

T.C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MB-YL-2008-0004

**TAVUK İÇ ORGANLARINDAN *SALMONELLA*  
ENTERİTİDİS'İN İZOLASYONU VE İZOLE EDİLEN  
SUŞLARIN ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARININ  
BELİRLENMESİ**

Vet. Hek. Ayşe İlknur ORAL

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Süheyla TÜRKYILMAZ

AYDIN-2008

**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MB-YL-2008-0004**

**TAVUK İÇ ORGANLARINDAN *SALMONELLA***  
**ENTERİTİDİS'İN İZOLASYONU VE İZOLE EDİLEN**  
**SUŞLARIN ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARININ**  
**BELİRLENMESİ**

**Vet. Hek. Ayşe İlknur ORAL**

**DANIŞMAN**  
**Yrd. Doç. Dr. Süheyla TÜRKYILMAZ**

**AYDIN-2008**

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE  
AYDIN

Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Ayşe İlknur ORAL tarafından hazırlanan “**Tavuk iç Organlarından Salmonella Enteritidis’in İzolasyonu ve İzole Edilen Suşların Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Belirlenmesi**” başlıklı tez, 12/06/2008 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

**Ünvanı, Adı ve Soyadı :**

1– Prof. Dr. Osman KAYA

2– Doç. Dr. Cengiz GÖKBULUT

3– Yrd. Doç. Dr. Süheyla TÜRKİYILMAZ

**Üniversitesi :**

ADÜ, Veteriner Fakültesi

ADÜ, Veteriner Fakültesi

ADÜ, Veteriner Fakültesi

**İmzası:**

.....  
.....  
.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun..... Sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ülker EREN  
Enstitü Müdürü

---

Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü 09100- AYDIN  
Santral : (256) 213 08 35 Direkt Telefon : 214 11 27 \*Fax : (256) 214 11 27

## ÖNSÖZ

Yurdumuzda hayvan yetiştiriciliğinin büyük bir kısmını kanatlı hayvan yetiştiriciliği oluşturmaktadır. Günümüzde artık önemli bir sektör haline almış olan tavuk yetiştiriciliği, tüm dünyada olduğu gibi yurdumuzda da bir çok sorunlarla karşı karşıyadır. Bu sektörün en önemli sorunlardan birisi infeksiyöz hastalıklardır. Kanatlı paratifo infeksiyonları da işletmelerde önemli ekonomik kayıplara neden olan infeksiyöz hastalıklardan birisidir. Bununla birlikte paratifo infeksiyonları; kontamine karkas ve yumurtaların insanlar tarafından tüketilmesi sonucunda gıda zehirlenmelerine neden oldukları için büyük önem taşımaktadırlar. İşletmelerde hijyen kurallarının yeterince uygulanamayışı, etkenlerin vertikal yolla da bulaşabilmesi, portörlük durumlarının ortadan kaldırılamaması, antibiyotiklere direnç gelişmesi ve bu direncin aktarılabilmesi gibi nedenler kanatlı *Salmonella* infeksiyonlarının kontrolünü zorlaştırmaktadır.

Tüm dünyada 1980'li yıllardan sonra hayvanlarda ve insanlarda *Salmonella* Enteritidis infeksiyonlarında artış görülmüştür. Salmonellozis, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) raporlarına göre en önemli zoonoz hastalıklardan birisi olarak bildirilmektedir. Son yıllarda yurdumuzda da insanlarda ve hayvanlarda *Salmonella* Enteritidis'in neden olduğu infeksiyonların görüldüğü yapılan çalışmalarla bildirilmiştir. *Salmonella* serotiplerinin dağılımının yöreden yöreye değişiklik gösterebileceği düşünülürse, serotiplerin yöresel olarak belirlenmesi, uygulanacak olan *Salmonella* kontrol ve eradikasyon programlarına da katkıda bulunacaktır.

*Salmonella* serotipleri koruyucu ya da tedavi edici amaçlarla kullanılan antibiyotiklere karşı direnç kazanabilmekte ve bu direncin insan ve hayvan suşlarına kolaylıkla aktarılabilirdiği bilinmektedir. Bu nedenle kanatlı *Salmonella* infeksiyonlarının tedavisinde yöresel olarak etkili antibiyotiklerin belirlenmesi infeksiyonun sağaltımı açısından önem taşımakta ve tedavi giderlerinin düşürülmesine katkıda bulunması açısından önem taşımaktadır.

Yurdumuzda *Salmonella* infeksiyonlarının durumunun belirlenebilmesi amacı ile yapılmış geniş kapsamlı epidemiyolojik çalışmalar bulunmamakla birlikte; pek çok dar kapsamlı yöresel çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmada da Köy-Tür A.Ş. Laboratuvar'larına rutin kontroller için Aydın ve İzmir İl'lerindeki işletmelerden getirilen broylerlere ait iç organ materyallerinden (bağırsak, karaciğer, kalp, ovaryum) *Salmonella*'ların izole ve identifiye edilmesi, bunlar içerisinde zoonotik önemi bulunan *S. Enteritidis*'in serotiplendirilmesi; ayrıca izole edilen salmonellozis etkenlerinin duyarlı oldukları antibiyotik gruplarının belirlenerek, infeksiyonun sağaltımına katkıda bulunması ve böylece tedavi giderlerinin azaltılması amaçlanmıştır.

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GEREÇ VE YÖNTEM	18
2. 1. Gereç	18
2. 1. 1. Örnekler	18
2. 1. 2. İzolasyon İçin Kullanılan Besi yerleri	18
2. 1. 2. 1. Tamponlanmış Peptonlu Su	19
2. 1. 2. 2. Muller-Kauffmann Tetrathionate/Novobiocin Broth	19
2. 1. 2. 3. Rappaport Vassiliadis Soya Pepton Broth	20
2. 1. 2. 4. MacConkey Agar	20
2. 1. 2. 5. Salmonella Shigella Agar	21
2. 1. 2. 6. Brilliant Green Phenol-Red Agar	21
2. 1. 2. 7. Blood Agar Base	22
2. 1. 2. 8. Nutrient Broth	22
2. 1. 2. 9. Lassen'in Üçlü Tüp Besiyeri	22
2. 1. 2. 9. 1. Glikoz-Laktoz-H <sub>2</sub> S Besi yeri	23
2. 1. 2. 9. 2. Mannitol-Hareket Besi yeri	23

2. 1. 2. 9. 3. Üre-İndol Besi yeri	24
2. 1. 2. 10. Mueller-Hinton Agar	24
2. 1. 3. API 20 E	25
2. 1. 4. Antiserumlar	25
2. 1. 5. Antibiyotik Diskleri	25
2. 2. Yöntem	26
2. 2. 1. Mikrobiyolojik Muayene	26
2. 2. 1. 1. <i>Salmonella</i> Serotiplerinin İzolasyonu	26
2. 2. 1. 2. İzole Edilen Suşların İdentifikasyonu	26
2. 2. 1. 2. 1. Oksidaz Testi	26
2. 2. 1. 2. 2. Lassen'in Üçlü Tüp Besiyerinde İncelenen Biyokimyasal Özellikler	27
2. 2. 1. 3. API 20 E	29
2. 2. 1. 4. Serotiplendirme Çalışmaları	29
2. 2. 1. 4. 1. Lam Aglutinasyon Testi	29
2. 2. 2. Antibiyotik Duyarlılık Testi	29
2. 2. 3. İstatistiksel Analiz	30
<b>3. BULGULAR</b>	31
3. 1. Örnekler	31
3. 2. Bakteriyolojik İzolasyon ve İdentifikasyon	31
3. 2. 1. Biyokimyasal Test Sonuçları	31
3. 2. 2. API 20 E Sonuçları	33
3. 2. 3. Serolojik İdentifikasyon	33
3. 3. Antibiyotik Duyarlılık Test Sonuçları	35
<b>4. TARTIŞMA</b>	39
<b>5. SONUÇ</b>	43

<b>ÖZET</b>	44
<b>SUMMARY</b>	45
<b>KAYNAKLAR</b>	46
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	53
<b>TEŞEKKÜR</b>	54

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 1. 1.</b> <i>Salmonella enterica</i> subs. <i>enterica</i> alt türünün serolojik tiplendirilmesi	4
<b>Çizelge 3. 1.</b> İzole edilen <i>Salmonella</i> serotiplerinin biyokimyasal özellikleri	32
<b>Çizelge 3. 2.</b> İzole edilen <i>S. Enteritidis</i> suşlarının antijenik formülleri	33
<b>Çizelge 3. 3.</b> İzole edilen <i>Salmonella</i> serotiplerinin organlara göre izolasyon sayıları ve oranları	34
<b>Çizelge 3. 4.</b> İzole edilen <i>Salmonella</i> suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik durumları	35
<b>Çizelge 3. 5.</b> İzole edilen <i>S. Enteritidis</i> suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik durumları	37



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Şekil 3. 1.</b>	İzole edilen <i>Salmonella</i> serotiplerinin organlara göre izolasyon sayıları ve oranlarının dağılımı 34
<b>Şekil 3. 2.</b>	İzole edilen <i>Salmonella</i> suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik durumlarının dağılımı 36
<b>Şekil 3. 3.</b>	İzole edilen <i>S. Enteritidis</i> suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik oranlarının dağılımı 37

## RESİMLER DİZİNİ

		<u>Sayfa</u>
<b>Resim 3. 1.</b>	BGFRA'da üreyen <i>S. Enteritidis</i>	38
<b>Resim 3. 2.</b>	İzole edilen bir <i>S. Enteritidis</i> suşunun API 20 E test kiti sonuçları	38

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

- PTS:** Paratifoid Salmonella  
**VP:** Voges Proskauer  
**MR:** Metil Red  
**LPS:** Lipopolisakkarit  
**LT:** Labil Toksin  
**PZR:** Polimeraz Zincir Reaksiyonu  
**OIE:** World Organization For Animal Health  
**WHO:** Dünya Sağlık Örgütü  
**LAT:** Lam Aglutinasyon Testi  
**ELISA:** Enzimle İşaretli İmmun Deneyi  
**MKTB:** Muller-Kauffmann-Tetrathionate Broth Base  
**MKTTn:** Muller-Kauffmann Tetrathionate/novabiocin Broth  
**RVSPB:** Rappaport Vassiliadis Soya Pepton Broth  
**XLA:** Xylose-Lysine Agar  
**XLTA:** Xylose-Lysine Tergitom Agar  
**MCA:** MacConkey Agar  
**SSA:** Salmonella Shigella Agar  
**BGPRA:** Brilliant Green Phenol-Red Agar  
**NB:** Nutrient Broth  
**MHA:** Mueller-Hinton Agar  
**CLSI:** Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü  
**ADH:** Arjinin Dihidrolaz  
**LDC:** Lizin Dekarboksilaz oluşumu  
**ODC:** Ornithin Dekarboksilaz  
**CIT:** Sitrat  
**TDA:** Triptofan Deaminaz  
**ISO:** Uluslararası Standart Ofisi (International Standart Office)

## 1. GİRİŞ

*Salmonella*'lar ve bunların neden olduğu infeksiyonlar dünya çapında yaygın olarak görülmektedir. *Salmonella*'lar insanların ve birçok hayvan türünün barsaklarında da bulunmaktadır. Bu hayvanlar arasında vahşi kuşlar, evcil hayvanlar ve kemiriciler de vardır. Dere, ırmak, diğer su kaynaklarında ve toprakta bulunurlar (Anonim 5 2008). Salmonellozis genellikle hemen hemen tüm hayvan türlerinde görülen *Enterobacteriaceae* familyasında bulunan *Salmonella* genusuna ait bakteriler tarafından oluşturulan perakut septisemi, akut ve kronik enteritis ile karakterize zoonotik bir infeksiyondur (Arda ve ark 2002, Aydın ve ark 2006). Son sınıflandırmaya göre *Salmonella* cinsinde iki tür bulunmaktadır. Bunlar *Salmonella enterica* (*Salmonella Cholera suis* olarak da adlandırılmaktadır) ve *Salmonella bongori*'dir. *Salmonella enterica* türü ise 6 alt türe (I=*enterica*, II=*salamae*, IIIa=*arizonae*, IIIb=*diarizonae*, IV=*houtenae*, VI=*indica*) ayrılmaktadır. Sınıflandırma ve adlandırmanın yaratacağı karışıklığı önlemek için *Salmonella enterica* subspecies *enterica* içinde yer alan serotiplerin tür adları gibi sınıflandırılma alışkanlığı sürmektedir. Örneğin, *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serotip *Enteritidis* yerine *Salmonella serotip Enteritidis* veya *Salmonella Enteritidis* şeklinde kullanılması, bu arada serotip isminin büyük harfle başlaması ama italik yazılmaması kabul edilmektedir (Anonim 5 2008). İnsan ve hayvanlarda infeksiyon oluşturan *Salmonella* suşlarının % 99'u *S. enterica* subsp. *enterica* alt grubuna dâhil olup, bu grup çok fazla serotip içermektedir (Brenner ve ark 2000).

*S. Arizonae* dışındaki hareketli *Salmonella*'lardan özellikle *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium Paratifoid Salmonella*'lar (PTS) olarak adlandırılmaktadırlar. Kanatlılarda *S. Enteritidis* infeksiyonlarına dünyanın her yerinde olduğu gibi yurdumuzda da rastlanmaktadır (Erdem 2003, Oliviera ve ark 2005, Kılınç ve Aydın 2006, Özbey ve Ertaş 2006, Türkyılmaz ve ark 2007, Şengül 2008). İnfeksiyon özellikle genç kanatlılarda

yüksek mortaliteye, ekonomik kayıplara neden olmakla birlikte; kanatlı ürünleri tüketen insanlarda gıda zehirlenmelerine neden olması açısından da önemlidir (Gast ve ark 2003).

Epidemiyolojik açıdan *Salmonella*'lar 3 gruba ayrılır. Birinci grupta sadece insanlarda ciddi hastalıklara neden olan tifo ve paratifo etkenleri olarak bilinen *S. Typhi*, *S. Paratyphi A* ve *S. Paratyphi C* bulunur. İkinci grubu oluşturan *S. Pullorum*, *S. Dublin*, *S. Abortus equi*, *S. Abortus ovis*, *S. Cholera suis*'in içinde bulunduğu *Salmonella*'lar konakçıya adapte olmuş ya da konakçı bağımlı olarak isimlendirilen serovarlarlardır. Üçüncü grup olarak tanımlanan ve *S. Enteritidis*'in de içerisinde bulunduğu çoğu gıda zehirlenmesine neden olan serovarlar konakçıya adapte olamamış ya da konakçı bağımsız serovarlarlardır (Çarlı ve ark 2001). Günümüzde *Salmonella*'ların hepsinin patojenik olduğu, etkeni alan insan ve hayvanlarda önemli fonksiyonel bozukluklar meydana getirdikleri bildirilmektedir. Yalnızca kanatlı sağlığını tehdit etmeyen, aynı zamanda gıda kaynaklı *Salmonella* infeksiyonlarının en önemli sorumlusu olarak da bilinen PTS, son yıllarda insanlardaki salmonellozis olgularından yüksek düzeylerde izole edilmeleri nedeni ile oldukça dikkat çekmektedirler (Gordon 1977, O'brien 1990).

*Salmonella* cinsi adını ilk izolasyonu yapan Amerikalı bakteriyolog Salmon'dan almıştır (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003). *S. Cholera suis* Salmon ve Smith tarafından 1885 yılında izole edilirken; *S. Typhi* Schoeter tarafından 1886 yılında *Bacillus typhi* olarak adlandırılmış, Warren ve Scoot tarafından 1930 yılında *Salmonella typhi* olarak isimlendirilmiştir (Gast ve ark 2003). Pullorum hastalığı etkeni 1889 yılında Rettger tarafından bulunmuştur. Araştırmacı önceleri hastalığı genç "civcivlerin öldürücü septisemisi" olarak isimlendirmiş, daha sonra bu hastalığa "beyaz ishal" adını vermiştir. Rettger ve Plastridge 1932 yılında, pullorum hastalığının Amerika ve diğer bazı ülkelerde yaygın olduğunu ve civcivlerde % 100'lere varan mortalitenin görüldüğünü açıklamışlardır (Gast ve ark 2003). Kanatlı tifosu ilk olarak 1888 yılında İngilterede görülmüş ve "kanatlı kolerası" olarak tanımlanmıştır. Klein 1889 yılında, bu hastalıktan ölen hayvanların nekropsilerinde intestinal mukoza ve serozanın yangılı, gaitanın yeşilimsi sarı, dalak ve karaciğerin normalden büyük olduğunu bildirmiş ve etkeni *Bacillus gallinarum* olarak isimlendirmiştir. Curtice ise 1902 yılında hastalığın "kanatlı tifosu" olduğunu bildirmiştir. *S. Enteritidis*'de ilk kez 1888'de Gaertner tarafından izole edilmiş ve etkenin özellikle

yumurta üretim çiftliklerini tehdit ettiği bildirilmiştir (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003).

