



T.C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MB-YL-2008-0003

**BROYLERLERDE *SALMONELLA* ENTERİTİDİS VE  
*SALMONELLA* TYPHİMURİUM İNFEKSİYONLARININ  
ELISA VE DRAG SIVAP YÖNTEMLERİ İLE  
İNCELENMESİ**

**Vet. Hek. Serkan S. ŞENGÜL**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Süheyla TÜRKYILMAZ**

AYDIN-2008

T.C.

ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MB-YL-2008-0003

**BROYLERLERDE *SALMONELLA* ENTERİTİDİS VE  
*SALMONELLA* TYPHİMURİUM İNFEKSİYONLARININ  
ELISA VE DRAG SIVAP YÖNTEMLERİ İLE  
İNCELENMESİ**

**Vet. Hek. Serkan S. ŞENGÜL**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Süheyla TÜRKYILMAZ**

AYDIN-2008

T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

**KABUL VE ONAY SAYFASI EKLENECEK**

## ÖNSÖZ

Kanatlı salmonellozisi ülkemizde ve tüm dünyada kanatlı yetiştiriciliği ve özellikle insan sağlığı açısından son derece önem taşıyan bakteriyel zoonoz bir enfeksiyondur. Bu enfeksiyon *Salmonella enterica* subs. *Enterica* serovarlarına bağlı çeşitli bakteriler tarafından meydana getirilmektedir. 1930'lu yıllardan itibaren yapılan çeşitli çalışmalarla kanatlı tifosu ve pullorum hastalıklarına karşı önemli başarılar elde edilmiştir. Ancak bu çalışmalar *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* gibi diğer serotiplerin patojenitelerini daha fazla ortaya koymalarına sebep olmuştur.

Yetiştiricilikte ve daha sonrasında ürünün işlenmesi sırasında hijyenik şartlara uyulmaması, etkin bir izleme programının izlenmemesi ve alınan geçici çözümler (örneğin antibiyotik kullanımı) kanatlılardaki salmonella enfeksiyonlarının kontrolünü güçleştirmektedir.

Bu hastalıkla mücadelede en önemli adım etkin ve çok iyi uygulanan salmonella izleme programları uygulamaktır. Bu programlarda işletmelerdeki tüm birimlerde (damızlık, kuluçka v.s.) sistemli bir şekilde taramalar ve sonuçlara göre çözümler geliştirilmelidir. *Salmonella* serotiplerine karşı oluşan antikor yanıtının ortaya konulabilmesi için kullanılan en önemli serolojik testlerden birisi enzimle işaretli immün deneyi (ELISA)'dir. Yapılan bu çalışmanın amacı, Aydın yöresinde broylerde *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'a karşı oluşan antikorların ELISA ile saptanması ve dolayısıyla yörede enfeksiyonların durumunun incelenmesidir. Bununla birlikte; aynı kümeslerden drag sıvap yöntemi ile materyaller alınmış, her iki yöntem ile elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Bu araştırma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (VTF 07005 no'lu proje) tarafından destek

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL VE ONAY	i
ÖNSÖZ	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
RESİMLER DİZİNİ	vii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	viii
1. GİRİŞ	1
2. GEREÇ VE YÖNTEM	20
2. 1. Gereç	20
2. 1. 1. <b>Örnekler</b>	20
2. 1. 2. Örneklerin Alınması	20
2. 1. 2. 1. Drag Sıvap Örnekleri	20
2. 1. 2. 2. Test Serum Örnekleri	21
2. 1. 3. Drag Sıvap Yönteminde İzolasyon İçin Kullanılan Besiyerleri	21
2. 1. 3. 1. İzolasyon Besiyerleri	21
2. 1. 3. 1. 1. Muller-Kauffmann-Tetrathionate Broth Base (MKTB)	21
2. 1. 3. 1. 2. Xylose-Lysine Agar (XLA)	22
2. 1. 3. 1. 3. Brilliant Green Agar (BGA)	23
2. 1. 3. 2. İdentifikasyon Besiyerleri	24
2. 1. 3. 2. 1. MacConkey Agar (MCA)	24
2. 1. 3. 2. 2. Blood Agar Base	24
2. 1. 3. 2. 3. Lassen'in Üçlü Tüp Besiyeri	24

2. 1. 3. 2. 3. 1. Glikoz-Laktoz-H <sub>2</sub> S Besi yeri	25
2. 1. 3. 2. 3. 2. Mannitol-Hareket Besi yeri	25
2. 1. 3. 2. 3. 3. Üre-İndol Besi yeri	26
2. 1. 4. API 20 E	26
2. 1. 5. Antiserumlar	27
2. 1. 6. ELISA	27
2. 1. 6. 1. ELISA Teçhizatı	27
2. 1. 6. 1. 1. Otomatik Pipetler	27
2. 1. 6. 1. 2. ELISA Okuyucusu	27
2. 1. 6. 1. 3. ELISA Kiti	27
2. 2. Yöntem	28
2. 2. 1. Mikrobiyolojik Muayene	28
2. 2. 1. 1. Drag Sıvap Örneklerinden <i>Salmonella</i> Serotiplerinin İzolasyonu	28
2. 2. 1. 2. İzole Edilen Suşların İdentifikasyonu	28
2. 2. 1. 2. 1. Oksidaz Testi	28
2. 2. 1. 2. 2. Lassen'in Üçlü Tüp Besiyerinde İncelenen Biyokimyasal Özellikler	29
2. 2. 1. 3. API 20E	31
2. 2. 1. 4. Serotiplendirme Çalışmaları	31
2. 2. 1. 4. 1. Lam Aglutinasyon Testi	31
2. 2. 2. ELISA	31
3. BULGULAR	33
3. 1. Örnekler	33
3. 2. Bakteriyolojik İzolasyon ve İdentifikasyon	33
3. 2. 1. Biyokimyasal Test Sonuçları	33
3. 2. 2. API 20 E Sonuçları	34

3. 2. 3. Serolojik İdentifikasyon	35
3. 3. ELISA Sonuçları	36
4. TARTIŞMA	38
5. SONUÇ	43
ÖZET	44
SUMMARY	45
KAYNAKLAR	46
ÖZGEÇMİŞ	52
TEŞEKKÜR	53

## 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 1. 2.</b> <i>Salmonella</i> infeksiyon siklusu	5
<b>Çizelge 1. 3.</b> Çeşitli materyallerden <i>salmonella</i> izolasyonunda en çok kullanılan besi yerleri	14
<b>Çizelge 3. 1.</b> İzole edilen <i>S. Enterica</i> serovarlarının biyokimyasal özellikleri	34
<b>Çizelge 3. 2.</b> İzole edilen <i>S. Enteritidis</i> ve <i>S. Typhimurium</i> suşlarının antijenik formülleri	35
<b>Çizelge 3. 3.</b> Çalışma sonuçlarının toplu sunumu	36



## RESİMLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Resim 3. 1.</b> MacConkey Agar'da üreyen <i>S. Enteritidis</i>	37
<i>S. Enteritidis/S. Typhimurium</i> ELISA (A1,B1: Negatif Kontrol Serumları, C1,D1: Pozitif Kontrol Serumları, E1-H12: Saha Serumları)	37

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

- PTS:** Paratifoid Salmonella  
**VP:** Voges Proskauer  
**LPS:** Lipopolisakkarit  
**LT:** Labil Toksin  
**PZR:** Polimeraz Zincir Reaksiyonu  
**OIE:** World Organization For Animal Health  
**LAT:** Lam Aglutinasyon Testi  
**ELISA:** Enzimle İşaretli İmmun Deneyi  
**WHO:** Dünya Sağlık Örgütü  
**MKTB:** Muller-Kauffmann-Tetrathionate Broth Base  
**XLA:** Xylose-Lysine Agar  
**XLTA:** Xylose-Lysine Tergitom Agar  
**MCA:** MacConkey Agar  
**BGA:** Brilliant Green Agar  
**ADH:** Arjinin Dihidrolaz  
**LDC:** Lizin Dekarboksilaz oluşumu  
**ODC:** Ornithin Dekarboksilaz  
**CIT:** Sitrat  
**TDA:** Triptofan Deaminaz

# 1. GİRİŞ

Salmonella etkenleri *Enterobacteriaceae* familyasında yer alan Salmonella cinsine ait türlerin içerdiği serotiplerdir. Son sınıflandırmaya göre bu cinste iki tür bulunmaktadır. Bunlar *Salmonella enterica* (*Salmonella Cholera suis* olarak da adlandırılmaktadır) ve *Salmonella bongori*'dir. Günümüzde birçok patojeni içeren *S. enterica* türü altında ise altı altı tür bulunmaktadır (*S. enterica* subsp. *enterica*, *S. enterica* subsp. *salamae*, *S. enterica* subsp. *arizonae*, *S. enterica* subsp. *diarizonae*, *S. enterica* subsp. *houtenae*, *S. enterica* subsp. *indica*). Salmonellaların sınıflandırılmasındaki bu değişikliklerin tümü DNA-DNA hibridizasyon ve multilokus enzim elektroforetik karakterizasyon teknikleri sonuçlarına dayanılarak yapılmıştır. Bu nedenle uzun süredir kullanılan *Salmonella* serovarlarını tür olarak kullanma sistemi artık geçerliliğini yitirmiştir. Böylece daha önce "*Salmonella typhimurium*" olarak adlandırdığımız bir bakteri artık *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype *Typhimurium* (kısaltılmış olarak da, *Salmonella* ser. *Typhimurium*, *Salmonella* *Typhimurium* veya *S. Typhimurium*) olarak adlandırılır (Çarlı ve ark 2004, Aydın ve ark 2006). İnsan ve hayvanlarda infeksiyon oluşturan salmonella suşlarının % 99'u *S. enterica* subsp. *enterica* alt grubuna dâhil olup, bu grup çok fazla serovar ve serotip içermektedir (Brenner ve ark 2000).

Epidemiyolojik açıdan salmonellalar 3 gruba ayrılabilir. Birinci grupta sadece insanlarda ciddi hastalıklara neden olan tifo ve paratifo etkenleri (*S. Typhi*, *S. Paratyphi A* ve *S. Paratyphi C*) bulunur. İkinci grup salmonellalar konakçıya adapte olmuş (konakçı bağımlı) ve bazıları insan patojeni olan ve gıda ile alınabilen serovarları içerir (*S. Pullorum*, *S. Dublin*, *S. Abortus equi*, *S. Abortus ovis*, *S. Cholera suis*). Üçüncü grup konakçıya adapte olamamış (konakçı bağımsız) serovarlarıdır. Bunlar insan ve hayvanlar için patojen olabilirler. Çoğu gıda zehirlenmesine neden olan serovarlar bu grupta incelenir. Bunlara *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Agona* ve *S. Seftenberg* gibi diğer yaklaşık 200 serovarı içeren paratifo grubunu örnek gösterebiliriz (Çarlı ve ark 2001).

*S. Arizonae* dışındaki hareketli salmonellalardan özellikle *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* Paratifoid Salmonella'lar (PTS) olarak adlandırılmaktadırlar. Kanatlı paratifo infeksiyonlarına dünyanın her yerinde eskiden beri rastlanmakla birlikte infeksiyon özellikle genç kanatlılarda yüksek mortaliteye, ekonomik kayıplara ve aynı zamanda kanatlı ürünleri tüketen insanlarda da gıda zehirlenmelerine neden olur. Günümüzde salmonellaların tamamının patojenik olduğu, önemli fonksiyonel bozuklukları meydana getirdikleri bilinmektedir. 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, Arda ve ark 2002).

