., BARROW, P. A. (2001). *Salmonella* Enterica Serovar Pullorum Persists in Splenic Macrophages and in The Reproductive Tract During Persistent Disease-Free Carriage in Chickens. *Infect. Immun.*, **69**: 7873-79.

## ÖZGEÇMİŞ

### I- Bireysel Bilgiler

Adı : Nihan  
Soyadı : SOYLU BUĞDAYCI  
Doğum yeri ve tarihi : Ankara, 21/08/1982  
Uyruğu : T.C.  
Medeni Durumu : Evli  
İletişim adresi ve telefonu : 22. Sokak 21 / 1  
Emek / ANKARA  
0505 694 55 74

### II- Eğitimi

2000-2005 Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Lisans Eğitimi  
1996-2000 Bahçelievler Deneme Lisesi- Yabancı Dil Ağırlıklı Bölümü,  
Ankara  
1993-1996 Bahçelievler Deneme Lisesi- Ortaokulu,  
Ankara  
1988-1993 Ulubatlı Hasan İlkokulu,  
Ankara  
Yabancı Dili : İngilizce

### III- Ünvanları

2005: Veteriner Hekim  
2006- Halen: Canlı Üretim Kalite Güvence Müdürü-Veteriner Hekim

### IV- Bilimsel İlgi Alanları

#### Derlemeler

Soylu N. (2008). Kanatlı Hayvanlarda İmmünesupresif Hastalıklar. Mektup  
Ankara, 2008.

### Araştırma Makaleleri

Soylu N. (2011). Tavuk Dışkılarından *Salmonella spp.* İzolasyonu ve PCR ile Tanısı. Vet Hek. Mikrobiyol. Derg., 11 (2): (Baskıda)

### Bildiri (Poster)

Akan, M., Soylu N. (2011). Broiler Entegrasyonunda *Salmonella* Örnekleme Modeli. Bildiri (Poster) N0:109, s:325-326. 4. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 13-16 Ekim 2011, Antalya.

## **V-Bilimsel Etkinlikleri**

### Katıldığı Seminerler ve Kongreler

XII. European Poultry Conference, Verona, Italy, 2006.

I. Türkiye Mikoplazma Enfeksiyonları ve Önemi Semineri: Kanatlı Yetiştiriciliğinde Verim Kayıplarına Neden Olan Hastalıklar, Veteriner Tavukçuluk Derneği, Ankara, 2007.

II. Türkiye’de ve Avrupa Birliğinde Kanatlılarda *Salmonella* Enfeksiyonları ve Kontrol Programları, Ankara, 2008.

Uluslararası Avian Influenza Kongresi, Antalya, 2008.

Uluslararası Kanatlı Barsak Sağlığı Sempozyumu, İstanbul, 2011.

XVII. World Veterinary Poultry Association Congress in Mexico, 2011.

### Verdiği Seminerler

Kanatlı Hayvanlarda İmmünesupresif Hastalıklar, A. Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Haziran, 2008.

Tavuklarda *Salmonella spp.* İnfeksiyonlarının Teşhisi, A. Ü. Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Haziran, 2008.

## **VI-Diğer Bilgiler**

### Eğitim

Poultry Disease and Laboratory Technics, GD, Animal Health Service, Deventer, Netherland, 2008.

Poultry Intestinal Health and Coccidiosis Scoring, Belçika, 2010.