Enterobacteriaceae familyasının genel özelliklerini gösteren *Salmonella*'lar 0,7–1,5×2,0–5,0 µm boyutlarında, çomak şeklinde Gram negatif, sporsuz, kapsülsüz, genellikle hareketli (*S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* hariç), aerob ve fakültatif anaerob mikroorganizmalardır. En iyi 37 °C'de üremelerine karşın, üreme ısısı sınırları 20 °C ile 42 °C arasındadır. Kolonileri genellikle 2–4 mm çapında görülebilir. *S. Enterica* serovarları genellikle oksidaz, fenilalanin deaminaz, Voges Proskauer (VP), üreaz, indol, malonat kullanımı, ONPG, jelatin hidrolizi, KCN, triptofan deaminaz testleri negatif; metil red (MR), lizin dekarboksilaz (*S. Paratyphi* A hariç), ornitin dekarboksilaz (*S. Gallinarum* ve *S. Typhi* hariç), nitrat reduksiyon testleri pozitifdir. Sitrata genellikle karbon kaynağı olarak kullanırlar (*S. Typhi* ve *S. Paratyphi* A hariç). Glikoz, mannitol ve sorbitolu fermente ederler. Laktoz, salisin, sakkaroz ve inositolü genellikle fermente etmezler. TSI agarda genellikle H<sub>2</sub>S üretirler. Bununla birlikte birkaç türde (*S. Cholerae* suis'in bazı suşları ve *S. Paratyphi* A'nın birçok suşu) H<sub>2</sub>S üretimi negatif bulunmuştur (Güven ve ark 1983, Bean ve Grippin 1990, Bilgehan 1992, Aydın ve ark 2006).

*Salmonella* serovarları içerdikleri O antijeni sayı ve tip benzerlikleri göz önünde bulundurularak A, B, C1, C2, D ve E1 şeklinde gruplandırmaya tabi tutulmuşlardır (Çarlı ve ark 2004). *Salmonella*'lar flagellar ve H antijenlerinin benzerliklerine bakılarak serotiplendirmeye gidilmiştir. Flagella antijenleri spesifik faz (Faz 1) ve grup fazı (Faz 2) olmak üzere iki grup altında incelenir. Faz 1 antijenleri *Salmonella*'larda çok az tür arasında ortaklık gösterir. Faz 2 antijenleri ise farklı türler arasında daha fazla dağılmış durumdadırlar. Herhangi bir *Salmonella* kültüründe aynı anda tek bir flagellar fazda ya da iki flagellar fazda olabilen mikroorganizmalar bulunabilir. Faz 1 antijenleri küçük harflerle, faz 2 antijenleri ise sayı ile gösterilir (Çarlı ve ark 2004). *S. Enteritidis*, *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* gibi D1 serogrubunda yer almaktadır. "O" somatik antijen yapısı diğer iki etkende olduğu gibi O:1, 9, 12'dir (Konrad ve ark 1994). *S. Enteritidis* hem Faz-1 (g, m) ve hem de Faz-2 (1, 7) antijenlerini birlikte buldukları için difazik etkenlerdir (Bekar 1997). *Salmonella enterica* subs. *enterica* alt türünün serolojik tiplendirmesi Çizelge 1. 1'de verilmiştir (Çarlı ve ark 2004).

**Çizelge 1. 1.** *Salmonella enterica* subs. *enterica* alt türünün serolojik tiplendirilmesi

		O Antijenleri	H antijenleri	
Grup	Tür/Serotip		Faz 1	Faz 2
A	S. Paratyphi A	1, 2, 12	A	(1, 5)
B	S. Schottmuelleri	1, 4, (5), 12	b	1, 2
	S. Tphimurium	1, 4, (5), 12	i	1, 2
C1	S. Hirschfeldii	6, 7, (vi)	c	1, 5
	S. Cholera suis	6, 7	(c)	1, 5
	S. Oranienburg	6, 7	m, t	-
	S. Montevideo	6, 7	g, m, p (s)	(1, 2, 7)
C2	S. Newport	6,8	e, h	1, 2
D	S. Typhi	9, 12, vi	D	-
	S. Enteritidis	1, 9, 12	g, m	(1, 7)
	S. Gallinarum	1, 9, 12	-	-
E1	S. Anatum	3, 10	e, h	1, 6

*Salmonella*'lar 2400'ü aşkın serotipi ile insan ve hayvanlarda infeksiyon oluşturabilen bakterilerdir. Gıda zehirlenmelerinde infektif doz yaklaşık  $10^6$  olarak belirtilmektedir. Vakalardan sıklıkla izole edilen *Salmonella* türleri *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'dur. Hastalığın inkübasyon süresi 12–36 saat arasında değişmekte, karın ağrısı, diyare, kusma, baş ağrısı ve ateş gibi belirtiler görülmektedir. Hastalık 1 ile 8 gün (bazen 14 gün) sürebilmektedir. Bebek, çocuk, yaşlı ve hasta bireyler riskli grubu oluşturmaktadır (Gaman ve Sherington 1996). *Salmonella*'ların doğal yerleşim yeri gastrointestinal sistem olduğu halde çevrede, cansız ortamlarda uzun süre canlı kalabilirler. Buralarda çoğalamazlar ama hayvanlar veya insanların çevreye defekasyonundan sonra uygun koşullar altında suda haftalarca, toprakta yıllarca canlı kalabilir; infeksiyona veya reinfeksiyona hazır kaynak oluştururlar. *Salmonella*'lar insanların tükettiği ve aralarında sebze ve meyvelerin de bulunduğu birçok gıdadan izole edilebilirler. Bulaşma başlıca fekal – oral yolla olmaktadır. Salmonellozlu hastalar dışkı ve idrarlarıyla bol miktarda bakteri atarlar. Hastalar belirtilerin geçmesini takiben ortalama 5 hafta salgılarıyla bakteriyi yayarlar. Olguların % 90'ı, belirtiler geçtikten 9 hafta sonra kültür negatif hale gelirler (Anonim 5 2008).

*Salmonella*'lar insandan tavuğa, yılandan kaplumbağaya kadar çok sayıda farklı

konakçıyı etkileyebilmektedir. Dolayısı ile özellikle bazı hayvan türleri başta olmak üzere türler arası bulaşma potansiyeline sahip olup; zoonotiktirler. Bunlardan sadece 200 kadarı kanatlılarla ilgilidir (Mutalib ve Hanson 1989, Khakhria ve ark 1997, Limawrongpranee ve ark 1999). *Salmonella*'lar primer olarak özellikle kuşlar, kemirgenler, çiftlik hayvanları, insanlar ve nadiren böceklerin barsak kanalında bulunmaları ile birlikte bazen farklı organizmalardan da izole edilebilirler. Barsak kanalından dışarı atılan *Salmonella*'lar çevreyi kontamine ederek yayılabilirler (Arda ve ark 2002, Çarlı ve ark 2004). Rezervuar konakçıların varlığı, yem kısıtlaması uygulamaları ile tüy dökümünün uyarılması, çevrenin ve yemin kontaminasyonu gibi birçok faktör *S. Enteritidis* infeksiyonlarına zemin hazırlamaktadır (Henzler ve Opitz 1992, Macri ve ark 1997)

*Salmonella*'lar doğada çok yaygın bulunan mikroorganizmadır. Bulaşmada en önemli infeksiyon kaynağını, hasta ve portör insan ve hayvanlar, insanlar için hayvansal kökenli gıdalar, hayvanlar için yemler, insan ve hayvan dışkıları ile kirlenmiş sular ve vahşi hayvanlar oluşturmaktadır (Altekruse ve ark 1997, Gast ve ark 2003). Bu nedenle kanatlı işletmelerinde uygulanacak *Salmonella* kontrolü, kanatlılar ve insanlar için infeksiyonun birincil kaynağını oluşturduğundan çok önemlidir. İnsanlarda salmonellozis olgularını azaltmanın en önemli yolu başta tavuk ve hindiler olmak üzere tüm kanatlılardaki *Salmonella* yaygınlığını en aza indirmektir (Bean ve Grippin 1990, Baumler ve ark 2000).

*Salmonella*'lar insan ve birçok hayvanın bağırsaklarında bulunmakta ve dışkıyla atılmaktadır. İki tip taşıyıcı vardır:

**I. Sağlıklı taşıyıcılar:** Herhangi bir hastalık belirtisi göstermeyen sağlıklı bireylerdir.

**II. Hastalığı geçirmiş olan taşıyıcılar:** Hastalık geçtikten sonra aylar, hatta yıllarca bakteriyi taşıyan bireylerdir. *Salmonella*'lar et ve sakatatta, özellikle tavuklarda yaygın olarak, bazen yumurtanın dış yüzeyinde ve içinde bulunabilmektedir. Gıdalara haşere ile insanlar vasıtasıyla ve kontamine hammadde ile bulaşabilmektedirler (Gaman ve Sherington 1996).



*Salmonella*'ların patogeneğinde rol oynayan toksinler konağın bağırsak mukozasında yıkıma neden olan endotoksinler, bağırsaklardan sıvı salınımına neden olarak şiddetli elektrolit kaybına neden olan enterotoksinler, bağırsak mukozasındaki epitelde protein sentezini engelleyen sitotoksinler olmak üzere üç grupta incelenmektedir (Arda ve ark 2002).

Endotoksinler *Salmonella*'ların hücre duvarı lipopolisakaridinin (LPS) lipit A kısmıdır. İnfekte hayvanın kan dolaşımına geçen etkenler eğer parçalanırlarsa endotoksin vücutta ateş oluşturur. *Salmonella*'ların enterotoksinleri *Escherichia coli*'nin labil toksinine (LT-ısıya duyarlı) benzemektedir. Bu toksin mukozal cAMP miktarlarını arttırarak adenilat siklazı aktive etmekte ve dolayısıyla bağırsak epitelinden aşırı sıvı salınımına neden olduğundan, hayvanlarda elektrolit kaybı şekillenmektedir. PTS'ın sitotoksini bağırsak epitel hücrelerinin yapısal formunu değiştirir ve protein sentezini durdurur (Gast ve ark 2003).

*Salmonella* infeksiyonlarında kanatlı hayvanın yaşına, direncine, etkenin virulensine, vücuda giriş yoluna bağlı olarak, infeksiyon şekillenmesine rağmen, ergin kanatlılarda şiddetli sistemik tabloya rastlanmaz. Klinik tablo genellikle civcivlerde görülmektedir. Ağız yolu ile alınan *S. Enteritidis*'in bağırsaklardan retiküloendotelial sisteme geçmesi ile intrasellüler üreme gerçekleşir ve bu durum ölümle sonlanır. Bağırsaktan geçen mikroorganizmalara makrofaj engeli söz konusu olunca, infeksiyona bağlı ölüm görülmeyebilir (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003). Hastalık süreci uzadığında, ince bağırsak mukozasında fokal nekrotik lezyonların gözlendiği ağır enterit tablosu şekillenir. Sekumda peynirimsi kazeöz eksudat gözlenir. *Salmonella*'lar çoğunlukla intestinal epitelial hücrelerde yerleşseler de, sekum ve ileumun birleşme yerine özellikle ilgi duyarlar. Dalak ve karaciğer genellikle şişkin ve dolgun, düzensiz hemorojik veya fokal nekrotik odaklarla kaplıdır. Böbrekler bazı durumlarda büyümüş ve konjesyonlu olabilir. Fibrinopulent perihepatit ve perikardit en çok bildirilen bulgulardan birisidir. *S. Enteritidis* ile infekte kanatlı yumurtacı sürülerinde infeksiyonun az yangılı döneminde yumurtalıklarda ve yumurta kanalında heterofil infiltrasyonu fokalden diffuz dağılıma doğru değişim gösterir. Emilmemiş ve pıhtılaşmış sarı kese mevcuttur. Bazen

panoftalmitis, purulent arthritis, hava keselerinin yangısı ve omfolitis gibi diğer lezyonlar da görülebilir (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003).

İnsanlarda gıda kökenli infeksiyon kaynakları arasında tavuk etleri ve yumurta oldukça önemli bir yer tutar. Bu infeksiyonlara neden olan etkenler arasında *S. Enteritidis* başta gelmektedir. Son yıllarda insanlarda yapılan çalışmalarda *Salmonella* infeksiyonlarında bir artış olduğu görülmektedir. Tüm *Salmonella* suşları içerisinde *S. Enteritidis*'in izolasyon oranı 1979 yılında İspanya'da % 22,1, Bulgaristan'da % 20, 7, Macaristan'da % 16,3, Amerika'da % 8,5, İngiltere'de % 6,3, Arjantin'de % 0,2 oranlarında iken; 1987 yılında İspanya'da % 68,2, Bulgaristan'da % 45, 4, Macaristan'da % 55,5, Amerika'da % 15,6, İngiltere'de % 33, Arjantin'de % 55,6 oranında açıklanmıştır (Rodrique ve ark 1990).

İnsanlarda *Salmonella* infeksiyonların en önemli kaynağı ise bu etkenlerle kontamine tavuk etleri ve tavuk yumurtaları olduğu bildirilmiştir. Bilindiği gibi ishal ile seyreden hastalıklar, gelişmekte olan ülkelerde halen bebek ve küçük çocuklar için önemli bir halk sağlığı sorununu oluşturmaktadır. *Salmonella* türleri bakteriyel ishal etkenlerinden en önemlilerinden birisidir (Rohner ve ark 1997). Ülkemizdeki önemli sorunlarından birisini oluşturan *Salmonella* infeksiyonlarında, insan klinik örneklerinden sıklık sırasıyla *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Paratyphi B*, *S. Typhi*, ve *Salmonella* serogrup C suşları izole edilmiştir (Erdem 2003). Otkun ve ark (1998) Edirne yöresinde dışkıdan izole edilen *Salmonella* serotiplerini sıklık sırasıyla *S. Enteritidis* (% 58) ve *S. Typhimurium* (% 38) olarak bildirmişlerdir.

Damızlık tavuklarda, *S. Enteritidis*'in neden olduğu *Salmonella* infeksiyonları vertikal bulaşma nedeniyle oldukça ciddi bir seyir izlemektedir. Ayrıca bu etkenler ile horizontal bulaşmanın varlığı da söz konusudur. Bu etkenlerin bağırsaklara kolonize olması ve dışkı ile etkenlerin çevreye saçılması ile folluklarda başlayan ve kuluçkada civcive ve bu aşamadan sonra da kesimhane ile tavuk etlerine bulaşma ile seyreden bir seri önemli problemlere neden olur. Yoğun üretim yapılan işletmelerde, bir sürüde görülen infeksiyonun değişik aşamalarda çevreyi kontamine ederek genel bir probleme neden olması mümkündür. Yumurta kabuğunun fekal kontaminasyonu sonucu kabuktaki

çatlaklardan ve doğal deliklerden *Salmonella*'ların yumurtalara geçtiği, ayrıca *Salmonella* ile infekte hayvanların ovidukt ve ovaryumlarındaki mikroorganizmaların yumurtalara geçmesi sonucu da yumurtaların kontamine olabileceği saptanmıştır (Anonim 1 1984, Anonim 2 1988). Yumurta kabuğunda bu etkenlerin bulunması, insan sağlığını iki şekilde etkilemektedir. Birincisi kontamine olan yemeklik yumurtaların tüketilmesiyle insanların direkt olarak infeksiyon etkenini yumurtadan veya yumurta ürünlerinden alması; diğeri ise kuluçkalık yumurtaların kontamine olması sonrasında çıkan civcivlerin infeksiyon etkeninin kesim aşamasına kadar taşınması ve hastalık etkenlerinin dışkı-karkas kontaminasyonu sonucu da insanlara karkastan bulaşmasıyla şekillenmektedir. Bu son durum *S. Enteritidis* infeksiyonları için önemlidir (Bekar ve ark 1993, Arda ve ark 2002, Çarlı ve ark 2004).

*Salmonella*'lar, gıda zehirlenmesine neden olan diğerk mikroorganizmalardan; bazı gıdalarda sıklıkla bulunması (tavuk eti vs.), pek çok gıdada geniş sıcaklık aralıklarında gelişerek üreyebilmeleri, kişiden kişiye bulaşma ve yayılma özellikleri, uzun bir süre dışkı ile atılmaları gibi farklılıklar gösterirler. Bu nedenlerle *Salmonella*'lar, günümüzde gıda mikrobiyolojisinde üzerinde en çok çalışılan mikroorganizmalardan birisidir (Anonim 1 1984, Brayn ve Doyle 1995, Gast ve ark 2003).