Salmonella cinsi adını ilk izolasyonu yapan Amerikalı bakteriyolog Salmon'dan almıştır (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003). Salmon ve Smith 1885 yılında *S. Cholerae suis*'i izole etmişlerdir. Salmonella genusunun ilk patojen tipi *S. Typhi* Schoeter tarafından 1886 yılında *Bacillus typhi* olarak adlandırılmış, Warren ve Scool tarafından 1930 yılında *Salmonella typhi* olarak isimlendirilmiştir (Gast ve ark 2003). Pullorum hastalığının 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 nekropsisinde 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 salmonellalar 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 genelde 2–4 mm çapında olmakla beraber 1 mm çapında daha küçük olarak da 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 sorbitolü 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).

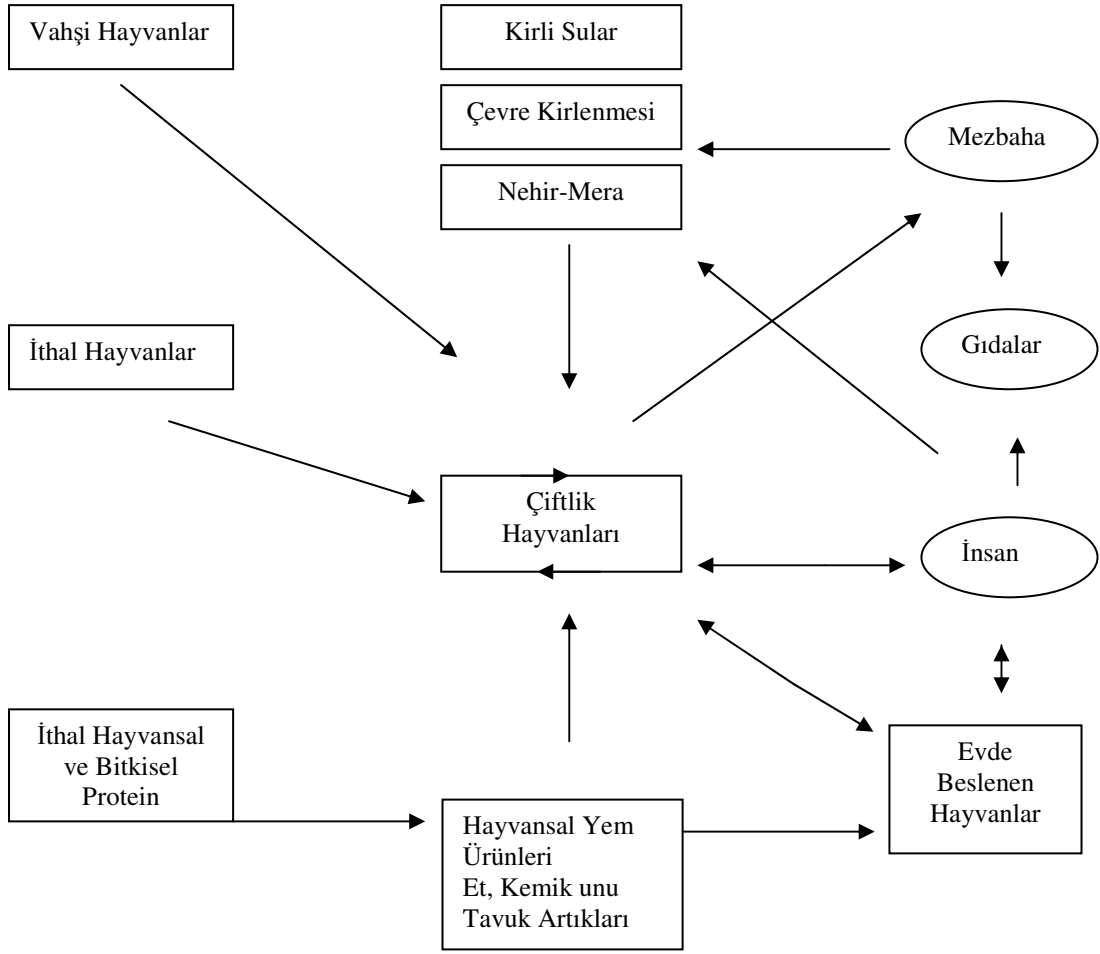
Salmonella serovarları içerdikleri O antijeni sayı ve tip benzerlikleri göz önünde bulundurularak A, B, C1, C2, D ve E1 şeklinde gruplandırmaya tabi tutulmuşlardır (Çarlı ve ark 2004). Salmonellalar flagellar ve H antijenlerinin benzerliklerine bakılarak serotiplendirmeye gidilmiştir. Flagella antijenleri spesifik faz (Faz 1) ve grup fazı (Faz 2) olmak üzere iki grup altında incelenir. Faz 1 antijenleri salmonellalarda 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. O1 ve O12 antijenleri D-glukoz ve L-rhamnoz şekerlerini içerirken, O9 antijeni tyveloz şekerini içermektedir (Konrad ve ark 1994). *S. Enteritidis* hem Faz-1 (g, m) ve hem de Faz-2 (1, 7) antijenlerini birlikte bulundurdukları 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
<b>A</b>	S. Paratyphi A	1, 2, 12	A	(1, 5)
<b>B</b>	S. Schottmuelleri	1, 4, (5), 12	b	1, 2
	S. Tphimurium	1, 4, (5), 12	i	1, 2
<b>C1</b>	S. Hirschfeldii	6, 7, (vi)	c	1, 5
	S. Cholerasuis	6, 7	(c)	1, 5
	S. Oranienburg	6, 7	m, t	-
	S. Montevideo	6, 7	g, m, p (s)	(1, 2, 7)
<b>C2</b>	S. Newport	6,8	e, h	1, 2
<b>D</b>	S. Typhi	9, 12, vi	D	-
	S. Enteritidis	1, 9, 12	g, m	(1, 7)
	S. Gallinarum	1, 9, 12	-	-
<b>E1</b>	S. Anatum	3, 10	e, h	1, 6

Salmonellalar 2400'ü aşkın serotipi ile insan ve hayvanlarda infeksiyon oluşturabilen bakterilerdir. Salmonellalar insandan tavuğa, yılandan kaplumbağaya kadar çok sayıda farklı konakçıyı etkileyebilecek bir spektruma sahiptir. Dolayısı ile özellikle bazı hayvan türleri başta olmak üzere türler arası bulaşma potansiyeline sahip olup; zoonotiktirler. Bunlardan sadece 200 kadarı kanatlılarla ilgilidir. Bu türler içerisinde ise en dominant olarak bulunan serovarlar kanatlı sektörünün değişik basamaklarında farklılık göstermektedir (Mutalib ve Hanson 1989, Khakhria ve ark 1997, Limawrongpranee ve ark 1999). Salmonellalar primer olarak özellikle kuşlar, kemirgenler, çiftlik hayvanları, insanlar ve nadiren böceklerin barsak kanalında bulunmaları ile birlikte zaman zaman farklı organizmalardan da izole edilebilirler. Barsak kanalından dışarı atılan salmonellalar çevreyi ve suları kontamine ederek çok geniş alanlara yayılabilirler. Daha sonra bu kontamine gıdaları ya da suları kullanan hayvanlar ve insanlarla bu döngü tamamlanır (Arda ve ark 2002, Çarlı ve ark 2004). Salmonella infeksiyon siklusu Çizelge 1. 2'de verilmiştir (Anonim 1 1984).

**Çizelge 1. 2. Salmonella infeksiyon siklusu**



Salmonellalar doğada çok yaygın bulunan mikroorganizmalar olup, insan ve hayvanlara çeşitli yollar ile bulaşır. Bulaşmada en önemli infeksiyon kaynakları, hasta ve portör insan ve hayvanlar, insanlar için hayvansal kökenli gıdalar, hayvanlar için yemler, insan ve hayvan dışkıları ile kirlenmiş sular ve vahşi hayvanlardır (Altekruse ve ark 1997, Gast ve ark 2003). Bu nedenle kanatlı işletmelerinde uygulanacak salmonella kontrolü, kanatlılar ve insanlar için salmonellanın birincil kaynağını oluşturduğundan çok önemlidir. Salmonellalar özellikle çocuklar gibi immun sistemi tam gelişmemiş bireylerde ve yaşlılarda ciddi, sağaltımı güç hastalık tablolarına neden olurlar (Altekruse ve ark 1997, Bonvin ve ark 1998). 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 etkenlerini taşıyan ve sağlıklı görünümdeki hayvanlar ya da insanlar enfeksiyona ait hiçbir belirti göstermeksizin, etkeni dışkı ile tekrarlayan tarzda çevreye bulaştırırlar. Tüm populasyonu infekte etmesi söz konusu olabilen bu durumdaki insan ya da hayvanlar “taşıyıcı” olarak tanımlanırlar. Özellikle kanatlılarda taşıyıcıların neden olabileceği bir diğer problem ise, kesim sırası ve sonrasında kesim hattını ve diğer etleri kontamine etme olasılıklarıdır (Çarlı ve ark 2004).

Salmonellaların patogeneğinde rol oynayan toksinler üç grupta incelenmektedir. Bu toksinler infekte bireylerde akut toksemi tablosunun şekillenmesine neden olmaktadır. Bunlar:

1. Konağın bağırsak mukozasında yıkıma neden olan endotoksinler,
2. Bağırsaklardan sıvı salımına neden olarak şiddetli elektrolit kaybına neden olan enterotoksinler (bu toksin *Escherichia coli*'nin labil toksinine çok benzer),
3. Bağırsak mukozasındaki epitellerde protein sentezini engelleyen sitotoksinler (bu toksin *Shigella* toksinleri ile aynı özelliktedir) şeklinde gruplandırılabilir (Arda ve ark 2002).

Endotoksinler salmonellaların hücre duvarı lipopolisakaridinin (LPS) lipit A kısmıdır. İnfekte hayvanın kan dolaşımına geçen etkenler eğer parçalanırlarsa endotoksin vücutta ateş oluşturur. *S. Enteritidis* endotoksini damar içi yoldan uygulandığında iki haftalık civcivlerde karaciğer ve dalakta lezyon oluşturur. LPS'ler, bakteri hücre duvarında fagositozise karşı direnç oluşumuna katkıda bulunurlar (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003).

Salmonellaların enterotoksinleri *Escherichia coli*'nin labil toksinine (LT-ısıya duyarlı) benzemektedir. Bu toksin mukozal cAMP miktarlarını arttırarak adenilat siklazı aktive etmekte ve dolayısıyla bağırsak epitellerinden aşırı sıvı salımına neden olduğundan, hayvanlarda elektrolit kaybı şekillenmektedir. Salmonellaların sitotoksinleri *Shigella* sitotoksinleri ile aynı özelliktedir. Bağırsak mukozasındaki epitellerde protein sentezini engelleyerek etkili olmaktadır. Enterotoksini olmayan mutant suşların katıldığı olaylarda



mukozal yıkımlanmanın çok az ve mortalitenin düşük oranda olduğu saptanmıştır (Arda ve ark 2002, Gast ve ark 2003).

PTS'in sitotoksini bağırsak epitel hücrelerinin yapısal formunu değiştirir ve protein sentezini durdurur (Gast ve ark, 2003). 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 gözlemlendiği ağır enterit tablosu şekillenir. Sekumda peynirimsi kazeöz eksudat gözlenir. Dalak ve karaciğer genellikle şişkin ve dolgun, düzensiz hemorojik veya fokal nekrotik odaklarla kaplıdır. Böbrekler bazı durumlarda büyümüş ve konjesyonlu olabilir. Fibrinopurulent 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 panoftalmis, purulent artritis, hava keselerinin yangısı ve omfolitis gibi diğer lezyonlar da görülebilir (Arda ve ark 2002, Gast ve ark, 2003).