*Salmonella* infeksiyonlarının kanatlı hayvanlara bulaşma ve yayılmasında portör tavukların etkin bir rol oynadığı ve bunların gaita ve yumurtalarıyla etkeni yaydıkları ayrıca kontamine yem, su, ekipman ve farelerinde önemli bir bulaşma kaynağı oldukları açıklanmıştır (Babila ve Akçadağ 1983, McLeroy ve ark 1989, Humbert ve ark 1997). Farelerin ve ratların Paratifo etkenlerinin özellikle *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'un intestinal taşıyıcıları olduğu bildirilmiştir (Nagaraja ve ark 1991). *S. Pullorum*, *S. Gallinarum*, *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'un yumurtalara vertikal yolla (transovarian) geçtiği de belirlenmiştir. Thiagarajan ve ark (1994) *S. Enteritidis*'in transovarian bulaşma mekanizmasını araştırmışlar ve etkenin ovaryumun granuloza hücrelerine bağlanarak folliküllere lokalize olduğunu bildirmişlerdir. *S. Enteritidis*'in epizootiyolojisinde farelerin rolünü saptamak için beşi *Salmonella* ile kontamine olan 10 çiftlikten 715 fare toplanmış ve bunların 24'ünden *Salmonella* serotipi izolasyonu yapıldığı (bunların da % 16,2'nin *S. Enteritidis* olduğu) bildirilmiştir (Henzler ve Opitz 1992).

İngiltere ve Kuzey Amerika’da kanatlılarda *Salmonella* infeksiyonlarının 1930’lu yıllardan itibaren görülmektedir. ABD’de 1935 yılında Pullorum infeksiyonunun görülme oranını düşürmek için “Ulusal Kanatlı Koruma Kontrol Planı” oluşturulmuş ve “Ulusal Kanatlı Koruma Kontrol Planı” 1954 yılında *S. Gallinarum*’u da içine alacak biçimde değiştirilmiştir. Bu iki *Salmonella* biyotipi aynı serovara ait oldukları için (O9), pullorum testi ile pozitif bulunan kanatlıların imha edilmesi ile tifo insidensi etkin biçimde düşmüştür. Bundan dolayı 1970’lerin ortalarında *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* İngiltere ve ABD’de artık görülmemeye başlamıştır. Ancak, insan *S. Enteritidis* olgularının artmaya başladığı dikkat çekmiştir. Bu gözlemi yapanlar, *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* taşıyıcılığının eliminasyonunun kanatlı sürülerinde *S. Enteritidis* girişini rahatlatacak bir yol olarak ileri sürmüşlerdir (Çarlı ve ark 2004). Baumler ve ark (2000) ise üç patojen (*S. Pullorum*, *S. Gallinarum*, *S. Enteritidis*) O9 adlı ortak bir immunodominat yüzey antijenini sergiledikleri için *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum* tarafından oluşturulan sürü bağışıklığı *S. Enteritidis*’in kanatlı sürülerine girmesini engellediğini bildirmekte ve kanatlı koruma ve kontrol programının bu iki biyotipin eliminasyonu ile sonlanan başarısının, kanatlı ve insan *S. Enteritidis* prevalansında artışa izin verdiğini ileri sürmektedirler.

Kanatlılar ve kanatlı ürünlerinden izole edilen *Salmonella* serotipleri ülkeden ülkeye farklılık göstermektedir. *Salmonella* izolasyon oranlarının % 0 ile % 100 arasında dağılım göstermesi çalışmanın yapıldığı ülkeye, örnekleme planına ve uygulanan metodun geçerliliğine bağlıdır (Çarlı ve ark 2004). *Salmonella*’ların yaygınlık durumunu incelemek amacıyla hem yurdumuzda hem yurt dışında birçok araştırma yapılmıştır. Dressen ve ark (1992) Amerika’da bir tavuk mezbahasında kesilen 1920 tavuğun sekum örneklerinden 37 farklı serotipe ait 359 (% 18,7) *Salmonella* suşu izole ettiklerini, en yaygın serotipler içerisinde *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*’un da bulunduğunu açıklamışlardır. Pardon (1990), 8 broyler kümesinde 1–2 haftalık yaşta civcivlerde ortaya çıkan salgın hastalığı incelediğini, bütün organlardan ve eklemlerden bakteriyolojik muayene yapıldığını ve 8 kümeden de *S. Typhimurium* izole ettiğini açıklamıştır. Popoviç ve ark (1991), Yugoslavya’da 1986–1991 yılları arasında kanatlılardan 2909 *Salmonella* serotipi izolasyonu olduğunu, bunlardan 919’unun *S. Enteritidis*, 537’sinin *S. Typhimurium* olduğunu bildirirlerken bu iki serotipin halk sağlığı yönünden önemini de vurgulamışlardır. Beli ve ark (2001) Arnavutluk’ta yaptıkları çalışmada 46 tavuğun 30’undan 4 serogrup ve

9 serotipe ait 31 adet *Salmonella* izole ettiklerini bunların da 16'sının (% 53,3) *S. Enteritidis* olduğunu bildirmişlerdir.

Yurdumuzda da *Salmonella*'ların yaygınlık durumunun belirlenebilmesi amacı ile yapılmış geniş kapsamlı epidemiyolojik çalışma bulunmamakla birlikte pek çok yöresel çalışma yapılmıştır. Orhan ve Güler tavuk iç organlarından (1993) 25, kloakal sıvaplardan 13 olmak üzere toplam 38 *Salmonella* suşu izole etmişler; bunların 13'ünün (% 34) *S. Enteritidis* olduğunu bildirmişlerdir. Bekar ve ark (1993) Ankara yöresinde tavuk karkasları kullanarak yaptıkları çalışmalarında materyallerin % 11,2'sinden, Gülyaz ve Taştan (1996) Erzurum-Erzincan yörelerindeki kanatlı mezbahalarında yaptıkları çalışmada örneklerin % 5,1'inden, Kalender ve Muz (1999) Elazığ ilinde yaptıkları çalışmalarında ise salmonellozis yönünden inceledikleri kanatlıların % 10,8'inden izolasyon yaptıklarını bildirmişlerdir. Özdemir (1995) Bandırma ve Bursa illerinde incelediği salmonellozisten şüpheli 24 ticari yumurtacı işletmenin 21'inden (13 *S. Gallinarum*, 5 *S. Enteritidis*, 3 *S. Typhimurium*), 7 broyler işletmesinin 2'sinden (1 *S. Enteritidis* ve 1 *S. Gallinarum*) izolasyon yapmıştır. Gökçen ve Erganiş (1996) İzmir İl'inde yaptıkları çalışmada tavuklardan aldıkları 300 örnekten 3 farklı serogrup ve 4 farklı serotipe (*S. Typhimurium*, *S. Gallinarum*, *S. Pullorum*, *S. Newington*) ait 13 adet *Salmonella* suşu izole ettiklerini ve bu suşlardan *S. Newington*'un da Türkiye'de ilk kez bildirildiğini belirtmişlerdir. Çarlı ve ark (1996) 22 haftalık tavuk sürüsünden *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis*, *S. Essen*'i birlikte aynı hayvandan izole etmişlerdir. 1989–1995 yıllarında yapılan çalışmalarda hemen hemen aynı serovar profillerinin gözlendiği ve bazı yeni serovarların bu profile eklendiği görülmektedir (Çarlı ve ark 2004). Aksakal (2003) Van yöresinde tavuk, hindi, bıldırcın ve devekuşlarının dışkılarında *Salmonella* türlerinin varlığı ve yaygınlığı ile antibiyotiklere duyarlılıklarını araştırmıştır. Araştırmada 400 tavuk, 400 hindi, 200 bıldırcın ve 200 devekuşunun kloakalarından steril sıvaplarla alınan toplam 1200 adet dışkı örneği kullanılmıştır. Dışkı örneklerinden toplam % 4,08 oranında *Salmonella* serotipi izole ve tanımlanmıştır; izole edilen *Salmonella*'ların 5 farklı serogrupta (*B*, *C*<sub>1</sub>, *C*<sub>3</sub>, *D*<sub>1</sub>, *E*<sub>2</sub>) ve 9 farklı serotipte olduğunu bildirmiştir. Tavuk dışkı örneklerinden izole edilen 28 (7 %) *Salmonella* suşunun 10 (% 35,71)'u *S. Gallinarum*, 10 (% 35,71)'u *S. Enteritidis*, 6 (% 21,43)'sı *S. Corvallis*, 1 (% 3,57)'i *S. Typhimurium* ve 1 (% 3,57)'i de *S. Agona* olarak serotiplendirilmiştir. Kılınç ve Aydın (2006), Kayseri yöresindeki 15 adet tavukçuluk işletmesinden toplanan, 473'ü tavuk ve 105'i civciv olmak

üzere 578 kanatlı örneğini salmonellozis yönünden incelenmiş ve izole edilen 61 adet *Salmonella* suşunun 46 (% 75,4)'sının D1 serogrubunda, 15 (% 24,6)'inin ise B serogrubunda olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar D1 serogrubundaki 46 izolatanın 13 (% 28,3)'ünü *S. Gallinarum*, 33 (% 71,7)'ünü *S. Enteritidis*, B serogrubundaki 15 (%100) izolatu ise *S. Typhimurium* olarak tiplendirmişlerdir. Türkyılmaz ve ark (2007) Aydın İli'ndeki 460 canlı etlik civcivden aldıkları kloakal sıvap örneklerinden 19 *S. Enteritidis* identifikasyonu yaptıklarını bildirirlerken; Şengül (2008), Aydın yöresinde 50 broyler işletmesinden aldığı 50 drag sıvap örneğinden 10 (% 22,0) *Salmonella* suşu izole ettiğini, izole edilen bu suşlardan 8'inin *S. Enteritidis* (izole edilen suşların % 80,0'i) olduğunu bildirmiştir.

Günümüzde birçok laboratuvar konakçı bağımsız *Salmonella* ile infekte sürüleri teşhis etmek için standart bakteriyolojik yöntemler ve serolojik testler kullanılmaktadır. Paratifo infeksiyonlarının teşhisinde kullanılan klasik kültür metotlarının uygulanması 6–11 gün gibi uzun zaman almaktadır. Bu süre özellikle kanatlı üreticilerinin gerekli kontrol önlemlerini alacağı göz önünde bulundurulduğunda çok uzundur. Zamanla ilgili bu problemi, bakteriyolojik izolasyon ve identifikasyona, Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) gibi hızlı bir yöntemin eklenmesi ile çözmek olanaklıdır (Çarlı ve ark 2004).

*Salmonella*'ların izolasyonunda önemli 5 aşama vardır:

- I. Selektif olmayan ön zenginleştirme,
- II. Selektif besiyerinde zenginleştirme,
- III. Selektif katı kültür ortamına ekim.
- IV. Biyokimyasal analizler.
- V. Serolojik testler (ISO 6579 1993).

Septisemili hayvanlardan alınan organ materyallerinden yapılan ekimlerde *Salmonella* izolasyonu kolay olmasına rağmen, özellikle portör hayvanların belirlenmesinde kullanılan dışkı kültürlerinde ya da yem örneklerinde zenginleştirme yönteminin kullanılması izolasyon şansını arttırmaktadır (Arda ve ark 2002, Aydın ve ark

2006). İzolasyon işleminin ilk basamağını oluşturan selektif olmayan ön zenginleştirme aşamasında peptonlu su kullanılır. Selektif zenginleştirme basamağında ise diğer bakterilerin üremeleri inhibe edilirken *Salmonella*'ların yaşamaları ve gelişmelerini destekleyen besi yerlerine ekimler yapılır. Bu amaçla en çok selenit F, tetrathionate ya da Rappaport Vassiliades besi yerlerinden yararlanılır. Selektif Agar olarak Brilliant Green agar kullanılmaktadır (Horrox 1995). Yirmi µg/ml novobiosin içeren Brilliant Green Agar (BGAN), Xylose-lysin-tergitol-4 (XLT4) agarda fark edilmeyen hidrojen sülfid negatif *Salmonella*'ları saptamada oldukça kullanışlıdır (Waltman ve ark 1992). Öner ve ark (2005) *Salmonella* izolasyonunda kullanılan konvansiyonel yöntemlerle, gecikmiş ikinci zenginleştirme yöntemini karşılaştırmışlar ve gecikmiş ikinci zenginleştirmenin *Salmonella* izolasyonunu arttırdığını bildirmişlerdir.

*Salmonella*'ların kesin identifikasyonları biyokimyasal özellikleri ve antijenik yapılarının incelenmesi ile yapılmaktadır. Biyokimyasal özelliklerine göre *Salmonella* olduğu anlaşılan suşlara önce polivalan O antiserumu ile lam aglutinasyon testi yapılır. Daha sonra hangi polivalan O antiserumu ile aglutinasyon görüldüyse o polivalan serumun içerdiği grup antiserumu ile lam üzerinde aglutinasyon yapılarak suşun serogrubu tayin edilir. Serolojik grubu tespit edilen suşun H antiserumu ile aglutinasyonu sonucu da serotipi saptanır (Anonim 3 1990).

Paratifo infeksiyonlarının teşhisinde, kanatlı sürülerinde çok çeşitli kaynaklardan örnekler alınabilir. Pek çok PTS serotipi sistemik olarak çeşitli iç organlara (karaciğer, dalak, yumurtalıklar, yumurta kanalı, testisler, kalp, kalp kanı, böbrekler, pankreas, sinovya, göz vs.) yayılabilir. Bu organlardan alınan örnekler, teşhis için çok yararlı olur. İnfekte organlarda her zaman lezyon görülmeyebilir. Bu nedenle değişik organlardan ayrı ya da birlikte örnek alınmalıdır. Özellikle *S. Enteritidis* gibi PTS serotipleri yumurtlama öncesi yumurta içeriğinde yerleşim gösterirler. Yumurtaların *S. Enteritidis* yönünden kontrol edilerek, pozitif sürülerin bu şekilde tespit edilmesi halk sağlığı açısından çok önemlidir. Özellikle dokular, yumurtalar ve kümes çevre örnekleri *S. Enteritidis*'in izolasyonunda yaygın olarak kullanılan örneklerdir. Sürüde güvenli bir şekilde paratifo etkenlerinin identifikasyonu için yapılacak örnekleme miktarı sürünün büyüklüğüne

direkt bağıdır. Laboratuvara gelecek örnek sayısı, olması gereken limitlerin altında olmamalıdır (Gast ve ark 2003).

Dünya Hayvan Sağlığı Örgütü (World Organization For Animal Health, OIE) tahmin edilen infeksiyon prevalansının % 5 olduğu ve % 95 olasılıkla en az bir infekte bireyi yakalayabilmek için 500'den fazla tavuk içeren işletmelerde alınacak en az örnek sayısını 60 olarak belirlemiştir. Bu durumda damızlığa ilk gün alınacak civcivlerden veya kuluçka çıkımından sonra "0" günlük civcivlerden 60 adet ileosekal bağırsak bölgesi olarak örnekleme yapmak gerekir. Ancak, alınacak örnek sayısı prevalansı düşük veya yüksek tahmin edildiği işletmelerde uzman bir elemanın görüşü ile azaltılabilir veya çoğaltılabilir. Örnekleme daha sonra erişkin hayvan düzeyinde devam ettirilmelidir. Eskiden erişkinlerde *Salmonella* izleme amacı ile "kloakal sıvap" alınmaktaydı. Fakat bu durum daha pratik bir yöntem olan "drag-sıvap"a göre daha az duyarlı olduğu gözlenmiştir. Dolayısıyla her damızlık sürüden ayda bir "drag-sıvap" almak yeterli olacağı bildirilmektedir. Ayrıca, *Salmonella* serotiplerinin dışkı ile aralıklı atılması, kloakal sıvap örneklemesinin güvenilirliğini nispeten azaltmaktadır. (Çarlı ve ark 2004). Goncağül ve Çarlı (1999) 20 damızlık, 17 yumurtacı ve 13 broyler işletmesinde tavuklardan *Salmonella* izolasyonu için kloakal sıvap ve drag sıvap metodlarının karşılaştırmasını yapmışlar ve drag sıvap metodunun, kloakal sıvap metoduna göre daha etkili ve pratik bir yöntem olduğu sonucuna varmışlardır.

Kuluçkadan yeni çıkan civcivlerin ağır Paratifoid infeksiyonları, hızla gelişen septisemi nedeniyle, çok az ya da hiç lezyon oluşturmadan yüksek mortalite ile seyreder. Bu nedenle özellikle saha koşullarında rutin olarak pratik tarama testleri yapılarak kümeslerdeki *Salmonella* portör hayvan sayısı belirlenmeye çalışılmaktadır. *Salmonella* ile infekte sürüleri belirlemede kullanılan en etkin ve en hızlı yollardan birisi spesifik antikorların serolojik olarak tespit edilmesidir (Gast ve ark 2003). *Salmonella* serotiplerine karşı oluşan antikor yanıtının ortaya konulabilmesi için birçok serolojik testten faydalanılmaktadır. Bunlardan en çok kullanılanların başında Çabuk Lam Aglutinasyon Testi (LAT) ve Enzimle İşaretli İmmun Deneyi (ELISA) gelmektedir (Hassan ve ark 1990, Nicholas 1992, Gast ve ark 2003, Aydın ve ark 2006). Serolojik testler konakçı bağımsız *Salmonella* ile infekte bireyleri tanımak için düşük özgünlüğe (spesifite) sahiptir ve bundan



dolayı da yanlış pozitif ve negatif sonuçlara neden olabilirler (Çarlı ve ark 2001). Buna ilaveten serovar özgün serolojik testler sadece kendi serotipi ile infekte bireyi belirler; bu ise iki yönde büyük probleme neden olur: Bunlardan birincisi eğer sürüde birden fazla sayıda serovar mevcut ise serolojik test kendi taradığı serovar dışındaki serovarların infeksiyonunu yakalayamaz. İkincisi ise ülkeler arasında serovar dağılımları büyük farklılık gösterdiğinden dolayı, serolojik test uygulansa bile, incelenilen serovar o yörede yoksa boşuna masraf edilmiş olunur (Çarlı ve ark 2004).