Salmonellalar çoğunlukla intestinal epitelial hücrelerde yerleşseler de, sekum ve ileumun birleşme yerine özellikle ilgi duyarlar. Bir günlük civcivlerin *S. Enteritidis* ile oral yoldan inokulasyonundan sonra, villilerin epitelial hücrelerinde etken gözlenmiştir. İntestinal epitelial hücrelerin salmonella ile invazyonu, intestinal içeriğin akışkanlığını ve elektrolit dengesini değiştirerek çeşitli anormalliklere yol açmaktadır. Bu olaylar sonunda şiddetli ishal şekillenir (Arda ve ark 2002, Gast ve ark, 2003).

Yumurtacı ırklarda etkenin lokalizasyonu seksüel olgunlaşmanın başlangıcında reproduktif kanalda özellikle, ovaryum ve ovidukta olmaktadır. Bu nedenle *S. Pullorum* ve *S. Enteritidis*'in yumurta ile saçılımı önem kazanmakta, yumurtlama sırasında yumurta kabuğunun dışkı ile kontaminasyonuna bağlı olarak, yumurta etkenle bulaşmaktadır. Yumurtacı tavukların *S. Enteritidis* ile oral inokulasyonu epitelyumda inflamasyon, kolon ve sekumun lamina propriyasında heterofilik infiltrasyon oluşturur. Bununla birlikte, epiteliyal invazyon salmonellaların makrofajlar ile bazal membrandan lamina propria içine ilerlemesine olanak sağlar (Arda ve ark 2002, Gast ve ark, 2003).

Konakçıya adapte olmayan Paratifo etkenleri, hastalık belirtisi meydana getirmeden, kanatlıların kolonize oldukları sindirim kanalından dışkı ile saçılarak karkas kontaminasyonuna neden olup, insan gıda zincirine girerler. Kontamine yumurtalar da çiğ tüketildiğinde aynı tehlikeyi gösterirler (Arda ve ark 2002, Gast ve ark, 2003).

Gıda yolu ile alınma sonrasında salmonellalar henüz tam anlaşılmamış bir mekanizma ile ileum ve kolonda intestinal epitel villusları yüzeyindeki spesifik adhezyon reseptörlerine bağlanırlar ve kolonize olurlar, pinositoz ile hücre içine alınırlar. Epitel hücrelerindeki villus yapısı, elektrolit denge bozuklukları gibi nedenlerle diyare meydana gelir. Hücre içinde vakuollerde yer alan salmonellalar, bir hücreden diğerine geçebilirler. Ayrıca lizozomal sindirimden de tam anlaşılmamış bir mekanizma ile kurtulurlar. Bu da onların daha derin dokulara invaze olabilmelerine fırsat verir. Ancak sağlıklı bireylerde salmonellaların kana karışmaları nötrofiller ve makrofajların fagositozu ile engellenmektedir. Bireye veya serovara bağlı olarak infeksiyon daha ağır ya da hafif seyredebilir. Bakteriler karaciğer, dalak, safra kesesi, kemikler ve beyin zarları gibi organlara yerleşebilir (Çarlı ve ark 2004, Aydın ve ark 2006).

Salmonellalar insanlarda başlıca üç tip klinik belirti oluşturarak infeksiyon yapabilirler (Akman ve Gülmezoğlu 1976).

**A. Enterik Ateşler:** Bu grupta tifo ve paratifo infeksiyonları vardır. Bu mikroorganizmalar bulaşık besinler ya da içilen içeceklerle vücuda girince ince bağırsaklardan bağırsak lenf yumrularına geçerler, daha sonra duktus torasikus yoluyla kan dolaşımına karışıp böbrekler ve bağırsaklar da dâhil olmak üzere birçok organa yayılırlar. Bu tip infeksiyonlarda görülen en belirgin lezyonlar lenf yumrularında hiperplazi ve nekrozlar, karaciğerde odaklar şeklinde nekrozlar, safra kesesinde bazen periost ve akciğer gibi organlarda meydana gelen irinleşmedir (Akman ve Gülmezoğlu 1976, Bilgehan 1992).

**B. Septisemiler:** Bu grup infeksiyonlarda mikroorganizmaların ağız yoluyla alınmasından sonra kan dolaşımı istilaya uğrar. Mikroorganizmalar bütün organlara yayılarak odak şeklinde irinleşmeler, apseler, menenjit, osteomyelitis, pnemoni ve endokarditis yapabilirler (Akman ve Gülmezoğlu 1976, Bilgehan 1992).

**C. Gastroenteritis:** Buna çoğu kez gıda zehirlenmesi de denilmektedir. Bu tip hastalık *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis* başta olmak üzere diğer bazı salmonella serovaryları ile de oluşturulabilir. Hastalık belirtileri genellikle 1–3 günlük kuluçka süresinden sonra ortaya çıkar. Hastalığın asıl nedeni basillerin endotoksinleridir (Akman ve Gülmezoğlu 1976, Bilgehan 1992).

Kanatlı et ve yumurta ürünlerinde birçok *Salmonella* serotipi bulunabilmesine rağmen, mevcut istatistiklere göre özellikle Avrupa’da sıklıkla kontamine kanatlı etleri, yumurta ve yumurta ürünleri ile ilişkilendirilen insan salmonellozis vakalarında en sık saptanan serovarylar *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*’dur (Anonim 5 2006).

Yumurta kabuğunun fekal kontaminasyonu sonucu kabuktaki çatlaklardan ve doğal deliklerden salmonellaların 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).

Salmonellalar, gıda zehirlenmesine neden olan diğeri 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 salmonellalar, bugün gıda mikrobiyolojisinde üzerinde en çok çalışılan mikroorganizmalardan birisidir (Anonim 1984, Bekar 1997, Brayn ve Doyle 1995, Gast ve ark 2003).

Salmonellaların kanatlı hayvan ve ürünlerinden, diğeri hayvanlar ve hayvansal kaynaklı gıdalara göre daha fazla oranda izole edildiği bildirilmektedir (Barrow 1993, Altekruze ve ark 1997). Kanatlı etlerinin tüketiminin artmasıyla tüm dünyada kanatlı kaynaklı zoonoz hastalıklarda bir artış görülmektedir (Arda ve ark 2002). Buna bağlı olarak, salmonellalar ile kontamine olmuş kanatlı etleri ile bunlardan hazırlanmış çeşitli ürünler (sucuk, salam, sosis vs), az pişmiş ya da pişmemiş yumurtalar ve bu yumurtaları içeren ürünler halk sağlığı açısından tehlike oluşturmaktadır (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, Arda ve ark 2002,). *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, *S. Gallinarum* ve *S. Pullorum*'un yumurtadan vertikal yolla (transovarian) geçtiği tespit edilmiştir (Hooper ve Mawer 1988, Arda ve ark 2002). Gast ve Beard (1990), tavukları *S. Enteritidis* ile oral yolla infekte etmişler, 22. haftaya kadar etkenin dışkı ile aralıklı olarak çıkarıldığını saptamışlardır. Henzler ve Opitz (1992) *S. Enteritidis*'in epidemiyolojisinde farelerin rolü olduğunu bildirmişler, *S. Enteritidis* infeksiyonu olan bir çiftlikteki farelerin % 24'ünden *S. Enteritidis* izole

etmişlerdir. Veldman ve ark (1995), çoğu peletlenmiş 646 kanatlı ve gıda ürününde % 12,7 oranında *Salmonella* serotipi izole etmişlerdir. Hopper ve Mawer (1988), doğal olarak infekte olarak yumurtadan çıkan 50 adet civcivin karaciğer, sekum, ovaryum ve yumurta kanallarından *S. Enteritidis* izole ettiklerini bildirirken etkenin cinsel organlara güçlü affinitesi olduğunu vurgulamışlardır.

*Salmonella* serotipleri son yıllarda gıda ile bulaşan mikroorganizmaların içinde dünyada en çok izole edilen etkenlerden birisi olmuştur. Örneğin, İskoçya'da 1980–1989 yılları arasında gıdalardan bulaşan insan hastalıklarında salmonellaların % 84'lük bir paya sahip oldukları bildirilmiştir. Yine İtalya'da 1991–1994 yılları arasında bu oran % 81 olarak bulunmuştur. İnsanlarda salmonella infeksiyonlarının görülme sıklığı özellikle *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* yönünden 1985–1995 yılları arasında birçok ülkede artış göstermiştir. Gözlemlenen olgu sayısı 1972'de 26.326 olurken, 1996'da bu sayı 39.033'e ulaşmıştır. Bu etken yıllık ortalama 1,34 milyon hastalık olgusuna, 16.430 hastanede yataklı tedavi olayına ve 582 ölüme yol açmaktadır (Gast ve ark 2003).

Son yıllarda özellikle *S. Enteritidis* infeksiyonları gelişmiş ülkelerde de sorun olmaktadır (Gast ve ark 2003). İnfeksiyonun en önemli bulaşma yolu sindirim sistemidir. Birçok araştırmacı transovaryan bulaşmanın öneminden söz etmişler ve kanatlı ürünleri özellikle kontamine yumurtaların ve karkasların insanlar tarafından tüketilmesi sonucu, toplu gıda zehirlenmeleri olgularından en yüksek oranda *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'un sorumlu olduğunu belirtmişlerdir (Humprey ve ark 1988, Goudnough ve Janson 1991, Mishu ve ark 1994).

İnsanlarda *Salmonella* serotiplerinin neden oldukları gıda zehirlenmelerinden en sık izole edilen serotiplerden birisi *S. Typhimurium* olup, bu türü *S. Panama*, *S. Infantis* ve *S. Enteritidis* izlemiştir. 1980'li yılların ortasından itibaren insanlarda salmonella infeksiyonlarına bağlı gıda zehirlenmeleri endişe verici boyutlarda artış göstermiş ve daha sonraki yıllarda etken olarak *S. Enteritidis* serotipi ön plana çıkmaya başlamıştır (Rodrique ve ark 1990, Gast ve ark 2003).

Türkiye’de de son yıllarda insanlarda *S. Enteritidis* infeksiyonunun arttığı açıklanmıştır. Karagül ve ark (1996), Haydarpaşa Numune Hastanesi’nde gastroenteritli insanlardan alınan 295 dışkı örneğinden izole ettikleri kırk patojen suşun % 35’ini *S. Enteritidis* olarak tanımlamışlar, araştırmacılar etkenin insanlara bulaşma kaynağının da tavuk eti ve ürünleri olabileceğini bildirmişlerdir.

Kanatlılar ve kanatlı ürünlerinden izole edilen *Salmonella* serotipleri ülkeden ülkeye farklılık göstermekle birlikte, *S. Enteritidis* predominant serovardır. Yapılan çalışmalarda bildirilen *Salmonella* izolasyon oranlarının % 0 ile % 100 arasında dağılım göstermesi çalışmanın yapıldığı ülkeye, örnekleme planına ve uygulanan metodun geçerliliğine bağlıdır (Çarlı ve ark 2004). *Salmonellaların* 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 bildirirken bu iki serotipin halk sağlığı yönünden önemini de vurgulamışlardır.

Yurdumuzda da salmonellaların yaygınlık durumunun belirlenebilmesi amacı ile pek çok çalışma yapılmıştır. Kalender ve ark (1999) Elazığ ilinde yaptıkları bir çalışmada salmonellozis yönünden inceledikleri kanatlıların % 10,8’inden, Gülyaz ve Taştan (1996) Erzurum-Erzincan yörelerindeki kanatlı mezbahalarında yaptıkları çalışmada, örneklerin % 5,1’nden, Bekar ve ark (1993) Ankara yöresindeki tavuk karkaslarında yaptıkları çalışmalarda ise % 11,2’inden izolasyon yaptıklarını bildirmişlerdir. Gökçen ve Erganiş (1996) İzmir ilinde 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 bildirmişlerdir. İzole edilen *S. Newington* suşunun da Türkiye’de ilk kez izole edildiğini belirtmişlerdir. 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. 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 1996, Çarlı ve ark 2004).

İngiltere ve Kuzey Amerika'da kanatlılarda salmonella görülme sıklığının bildirildiği belgeler 1930'lu yıllardan başlamaktadır. ABD'de 1935 yılında birincil olarak Pullorum infeksiyonunun görülme oranını düşürmek için “Ulusal Kanatlı Koruma Kontrol Planı” oluşturulmuştur. “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 elimine edilmiştir. Bununla birlikte, 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.

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). PTS'ın

izolasyon ve identifikasyonunda en çok kullanılan besi yerleri Çizelge 1. 3'de verilmiştir (Bekar 1997).

**Çizelge 1. 3.** Çeşitli materyallerden salmonella izolasyonunda en çok kullanılan besi yerleri

<b>1. Çoğaltma (Zenginleştirme) Besi yeri</b> <b>A.</b> Tetratitonatlı Buyyon <b>B.</b> Selenit F Buyyon <b>C.</b> Rappaport-Vassilidiadis Buyyonu	Koliformların üremesini inhibe eder. Salmonella serotipleri ve <i>Shigella</i> spp. iyi ürer.
<b>2. Ayırt Edici Besi yeri</b> <b>A.</b> Endo Agar <b>B.</b> Mac Conkey Agar <b>C.</b> Eosin Methylen Blue Agar	Laktoz negatif koloniler salmonella şüpheli olarak değerlendirilir.
<b>3. Selektif Besi yerleri</b> <b>A.</b> Dezoksikolat Sitratlı Agar <b>B.</b> Salmonella Shigella Agar <b>C.</b> Chistensen Agar <b>D.</b> Brilliant Green Phenol Red Agar <b>E.</b> Rambach Agar	Salmonella şüpheli Laktoz negatif koloniler renksiz olarak ürerler (A,B,C). Salmonella şüpheli Laktoz negatif koloniler pembe, kırmızı renkte (D,E) ürerler.

Salmonellaların kesin identifikasyonları biyokimyasal özelliklerinin 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 en yaygın olanlarıdır. Sürüde güvenli bir şekilde paratifo etkenlerin identifikasyonu için yapılacak örneklemenin miktarı sürünün büyüklüğüne direkt bağlıdır. 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 (Çarlı ve ark 2004).

Drag sıvaplar 60–70 cm'lik sopa ucuna takılmış rulo halinde dönen gazlı bez petlerinden (10 cm boyunda) ibarettir. Drag sıvapın gazlı bez peti kümes zemini üzerine koyulur ve sopasından tutularak kümes içi ağır bir biçimde tamamen dolaşılır. Yaklaşık 20 dakikalık bu işlem süresince petin zemine sürekli temas etmesine özen gösterilmelidir. Daha sonra gazlı bez peti içinde 10 ml tetrathionate broth bulunan bir erlene koyulur ve bir gün içinde laboratuvara gönderilir (Çarlı ve ark 2004). Goncagül 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. Gast ve Beard (1990), *S. Enteritidis* ile oral yolla infekte ettikleri tavuklardan dışkı örnekleri alarak bakteriyolojik ekim yapmışlar, pozitif dışkı örnek oranının

inokülasyondan sonraki 6. günde % 87,8 pik değerden, 12. günde % 63,9'a, 18. günde % 36,1'e ve 24. günde % 31,9'a düştüğünü bildirmişlerdir. Buradan da anlaşılacağı üzere kloakal sıvıap yöntemi ile salmonella izolasyonunda etkenin dışkı ile aralıklı olarak atılması ve buna bağlı olarak materyalin alındığı zaman oldukça önemlidir. *Salmonella* serotiplerinin dışkı ile aralıklı atılması, kloakal sıvıap örneklemesinin güvenilirliğini nispeten azaltmaktadır. Ayrıca *Salmonella* serotiplerinin fekal yolla atılması etkenin kümeslere personelle, ekipmanla vb. vektörlerle taşınmasında önemli rol oynamaktadır (Gast ve ark 2003).

Salmonella izolasyonu amacı ile materyal almak için su kaynakları, fare yuvaları, yumurta kabuğu, kümes tozu gibi çok çeşitli örnekleme yerleri önerilmektedir. Özellikle temizlik ve dezenfeksiyonu yapıldıktan sonra bile kümeslerde salmonella ile kontamine tozlar kalabilmektedir. Bu nedenle salmonella izolasyonu amacı ile havadan da örnek almak gereklidir. Kuluçkadan çıkan civcivlerden ve inkubatörlerinden, civciv tozundan örnek almak, infekte sürüleri erken tespit etmekte önemli rol oynar. Sık sık sürüler için önemli infeksiyon kaynağı oluşturan kanatlı yemlerinden de örnek alınması *Salmonella* serotiplerinin bulunmasında çok etkili bir yoldur (Gast ve ark 2003). Aydın ve ark (2006), O-1 fajına karşı duyarlılık testlerinin salmonellaların identifikasyonunda biyokimyasal ve serolojik testlerin yanı sıra kullanılabilir olacak kolay, ucuz ve kısa sürede sonuç veren yardımcı bir test olabileceğini bildirmişlerdir.

Son yıllarda önerilen daha hızlı ve geniş alternatif metotlar mevcuttur. Salmonella ile infekte sürüleri belirlemede kullanılan en etkin ve en hızlı yollardan birisi spesifik antikörlerin serolojik olarak bulunmasıdır (Gast ve ark 2003).

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, kendi serovarı o yörede yoksa boşuna masraf edilmiş olunur (Çarlı ve ark 2004).

*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).

*S. Enteritidis* infeksiyonlarının serolojik olarak teşhisinde klasik aglutinasyon testleri sıkça uygulanmaktadır. LAT'nde *S. Pullorum*'dan hazırlanan antijenler kullanılmaktadır. Bu antijenlerle yapılan testlerde *S. Enteritidis* infeksiyonunun saptanması *S. Enteritidis*, *S. Gallinarum* ve *S. Pullorum*'un ortak O antijenlerinin (1, 9, 12) kross reaksiyonuna dayanmaktadır. Esas reaksiyona katılan O=12 antijenidir (Gast ve ark 2003).

Yapılan çalışmalarda kanatlılarda salmonella infeksiyonlarının saptanmasında serolojik testlerin kloakal kültürlerden daha duyarlı olduğu bildirilmiştir (Kim ve ark 1991, Gast ve ark 2003). Kanatlı hayvanlarda gıda zehirlenmelerine neden olan salmonella serotiplerinin kloakal sıvaplardan izolasyonundaki güçlüklerden ve konvansiyonel serolojik testlerin oldukça duyarlı olmaması gibi nedenlerden dolayı, infeksiyonları saptamada ELISA tekniği üzerinde durulmuştur (Akalin 1996, Hassan ve ark 1990, Altay 2001).

*S. Enteritidis* antikorlarının saptanmasında ELISA tekniği bir tarama testi olarak büyük bir öneme sahiptir. Presipitasyon, aglutinasyon, komplemet fiksasyon ve immunflouresan gibi diğer testler ile karşılaştırıldığında ELISA'nın daha duyarlı olduğu bildirilmiştir (Hassan ve ark 1990, Beumer ve ark 1991, Kim ve ark 1991, Nicholas 1992). Aglutinasyon testlerinde öncelikli olarak IgM saptanırken, ELISA'da kullanılan konjugata bağlı olarak daha çok IgG saptanmaktadır (Diker 1998). Pek çok araştırmacı ELISA'nın oldukça güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmekle birlikte testin duyarlılığında farklılıklar olabileceğine bunların infeksiyonun güncelliği, çalışılan örnek sayısı, etkenin lokalizasyonu, kullanılan antijenin kalitesi, testin yapılışı ve değerlendirilmesi gibi

faktörlere bağı olabileceğini bildirmişlerdir (Beumer ve ark 1991, Kim ve ark 1991, Nicholas 1992, Altay 2001).

Son yıllarda kanatlılarda *Salmonella* serovarlarının aranmasında kullanılan diğ er 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. Daha önce belirtildiği gibi kanatlılardan salmonella izolasyon ve identifikasyonu standart bakteriyolojik yöntemler ile ancak 5–11 günde yapılmaktadır. Tam identifikasyon yapılmadan verilen sonuçlar ise yanıltıcı olmaktadır. Ayrıca bu yöntemin doğru işleme için örneklerin uygun sayıda ve doğru yapılması, alınan örneklerin hızlı ve soğuk zincir kırılmadan laboratuvara getirilmesi gerekmektedir. Bakteriyolojik tanı ve yöntemin doğru çalışması yalnızca bu etkenlere bağı değildir. Doğru sonucun elde edilmesi laboratuvarında örneklere uygun işleme şeklinin uygulanmasına ve daha da önemlisi optimize edilmiş bir bakteriyolojik sistemin kullanılmasına bağıdır. Sistemin optimizasyonu standart *Salmonella* serotipleri ile standart bir şekilde tanımlanmış yöntemlerin (kanatlılarda USDA yöntemi gibi) duyarlılık (sensitivite) ve özgünlüklerinin (spesifite) saptanması ile anlaşılır. Klinik saha örneklerinin çalışılmaya başlanmasından önce mutlaka sistemin uygun şartlarda çalışıp çalışmadığı kontrol edilmelidir (Çarlı ve ark 2004).

Birçok araştırmacı izolasyon ve serolojik çalışmalar sonucunda 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).

S. Enteritidis'in kolonizasyon yeri bağırsaklardır. Dolayısıyla immunit e, ancak bağırsaklarda uzun süreli olursa, infeksiyon önlenmiş olur. Bundan dolayı, ideal olan

primer olarak lokal immunitiyi oluşturan aşıları seçmektir ve aşıların canlı oral kullanımları tercih edilmelidir. Canlı ve oral aşılar ile uzun süreli mukozal bir antikor oluşumu Őekillenebilir. 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 5 2006).

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 5 2006).

Kanatlı salmonellozisi tüm dünyada gerek kanatlı hayvan ve gerekse insan sağlığı açısından önemli olan zoonotik bakteriyel bir infeksiyondur. İnsanlarda salmonellozis vakalarını azaltmanın temel yolu başta tavuklar olmak üzere tüm kanatlılarda salmonella yaygınlığını en aza indirmekten geçmektedir. *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* dünyada ve yurdumuzda en sık izole edilen salmonella serotiplerindendirler (Altay 2001, Gast ve ark 2003, Kılınç ve Aydın 2006). Aydın yöresinde önemli bir yere sahip olan kanatlı sektöründe, broylerlerde *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* infeksiyonlarının yaygınlığının birlikte incelendiği bir araştırma yapılmamıştır. Bu nedenle yapılan çalışmanın amacı Aydın yöresinde kesime gelen broylerlerde *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'a karşı oluşan antikorların ELISA ile saptanması dolayısıyla yörede bu infeksiyonların durumunun (varlığı/yokluğu) incelenmesidir. Bununla birlikte; aynı kümeslerden drag sıvap yöntemi ile materyaller alınmış, her iki yöntem ile elde edilen sonuçlar karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir.

## **2. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **2. 1. Gereç**

#### **2. 1. 1. Örnekler**

Aydın yöresinde bulunan, klinik salmonellozis ile ilgili herhangi bir sorunu olmayan, 50 kanatlı çiftliğinden, aşısız, yaşları 40–42 günlük arasında değişen, 900 canlı Ross 308 ırkı broylerden ELISA için kan ve aynı kümeslerden bakteriyolojik incelemeler için drag sıvap örnekleri, 2007 yılı Ocak ve Haziran ayları arasında alındı.