Yurdumuzda *Salmonella* serotiplerinin varlığı yapılan serolojik çalışmalar ile de gösterilmiştir. *S. Enteritidis* antikorları yönünden Akalın (1996) broyler damızlıklarda % 21,7, Altay (2001) % 39,6; *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* antikorları yönünden ise Turan ve Ilgaz (2001) kesimhaneden aldıkları broyler serumlarının % 1,07, yumurtacı tavuk serumlarının % 17,1'ini, Şengül (2008) % 10,7 seropozitif bulduklarını bildirmişlerdir.

Son yıllarda kanatlılarda *Salmonella* serovarlarının aranmasında kullanılan diğer bir hızlı test yöntemi PZR'dur. Bu yöntem bakterinin hatta tek tek serotiplerin DNA dizilimlerini incelemeye dayanır. Erol (2005) yaptığı çalışmada 69 piliç karkas etinden *Salmonella* serotiplerinin izolasyonunda klasik kültür metodu ile PZR'ı karşılaştırmış; klasik kültür metoduyla % 88,4, PZR ile % 86,9 oranında pozitiflik tespit ettiğini bildirmiştir. Özbey ve Ertaş (2006) Elazığ ilinde toplam 1250 tavuk iç organ örneği (bağırsak, karaciğer, safra kesesi, dalak) ve karkastan *Salmonella* izolasyonunda PZR yöntemini kullanmışlar ve en yüksek oranda (% 12,0) karkastan pozitiflik tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

Kanatlı hayvanlarda görülen önemli bakteriyel ve zoonoz infeksiyonlardan birisi olan salmonellozi; yumurta ve kanatlı etlerinin *Salmonella* türleri ile kontamine olması nedeni ile halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Teşhiste, etkenlerin iç organlardan izolasyonu önem taşımaktadır. Alınan kontrol ve eradikasyon yöntemlerine rağmen infeksiyon birçok ülkede görülmektedir. Kanatlı hayvanlarda *Salmonella* infeksiyonlarından gerek korunma ve gerekse tedavide antibiyotikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Salmonellozis sağaltımında nitrofuran ve sulfonamid grubu

antibiyotiklerden sıklıkla yararlanılmaktadır. Ancak bunlar geçici infeksiyonları baskılayabilmekte tam sağlatımda başarılı olamamaktadırlar. Bununla birlikte, antibiyotiklerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanılmasıyla zamanla *Salmonella* etkenlerine karşı direnç gelişmekte ve direnç insan ve hayvan suşlarına aktarılabilmektedir. Bunun sonucunda dirençli suşların artmasıyla korunma ve tedavide güçlüklerle karşılaşılabilir (Antunes ve ark 2002).

Türkiye’de ve dünyada *Salmonella* etkenlerinin tespiti ve antibiyotik duyarlılıklarının saptanmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır (Karagül ve ark 1996, Kalender ve Muz 1999, Kılınc ve Aydın 2006, Türkyılmaz ve ark 2007) . Boynukara ve Aydın (1990), izole ettikleri 33 *Salmonella* suşunun gentamisine % 100, neomisine % 78, ampisiline % 42, tetrasikline % 39, streptomisine % 30 duyarlı; penisilin G ve eritromisine ise % 100 dirençli olduklarını tespit etmişlerdir. Kalender ve ark (1999) salmonellozis etkenlerini en fazla gentamisin, enroflaksasin, trimethoprim+sulfamethoksazol ve neomisine, Saini ve ark (1989) ise gentamisin ve kanamisine duyarlı bildirmektedirler. Antunes ve ark (2002), tavuk ve hindi karkaslarından izole ettikleri *Salmonella* suşlarının nalidiksik aside ve enrofloksasine % 50, streptomisine % 39 ve tetrasikline % 36 dirençli, amoksisilin ve gentamisine ise tüm izolatların duyarlı olduğunu saptamışlardır. Oliveira ve ark (2005) ise Brezilya’nın kuzeyinde kanatlı ve gıda orjinli 91 *S. Enteritidis* izolatında antimikrobial duyarlılığı incelemişler, izolatların % 15’inde tetrasikline, % 5’inde gentamisine, % 3’ünde trimetoprime ve % 1’inde ampisiline karşı direnç tespit etmişlerdir.

Birçok araştırmacı tespit edilen *Salmonella* vakalarında sağaltım amacı ile antibiyotikler kullanılabileceğini belirtmişler; ancak sağaltımdan sonra da kanatlıların dışkıları ile hastalık etkenini etrafa yaydıkları böylece çevreyi kontamine ettiklerini bildirmişlerdir. Bu nedenle *Salmonella* infeksiyonlarında genel olarak sağaltımdan çok; infeksiyondan korunma ve eradikasyon çalışmalarına önem verilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (McLeroy ve ark 1989, Nagaraja ve ark 1991, Gast ve ark 2003).

Kanatlıların *Salmonella* ile infeksiyonu genellikle oral yoldan meydana gelmekte ve etken bağırsaklarda kolonize olmaktadır (Nagaraja ve ark 1991). *Salmonella*’lar fekal

oral yolla yayılmakta ve etkenler çevrede birkaç ay canlı kalabilmektedir. Yetişkin kanatlılarda paratifo infeksiyonlarına ilişkin klinik belirtilerin seyrek olarak görüldüğü ve genellikle infeksiyonun tarama testleri sonucunda bakteriyolojik ve serolojik yöntemler kullanılarak tespit edildiği bildirilmektedir (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003). Türkiye’de *S. Enteritidis*’in teşhisinde yürürlükte olan Tarım Bakanlığı Kuluçkahane ve Damızlık İşletmelerinin Sağlık Kontrol Yönetmeliği ve Talimatı’na göre alınan kan serumlarına LAT uygulanır. Bu testte *S. Pullorum/S. Gallinarum* için hazırlanan antijenler kullanılmaktadır. Şüpheli ve pozitif bulunan serumlar ELISA testine tabi tutulur. LAT’nde negatif çıkan kümesler *S. Enteritidis* yönünden temiz kabul edilirken, şüpheli ve pozitif bulunanlara ELISA uygulanır. ELISA’da şüpheli ve pozitif bulunan kümesler bakteriyolojik incelemeye alınır (Anonim 3 1990).

Yetişkin kanatlıların sekal içeriklerinin ve karbonhidratların genç kanatlılara yedirilmesi ile *Salmonella*’ların organ invazyonlarına ve sekal kolonizasyonuna karşı direncin arttığı bildirilmiştir (Anonim 1 1984). Diyetle uygulanan şekerlerin sekum asiditesini arttırdığı ve sekal içerikteki bakteriyostatik etkili asetik, butirik ve propiyonik asit konsantrasyonunda artışa neden olduğu bilinmektedir (Tellez ve ark 1993). Kaya ve ark (1993), broyler civcivlerin diyetlerine 10 gün süre ile laktoz (0,25 ml)+sekal mikroflora (0,25 ml) ilave edip 3 günde  $1 \times 10^6$  CFU/ml *S. Typhimurium* suşu ile epruvasyondan sonra bağırsağa olan kolonizasyonun % 80 oranında engellediğini açıklamışlardır. Benzer bir şekilde Corrier ve ark (1991) bir günlük civcivlere sekal mikroflora ( $1 \times 10^7$  CFU/ml) +laktoz (%5)’u 21 gün oral yolla vermişler ve 2. günde *S. Enteritidis* ( $1 \times 10^6$  CFU/ml) suşu ile epruvasyondan sonra iç organlarda ve sekumda kolonizasyonun azaldığını görmüşlerdir.

*S. Enteritidis*’in kolonizasyon yeri bağırsaklardır ve immunité, ancak bağırsaklarda uzun süreli olursa, infeksiyon önlenmiş olur. Bundan dolayı, ideal olan primer olarak lokal immunitéyi oluşturan aşılı seçmektir ve aşılıların canlı oral kullanımları tercih edilmelidir. Günümüzde *Salmonella* kontrol programlarının en önemli bileşenlerinden birisi haline gelen aşılama, iki önemli temel nedene dayanmaktadır. Bunlardan birincisi kanatlılarda sistemik infeksiyonun ve dolayısıyla reproduktif sistemde lokalizasyonun önlenmesi, ikincisi de bakterinin dışkı ile saçılımını azaltarak, bunun sonucunda meydana gelebilecek

karkas ve yumurta kontaminasyonunu en aza indirmektir (Anonim 4 2006). Thorns ve ark (1996), infeksiyona veya aşılamaya bağlı antikor yanıtını testlerle ayırabilmek amacı ile *sefA* geni çıkarılmış etkenden hazırlanan aşıların kullanılabilceğini ve tavuklara SEF14'e dayalı bir tarama yapıldığında elde edilen pozitifliğin infeksiyona bağlı olacağını bildirmişlerdir.

Canlı ve oral aşılar ile uzun süreli mukozal bir antikor oluşumu şekillenebilir. İnaktif *Salmonella* aşıları ise sadece klinik hastalık tablosunu önlemektedir. İnaktif parenteral *Salmonella* aşıları ile oluşan antikorlar kan dolaşımında kalırlar ve etkenin bağırsaklardan vücuda kolonizasyonunu önlerler. Bundan dolayı vertikal bulaşma kabiliyetinde olan *Salmonella* etkenlerinin ovaryumlara ulaşması antikor miktarı kanda yeterli düzeyde olduğu süre içinde engellenir. Bu antikor düzeyi düşünce bu blokaj ortadan kalkar ve bakteriler ovaryumlara hastalık tablosu ile birlikte ulaşırlar. Türkiye'de damızlık firmalarda inaktif *S. Enteritidis/S. Typhimurium* aşılarının kullanımı işletmelerin tercihleri ve yörede hastalık durumu göz önünde bulunarak kullanılmaktadır (Anonim 4 2006).

Bu araştırmada da Köy-Tür A.Ş. Laboratuvar'larına rutin kontroller için Aydın ve İzmir İl'lerindeki işletmelerden getirilen broylerlere ait iç organ materyallerinden (bağırsak, karaciğer, kalp, ovaryum) *Salmonella*'ların izole ve identifiye edilmesi, bunlar içerisinde zoonotik önemi bulunan *S. Enteritidis*'in serotiplendirilmesi; ayrıca izole edilen salmonellozis etkenlerinin duyarlı oldukları antibiyotik gruplarının belirlenerek, infeksiyonun sağaltımına katkıda bulunulması ve böylece tedavi giderlerinin azaltılması amaçlanmıştır.

## 2. GEREÇ VE YÖNTEM

### 2. 1. Gereç

#### 2. 1. 1. Örnekler

Köy-Tür A.Ş. Laboratuvarına rutin kontroller için Haziran 2006 ve Aralık 2007 tarihleri arasında, Aydın ve İzmir İl'lerindeki işletmelerden getirilen toplam 422 tane canlı, Ross 308 ırkı broylere ait iç organ (kalp, karaciğer, ovaryum, bağırsak) araştırma materyali olarak kullanıldı.

#### 2. 1. 2. İzolasyon İçin Kullanılan Besiyerleri

*Salmonella* izolasyonu için zenginleştirme besi yeri tamponlanmış peptonlu su (BPW) (Merck 1.07228), Muller-Kauffmann Tetrathionate/novobiocin Broth (MKTTn, Oxoid CM 1048) ve Rappaport Vassiliadis soya pepton broth (RVSPB) (Merck 1.07700); ayırt edici besi yeri olarak MacConkey Agar (MCA) (Oxoid CM7), selektif besi yeri olarak *Salmonella Shigella* Agar (SSA) (Merc 1.07667) ve Brilliant Green Phenol-Red (BGPR) Agar (Oxoid CM 0329) kullanıldı. *Salmonella* izolatlarının saf kültürlerini elde etmek için Kanlı Agar (Merck 1. 10886) ve Nutrient broth (NB)'dan (Oxoid CM 0067) yararlanıldı (ISO 6579 1993). *Salmonella* identifikasyonunda Lassen'in üçlü tüp besi yeri; antibiyotik duyarlılık testinde Mueller-Hinton Agar (MHA) (Merc 1.05437) kullanıldı (Bauer ve ark 1966). İzole edilen suşların cins düzeyinde identifikasyonlarının doğrulanması ticari biyokimyasal bir test kiti (API 20 E, Bio-Mérieux, France) ile yapıldı.

### 2. 1. 2. 1. Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS) (BPW) (Merck 1.07228)

Peptone	10 g
NaCl	5 g
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> .12H <sub>2</sub> O	9 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1,5 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,0±0,2	

Besiyeri 25,5 g olacak şekilde bir litre su içinde eritildi. Tüplere 9 ml olacak şekilde dağıtıldı. Otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir.

### 2. 1. 2. 2. Muller-Kauffmann Tetrathionate/Novobiocin Broth (MKTTn, Oxoid CM 1048)

Tryptone	7 g
Soya peptone	2,3 g
Sodium chloride	2,3 g
Calcium carbonate	25 g
Sodium thiosulphate	40,7 g
Ox bile	4,7 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,0±0,2	

İodine solüsyonu:

Iodine	20 g
Potassium iodine	25 g
Distile su	100 ml

82 g'lık besiyeri 1 litre distile suda eritildi. Tamamıyla çözünmesi için kaynayınca kadar ısıtıldı. 45 °C'ye kadar soğutuldu. Kullanmadan hemen önce, daha önce hazırlanmış olan 20 ml iodine solüsyonu eklendi. 4 adet sulandırılmış Novobiocin Selective Supplement (SR 181e) içeriği ilave edildi. İyice karıştırıldı. Steril tüplere 10 ml miktarında dağıtıldı.

### **2. 1. 2. 3. Rappaport Vassiliadis Soya Pepton Broth (RVSPB) (Merck 1.07700)**

Peptone	4,5 g
Magnesium chloride hexahydrate	28,6 g
NaCl	7,2 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1,26 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,18 g
Malachite-green	0,036 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,0±0,2	

Besiyeri 41,8 g olacak şekilde distile su içinde gerekirse hafifçe ısıtılarak çözüldü. Tüplere 10 ml dağıtıldı ve otoklavda 115 °C'de 15 dakika sterilize edildi.

### **2. 1. 2. 4. MacConkey Agar (MCA) (Oxoid CM 7)**

MacConkey Agar	50 g
Distile su	1000 ml

*Salmonella* şüpheli bakterilerin 18–24 saatlik saf kültürlerinden, bir koloni alınarak MacConkey agara pasaj yapıldı. 37 °C'de 48–72 saat inkube edildi ve bu süre sonunda oluşan laktoz negatif koloniler değerlendirmeye alındı.

### 2. 1. 2. 5. *Salmonella Shigella* Agar (SSA) (Merc 1.07667)

Agar	60 g
Distile su	1000 ml

Altmış g besi yeri bir litre distile suda eritildi. Tamamıyla çözünmesi için kaynayınca kadar ısıtıldı. Agarın distile suda iyice erimesi sağlandıktan sonra otoklavlanmadan petrilere döküldü. MacConkey Agarda laktoz negatif olarak üreyen *Salmonella* şüpheli bakteri kolonilerinden bu besi yerine pasaj yapıldı. 37 °C'de 24–48 saat inkube edildi.

### 2. 1. 2. 6. Brilliant Green Phenol-Red Agar (BGPR) (Oxoid CM 0329)

Protease Peptone	10 g
Yeast extract	3 g
Lactose	10 g
Sucrose	10 g
Sodium chloride	5 g
Phenol red	0,08 g
Brilliant gren	0,0125 g
Agar	12 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,0±0,2	

Elli g toz besi yeri bir litre damıtık su içerisinde çözüldürüldü. Tamamıyla çözünmesi için kaynayınca kadar ısıtıldı. Otoklavda 121°C'de 15 dakika sterilize edildi.



### **2. 1. 2. 7. Blood Agar Base (Merck 1. 10886)**

Blood Agar	40 g
Distile su	1000 ml

Karışımın pH'sı 7,2–7,4'e ayarlandı. Onbeş dakika otoklav edildikten sonra, 50 °C'ye kadar soğutulup, içine % 7 oranında steril koyun kanı ilave edildi.

### **2. 1. 2. 8. Nutrient Broth (NB) (Oxoid CM 0067)**

Nutrient Broth	8 g
Distile su	1000 ml

*Salmonella* şüpheli bakterilerin 18–24 saatlik saf kültürlerinden, bir koloni alınarak Nutrient broth'a pasaj yapıldı. 37°C'de 24 saat inkube edildi. Bu süre sonunda üreyen mikroorganizmalar, identifikasyon için Lassen'in üçlü tüp besi yerine ekildi.