#### **2. 1. 2. Örneklerin Alınması**

##### **2. 1. 2. 1. Drag Sıvap Örnekleri**

Drag sıvapın gazlı bez peti kümes zeminine konuldu ve sopasından tutularak, kümes içi ağır bir biçimde tamamen dolaşıldı. Yirmi dakikalık bu işlem süresince, petin zeminine sürekli temas etmesine özen gösterildi. Daha sonra, gazlı bez, içinde 10 ml tetrathionate broth bulunan erlene atıldı ve en kısa sürede laboratuvara getirildi (Çarlı ve ark 2004).

## 2. 1. 2. 2. Test Serum Örnekleri

Aydın il sınırları içerisindeki 50 kanatlı işletmesinden alınan, yaşları 40–42 günlük arasında değişen, 900 tavuktan alınan kan örnekleri steril ependorflara alındı. Kan örnekleri Kuluçkahane ve Damızlık İşletmelerinin Sağlık Kontrol Yönetmeliği uyarınca sürülerin yaklaşık % 5'inden, 1–2 cc miktarında alınmasına özen gösterildi (Anonim 3 1990). Bir süre serumun ayrılması için beklenildi. Bir iki saat içerisinde kendiliğinden ayrılan serumlar yine steril ependorflara aktararak ELISA yapılıncaya kadar -20 °C'de saklandı.

## 2. 1. 3. Drag Sıvay Yönteminde İzolasyon İçin Kullanılan Besiyerleri

### 2. 1. 3. 1. İzolasyon Besiyerleri

#### 2. 1. 3. 1. 1. Muller-Kauffmann-Tetrathionate Broth Base (MKTB) (Oxoid CM 343)

Tryptone	7 g
Soya peptone	2,3 g
Sodium chloride	2,3 g
Calcium carbonate	25 g
Sodium thiosulphate	40,7 g
Ox bile	4,75 g
Distile su	1000 ml
pH: 7,0±0,2	

#### İodine solüsyonu:

Iodine	20 g
Potassium iodine	25 g
Distile su	100 ml

#### Brillant Green Solüsyonu:

Brillant Green	0,1 g
Distile su	100 ml

82 g'lık besiyeri 1 litre distile suda eritildi. Tamamıyla çözünmesi için kaynayınca kadar ısıtıldı. Kullanmadan önce, daha önce hazırlanmış olan 19 ml iodine solüsyonu ve 9,5 ml % 0,1'lik brillant green solüsyonu eklendi. İyiye karıştırıldı. Steril erlenlere 10 ml miktarında dağıtıldı.

#### **2. 1. 3. 1. 2. Xylose-Lysine Agar (XLA) (Difco, 0555-01-8)**

Xylose	3,75 g
L-Lysine	5 g
Lactose	7,5 g
Saccharose	7,5 g
Sodium Chloride	5 g
Yeast Extract	3 g
Phenol Red	0,08 g
Sodium Desoxycholate	2,5 g
Sodium Thiosulfate	6,8 g
Ferric Ammonium Citrate	0,8 g
Agar	15 g



Distile su	1000 ml
pH: 7,0±0,2	

Agardan 47 g alınarak 1 litre distile su katıldı ve manyetik karıştırıcıda karıştırıldı. Daha sonra 4,6 ml Tergitom 4 (Sigma, T-8256) katıldı ve tekrar karıştırıldı (XLTA). Bu karışım 5–7 dakika ısıtıldı. Daha karıştırılıp 121 °C’de 15 dakika otoklavda sterilize edildi, benmaride 45–50 °C’ye kadar soğutuldu. Yine 3 dakika köpük olmadan çalkalandıktan sonra 9 cm çaplı petrilere 4–5 mm kalınlığında döküldü. Besiyerleri bir gece sterilite kontrolleri yapıldıktan sonra 4 °C’de saklandı. Üreme görülen MKTB’lardan XLTA agara pasaj yapıldı (Goncagül ve Çarlı 1999).

### **2. 1. 3. 1. 3. Brillant Green Agar (BGA) (Difco, CM0263)**

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	

50 g toz besiyeri 1 litre distile suda çözdürüldü. Tamamıyla çözünmesi için kaynayınca kadar ısıtıldı. Otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edildi. Üreme görülen MKTB’lardan BGFRA’a da pasaj yapıldı (Goncagül ve Çarlı 1999).

## **2. 1. 3. 2. İdentifikasyon Besiyerleri**

### **2. 1. 3. 2. 1. MacConkey Agar (MCA) (Oxoid CM 115)**

MacConkey Agar	50 g
Distile su	1000 ml

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

### **2. 1. 3. 2. 2. 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. 3. 2. 3. Lassen’in Üçlü Tüp Besiyeri**

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

### 2. 1. 3. 2. 3. 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. 3. 2. 3. 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 kaynatıldıktan sonra 5–6 ml miktarında tüplere dağıtıldıktan sonra 121 °C’de 15 dakika otoklavda sterilize edildi.

### 2. 1. 3. 2. 3. 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. 4. API 20 E

İzole edilen suşların cins düzeyinde identifikasyonlarının doğrulanması için ticari biyokimyasal test kiti (API 20 E, Bio-Mérieux, France) üretici firmanın prosedürüne uygun şekilde 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. 5. Antiserumlar**

İzole edilen *Salmonella* serotiplerinin doğrulanması ile birlikte bunların içerisinde *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* suşlarının sero gruplandırma ve serotiplendirilmelerinde kullanılan grup ve tip spesifik antiserumlar BioRad (Richmond, USA) firmasından sağlandı.

## **2. 1. 6. ELISA**

### **2. 1. 6. 1. ELISA Teçhizatı**

#### **2. 1. 6. 1. 1. Otomatik Pipetler**

Çalışmada sulandırmalar tek ve çok kanallı (8 ve 12 kanallı), ayarlanabilir otomatik pipetler (Socorex) kullanılarak yapıldı.

#### **2. 1. 6. 1. 2. ELISA Okuyucusu**

ELISA sonuçlarının değerlendirilmesinde 405 nm filtreli BioTek Elx 808 (USA) marka okuyucu kullanıldı.

#### **2. 1. 6. 1. 3. ELISA Kiti**

Tavuk serumlarında *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* antikör miktarını ölçmek için ticari bir firma tarafından (BioCheck, CK218, USA) üretilen ELISA kiti kullanıldı.

## **2. 2. Yöntem**

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

#### **2. 2. 1. 1. Drag Sıvap Örneklerinden *Salmonella* Serotiplerinin İzolasyonu**

Mueller-Kauffmann Tetrathionate Broth'a atılan drag sıvap örnekleri 43 °C'de 24 saat inkube edildi. İnkubasyon sonunda XLT4 ve BGRA'lara pasajlar yapılarak 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı (Goncagül ve Çarlı 1999).

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

XLT4 agarda siyah merkezli pembe kırmızı, BGFR agar üzerinde parlak kırmızı haleler ile çevrelenmiş kırmızı-pembe-beyaz opak renkli koloniler salmonella şüpheli olarak değerlendirildi. Bu kolonilerden preparat hazırlanarak Gram boyama yapıldı. Gram negatif, çomak şeklinde görülen mikroorganizmalardan Kanlı Agar ve MacConkey Agar'da saf kültürleri hazırlandı. İzole edilen *Salmonella* suşların identifikasyonu amacı ile oksidaz testi yapıldıktan sonra, oksidaz negatif olan şüpheli izolatların Lassen'in üçlü tüp besi yerine ekimleri yapıldı.

#### **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

Bu besi yerine saf kültürden ekim yapıldı. Ekim yapılan tüpler 37 °C'de 18–24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda aşağıdaki testler yönünden incelendi (Bekar 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 halkanın 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<sub>3</sub> ilave edildi. Enzim teşekkülü besi yerinin normal sarı renginin 3–5 dakika kiremit kırmızısı rengine 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'luk 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 20E**

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 anlaşılan suşlar MacConkey Agar'da üretildikten sonra önce salmonella polivalan O antiserumu ile aglutinasyona tabi tutuldu. Daha sonra aglutinasyon gösteren suşlardan *S. Enteritidis* veya *S. Typhimurium* olanların belirlenebilmesi amacı ile grup ve tip spesifik antiserumlar kullanılarak lam aglutinasyon testi yapıldı (Bilgehan 1992).

### **2. 2. 2. ELISA**

ELISA işlemi ticari bir kit kullanılarak gerçekleştirildi. Test işlemi üretici firmanın önerdiği şekilde standart prosedür kullanılarak aşağıdaki şekilde yapıldı. Teste başlamadan önce serum örneklerinin 1/500 oranında sulandırıldı.

Test işlemi:

1. Antijen kaplanmış olan pleytler çıkarıldı ve her örneğin nereye eklendiği kaydedildi.
2. A1 ve B1 boşluklarına 100 µl negatif kontrol serumu konuldu.
3. C1 ve D1 boşluklarına 100 µl pozitif kontrol serumu konuldu.

4. Pleytin üzerinde uygun boşluklara 100 µl sulandırılmış serum örneklerinden konuldu. Pleytin üzeri kapatıldı ve oda sıcaklığında (22–27 °C) 30 dakika inkubasyona bırakıldı.

5. Boşlukların içindeki sıvıları aspire edildi. Her boşluk 300 µl yıkama solusyonu ile yıkandı.

6. Tüm boşlukların içerisine 100 µl konjugat eklendi. Pleytin üstü kapatıldı ve oda sıcaklığında 30 dakika inkubasyona bırakıldı.

7. Yıkama işlemini aynı şekilde tekrar edildi.

8. Hazırlanmış olan substrat tüm boşluklara 100 µl ilave edildi. Pleytin ağzı kapatıldı ve oda sıcaklığında 15 dakika inkubasyona bırakıldı.

9. Reaksiyonun durdurulması amacıyla her boşluğa 100 µl Stop Solüsyonu ilave edildi.

10. Pleyt okuyucusu havada sıfırlandı ve 405 nm’de kontrol ve diğer örneklerin absorbansı kaydedildi.

#### *Sonuçların Yorumlanması*

Değerlendirme materyallerdeki pozitiflik oranın (Sample to Positive Ratio: S/P) belirlenmesi ile yapıldı. Kit üreticisi firmanın önerileri doğrultusunda S/P oranı 0,5 ya da daha büyük olan numuneler anti-*S. Enteritidis* veya *S. Typhimurium* antikoruna sahiptirler. Bu nedenle S/P oranı 0,5 ya da daha büyük olan serum örnekleri *S. Enteritidis* veya *S. Typhimurium* antikoruna sahip olma yönünden pozitif olarak kabul edildiler.

## 3. BULGULAR

### 3. 1. Örnekler

Araştırmada Aydın yöresinde faaliyet gösteren *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* yönünden aşısız, 50 kanatlı işletmesinden alınan toplam 900 serum örneğinin ELISA ile incelenmesi sonucunda işletmelerin 11'i (% 22,0), serumların ise 96 (% 10,7)'si pozitif; 39 (% 78,0) işletmeden alınan 804 (% 89,3) serum ise negatif olarak belirlendi. Serum örneği alınan her işletmeden temin edilen ve salmonella izolasyonu amacıyla kullanılan toplam 50 drag sıvap örneğinin 10 (% 20,0)'undan izolasyon yapıldı. Serolojik olarak pozitif tespit edilen iki işletmeden bakteriyolojik izolasyon yapılamaz iken; bakteriyolojik olarak izolasyon yapılan bir işletmeden alınan serumlar da ELISA ile negatif olarak belirlendi.