### **2. 1. 2. 9. Lassen'in Üçlü Tüp Besiyeri**

*Salmonella* identifikasyonunda kullanıldı (Lassen 1975). Kullanılan besi yerleri şunlardır:

### 2. 1. 2. 9. 1. Glikoz-Laktoz-H<sub>2</sub>S Besi yeri

Pepton	20 g
Laktoz	10 g
Glikoz	1 g
Sodyum tiyosülfat	0,2 g
Ferro amonyum sülfat	0,3 g
NaCl	6 g
Agar	17 g
Fenol red (%0,2'lik)	12,5 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,6	

Karışım kaynatıldıktan sonra 7–8 ml miktarında vida kapaklı tüplere dağıtılarak 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edildi. Sterilizasyondan sonra tüpler 15–20 derecelik eğimli bir yüzeyin üzerine konularak besi yerinin katılaşması beklendi.

### 2. 1. 2. 9. 2. Mannitol-Hareket Besi yeri

Pepton	5 g
Neopepton	5 g
Mannitol	2 g
Agar	2,5 g
Potasyum nitrat	1,7 g
Fenol red (%0,2'lik)	20 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,6	

Karışım kaynatılıp 5–6 ml miktarında tüplere dağıtıldıktan sonra 121 °C’de 15 dakika otoklavda sterilize edildi.

### 2. 1. 2. 9. 3. Üre-İndol Besi yeri

L-triptofan	0,3 g
Potasyum dihidrojen fosfat	0,1 g
Dipotasyum hidrojen fosfat	0,1 g
NaCl	0,5 g
Üre	0,2 g
Etanol (% 95’lik)	1 ml
Fenol red (% 0,2’lik)	12,5 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,6	

Karışım iyice kaynatıldıktan sonra filtre edilerek bir ml miktarında steril tüplere dağıtıldı.

### 2. 1. 2. 10. Mueller-Hinton Agar (MHA) (Merc 1.05437)

Meat infusion	2 g
Casein hydrolysate	17,5 g
Starch	1,5 g
Agar	17 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,3±0,2	

Besiyeri 38 g olacak şekilde distile su içinde kaynatılarak eritilip, otoklavda 121 °C'de 15 dakika sterilize edilir. Otoklav sonrası 45–50 °C'a soğutulup steril petri kutularına 12,5'er ml dökülür.

### **2. 1. 3. API 20 E**

İzole edilen suşların cins düzeyinde identifikasyonlarının doğrulanması için ticari biyokimyasal test kiti (API 20 E, Bio-Mérieux, France) kullanıldı. API 20 E ile izole edilen salmonella suşlarının ONPG, Arjinin DiHidrolaz (ADH), Lizin Dekarboksilaz oluşumu (LDC), Ornithin Dekarboksilaz (ODC), sitrat kullanımı (CIT), H<sub>2</sub>S üretimi, ürease, Triptofan Deaminaz (TDA), indol üretimi, Voges Proskauer (VP), jelatinaz, nitrat üretimi ile karbonhidrat fermentasyon testleri (D-glikoz, D-mannitol, inositol, D-sorbitol, L-rhamnoz, D-sukroz, D-melibioz, amygladin, L-arabinoz) incelendi.

### **2. 1. 4. Antiserumlar**

*Salmonella* polivalan O, grup ve tip spesifik antiserumlar BioRad (Richmond, USA) firmasından sağlandı.

### **2. 1. 5. Antibiyotik Diskleri**

Gentamisin (Oxoid, 10 mg), eritromisin (Oxoid, 15 mg), kolistin sulfat (Oxoid, 10 mg), enrofloksasin (Bayer, 10 mg), oksitetrasiklin (Oxoid, 30 mg), trimetophrim-sulfamethoksazol (Oxoid 25, mg), amoksisilin (Bayer, 25 mg), linkomisin spektinomisin (50 mg linkomisin+ 100 mg spektinomisin), neomisin (30 mg, Difco), doksisisilin (30 mg) antibiyotik disklerinden yararlanıldı.

## **2. 2. Yöntem**

### **2. 2. 1. Mikrobiyolojik Muayene**

#### **2. 2. 1. 1. *Salmonella* Serotiplerinin İzolasyonu**

*Salmonella* suşlarının izolasyon ve identifikasyonunda Uluslararası Standart Ofisi'nin (International Standart Office/ISO) önerdiği metot kullanıldı (ISO 6579 1993). Bunun için aseptik olarak alınan kalp, karaciğer, ovaryum ve bağırsak içeriğinden bir gram tartılarak 9 ml tamponlanmış peptonlu su (BPW) içerisine konuldu. 18–24 saat 37 °C'de inkube edildi. Buradan 0,1 ml alınarak RVSPB ve MKTTn'a ekim yapıldı. MKTTn 37 °C'de, RVSPB 43 °C'de 24–48 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon süresi sonunda SSA ve BGPRa'lara bir öze dolusu alınarak pasajlar yapıldı. Besi yerleri 37 °C'de 24–48 saat aerobik şartlarda inkübasyona bırakıldı.

#### **2. 2. 1. 2. İzole Edilen Suşların İdentifikasyonu**

BGPRa agar üzerinde parlak kırmızı haleler ile çevrelenmiş kırmızı-pembe-beyaz opak renkli, SSA'da renksiz üreme gösteren koloniler *Salmonella* şüpheli olarak değerlendirildi. Bunlardan MCA'a geçildi. Renksiz, gri beyaz, şeffaf olanlardan preparat hazırlanarak Gram boyama yapıldı. Gram negatif, çomak şekilli mikroorganizmaların KA'da saf kültürleri hazırlandı. İzole edilen *Salmonella* suşlarına oksidaz testi yapıldıktan sonra, oksidaz negatif olan şüpheli izolatlar NB'a geçildi. Lassen'in üçlü tüp besi yerine ekimler yapılarak identifikasyona gidildi.

#### **2. 2. 1. 2. 1. Oksidaz Testi**

Gram negatif mikroorganizmaların oksidaz aktiviteleri, oksidaz diski (Bacto 1633–35–2) ile ölçüldü. Şüpheli bakterinin 18–24 saatlik saf kültüründen platin öze ile alınan koloniler oksidaz diskine yayılarak sürüldü. 25–30 saniye içinde diskin pembe–mor bir

renk “pozitif”, renk değişikliğinin olmaması “negatif” olarak değerlendirildi (Koneman ve ark 1997).

## 2. 2. 1. 2. 2. Lassen’in Üçlü Tüp Besiyerinde İncelenen Biyokimyasal Özellikler

Besi yerlerine saf kültürden ekim yapıldı. Ekim yapılan tüpler 37 °C’de 18–24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda aşığıdaki testler yönünden incelendi (Bekar 1997, Koneman ve ark 1997).

### Tüp 1

**a. Glikoz fermantasyonu:** Besi yerinin normal portakal kırmızısı rengin tüpün dip kısmından başlayarak sarıya dönüşmesi pozitif olarak değerlendirildi.

**b. Laktoz Fermantasyonu:** Besi yerinin eğik yüzeyinin kırmızıdan sarıya dönüşmesi pozitif olarak değerlendirildi.

**c. H<sub>2</sub>S Oluşumu:** Besi yerinde yüzeyden başlayıp derine doğru ilerleyen siyahlaşma ile tanımlandı.

**d. ONPG Testi:** Besi yerinin yüzeyinden alınan bir öze dolusu kültür 0,25 ml fizyolojik tuzlu su ile süspanse edildi. Bunun üzerine 0,25 ml ONPG solüsyonu ilave edildi ve 37°C lik etüvde 30 dakika bekletildi. Bu süre sonunda sabit sarı rengin oluşması pozitif olarak değerlendirildi.

**e. Lizin Dekarboksilaz Oluşumu:** Besi yerindeki kültür üzerine 1 ml 5/N NaOH ve 2 ml kloroform katıldı. Yavaşça çalkalandı ve çökmeye bırakıldı. Bir süre beklendikten sonra tüpün dibindeki berrak bölgeden 0,5 ml alındı ve ufak bir tüpe aktarıldı. Bu sıvının üzerine eşit miktarda ninhidrin (kloroformda % 1 oranında eritilmiş) ilave edildi ve 10 dakika oda ısısında bekletildi. Menekşe renginin oluşması pozitif olarak değerlendirildi.

## Tüp 2

**a. Mannitol Fermantasyonu:** Besi yerinin normal kırmızı renginin sarıya dönüşmesi ile belirlendi.

**b. Nitrat Redüksiyonu:** Besi yerindeki kültür üzerine A ve B indikatörlerinden (A indikatörü; 1 gr sülfanilik asit + 100 ml N asetik asit, B indikatörü; 0,6 N alfa-naftilamin + 100 ml N asetik asit) 4'er damla damlatıldı. Nitratın nitrite indirgenmesi besi yerinin kırmızıdan kahverengiye dönüşmesiyle belirlendi.

**c. Hareket:** Hareketsiz suşlar besi yerinin tam ortasında inokulasyon hattı boyunca sınırlı bir üreme gösterdikleri halde, hareketli suşlar besi yerinde homojen bir bulanıklığın oluşmasına neden oldu.

## Tüp 3

**a. Üreaz Oluşumu:** Besi yeri renginin inkubasyon periyodu sonunda sarıdan kırmızıya dönüşmesiyle belirlendi.

**b. İndol Oluşumu:** İnkubasyon süresi sonunda besi yerinin üzerine 0,5 ml Kovacs ayırıcı ilave edildi. İndol pozitif suşlar besi yerinin üzerinde kırmızı negatif suşlar sarı bir halkamın teşekkülüne sebep oldu.

**c. Triptofan Deaminaz Deneyi:** İndol deneyi yapılmadan önce 5 damla besi yeri bir pipet yardımıyla steril bir aglutinasyon tüpüne aktarıldı. Üzerine bir damla % 10'luk  $FeCl_3$  ilave edildi. Enzim teşekkülü besi yerinin normal sarı renginin 3–5 dakika kiremit kırmızısına dönüşmesi ile belirlendi.

## Diğer Testler

**Metil Red (MR) – Voges Proskauer Testi (VP):** MR buyyona taze kültürden bir öze dolusu ekim yapıldı ve 37 °C de 2–7 gün inkubasyona bırakıldı. Üretilen kültürden bir kısım alınarak üzerine 4–5 damla metil red solüsyonundan damlatıldı. Kırmızı renk oluşumu MR pozitif olarak değerlendirildi. Kültürün kalan kısmına 3 ml % 5'lik alfa-naftol

solüsyonundan ilave edilerek karıştırıldı. Bunun üzerine % 40'lık KOH çözeltisinden bir ml ilave edildi ve 2–5 dakika içerisinde pembe renk oluşumu VP pozitif olarak değerlendirildi (Bekar 1997).

### **2. 2. 1. 3. API 20 E**

Klasik yöntemler ile identifikasyonları yapılan suşların cins düzeyinde identifikasyonlarının doğrulanmaları için API 20 E ticari test kitinden yararlanıldı.

### **2. 2. 1. 4. Serotiplendirme Çalışmaları**

#### **2. 2. 1. 4. 1. Lam Aglutinasyon Testi**

Biyokimyasal özellikleri ile *Salmonella* serotipi olduğu tespit edilen suşlar MacConkey Agar'da üretildikten sonra *Salmonella* polivalan O antiserumu ile aglutinasyona tabi tutuldular. Daha sonra aglutinasyon gösteren suşlardan *S. Enteritidis* olanların belirlenebilmesi amacı ile grup ve tip spesifik antiserumlar kullanılarak lam aglutinasyon testi yapıldı (Bilgehan 1992).

#### **2. 2. 2. Antibiyotik Duyarlılık Testi**

İzole edilen suşların on antibiyotiğe karşı olan duyarlılıklarının saptanması Kirby Bauer disk difüzyon yöntemine göre yapıldı (Bauer ve ark 1966). Bunun için izole edilen suşların Mac Farland No. 0, 5 standart tüpü bulanıklığına ayarlanan buyyon kültüründen 0,1 ml miktarında bir pipet yardımı ile MHA'a damlatıldı. Baget ile yayıldı. 3–5 dakika kuruması için bekletildikten sonra seçilen antibiyotik diskleri yerleştirilerek 37 °C'de 24 saat inkubasyona bırakıldı. Sonuçlar Klinik ve Laboratuvar Standartları Enstitüsü (CLSI)'nün geliştirdiği yorum kriterlerine dayanılarak duyarlı (S) orta derecede duyarlı (I) ve dirençli (R) olarak yorumlandı (CLSI 2003).



### 2. 2. 3. İstatistiksel Analiz

Kanatlıların organlarına göre *Salmonella* serotiplerinin izolasyon oranlarındaki farklılıkların önem derecesi chi square ( $\chi^2$ ) testi ile hesaplandı (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu 1993).

## 3. BULGULAR

### 3. 1. Örnekler

Köy-Tür A.Ş. Laboratuvarına rutin kontroller için Aydın ve İzmir illerinden getirilen 422 tavuğun 47'sinden (% 11,1) *Salmonella* serotipi izolasyonu yapıldı.

### 3. 2. Bakteriyolojik İzolasyon ve İdentifikasyon

#### 3. 2. 1. Biyokimyasal Test Sonuçları

Çalışmada incelenen iç organ örneklerinin 47 (% 11,1 )'sinden *Salmonella* serotipi izolasyonu yapılırken; 7 (% 1,7) suş *S. Enteritidis* olarak serotiplendirildi. İzole edilen tüm *Salmonella* suşları göz önüne alındığında *S. Enteritidis*'in izolasyon oranı ise % 14,9 olarak belirlendi. İzolasyonu yapılan 47 suşun hepsi (% 100,0) hareket, ADH, LDC, ODC, Sitrat, H<sub>2</sub>S, glikoz, mannitol, sorbitol, rhamnoz, melibioz, arabinoz, 10 (% 21,3)'u MR, 30 (% 63,8)'u nitrat, 35 (% 74,5)'i inositol, 40 (% 85,1)'ı VP pozitif; 47 (% 100,0)'si oksidaz, ONPG, üreaz, TDA, indol, jelatin, sakkaroz, amygladin, laktoz, 7 (% 14,9)'si VP, 12 (% 25,5)'si inositol, 17 (% 36,2)'si nitrat, 37 (% 78,7)'si MR testleri negatif olarak belirlendi. İzole edilen *Salmonella* serotiplerinin biyokimyasal özellikleri Çizelge 3. 1.'de ve izole edilen bir *S. Enteritidis* suşunun BGFRA'daki görünümü Resim 3. 1.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3. 1.** İzole edilen *Salmonella* serotiplerinin biyokimyasal özellikleri

Biyokimyasal Özellikler	Pozitif		Negatif	
	n	%	n	%
1. Oksidaz	0	0,0	47	100,0
2. ONPG	0	0,0	47	100,0
3. Üreaz	0	0,0	47	100,0
4. TDA	0	0,0	47	100,0
5. İndol	0	0,0	47	100,0
6. Jelatin hidrolizi	0	0,0	47	100,0
7. Hareket	47	100,0	0	0,0
8. ADH	47	100,0	0	0,0
9. LDC	47	100,0	0	0,0
10. ODC	47	100,0	0	0,0
11. Sitrat	47	100,0	0	0,0
12. H <sub>2</sub> S	47	100,0	0	0,0
13. Metil Red (MR)	10	21,3	37	78,7
14. Voges Proskauer (VP)	40	85,1	7	14,9
15. Nitrat	30	63,8	17	36,2
16. Sakkaroz	0	0,0	47	100,0
17. Amygladin	0	0,0	47	100,0
18. Laktoz	0	0,0	47	100,0
19. Glikoz	47	100,0	0	0,0
20. Mannitol	47	100,0	0	0,0
21. Sorbitol	47	100,0	0	0,0
22. Rhamnoz	47	100,0	0	0,0
23. Mellibioz	47	100,0	0	0,0
24. Arabinoz	47	100,0	0	0,0
25. İnositol	35	74,5	12	25,5

**n:** İzole edilen suş sayısı (n=47)

### 3. 2. 2. API 20 E Sonuçları

Bakteriyolojik olarak *S. Enterica* serovarı olarak identifikasyonu yapılan suşların API 20 E ticari test kiti ile incelenmesi sonucunda 3'ünün 6704752, 6'sının 6704552, 9'unun 6705552, 29'unun 6705752; *S. Enteritidis* olarak tiplendirilen suşların ise 3'ünün 6705552, 4'ünün 6705752 kodunu gösterdikleri belirlendi. İzole edilen *S. Enteritidis* suşlarından birisinin API 20 E test kiti incelenmiş olan görünümü Resim 3. 2.'de verilmiştir

### 3. 2. 3. Serolojik İdentifikasyon

Biyokimyasal özellikleri ile *S. Enterica* serovarı olabileceği tespit edilen 47 suş (% 11,1) öncelikle *Salmonella* polivalan O antiserumu ile aglutinasyona tabi tutuldular. Daha sonra *Salmonella* polivalan O antiserumu ile pozitif reaksiyon veren suşlar grup ve tip spesifik *Salmonella* antiserumları ile incelendiler (Bilgehan 1992). İzole edilen 47 suşunun lam aglutinasyon testi ile serogruplandırmasında 7 (% 1,7)'sinin D1 serogrubunda olduğu; hareketli olan suşların tamamının "faz 1" antiserumundan "g,m" ile; faz 2 antiserumlarından "1,7" ile aglutinasyon verdiği görüldü. Bu nedenle suşların antijenik formülleri "O9,12:g,m:1,7" olarak belirlendi ve bu suşlar *S. Enteritidis* olarak serotiplendirildiler. İzole edilen *S. Enteritidis* suşlarının antijenik formülleri Çizelge 3. 2.'de verilmiştir.

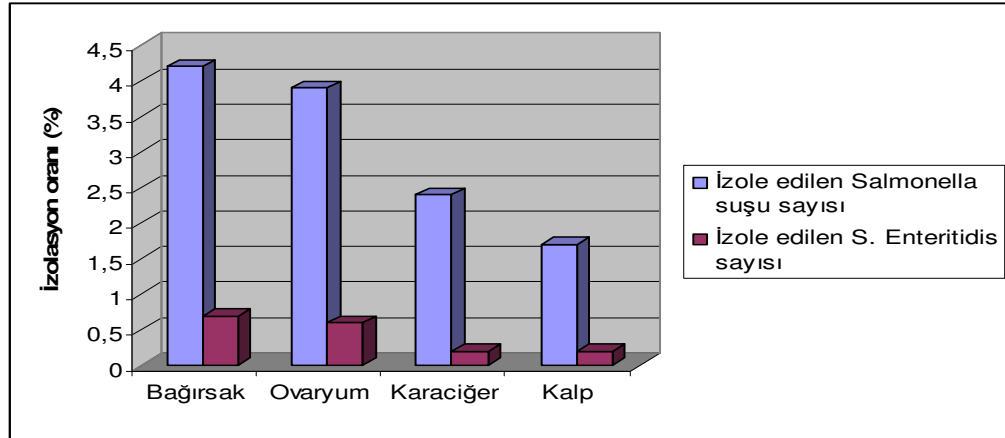
**Çizelge 3. 2.** İzole edilen *S. Enteritidis* suşlarının antijenik formülleri

Serotip Adı	Serogrup	O antijen	H antijenleri	
			Faz 1	Faz 2
<i>S. Enteritidis</i>	D <sub>1</sub>	1, 9, 12	g, m	(1,7)

İncelenen tavuklardan izole edilen *Salmonella* serotiplerinin organlara göre izolasyon sayıları ve oranları Çizelge 3. 3 ve bunların dağılımı ise Şekil 3. 1.'de gösterilmiştir. Tablo ve şekilde ifade edildiği gibi bağırsaktan % 4,2, ovaryumdan % 3,9, karaciğerden % 2,4, kalpten % 1,7 oranında *Salmonella* suşu izolasyonu gerçekleştirildi. *Salmonella* suşlarının değişik organlardan izolasyon oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulundu. İzole edilen *S. Enteritidis* suşları göz önüne alındığında ise bağırsaktan % 0,7, ovaryumdan % 0,6, karaciğerden % 0,2, kalpten % 0,2 izolasyon gerçekleştirildi. Bu oranlar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulundu.

**Çizelge 3. 3.** İzole edilen *Salmonella* serotiplerinin organlara göre izolasyon sayıları ve oranları

İzolasyon kaynağı	İncelenen Materyal sayısı	İzole edilen <i>Salmonella</i> serotipi sayısı (n=47)		İzole edilen <i>S. Enteritidis</i> sayısı (n=7)	
		n	%	n	%
Bağırsak	422	18	4,2	3	0,7
Ovaryum	307	12	3,9	2	0,6
Karaciğer	422	10	2,4	1	0,2
Kalp	422	7	1,7	1	0,2



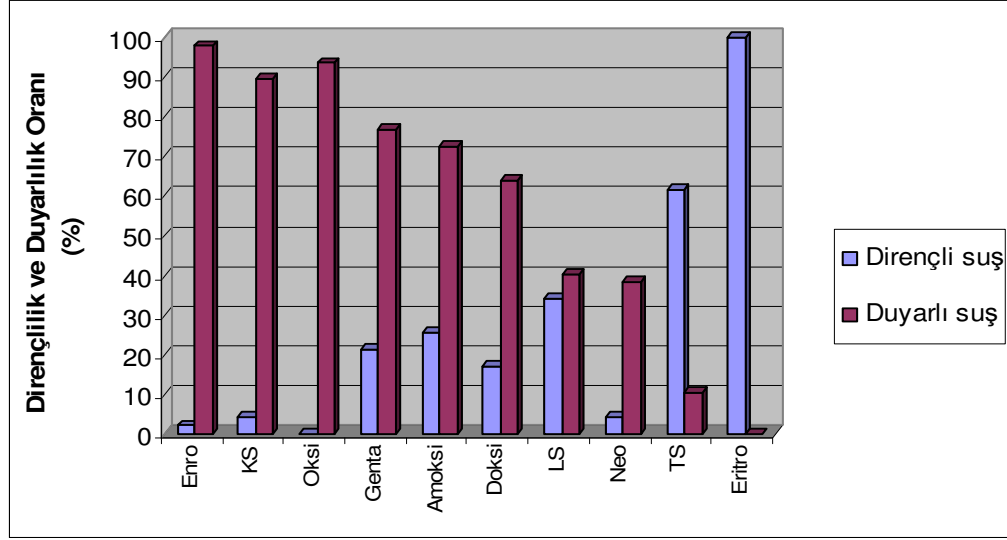
**Şekil 3. 1.** İzole edilen *Salmonella* serotiplerinin organlara göre izolasyon sayıları ve oranlarının dağılımı

### 3. 3. Antibiyotik Duyarlılık Test Sonuçları

İzole ve identifiye edilen 47 *Salmonella* izolatının Kirby-Bauer disk diffüzyon yöntemine göre antibiyotiklere duyarlılık test sonuçları Çizelge 3. 4’de, duyarlılık ve dirençlilik oranlarının dağılımları Şekil 3. 2.’de gösterilmiştir. Çizelge ve Şekil’de görüldüğü gibi suşlar enrofloksasine % 97,9, kolistin sulfata % 89,4, oksitetrasikline % 93,6, gentamisine % 76,6, amoksisiline % 72,4, doksisilline % 63,8, linkomisin spektinomisine % 40,4, neomisine % 38,3, trimetoprim-sulfamethoksazole % 10,6 oranlarında duyarlı bulunurken; eritromisine % 100, trimetoprim-sulfamethoksazole % 61,7, linkomisin spektinomisine % 34,0, amoksisiline % 25,6, gentamisine % 21,2, doksisilline % 17,0, kolistin sulfata % 4,2, neomisine % 4,2, enrofloksasine % 2,1 oranlarında dirençli olarak tespit edildiler.

**Çizelge 3. 4.** İzole edilen *Salmonella* suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik durumları

Antibiyotik Türü	Dirençli suş		Duyarlı Suş	
	n	%	n	%
Enrofloksasin	1	2,1	46	97,9
Kolistin sulfat	2	4,2	42	89,4
Oksitetrasiklin	0	0,0	44	93,6
Gentamisin	10	21,2	36	76,6
Amoksisilin	12	25,6	34	72,4
Doksisillin	8	17,0	30	63,8
Linkomisin spektinomisin	16	34,0	19	40,4
Neomisin	2	4,2	18	38,3
Trimetoprim-Sulfamethoksazol	29	61,7	5	10,6
Eritromisin	47	100,0	0	0,0

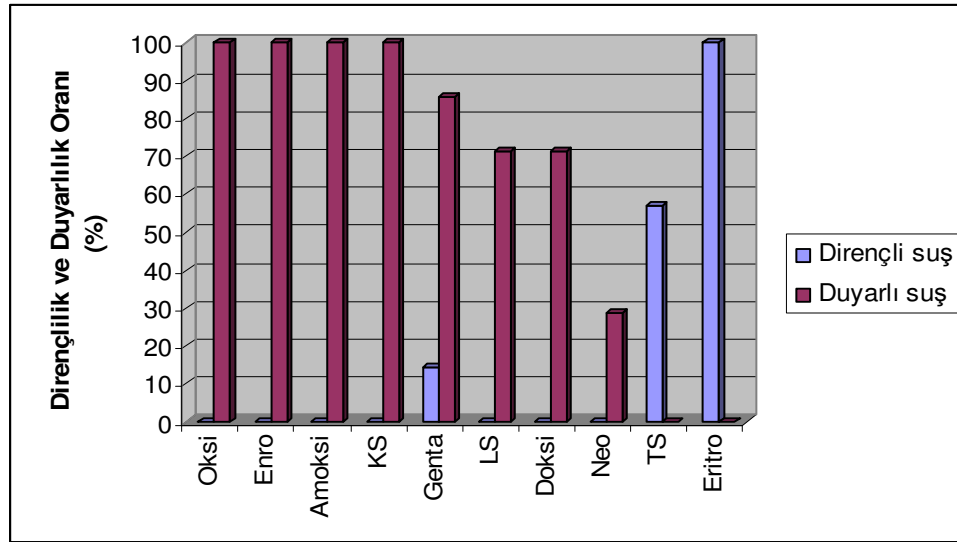


**Şekil 3. 2.** İzole edilen *Salmonella* suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik durumlarının dağılımı

İzole ve identifiye edilen 7 *S. Enteritidis* suşunun Kirby-Bauer disk difüzyon yöntemine göre antibiyotiklere duyarlılık test sonuçları Çizelge 3. 5.'de duyarlılık ve dirençlilik oranlarının dağılımları Şekil 3. 3.'de gösterilmiştir. Çizelge ve Şekil'de görüldüğü gibi suşlar enrofloksasin, kolistin sulfat, oksitetrasiklin ve amoksisiline % 100,0, gentamisine % 85,7, linkomisin spektinomisin ve doksisiline % 71,4, neomisine % 28,5 oranlarında duyarlı bulunurken; eritromisine % 100,0, trimetoprim-sulfametoksazole % 57,1, gentamisine % 14,2 oranlarında dirençli olarak tespit edildi.

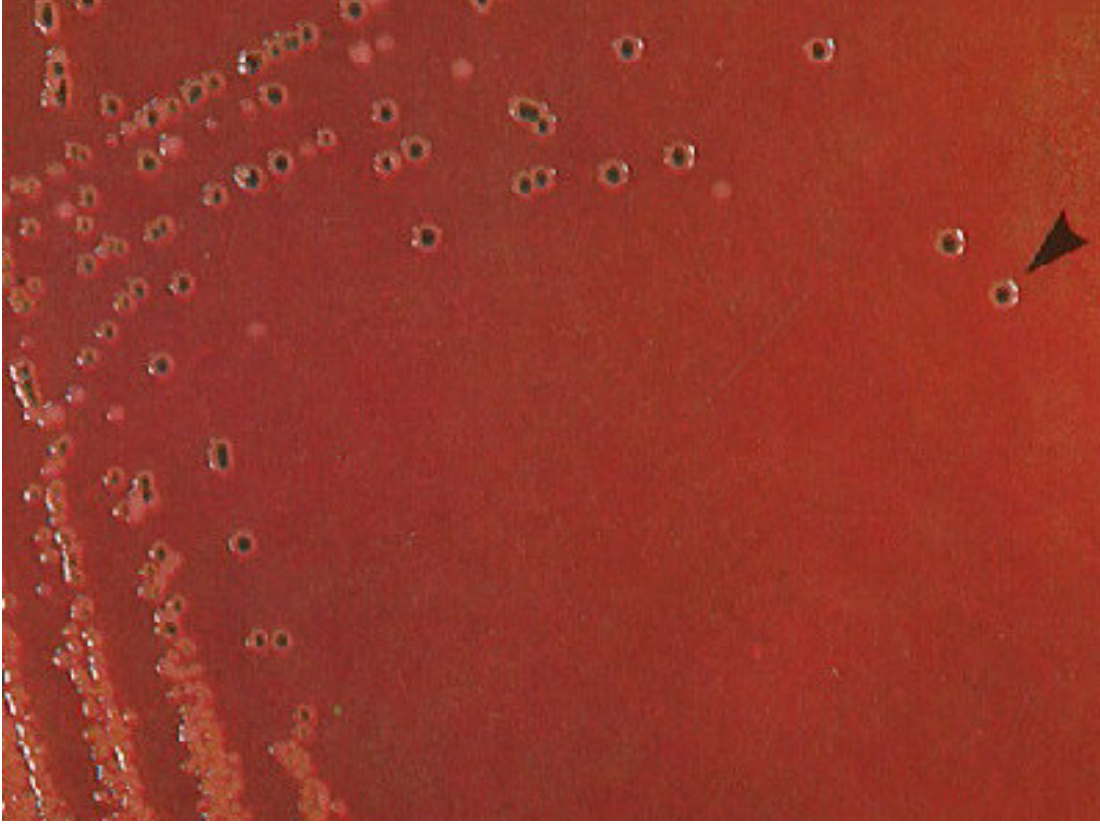
**Çizelge 3. 5.** İzole edilen *S. Enteritidis* suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik durumları

Antibiyotik Türü	Dirençli suş		Duyarlı Suş	
	n	%	n	%
Enrofloksasin	0	0,0	7	100,0
Kolistin sulfat	0	0,0	7	100,0
Oksitetrasiklin	0	0,0	7	100,0
Amoksisilin	0	0,0	7	100,0
Gentamisin	1	14,2	6	85,7
Linkomisin spektinomisin	0	0,0	5	71,4
Doksisillin	0	0,0	5	71,4
Neomisin	0	0,0	2	28,5
Trimetophrim-Sulfamethoksazol	4	57,1	0	0,0
Eritromisin	7	100,0	0	0,0

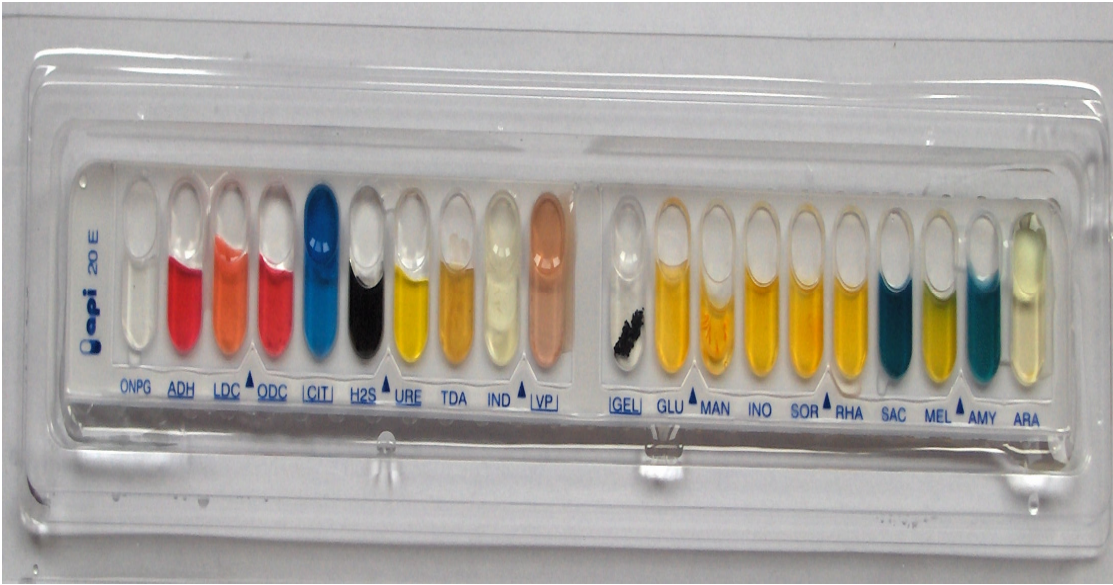


**Şekil 3. 3.** İzole edilen *S. Enteritidis* suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik oranlarının dağılımı





**Resim 3. 1.** BGFRA'da üreyen *S. Enteritidis*



**Resim 3. 2.** İzole edilen bir *S. Enteritidis* suşunun API 20 E test kiti sonuçları

#### 4. TARTIŞMA

*Salmonella*'lar 2400'ü aşkın serotipi ile (Gast ve ark 2003) hem insan hem de hayvan sağlığını oldukça yakından ilgilendiren önemli mikroorganizmalardan birisidir. İnsan ve hayvanlarda sindirim sistemi infeksiyonlarına neden olmakla birlikte önemli gıda kaynaklı patojenler arasında sayılmaktadırlar. Tavuk eti hem ucuz olması hem de oldukça iyi bir protein kaynağı olması nedeni ile tercih edilen ve her aşamasında *Salmonella* kontaminasyonuna da açık olan bir gıda maddesidir. Bu araştırmada Köy-Tür A.Ş. Laboratuvarına rutin kontroller için getirilen 422 canlı, Ross 308 ırkı broylere ait iç organ materyalinden (bağırsak, karaciğer, kalp, ovaryum) *Salmonella*'ların izole ve identifiye edilmesi, bunlar içerisinde *S. Enteritidis*'in serotiplendirilmesi; ayrıca izole edilen salmonellozis etkenlerinin duyarlı oldukları antibiyotik gruplarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada incelenen materyallerin 47 (% 11,1 )'nden *Salmonella* izolasyonu yapılırken; 7 (izole edilen *Salmonella* suşlarının % 14,9'u)'si ise *S. Enteritidis* olarak serotiplendirilmiştir. Aydın İl'inde önceki yıllarda yapılan iki araştırmada da tavuklardan *Salmonella* izole edilmesi de bu yörede tavuklarda salmonellozis bulunduğu sonucunu desteklemektedir (Türkyılmaz ve ark 2007, Şengül 2008).