### 3. 2. Bakteriyolojik İzolasyon ve İdentifikasyon

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

Elli işletmeden alınan drag sıvap örneklerinin 10 (% 20,0)'undan *S. enterica* subs. *Enterica* serovarı izolasyonu ve identifikasyonu yapıldı. Şüpheli 10 suş glikoz, mannitol, dulsitol, maltoz, nitrat redüksiyonu, lizin dekarboksilaz, Metil Red, hareket, ornitin dekarboksilaz, sitrat, 6 (% 60,0)'sı H<sub>2</sub>S testleri pozitif; oksidaz, indol, Voges-Proskauer, üreaz, triptofan deaminaz, jelâtin hidrolizi, malonat, ONPG, 4 (% 40,0)'ü H<sub>2</sub>S, laktoz, sakkaroz, potasyum siyanid testleri negatif olarak bulunarak *S. enterica* subs. *Enterica* serovarı olarak identifiye edildiler (Çizelge 3. 1.).

**Çizelge 3. 1.** İzole edilen *S. Enterica* serovarlarının biyokimyasal özellikleri

Biyokimyasal Özellikler	Pozitif		Negatif	
	n	%	n	%
1. Oksidaz	0	0,0	10	100,0
2. Hareket	10	100,0	0	0,0
3. ONPG	0	0,0	10	100,0
4. ADH	10	100,0	0	0,0
5. LDC	10	100,0	0	0,0
6. ODC	10	100,0	0	0,0
7. Sitrat	10	100,0	0	0,0
8. H <sub>2</sub> S	6	60,0	4	40,0
9. Üreaz	0	0,0	10	100,0
10. TDA	0	0,0	10	100,0
11. İndol	0	0,0	10	100,0
12. Metil Red (MR)	10	100,0	0	0,0
13. Voges Proskauer (VP)	0	0,0	10	100,0
14. Jelatin hidrolizi	0	0,0	10	100,0
15. Nitrat	10	100,0	0	0,0
16. Glikoz	10	100,0	0	0,0
17. Mannitol	10	100,0	0	0,0
18. İnositol	10	100,0	0	0,0
19. Sorbitol	10	100,0	0	0,0
20. Ramnoz	10	100,0	0	0,0
21. Sakkaroz	0	0,0	10	100,0
22. Mellibioz	10	100,0	0	0,0
23. Amigladin	0	0,0	10	100,0
24. Arabinoz	10	100,0	0	0,0
25. Laktoz	0	0,0	10	100,0

**n:** İzole edilen suş sayısı (10)

### 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 2'sinin 6704752, 3'ünün 6705752 ve 5'inin 6705552 kodunu gösterdikleri belirlendi.

### 3. 2. 3. Serolojik İdentifikasyon

Biyokimyasal özellikleri ile *S. Enterica* serovarı olabileceği tespit edilen 10 suş (% 20,0) 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 10 suşunun lam aglutinasyon testi ile sero gruplandırmasında 8 (% 80,0)'nin D1 sero grubunda olduğu; hareketli olan suşların tamamının yalnızca "faz 1" antiserumundan "g,m" ile aglutinasyon verdiği görüldü. Bu nedenle suşların antijenik formülleri "1, 9, 12: g,m:-" olarak belirlendi ve *S. Enteritidis* olarak tiplendirildiler. Bununla birlikte izole edilen suşlardan 1 (% 10,0)'inin B sero grubunda olduğu, bu suşun faz 1 antiserumlarından "i", faz 2 antiserumlarından "1,2" ile aglutinasyon verdiği görüldü. Bu suşunda antijenik formülü "1,4,(5),12:i:1,2" olarak belirlendi ve *S. Typhimurium* olarak tiplendirildi. İzole edilen suşlardan 1 (% 10,0)'inin ise mevcut antiserumlar ile serotiplendirilmesi yapılamadı. İzole edilen *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* suşlarının antijenik formülleri Tablo 3. 2.'de ve bir *S. Enteritidis* suşunun MCA'daki görünümü Resim 3. 1.'de gösterilmiştir.

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

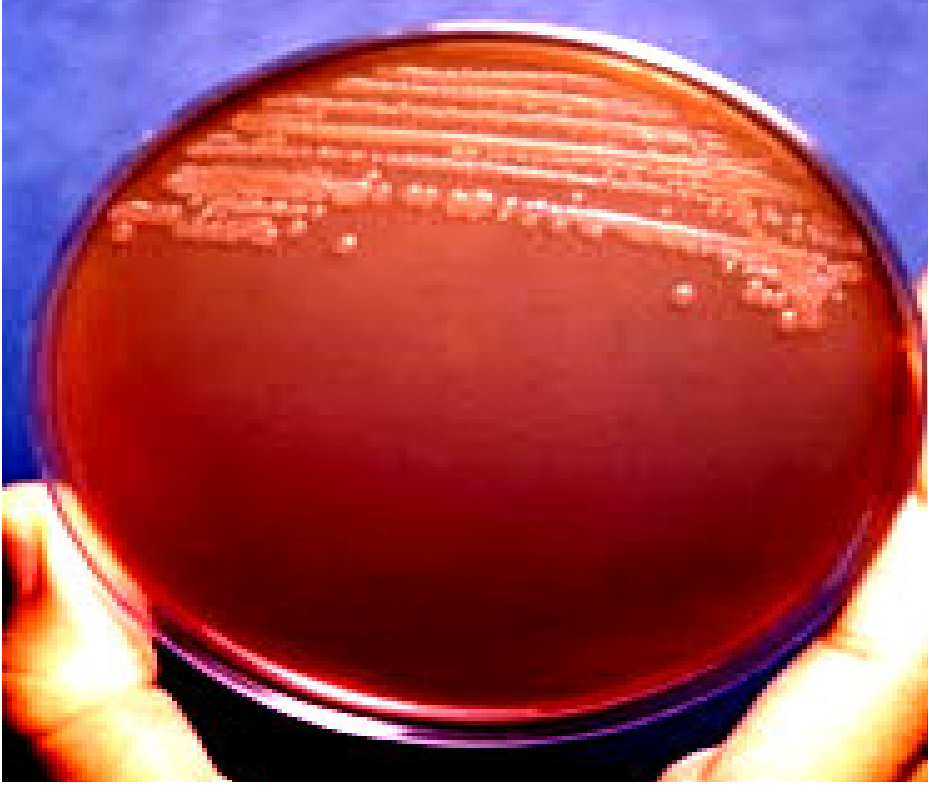
Serotip Adı	Serogrup	O antijen	H antijenleri	
			Faz 1	Faz 2
<i>S. Enteritidis</i>	D <sub>1</sub>	1, 9, 12	g, m	-
<i>S. Typhimurium</i>	B	1,4,(5),12	i	1,2

### 3. 3. ELISA Sonuçları

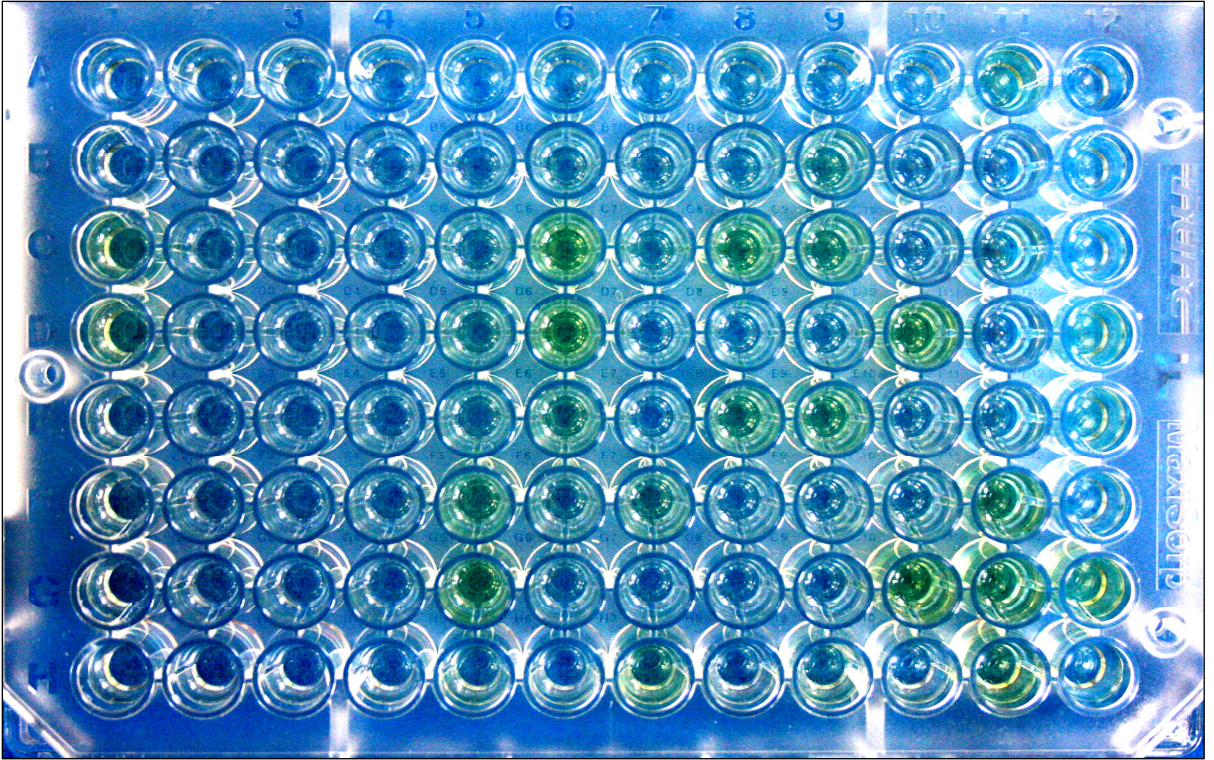
Aydın yöresinde faaliyet gösteren 50 kanatlı işletmesinden alınan toplanan 900 serum örneğinin ELISA ile incelenmesi sonucunda incelenen işletmelerin 11'inde (% 22,0), serumların ise 96'sında (% 10,7) *S. Enteritidis* veya *S. Typhimurium* antikorları yönünden pozitiflik belirlenirken; incelenen işletmelerin 39 (% 78,0)'u, serumların ise 804 (% 89,3)'ü negatif olarak tespit edildi. Çalışma sonuçlarının toplu sunumu Çizelge 3. 3.'de; çalışılan bir ELISA pleytinin görünümü Resim 3. 2.'de verilmiştir.

**Çizelge 3. 3.** Çalışma sonuçlarının toplu sunumu

İşletme No	Alınan Serum Sayısı	ELISA Pozitif Serum Sayısı	Drag Sıvı'ya Salmonella İzolasyonu
1	20	10	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
2	16	9	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
3	18	12	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
4	18	11	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
5	16	10	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
6	16	8	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
7	18	5	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
8	20	10	+ ( <i>S. Enteritidis</i> )
9	18	5	+ ( <i>S. Typhimurium</i> )
10	18	7	-
11	20	9	-
12	20	-	+ (Serotiplendirilemedi)
<b>Toplam</b>	<b>218</b>	<b>96</b>	<b>10</b>



**Resim 3. 1.** MacConkey Agar'da üreyen *S. Enteritidis*



**Resim 3. 2.** *S. Enteritidis*/*S. Typhimurium* ELISA (A1,B1: Negatif Kontrol Serumları, C1,D1: Pozitif Kontrol Serumları, E1-H12: Saha Serumları)

## 4. TARTIŞMA

Oldukça bulaşıcı ve öldürücü olan salmonellozis dünyanın pek çok ülkesinde ve ülkemizde yaygın olarak görülmekle birlikte; kanatlı hayvan sağlığını olumsuz yönde etkileyerek işletmelerde hem ekonomik kayıplara neden olmakta, hem de halk sağlığını olumsuz yönde tehdit etmektedir. Birçok ülkede eradikasyon programlarının uygulanması ile *S. Pullorum* ve *S. Gallinarum*'un neden olduğu infeksiyonlar kontrol altına alınmış ancak kanatlı paratifo infeksiyonlarının ve buna bağlı olarak gıda zehirlenmelerinin arttığı bildirilmiştir (Rodrigue ve ark 1990, Barrow 1991, Anđ ve ark 1992, Baumgartner ve ark 1992, Henzler ve Opitz 1992, Aydın ve ark 2006). *Salmonella* ile infekte kanatlıların belirlenmesi amacı ile pek çok serolojik ve bakteriyolojik yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada saha koşullarında uygulanması pratik olduğu bildirilen ELISA ile drag sıvap yöntemleri kullanılarak Aydın yöresinde infeksiyonlarının durumunun incelenmesi amaçlanmıştır.