Civcivler kuluçkahaneden çıkmadan ve çevrede bilinen diğer *Salmonella* kaynakları ile karşı karşıya kalmadan da *Salmonella* serotiplerini saçabilirler. Bu durum civcivlerin yumurtadan çıkmadan önce *Salmonella* ile kontamine olduğunu yani meydana gelen infeksiyonun infekte anaçlar nedeni ile şekillenen vertikal bulaşma olduğunu düşündürmektedir. Fowler ve Mead (1992), hiçbir klinik belirti göstermeyen kanatlıların iç organlarından *S. Enteritidis* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Lister (1988), hastalığın bir haftalıktan küçük civcivlerde yüksek mortalite ile seyrettiğini daha yaşlılarda ise büyüme

ve gelişmede gerilik görüldüğünü bildirmiştir. Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalar etkenin ovumdan yumurtaya geçtiği üzerinde yoğunlaşmıştır (Reiber ve Conner 1995). Bu nedenle *Salmonella* etkenleri gibi vertikal bulaşabilme özelliğinde olan etkenlerin kontrol edilmesi, kanatlılar insanlar için *Salmonella* infeksiyonlarının birinci basamağını oluşturduklarından, çok önemlidir.

Türkyılmaz ve ark (2007) Aydın İl'indeki broylerlerde *S. Enteritidis*'in varlığını bakteriyolojik ve serolojik olarak araştırmışlar; çalışmanın sonucunda 19 (% 4,1) *S. Enteritidis* izolasyon ve identifikasyonu yaptıklarını; serolojik olarak da (Lam Aglutinasyon Testi ile % 12,2; ELISA ile % 23,7) seropozitiflik saptadıklarını bildirmişlerdir. Şengül (2008) yine Aydın İl'inde yaptığı çalışmada incelediği 50 kanatlı işletmesinden drag sıvap yöntemi ile 10 (% 20,0) *Salmonella* serotipi izole etmiş, izole edilen suşlardan 8 (% 80,0)'ini *S. Enteritidis* ve 1 (% 10,0)'ini *S. Typhimurium* olarak serotiplendirirken; 1 (% 10,0)'inin eldeki mevcut antiserumlar ile serotiplendirmesini yapamadığını bildirmiştir. Bu çalışmada incelenen materyallerin 47'sinden (% 11,1 )'sinden *Salmonella* izolasyonu yapılırken; bu suşlardan 7 (incelenen tüm materyallerin % 1,7)'si *S. Enteritidis* olarak serotiplendirilmiş ve tüm *Salmonella* suşları göz önüne alındığında *S. Enteritidis*'in izolasyon oranı % 14,9 olarak belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmaların sonucunda salmonellozisin yörede hem kanatlı hayvan ve hem de insan sağlığının yönünden potansiyel bir tehlike oluşturduğu ortaya konulmuş ve izolasyon yapılan işletmeler bilgilendirilmiştir.

Yurdumuzda hem *Salmonella* serotiplerinin hem de *S. Enteritidis*'in çeşitli yörelerdeki varlık ve yaygınlıklarının incelendiği pek çok dar kapsamlı yöresel çalışmalar mevcuttur. Yapılan bu çalışmada % 11,1 oranında *Salmonella* izolasyonu yapılırken; izole edilen *Salmonella* suşlarının % 14,9'u *S. Enteritidis* olarak serotiplendirilmiştir. İncelenen kanatlı örneklerindeki *Salmonella* izolasyon oranının Bekar ve ark (1997)'nin, Kalender ve Muz (1999)'un, Kılınç ve Aydın (2006)'ın yapmış olduğu çalışmalardaki *Salmonella* izolasyon oranları ile paralellik gösterdiği; Gülyaz ve Taştan (1996)'ın izolasyon oranlarından ise yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışmalardaki *Salmonella* izolasyon oranlarındaki farklılıklar incelenen örnek sayısına, materyal alınan dönemdeki *Salmonella*

yaygınlığına ve çalışmalarda kullanılan örnekleme yöntemlerinin değişik olmasına dayanabilir.

Özbey ve Ertaş (2006) inceledikleri 1250 karkas, bağırsak, karaciğer, safra kesesi ve dalaktan hem kültür hem de PZR kullanarak *Salmonella* etkelerini izole ve identifiye etmeye çalışmışlar; sırası ile % 12, % 7,2, % 4, % 2 ve % 1,6 oranlarında pozitiflik tespit ettiklerini ve çalışmanın sonucunda da Elazığ ilinde kanatlılarda salmonellozisin yaygın olarak görüldüğünü bildirmişlerdir. Kalender ve Muz (1999) bağırsak, karaciğer, safra kesesi ve dalaktan sırasıyla % 9, % 5, % 3, % 3 *Salmonella* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada da bağırsaktan % 4,2, ovaryumdan % 3,9, karaciğerden % 2,4, kalpten % 1,7 oranında *Salmonella* suşu izolasyonu gerçekleştirilirken; *S. Enteritidis* suşları göz önüne alındığında ise bağırsaktan % 0,7, ovaryumdan % 0,6, karaciğerden % 0,2, kalpten % 0,2 izolasyon gerçekleştirilmiştir. *S. Enteritidis*'in diğer organlara göre bağırsaktan izolasyonunun yüksek olması paratifo etkenlerinin bağırsakta bulunmasına bağlanabilir. Kalender ve Muz (1999) bağırsaktan % 5, karaciğerden % 2, ovaryumdan % 2, kalpten % 2 oranında *S. Enteritidis* izole ettiklerini bildirmişlerdir. *S. Enteritidis*'in bağırsak dışında karaciğer, ovaryum, kalp gibi diğer organlardan da izole edilmesi paratifo etkenlerinin infeksiyonun değişik aşamalarında bağırsak dışında diğer iç organlara da bulunabileceğini göstermektedir.

Hem yurdumuzda hem de yurt dışında *Salmonella* suşlarının antibiyotiklere duyarlılık ve dirençlilik profillerinin belirlendiği çalışmalar bulunmaktadır. Oliveira ve ark (2005), Brezilya'da kanatlı ve gıda orjinli 91 *S. Enteritidis* izolatında antibiyotik duyarlılığını incelemişler; izolatların % 15,4'ünde tetrasikline, % 5,5'inde gentamisine, % 3,3'ünde trimetophrime, % 1,1'inde ampisiline direnç tespit etmişlerdir. Hernandez ve ark (2002), İspanya'da yaptıkları bir çalışmada, 112 *Salmonella* serovarının % 34,8'ini ampisiline, ve % 33,9'unu tetrasikline dirençli bulmuşlardır. Kayseri yöresinde ise izolatların % 100'ü penisiline, % 20'si ampisiline, % 95'i eritromisine, % 23'ünün neomisine dirençli olduğu belirlenmiştir (Kılınç ve Aydın 2006). Boynukara ve Aydın (1990), izole ettikleri 33 *Salmonella* suşunun penisilin G ve eritromisine ise % 100 dirençli olduklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada incelenen *Salmonella* suşlarının eritromisine % 100, trimetophrim-sulfamethoksazole % 61,7, linkomisin spektinomisine % 34,0,

amoksisiline % 25,6, gentamisine % 21,2, doksisiline % 17,0, kolistin sulfata % 4,2, neomisine % 4,2, enrofloksasine % 2,1; *S. Enteritidis* suşlarının eritromisine % 100,0, trimetoprim-sulfamethoksazole % 57,1, gentamisine % 14,2 oranlarında oranlarında dirençli olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada kanatlı hayvanlardan izole edilen *Salmonella*'ların incelenen antibiyotiklere direnç oranlarının yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum, araştırmanın yapıldığı işletmelerde koruyucu ve sağaltım amaçlı antibiyotik kullanımının yaygın olmasına bağlanmıştır. Sağaltımda kullanılacak antibiyotiklerin seçiminden önce antibiyotik duyarlılık testi yapılarak, gelişigüzel antibiyotik kullanımını ve suşların antibiyotiklere direnç kazanımlarının önlenebileceği ve yetiştiricilikte koruyucu amaçlı kullanılan antibiyotiklerin sağaltım amacıyla kullanılmamasının daha yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Kanatlılar hiçbir klinik belirti göstermeden *Salmonella* etkenlerini taşıyabilirler, çevreyi kontamine edebilirler; bununla birlikte ürünleriyle de insanlarda gıda zehirlenmelerine neden olabilirler. *Salmonella*'lar her ne kadar çabuk çoğalan mikroorganizmalar olarak kabul edilseler de izolasyon ve identifikasyonları zor ve zaman gerektirmektedir. Klasik identifikasyon testleri çok zahmetli olup, özellikle kültürler saf olmadığında hatalı sonuçlara neden olmaktadır. Bu nedenle geniş bir aile olan *Enterobacteriaceae* familyasındaki diğer mikroorganizmalar ile karışabilme ihtimali yüksektir. *Salmonella*'ların identifikasyonunda klasik biyokimyasal testler ile birlikte spesifik antiserumlar kullanılarak sonuç alınabilmektedir. Ancak serolojik testlerde kros reaksiyonlar olabilmekte ve bazı genetik benzerliği olan *Escherichia coli* gibi mikroorganizmalar ile hatalı sonuçlar verebilmektedir (Mizuno ve ark 1983). PZR'nda spesifik primerlerin kullanılması nedeni ile çok küçük miktarlardaki mikroorganizmalar bile saptanabilmektedir. Ayrıca PZR'da ortamda kontaminant mikroorganizmaların bulunması durumunda bile sadece hedef bakteri DNA'sı çoğalacağından kontamine materyallerle çalışmanın sorun olmayacağı ve PZR'nun diğer klasik identifikasyon testlerine göre daha kısa sürede sonuç verdiği ve daha güvenilir olduğu bilinmektedir. Bu nedenle günümüzde özellikle kısa sürede ve güvenilir sonuçlar vermesi nedeni ile PZR, klasik identifikasyon testleri ile birlikte kullanılmaya başlanmıştır.

## 5. SONUÇ

Sonuç olarak; Aydın ve İzmir İl'lerinde kanatlı hayvanlarda *Salmonella*'ların varlığı ve yaygınlığı üzerine yapılan bu çalışmada, tavuk iç organ örneklerinden % 11,1 (bunların % 14,9'u *S. Enteritidis*) oranında *Salmonella* izole edilmiştir. İşletmelerde hastalığın tedavisinin oksitetrasiklin, enrofloksasin, amoksisilin ve kolistin sulfat gibi duyarlı antibiyotik gruplarıyla gerçekleştirilmesi; bununla birlikte vertikal bulaşma özelliğine sahip, iyi pişirilmemiş kanatlı eti ve yumurtalarını tüketen insanlarda gıda zehirlenmesine neden olan kanatlı salmonellozisten korunmak için tip spesifik aşuların hazırlanmasına yönelik çalışmaların yapılmasına ağırlık verilmesinin gerektiği, *Salmonella* serotiplerinin dağılımının ve antibiyotik duyarlılıklarının bölgelere göre farklılık göstermesi nedeni ile tüm Türkiye çapında daha geniş kapsamlı epidemiyolojik çalışmaların yapılmasının gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, özellikle sahada bulunan infeksiyonların daha kısa sürede ve doğru bir şekilde teşhislerinin yapılabilmesi için konvansiyonel yöntemler ile birlikte PZR gibi kısa sürede sonuç veren ve güvenilir yöntemlerin teşhiste kullanılmasının da oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir.

## ÖZET

### **Tavuk İç Organlarından *Salmonella* Enteritidis'in İzolasyonu ve İzole Edilen Suşların Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Belirlenmesi**

Bu araştırmada Köy-Tür A.Ş. Laboratuvarına rutin kontroller için Aydın ve İzmir İl'lerindeki işletmelerden getirilen, toplam 422 tane canlı, Ross 308 ırkı broylere ait iç organ materyalinden (bağırsak, karaciğer, kalp, ovaryum) *Salmonella*'ların izole ve identifiye edilmesi, bunlar içerisinde *Salmonella* Enteritidis'in serotiplendirilmesi; ayrıca izole edilen salmonellozis etkenlerinin duyarlı oldukları antibiyotik gruplarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmada incelenen iç organ örneklerinin 47 (% 11,1 )'sinden *Salmonella* izolasyonu yapılırken; bunlardan 7 (% 14,9)'si *S. Enteritidis* olarak serotiplendirilmiştir. Kanatlıların organlarına göre *Salmonella* serotiplerinin izolasyon oranları bağırsaktan % 4,2, ovaryumdan % 3,9, karaciğerden % 2,4, kalpten % 1,7; *S. Enteritidis* suşları göz önüne alındığında ise bağırsaktan % 0,7, ovaryumdan % 0,6, karaciğerden % 0,2, kalpten % 0,2 olarak belirlenmiştir. İzole ve identifiye edilen 47 *Salmonella* izolatının enrofloksasine % 97,9, kolistin sulfata % 89,4, oksitetrasikline % 93,6, gentamisine % 76,6, amoksisiline % 72,4, doksisisilline % 63,8, linkomisin spektinomisine % 40,4, neomisine % 38,3, trimetophrim-sulfamethoksazole % 10,6 oranlarında duyarlı olarak tespit edilmiştir. İzole ve identifiye edilen 7 *S. Enteritidis* suşunun ise enrofloksasin, kolistin sulfat, oksitetrasiklin ve amoksisiline % 100,0, gentamisine % 85,7, linkomisin spektinomisin ve doksisisilline % 71,4, neomisine % 28,5 oranlarında duyarlı olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *S. Enteritidis*, izolasyon, antibiyotik duyarlılığı

## SUMMARY

### **Isolation of *Salmonella* Enteritidis from the Internal Organs of Chickens and Determination of the Antibacterial Susceptibility of the Strains Isolated**

The aims of the present study were isolation and identification of *Salmonella* strains, serotyping of *Salmonella* Enteritidis in these strains and determination of the antibacterial susceptibility of the strains isolated from internal organs (intestine, liver, heart and ovary) of total 422, Ross 308 broilers brought from poultry enterprises in Aydin and Izmir to Köy-Tür laboratories for routine controls.

It was observed that *Salmonella* strains were isolated from 47 (11.1 %) of total samples from internal organs examined and 7 (14.9 %) isolates of them were serotyped as *S. Enteritidis* in the study. The isolation percentages of *Salmonella* serotypes with regard of the internal organs were % 4.2 from intestine; 3.9 % from ovary; 2.4% from liver and 1.7 % from heart; and with regards of the strains of the *S. Enteritidis* were 0.7 % from intestine; 0.6 % from ovary; 0.2 % from liver and 0.2 % from heart. It was determined that the susceptibility ratios of 50 *Salmonella* strains isolated and identified were 97.9 %, 89.4 %, 93.6 %, 76.6 %, 72.4 %, 63.8 %, 40.4 %, 38.3 % and 10.6 % to enrofloxacin, colistin, oxytetracycline, gentamicin, amoxicillin, doxycillin, lincomycin-spectinomycin, neomicin and trimethoprim-sulphamethoxazole, respectively. Moreover, 7 *S. Enteritidis* strains isolated and identified were found susceptible 100.0 % to oxytetracycline, enrofloxacin, amoxicillin and colistin, 85.7 % to gentamicin, 71.4 % to lincomycin-spectinomycin, doxycillin and 28.5 % to neomicine.

**Key words:** *S. Enteritidis*, isolation, antibiotic sensitivity



## KAYNAKLAR

**Akahn N** (1996) *Broyles damızlıklarda Salmonella enteritidis antikorlarının ELISA testi ile aranması ve klasik aglutinasyon testleri ile karşılaştırılması*. Bornova Vet Kont Araş Enst Derg, 21: 139–159.

**Aksakal A** (2003) *Bazı kanatlıların dışkılarında Salmonella türlerinin varlığı ve yaygınlığı ile antibiyotik duyarlılıkları*. YYÜ Vet Fak Derg, 14: 95–101.

**Altay G** (2001) *Tavuklarda Salmonella enteritidis antikorlarının serum ve yumurta sarısında ELISA ile saptanması*. Turk J Vet Anim Sci, 25: 983–988.

**Altekruse SF, Cohen ML, Swerdlow DL** (1997) *Emerging foodborne diseases*. E I Dis, 3: 285–293.

**Anonim 1** (1984) *Salmonellosis Control. The Role of Animal and Product Hygiene*. WHO Expert Committee. Technical Report Series 774. World Health Organization, Genova.

**Anonim 2** (1988) *Salmonella Enteritidis Phage Type 4: Chicken and Egg*. Lancet, 2: 720–722.

**Anonim 3** (1990) *Kuluçkahane ve Damızlık İşletmelerinin Sağlık Kontrol Yönetmeliği Talimatı*. T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Ankara.

**Anonim 4** (2006): *Salmonella Kontrolünde Aşılama Seçeneği*. İnfvet, 35: 51–52.

**Anonim 5** (2008): *Salmonella İzolasyonu ve İdentifikasyonu Standart İşlem Prosedürü*.

ErişimAdresi: [http://uepla.rshm.gov.tr/dosyalar/RSHMB\\_SalmonellaSOP\\_180907.pdf](http://uepla.rshm.gov.tr/dosyalar/RSHMB_SalmonellaSOP_180907.pdf)

**Antunes P, Reu C, Sousa JC, Peixe L, Pestana N** (2002) *Incidence of Salmonella from poultry products and their susceptibility to antimicrobial agents*. Int J Food Microbiol, 82: 97–103.

**Arda M, Minbay A, Aydın N, Akay Ö, İzgür M, Yardımcı H, Esendal ÖM, Erdeğer J, Akan M** (2002) *Kanatlı Hayvan Hastalıkları*. Medisan Yayınları. No: 26, Ankara.

**Aydın N, İzgür M, Diker KS, Yardımcı H, Esendal Ö, Paracıkoğlu J, Akan M** (2006) “*Enterobakteri İnfeksiyonları (Enterobacteriaceae)*” Veteriner Mikrobiyoloji (Bakteriyel Hastalıklar). Aydın N, Paracıkoğlu J (Editörler) İlke Emek Yayınları, Ankara.

**Babila A, Akçadağ B** (1983) *Marmara bölgesi kümes hayvanlarında görülen Salmonella vakaları ve hastalıkla mücadele çalışmaları*. I. Uluslar arası Tavukçuluk ve Tavukçuluk Hastalıkları Sempozyumu Tebliğleri Kitabı. Manisa Tav Hast Araş ve Aşı Üretim Enst, 107–111.

**Bauer AW, Kirby WM, Sherris JC, Turck M** (1966) *Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method*. Am J Clin Pathol, 45: 493.

**Baumler AJ, Hargis BM, Tsois RM** (2000) *Tracing the origins of Salmonella outbreaks*. Science, 287: 50–52.

**Bean NH, Grippin PM** (1990) *Foodborne disease outbreaks in The United States 1973–1987: Pathogens, Vehicles and Trends*. J Food Protec, 53: 804.

**Bekar M, Ayaz Y, Akman A, Yazıcıoğlu N, Uysal N, Tekin Y, Korkut C, Mirioğlu M, Aslan A, Ergun A, İldes Z** (1993) *Tavuk mezbahalarının Salmonella yönünden taranması*. Etlik Vet Mikrobiol Derg, 7: 1–23.

**Bekar M** (1997) *Enterobacteriaceae Familyası Mikroorganizmaların Genel Karakterleri ve Tanı Yöntemleri*. Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Ankara. Yayın No: 97–105.

**Beli E, Duraku E, Telo A** (2001) *Salmonella serotypes isolated from chicken meat in Albania*. Int J Food Microbiol, 71: 263–266.

**Bilgehan H** (1992) *Klinik Mikrobiyoloji. Özel Bakteriyoloji ve Bakteri İnfeksiyonları*. Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, İzmir.

**Boynukara B, Aydın F** (1990) *Tavuklardan izole edilen Salmonella suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları üzerinde bir araştırma*. Türk Vet Hek Derg, 90: 21–23.

**Brenner FW, Villar RG, Angulo FJ, Tauxe R, Swaminathan B** (2000) *Salmonella nomenclature*. J Clin Microbiol, 38: 2465–2467.

**Bryan FL, Doyle MP** (1995) *Health risks and consequences of salmonella and Campylobacter jejuni in raw poultry*. J Food Protect, 58: 326–344.

**CLSI (2003)** *Performance Standards for Antimicrobial Disk and Dilution Susceptibility Tests for Bacteria Isolated from Animals; Approved Standard M31-A2*, Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, Pennsylvania, USA.

**Corrier DE, Hargis B, Hinton AJ, Lindsey D, Caldwell D, Manning J, Deloach J (1991)** *Effect of anaerobic cecal microflora and dietary lactose on colonization resistance of layer chicks to invasive Salmonella enteritidis*. Avian Dis, 35: 337–343.

**Çarlı KT, Kahraman M, Şen A, Sönmez G (1996)** *Septicemia and blindness by Salmonella typhimurium, Salmonella enteritidis and Salmonella essen in adult chicken*. III. International Poultry and Poultry Diseases Symposium, October 3–5, Manisa 56–57.

**Çarlı T, Caner V, Eyigör A (2001)** *Prevalance of Salmonella serovars in chickens in Turkey*. J Food Protect, 64: 1832–1835.

**Çarlı KT, Eyigör A, Goncagül G, Günaydın E (2004)** *Salmonella Standart ve İleri Tam Yöntemleri*, İstanbul, Türkiye.

**Dressen DW, Barnhart HM, Burke JL, Chen T, Johnson DC (1992)** *Frequency of Salmonella enteritidis and other Salmonella in the ceca of spent hens at time of slaughter*. Avian Dis, 36: 247–250.

**Erdem B (2003)** *Ülkemizde salmonella kökenlerinde antibiyotiklere direnç durumu nedir?* Klimik Derg, 16: 14–5.

**Erol İ (2005)** *Poultry meat safety in Turkey*. 14. World Veterinary Congress Abstract Book. İstanbul, Turkey.

**Fowler NG, Mead GC (1992)** *S. enteritidis PT4: broiler breeder flock breakdowns*. Vet Rec, 130: 431–432.

**Gaman PM, Sherrington KB (1996)** *Food poisoning*. The Science of Food, 235256. Pergamon Pres

**Gast RK, Saif YM, Barnes HJ, Fadly AM, Glisson JR, McDoughald LR, Swayne DE (2003)** *Paratyphoid Infections*. In *Diseases of Poultry*. Editors: D.E. 11nd Ed., Wolfe Publishing Ltd., Iowa State Un. Press, Ames, Iowa, USA.

**Goncagül G, Çarlı KT (1999)** *Tavuklardan Salmonella izolasyonunda kloakal swab ve drag swab metodlarının karşılaştırılması*. Veterinarium, 10: 31–33.

**Gordon RF (1977)** *Avian salmonellosis*. Poult Dis, 24–33

**Gökçen S, Erganiş O (1996)** *İzmir mezbahalarında kesilen hayvanlardan Salmonella izolasyonu ve serotiplendirilmesi*. Bornova Vet Kont Araşt Enst Md Derg, 21: 91–111.

**Gülyaz V, Taştan R** (1996) *Erzurum ve Erzincan illerinde kanatlı mezbahalarının Salmonella yönünden taranması*. Vet Mikrobiol Derg, 27: 33–41.

**Güven S, Sarısayın F, Nadas Ü, Demirözü K** (1983) *Kanatlı Hayvanların İnfeksiyon Hastalıkları ve Laboratuvar Teşhis Yöntemleri*. Pendik Vet Kont Araş Enst Yayın No:7, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.

**Hassan JO, Barrow PA, Mockett APA, McLeod S** (1990) *Antibody response to experimental Salmonella typhimurium infected in chickens measured by ELISA*. Vet Rec, 126: 519–522.

**Hernandez T, Rodriguez C, Arevalo MP** (2002) *Antimicrobial-resistant Salmonella enterica serovars isolated from chickens in Spain*. J Chemother, 14: 346–350.

**Henzler DJ, Opitz HM** (1992) *The role of mice in the epizootiology of Salmonella enteritidis infection on chicken layer farms*. Avian Dis, 36: 625–631.

**Horrox N** (1995) *Salmonella: All you want to know, but were afraid ask*. Int Hatch Prac, 10: 1–16.

**Humbert F, Carraminana JJ, Lalande F, Salvat G** (1997) *Bacteriological monitoring of Salmonella enteritidis carrier birds after decontamination using enroloxacin, competitive exclusion and movement of birds*. Vet Rec, 141:297–299.

**ISO 6579** (1993) *Microbiology General Guidance on Methods for the Detection of Salmonella*. International Organization of Standardization, Geneva, Switzerland.

**Kalender H, Muz A** (1999) *Elazığ bölgesindeki tavuklardan izole edilen Salmonella türlerinin tiplendirilmesi*. T J Vet Anim Sci, 23: 297–303.

**Karagül E, Dündar V, Özyürek S, Akgül A, Selçuk S** (1996) *Haydarpaşa Numune Hastanesi infeksiyon hastalıkları polikliniği'ne başvuran hastalarda S. enteritidis'in neden olduğu gastroenterit olguları*. İnfeks Derg, 197–198.

**Kaya O, Orhan G, Erganiş O, Güler L, Kuyucuoğlu Y, Kesler K** (1993) *Broiler civcivlerde sekal anaerob mikroflora ve karbonhidratların Salmonella typhimurium'un bağırsak epitelyumine kolonizasyonu üzerine etkisi*. Veterinarium, 4: 27–32.

**Kılınç Ü, Aydın F** (2006) *Kayseri yöresindeki tavukçuluk işletmelerinden toplanan tavuklardan izole edilen Salmonella türlerinin antibiyotiklere duyarlılıkları*. Sağlık Bil Derg, 15: 35–40.

**Khakhria R, Wodward D, Johnson WM, Poppe C** (1997) *Salmonella isolated from humans, animals and other sources in Canada, 1983–1992*. Epidemiologic Infections 119: 15–23.

**Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC** (1997) *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott, USA.

**Konrad H, Smith BP, Dilling GW, House JK** (1994) *Production of salmonella serogroup D (O9)- specific enzyme-linked immunosorbent antigen*. Am J Vet Res, 55: 1647–1651.

**Lassen J** (1975) *Rapid identification of Gram negative rods using a three-tube method combined with a dichotomic key*. Acta Pathol Microbiol Scand Sect B, 83: 525–533.

**Limawrongpranee S, Hayashidani H, Oktani AT, Ono K, Hirota C, Kaneko K, Ogawa M** (1999) *Prevalence and persistence of Salmonella in broiler chicken flocks*. J Vet Anim Sci, 61: 255–259.

**Lister SA** (1988) *Salmonella enteritidis infection in broilers and broiler breeders*. Vet Rec, 123: 350.

**Macri NP, Porter RE, Holt PS** (1997) *The effects of induced molting on the severity of acute intestinal inflammation caused by S. enteritidis*. Avian Dis, 41: 117–124.

**McLeroy SG, McCracken RM, Neill SD, O'brien JJ** (1989) *Control prevention and eradication of Salmonella enteritidis infection in broiler and broiler flocks*. Vet Rec, 125: 545–548.

**Mutalib A, Hanson J** (1989) *Avian salmonellosis*. Can Vet J, 30: 178.

**Mizuno T, Chou MY, Inouye MA** (1983) *A comparative study on the genes of three porins of the Escherichia coli outer membrane: DNA Sequences of the osmoregulated ompC gene*. J. Biol. Chem., 258: 6932-6940.

**Nagaraja, KV, Pomeroy BS, Williams JE** (1991) *Paratyphoid infections*. Diseases of Poultry. Ed: Calnek, B. W., Barnes, H.J., Beard, C.W., Reid, W.M., Yoder, H. W., 9nd Ed., Wolfe Publising Ltd., Iowa State Un. Press, Ames, Iowa, USA.

**Nicholas RAJ** (1992) *Serological response of chickens naturally infected with Salmonella typhimurium detected by ELISA*. Br Vet J, 148: 241–248.

**O'brien JDP** (1990) *Aspects of Salmonella enteritidis control in poultry*. World's Poult Sci, 46: 120–124.

**Oktun MT, Özkan E, Öztürk D, DüNDAR V, Tuğrul M** (1998) *1995-1997 yıllarında dışkıdan izole edilen Salmonella serotiplerinin dağılımı ve antibiyotik duyarlılıkları*. İnfeksiyon Derg, 12: 181–5.

**Oliveira S D, Flores F S, Santos LR (2005)** *Antimicrobial resistance in Salmonella enteritidis strains isolated from broiler carcasses, food, human and poultry related samples.* I J of Food Microbiol, 97: 297–305.

**Öner M, Özer B, Turan P, Şakru N (2005)** *Dışkı kültürlerinde Salmonella cinsi bakterilerin identifikasyonunda uzamış inkübasyon süresinin etkisi.* Trakya Ün Tıp Fak Derg, 22: 23–26.

**Orhan G, Güler L (1993)** *Tavuk iç organları, fekal flora, yumurta ve yemde Salmonella türlerinin bakteriyolojik ve serolojik tesbiti.* Veterinarium, 4: 15–20.

**Özbey G, Ertaş HB (2006)** *Salmonella spp. isolation from chicken samples and identification by polymerase chain reaction.* Bulgarian J Vet Med, 9: 67–73.

**Özdemir Ü (1995)** *Kanatlılardan izole edilen Salmonella suşlarının identifikasyonunda kullanılan metodlar üzerine çalışmalar (Doktora Tezi).* Uludağ Ün Sağlık Bil Enst, Bursa.

**Pardon MN (1990)** *Salmonella typhimurium outbreak in broiler chicken flocks in Mexico.* Avian Dis, 34: 221–223.

**Popoviç S, Jovanoviç D, Miloseviç Z, Kalinoviç N, Miloseviç L (1991)** *Bacteria of the Salmonella species in the organs of clinically healthy animals.* Vet Glansnik, 45: 265–268.

**Reiber MA, Conner DE (1995)** *Effect of mating activity of Salmonella enteritidis to persist in the ovary and oviduct of chickens.* Avian Dis, 39: 323–327.

**Rodrigue DC, Tauxe RV, Rowe B (1990)** *International increase in Salmonella Enteritidis: a new pandemic?* Epidemiol Infect 105: 21–27.

**Rohner P, Pittet D, Pepey B, Nije-Kinge T, Auckenthaler R (1997)** *Etiological agents of infectious diarrhea: implications for requests for microbial culture.* J Clin Microbiol, 35: 1427–32.

**Saini, S, Rampal, S, Kwatra, MS (1989)** *Isolation and characterization of Salmonella gallinarum from fowl typhoid cases and in vitro drug sensitivity test.* Indian J Comp Microbiol, Immunol and Infect Dis, 10: 190.

**Sümbüloğlu V, Sümbüloğlu K (1993)** *Biyoistatistik.* Özdemir Yayıncılık, Ankara, 156–174.

**Şengül S S (2008)** *Broylerlerde Salmonella Enteritidis ve Salmonella Typhimurium infeksiyonlarının ELISA ve Drag Sivap yöntemleri ile incelenmesi.* ADÜ Sağlık Bil Enst Yüksek Lisans Tezi.

**Tellez G, Dean C, Corrier DE, Deloach JR, Jaeger L, Hargis BM** (1993) Effect of dietary lactose on cecal morphology, pH, organic acids and *Salmonella enteritidis* organ invasion in leghorn chicks. *Poult Sci*, 72: 636–642.

**Thiagarajan D, Saeed AM, Asem EK** (1994) Mechanism of transovarian transmission of *Salmonella enteritidis* in laying hens. *Poult Sci*, 73: 89–98.

**Thorns CJ, Bel MM, Sojka MG, Nicholas RAJ** (1996) *Development and application of enzyme-linked immunosorbent assay for spesific detection of Salmonella enteritidis infections in chickens based on antibodies to SEF-14 fimbrial antigen.* *J Clin Microbiol*, 28: 2409–2414.

**Turan N, Ilgaz A** (2001) *Broyler ve yumurtacı tavuk serumlarında, Salmonella enteritidis ve Salmonella typhimurium antikorlarının serolojik testlerle araştırılması ve deneysel infeksiyon çalışmaları.* *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 339–349.

**Türkyılmaz S, Savaşan S, Kırkan S, Kaya O** (2007) *Tavuklarda Salmonella Enteritidis infeksiyonlarının bakteriyolojik ve serolojik yöntemlerle teşhisi.* *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 33: 23–34.

**Waltman WD, Horne AM, Pirkle C, Johnson DC** (1992) *Prevalence of Salmonella enteritidis in spent hens.* *Avian Dis*, 36: 251–255.

## ÖZGEÇMİŞ

1967 yılında İZMİR’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini İzmir’de tamamladı. 1985 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi’ni kazandı ve 1990 yılında mezun oldu. Sırasıyla 1991–2008 yılları arasında Tad-Pi, Çetin Tavukçuluk, İzmir Tavukçuluk ve Köy-Tür de Veteriner Hekim olarak çalışmıştır.

Şu anda Alp Hindi şirketinde hindi damızlık yetiştirmesinde çalışmaktadır.



## **TEŞEKKÜR**

Yüksek Lisans tez konusunun seçimi ve çalışmaların yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen, tez danışmanım Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Süheyla TÜRKYILMAZ'a, çalışmalarımda desteklerini gördüğüm Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Başkanı Prof. Dr. Osman KAYA ve diğer Anabilim Dalı Öğretim Üyeleri ve Araştırma Görevlileri'ne, ayrıca tezimin her aşamasında manevi desteğini esirgemeyen aileme ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürler ederim.