Kanatlı hayvanların salmonella infeksiyonlarının teşhisi kanatlılardan ve çevresel örneklerden bakteriyolojik izolasyon, identifikasyon ve serolojik testleri içermektedir. Gerek insan gerekse kanatlı sağlığı ile ilgili olarak salmonella infeksiyonları ile mücadelenin birinci basamağını sürülerin salmonelladan arı bir şekilde yetiştirilmesi oluşturmaktadır (Gast ve ark 2003, Çarlı ve ark 2004). Eskiden erişkinlerde salmonella izleme amacı ile “kloakal sıvap” kullanılmaktaydı. Ancak etkenin dışkı ile aralıklı olarak atılması dışkıdan kloakal sıvapla izolasyon şansını azaltmaktadır. Bununla birlikte, yapılan bir çalışmada kloakal sıvap yönteminin daha pratik bir yöntem olan “drag sıvap”a göre daha az duyarlı olduğu ve kümeslerden portörlerin tespit edilebilmesi amacı ile ayda bir drag sıvap almanın yeterli olacağı bildirilmiştir (Goncagül ve Çarlı 1999, Çarlı ve ark, 2004).

Kanatlılar hiçbir klinik belirti göstermeden salmonella etkenlerini taşıyabilirler, çevreyi kontamine edebilirler; bununla birlikte ürünleriyle de insanlarda gıda



zehirlenmelerine neden olabilirler. Bu nedenle bakteriyolojik çalışmaların yanı sıra kısa sürede sonuç veren, pratik ancak duyarlı serolojik testlerin de uygulanması gerekliliği birçok araştırmacı tarafından vurgulanmaktadır (Chart ve ark 1990, Cullen ve Nicholas 1991, Hassan ve 1991). ELISA'nın da diğer serolojik testlere oranla pratik ve güvenilir olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Nicholas 1992, Akalın 1996, Altay 2001).

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).

Kanatlıların salmonella ile infeksiyonu genellikle oral yoldan meydana gelmekte ve etken bağırsaklarda kolonize olmaktadır (Nagaraja ve ark 1991). Salmonellalar fekal oral yolla yayılmakta ve etkenler çevrede birkaç ay canlı kalabilmektedir. Chart ve ark (1990) yaptıkları çalışmada kloakal sıvap ile ELISA arasında yüksek bir korelasyon olduğunu ifade etmişlerdir. Goncagül ve Çarlı (1999), Bursa, İstanbul ve İzmir yörelerinde 20 adet damızlık, 17 adet yumurtacı ve 13 adet broyler işletmesinde tavuklardan salmonella izolasyonu için kloakal sıvap ve drag sıvap metodlarının karşılaştırılması amacıyla yaptıkları çalışmada kloakal sıvap metodu ile 5 *S. Gallinarum*, 4 *S. Typhimurium* ve 3 *S. Enteritidis* izole ederlerken; drag sıvap metodu ile 5 *S. Gallinarum*, 7 *S. Typhimurium* ve 6 *S. Enteritidis* saptadıklarını ve drag sıvap metodunun kloakal sıvap metoduna göre daha güvenilir olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada da drag sıvap yöntemi ile 50 işletmeden materyal alınmış ve 10 (% 20,0) işletmeden izolasyon yapılmıştır. Çalışmada serolojik olarak pozitif tespit edilen iki işletmeden bakteriyolojik izolasyon yapılamaz iken; bakteriyolojik olarak izolasyon yapılan bir işletme ELISA ile negatif olarak tespit edilmiştir. Hem drag sıvap hem de ELISA ile negatif olarak belirlenen 38 işletme bulunmaktadır. Çalışmada serolojik olarak pozitif tespit edilen iki işletmeden bakteriyolojik izolasyon yapılamaması işletmelerde infeksiyona karşı antibiyotik kullanılmış olduğunu düşündürmektedir. Drag sıvap yöntemi ile pozitif olup ELISA ile

negatif bir kümesin bulunması bu işletmede *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* dışında bir salmonella serotipinin bulunduğunu akla getirmektedir. Bununla birlikte çalışmada drag sıvap yöntemi ile materyal alımının, sağlıklı görünümlü ve hiçbir antibiyotik kullanılmamış sürülerin salmonella yönünden taranması amacıyla pratik ve etkin bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. ELISA'nın da pratik ve güvenilir bir yöntem olduğu, drag sıvap yöntemi ile aralarında iyi bir korelasyon olduğu düşünülmekle birlikte; ticari kitin *S. Enteritidis* veya *S. Typhimurium* dışında başka serovarların neden olduğu salmonella infeksiyonlarını saptayamaması en önemli dezavantajı olarak düşünülmektedir.

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). Bu konu ile ilgili yurdumuzda yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Orhan ve Güler (1993), Konya ilinde 3447 tavuğa ait iç organ ve 148 kloakal sıvap örneklerinden izole ettikleri 55 *Salmonella* suşunun 16'sının (% 21,9) *S. Enteritidis*, 14'ünün (% 25,5) *S. Typhimurium* olduğunu saptamışlardır. Kalender ve Muz (1999) ise, Elazığ'da yaptıkları izolasyon çalışmasında % 10,9; Bekar ve ark (1993) ise % 11,2, Gülyaz ve ark (1996) ise % 5,1 oranlarında salmonella suşu izole ettiklerini bildirmişlerdir. Kılınç ve Aydın (2006), Kayseri İli'nde 578 kanatlı iç organ materyalinden 61 (% 10,5) örnekte *S. Gallinarum*, *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*'un neden olduğu salmonellozis infeksiyonu tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Türkyılmaz ve ark (2007) Aydın ilindeki 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. Bu çalışmanın sonucunda Aydın ilinde *S. Enteritidis*'in hem kanatlı hayvan ve hem de insan sağlığının yönünden potansiyel bir tehlike oluşturduğu ortaya konulmuştur. Bu çalışmada ise incelenen 50 kanatlı işletmesinden drag sıvap yöntemi ile 10 (% 20,0) salmonella serotipi izole edilmiş, izole edilen suşlardan 8 (% 80,0)'si *S. Enteritidis* ve 1 (% 10,0)'i *S. Typhimurium* olarak serotiplendirilirken; 1 (% 10,0)'inin eldeki mevcut antiserumlar ile serotiplendirilmesi yapılamamıştır. Salmonella izolasyon oranlarındaki farklılıklar çalışmanın yapıldığı yöredeki etkenlerin yaygınlığına, incelenen örnek sayısına, örnekleme yöntemlerine göre değişebilmektedir. Bununla birlikte çeşitli salmonella serotiplerinin varlığı yapılan serolojik çalışmalar ile de gösterilmiştir. Akalın

(1996), broyler damızlıklarda *S. Enteritidis* antikorları yönünden % 21,7, Altay (2001) % 39,6 pozitiflik bildirirlerken; Turan ve Ilgaz (2001) ise *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* antikorları yönünden kesimhaneden aldıkları broyler serumlarının % 1,07, yumurtacı tavuk serumlarının ise % 17,1'ini pozitif olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise incelenen 900 serumun 96'sının (% 10,7) ELISA ile pozitif olduğu belirlenmiştir.

Türkiye'de damızlık firmalarda inaktif *S. Enteritidis*/*S. Typhimurium* aşılarının kullanımı işletmenin tercihleri ve yörede hastalık durumu göz önünde bulunarak kullanılmaktadır (Anonim 3 1990). Aydın yöresinde saha koşullarında broylerlere salmonella aşısı yapılmamaktadır. Ancak materyal alınan işletmelerde bunların anaçlarına inaktif 12. (Hipraviar-İspanya) ve 16. haftalarda (Salmabic-İsrail) *S. Enteritidis*-*S. Typhimurium* aşıları uygulanmaktadır. Çalışmada materyal alınan broylerler genellikle 53–60 haftalık yaşında olan damızlıkların civcivleri idi. Bu nedenle son aşı üzerinden yaklaşık olarak 37–44 hafta gibi bir süre geçmiş olmaktadır. Kanatlı hayvan üretim zincirinde salmonella kontrolü düşünüldüğünde maternal antikorların broylerde veya yumurta tavuğu civcivlerindeki önemi küçümsenemez. Yapılan bir saha çalışması sonucunda aşılanmış anaçlardan alınan civcivlerin hayatlarının ilk üç haftasında *S. Enteritidis* enfeksiyonuna yakalanmadığı belirlenmiş ve bu süre sonunda maternal antikor seviyesinin hızla düştüğü bildirilmiştir (Anonim 4 2002). Bu çalışmada alınan kan serumları üçüncü haftadan sonra (minimum 40–42. günde) kesim günü alındığından ve serolojik olarak pozitif tespit edilen sürülerin büyük bir kısmından drag sıvıap yöntemi ile salmonella suşu izole edildiğinden ELISA ile pozitif olarak tespit edilen civcivlerin pozitifliğinin maternal antikor olduğu düşünülmemiş ve incelenen sürülerde enfeksiyon bulunduğu kanaatini uyandırmıştır.

Gelişmiş ülkelerde düzenli olarak tavuk paratifosu eradikasyon çalışmaları yapılmaktadır. Bu amaçla, bakteriyolojik ve serolojik testler ile pozitif bulunan kanatlılar, hükümet ve sigorta şirketleri tarafından zorunlu kesime gönderilmekte ve yetiştiricilere tazminat ödenmektedir (Anonim 1 1984). Ancak, yurdumuzda paratifo enfeksiyonları henüz ihbarı mecburi kanatlı hayvan hastalıkları kapsamında bulunmamaktadır. Bu ve daha önce yapılan çalışmalar göz önüne alındığında, bu durumun bir eksiklik olduğu düşünülmekle birlikte ve salmonella enfeksiyonlarının tanısında bakteriyolojik izolasyon

çalışmalarının yanı sıra serolojik çalışmaların da gerekli, pratik ve faydalı olduğu; bakteriyolojik ve serolojik çalışmaların birlikte yürütülmesinin daha doğru olacağı sonucuna varılmıştır.

Salmonella ile bulaşık kanatlı ürünlerinin tüketilmesi kanatlı sektörü, devlet ve hastalanan bireyler için önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır. İnsanlarda ortaya çıkan salmonella ile kontamine yiyeceklerden kaynaklanan infeksiyonların ilaçla tedavi giderleri ile şekillenen üretim kaybına bağlı zararlar ABD’nde tahmini olarak yıllık 3,5 milyar doların üzerindedir. *S. Enteritidis* serotipi ise tek başına yıllık 870 milyon dolarlık kayba neden olmaktadır. Üretim sürecindeki erişkin kanatlıların salmonella ile infekte olmaları, etkenin yavruya ve insana geçişini önleme çalışmalarında üreticiye mali bir yük getirmektedir. Çünkü kontrol için gerekli biyogüvenlik kuralları, kemirgenlerle mücadele, aşılama, değişik testler, temizlik ve dezenfeksiyon üretim giderlerini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bu giderler ABD’de yumurta başına yaklaşık bir senttir (Gast ve ark 2003). Yurdumuzda çeşitli yörelerde yapılan çalışmalarda paratifo infeksiyonlarının yaygın olduğu ortaya konulmuştur (Orhan ve Güler 1993, Özdemir 1995, Akalın 1996, Gökçen ve Erganiş 1996, Anđ-Küçüker ve ark 1992, Altay 2001, Kılınç ve Aydın 2006).

Kanatlılarda salmonella kontrolü kanatlı hayvan sağlığı için olduğu kadar insan sağlığı için de önemlidir. Nitekim Paratifoid Salmonella’lar, Dünya Sağlık Örgütü’nün raporlarına göre Gıda zehirlenmelerinin dünya üzerindeki en önemli faktörlerindendirler (Gast ve ark, 2003). Yapılan saha taraması sonucunda, Aydın ilinde broylerlerde *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium*’un bir sorun olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde kümeslerde hijyenik tedbirlerin yetersiz oluşu, rutin kontrollerin düzenli yapılamayışı, bulaşma kaynaklarının yeterince tespit edilememesi, infeksiyon görülen işletmelerde tedavinin uygun bir şekilde yapılamaması gibi nedenler hastalığın insidensini gün geçtikçe arttırmaktadır.

## 5. SONUÇ

Araştırmada 50 kanatlı işletmesinden alınan toplam 900 serum örneğinin ELISA ile incelenmesi sonucunda işletmelerin 11'i (% 22,0), serumların ise 96 (% 10,7)'sı pozitif olarak belirlenirken; serum örneği alınan her işletmeden temin edilen 50 drag sıvay örneğinin 10 (% 20,0)'undan izolasyon yapıldı. Serolojik olarak pozitif tespit edilen iki işletmeden bakteriyolojik izolasyon yapılamaz iken; bakteriyolojik olarak izolasyon yapılan bir işletmeden alınan serumlar da *S. Enteritidis*/*S. Typhimurium* ELISA ile negatif olarak belirlendi. *S. Enteritidis*/*S. Typhimurium* infeksiyonlarının tanısında bakteriyolojik izolasyon çalışmalarının yanı sıra serolojik testlerin de yapılmasının faydalı olduğu; bakteriyolojik ve serolojik çalışmaların birlikte yürütülmesinin daha doğru olacağı sonucuna varıldı. Yurdumuzda çeşitli yörelerde yapılan diğer çalışmalar göz önüne alındığında paratifo infeksiyonlarının hem yurdumuzda hem de Aydın ilinde yaygın olarak görüldüğü bildirilmektedir. *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* infeksiyonlarının yöremizde ve diğer illerde görülmesi nedeni ile *S. Gallinarum* ve *S. Pullorum* eradikasyonuna gösterilen önem ve hassasiyetin *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* için de gösterilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

## ÖZET

### **Broylerlerde *Salmonella* Enteritidis ve *Salmonella* Typhimurium İnfeksiyonlarının ELISA ve Drag Sıvap Yöntemleri ile İncelenmesi**

Bu çalışmada Aydın ilinde broylerlerde *Salmonella* Enteritidis ve *Salmonella* Typhimurium infeksiyonlarının ELISA ve drag sıvap yöntemleri kullanılarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Aydın yöresinde bulunan, klinik salmonellozis ile ilgili herhangi bir sorunu olmayan, 50 kanatlı çiftliğinden, aşısız, yaşları 40–42 günlük arasında değişen, 900 canlı (Ross 308) broylerden ELISA için kan ve her kümeden bakteriyolojik incelemeler için drag sıvap örnekleri alındı. Alınan toplam 900 serum örneğinin ELISA ile incelenmesi sonucunda işletmelerin 11'i (% 22,0), serumların ise 96 (% 10,7)'sı pozitif; 39 (% 78,0) işletmeden alınan 804 (% 89,3) serum ise negatif olarak belirlendi. Alınan 50 drag sıvap örneğinin 10 (% 20,0)'undan izolasyon yapıldı. Serolojik olarak pozitif tespit edilen iki işletmeden bakteriyolojik izolasyon yapılamaz iken; bakteriyolojik izolasyon yapılan bir işletmeden alınan serumlar da ELISA ile negatif olarak belirlendi.

*Salmonella* infeksiyonlarının tanısında bakteriyolojik ve serolojik çalışmaların birlikte yürütülmesinin daha doğru olacağı bununla birlikte *S. Gallinarum* ve *S. Pullorum* eradikasyonuna gösterilen önem ve hassasiyetin *S. Enteritidis* ve *S. Typhimurium* için de gösterilmesi gerektiği sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, ELISA, drag sıvap

## SUMMARY

### **The Investigation of *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium Infections using ELISA and Drug Swab Methods**

The aim of this study was to investigate the *Salmonella* Enteritidis and *Salmonella* Typhimurium infections with ELISA and drug swab methods in broyler chicks in Aydin region.

Blood samples were taken from 900 broyler (Ross-308) chicks that have no vaccinated and have no clinic salmonellosis problem with ages between 40-42 days old from 50 poultry enterprises. Additionally, drug swab samples were also collected for microbiological investigation from all poultry houses. The results showed that 11 (22.0 %) enterprises and 96 (10.7 %) sera samples were found as positive, while 39 (78.0 %) enterprises and 804 (89.3 %) sera samples were negative with ELISA. Isolation were achieved in 10 (20.0 %) from 50 drag swap samples. While microbiological isolation could not achieved in samples from two enterprises that were determined as positive with serologically, sera samples from only one enterprise were determined as positive with ELISA.

Consequently, microbiological and serological studies should be better to carried out all together for the detection of salmonella infections. Furhtermore, attention and sensitivity paid for the eradication of *S. Gallinarum* and *S. Pullorum* should be also paid for *S. Enteritidis* and *S. Typhimurium*.

**Key words:** *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, ELISA, drug swab

## KAYNAKLAR

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

**Akman M, Gülmezoğlu E** (1976) *Tıbbi Mikrobiyoloji*, 12. Baskı Ders Kitabı, s: 347–352, Ankara.

**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.

**Anğ-Küçük M, Buget E, Dinçer N, Anğ Ö** (1992) *İstanbul'da izole edilen Salmonella enteritidis suşlarının özellikleri*. İnfeks Derg, 6: 91–93.

**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 Köyişleri Bakanlığı, Ankara.

**Anonim 4** (2002) *İntervet VSD Teknik Bülten*, Mart.

**Anonim 5** (2006) Erişim Adresi: [www.infovetdergi.com](http://www.infovetdergi.com), sayı: 35.

**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 Tebliği Kitabı. Manisa Tav Hast Araş ve Aşı Üretim Enst, 107–111.

**Babila A, Ası Y, Gökçelik G** (1983) *İstanbul bölgesinde kullanılan tavuk yemi ve yem maddelerinde Salmonella mikroorganizmalarının aranması*. Pendik Vet Mikrobiol Enst Derg, 15: 22–30.

**Barrow PA** (1991) *Experimental infection of chickens with Salmonella enteritidis*. Avian Pathol, 20: 145–153.

**Barrow PA** (1993) *Salmonella control: past, present and future*. Avian Pathol, 22: 651–699.

**Baumgartner A, Heurnann P, Schimid H, Linger M, Simmel A** (1992) *Salmonella contamination of poultry carcasses and human salmonellosis*. Archieve für Leben, 43: 123–124.

**Baumler AJ, Hargis BM, Tsohis 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

**Beumer RR, Brinkman E, Rombouts FM** (1991) *Enzyme-linked immunoassay for the detection of salmonella spp.: a comparison with other methods*. Int J Food Microbiol, 12: 363–374.

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

**Bonvin P, Ejlersten T, Dons-Jensen H** (1998) *Brain abscess caused by Salmonella enteritidis in an immunocompetent adult patient: successful treatment with cefotaxime and ciprofloxacin.* Scandinavian J Infec, 30: 632–634.

**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.

**Çarlı KT, Kahraman M, Şen A, Sönmez G** (1996) *Septicemia and blindness by Salmonella typhimurium, Salmonella enteritidis and Salmonella enteritidis 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 Tanı Yöntemleri,* İstanbul, Türkiye.

**Chart H, Rowe B, Baskerville A, Humphrey TJ** (1990) *Serological tests for S. enteritidis in chickens.* Vet Rec, 126: 92.

**Cullen GA, Nicholas RAJ** (1991) *Serological analysis for antibodies to S. enteritidis.* Vet Rec, 128: 387–388

**Diker KS** (1998) *İmmunoloji,* Medisan Serisi, Ankara, 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.

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

**Gast RK, Beard CW** (1990) *Isolation of Salmonella Enteritidis from internal organs of experimentally infected hens.* Avian Dis, 34: 991–993.

**Gast RK, Saif YM, Barnes HJ, Fadly AM, Glisson JR, McDoughald LR, Swayne DE** (2003) *Paratyphoid Infections. In Diseases of Poultry.* Editors: D.E. 11th 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.

**Goodnough MC, Jahson EA** (1991) *Control of Salmonella enteritidis infections in poultry by polymyxin B and trimethoprim*. App Environ Microbiol, 785–788.

**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, Demiröz 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.

**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.

**Hopper SA, Mawer S** (1988) *Salmonella enteritidis in a commercial layer flock*. Vet Rec, 133: 391–393.

**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.

**Humphrey TJ, Mead GC, Rowe B** (1988) *Poultry meat as a source of human Salmonellosis in England and Wales*. Epidemiol Infec, 100: 175–184.

**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.

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

**Kim CJ, NAagaraja KV, Pomeroy BS** (1991) *Enzyme –Linked Immunosorbent Assay for the detection of Salmonella enteritidis infection in chickens*. Am J Vet Res, 52: 1069-1074.

**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.

**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.

**Mishu B, Koehler J, Lee LA, Rodrigue D, Brenner FH, Blake P, Tauxe RV** (1994) *Outbreaks of Salmonella enteritidis infections in the United States 1985–1991*. J Infec Dis, 169: 547–52

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

**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 Poultr Sci, 46: 120–124.

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

**Özdemir Ü** (1995) *Kanatlılardan izole edilen Salmonella suşlarının identifikasyonunda kullanılan metodlar üzerine çalışmalar* (Doktora Tezi). S Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 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.

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

**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, 33: 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: Baskıda.

**Veldman A, Vahl HA, Borgerev GS, Fuller DC** (1995) *A survey of the incidence of Salmonella species and enterobacteriaceae in poultry and feed compenents*. Vet Rec, 136: 169–172.

## ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Salihli’de doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Muğla’da tamamladı. 1995 yılında Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi’ni kazandı ve 2002 yılında mezun oldu. Askerlik Görevini Ağrı-Patnos’da Gıda Kontrol Subayı ve Muayene Komisyon Üyesi olarak yaptı. 2004–2007 yılları arasında İzmir Köy-Tür Ege Entegre Tavukçuluk Sanayi A.Ş.’de Broyler Saha Sorumlusu olarak görev yaptı. 2007 yılından bu yana Abalıoğlu Yem-Soya ve Tekstil A.Ş.’de Broyler Saha Sorumlusu olarak çalışmaktadır.

Evli ve ingilizce bilmektedir.

## 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, çalışmalarımnda 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 eşime ve tüm çalışma arkadaşlarıma teşekkürler ederim.