

Elazığ Bölgesindeki Tavuklardan İzole Edilen Salmonella Türlerinin Tiplendirilmesi

Hakan KALENDER

Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Elazığ - TÜRKİYE

Adile MUZ

Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Elazığ - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 15.09.1997

Özet: Bu çalışmada, tavuk kesimhanesinde kesilen 365 ve Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsüne hastalık şüphesiyle getirilen 162 tavuk Salmonellozis yönünden incelendi. İzole edilen Salmonella suşlarının bakteriyolojik ve serolojik olarak identifikasyonları yapıldı ve antibiyotiklere duyarlılıkları saptandı.

İncelenen toplam 527 tavuğun 57 (% 10.81)'sinden Salmonella suşu izole edildi. Koaglutinasyon ve lam aglutinasyon testleri ile yapılan sero-gruplandırma sonucunda, toplam 57 suşun 53'ü D1 serogrubunda, 4'ü B serogrubunda bulundu. D1 serogrubundaki suşların 39'u *S. enteritidis*, 14'ü *S. gallinarum*, B serogrubundaki suşların ise, tümü *S. typhimurium* olarak serotiplendirildi.

S. enteritidis suşlarının faj tiplendirilmesi sonucunda, toplam 39 suşun 30'u *S. enteritidis* PT4 (faj tip 4), 6'sı PT1, 1'i PT7 olarak tiplendirildi ve 2'sinin faj tipi belirlenemedi.

Antibiyotik duyarlılık test sonuçlarına göre en fazla enrofloksasin, gentamisin, streptomisin ve neomisin'e karşı duyarlılık saptandı.

Anahtar Sözcükler : Tavuk, Salmonella, serotiplendirme, faj tiplendirme, antibiyotik duyarlılığı.

Typing of Salmonella spp. Isolated from Chickens in Elazığ Region

Abstract : In this study, 365 chickens slaughtered at a local abattoir and 162 chickens admitted to Elazığ Veterinary Control and Research Institute were investigated for Salmonellosis. Salmonella strains were identified and serogrouped. Antibiotic susceptibility tests were also performed.

Fifty seven (10.81%) Salmonella strains were isolated from 527 chickens. Salmonella strains were serogrouped by coagglutination test and slide agglutination test. Of 57 strains, 53 were in group D1, 4 were in group B. Of 53 strains in group D1, 39 were serotyped as *S. enteritidis* and 14 as *S. gallinarum*. Four strains in group B were serotyped as *S. typhimurium*.

In phage typing of *S. enteritidis* strains, 30 of 39 strains were *S. enteritidis* PT4 and 6 were PT1. One was PT7 and 2 were untypeable.

In antibiotic susceptibility tests, most isolates were sensitive to enrofloxacin, gentamycin, neomycin and streptomycin.

Key Words : Chicken, Salmonella, serotyping, phage typing, antibiotic sensitivity.

Giriş

Salmonellozis, tüm dünyada yaygın olarak görülen, kanatlı hayvanlarda verim düşüklüklerine ve ölümlere neden olan zoonoz bir enfeksiyondur. Enfeksiyon, başta *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. typhimurium* ve *S. enteritidis* olmak üzere birçok Salmonella türü tarafından oluşturulmaktadır (1-3).

Salmonella etkenlerinin tavuklarda yaygın olarak

bulunduğu, diğer ülkelerde ve ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan çalışmalarda ortaya konmuştur. Amerika'da yumurtacı tavuklardan % 65.4 (4), İskoçya'da broiler tavuklardan %1.2 (5), Portekiz'de broiler karkaslarından % 57 (6) oranında Salmonella izole edildiği, Hollanda'da yumurtacı kümeslerin %18'inin, broiler kümeslerin % 12'sinin Salmonellalar ile kontamine olduğu bildirilmektedir (7). Türkiye'de ise, Bursa bölgesinde

* Bu çalışma "Elazığ Bölgesindeki Tavuklardan İzole Edilen Salmonella Türleri Üzerinde Bakteriyolojik ve Serolojik Çalışmalar" adlı Doktora tezinden özetlenmiştir.

tavuklardan % 69.77 (8), Konya bölgesinde % 4.2 (9), Ankara bölgesinde % 11.4 (10), İstanbul bölgesinde tavuk etlerinden %24 (11) oranında Salmonella izolasyonu gerçekleştirildiği açıklanmıştır.

Dünyada günümüze kadar 2200'ün üzerinde Salmonella serotipi izole edilmiş olup her geçen gün bunlara yenileri eklenmektedir (2). Birçok ülkede ve ülkemizde son yıllarda tavuklardan ve insanlardan oldukça sık izole edilen serotip *S. enteritidis*'dir (12-16). İnsanlara enfeksiyonun bulaşmasında Salmonellalar ile kontamine tavuk et ve yumurtaları önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle de kanatlılardaki Salmonella enfeksiyonları halk sağlığı açısından da potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır (2, 13).

Epidemiyolojik çalışmalarda, bilindiği üzere Salmonella etkenlerinin serotiplendirilmelerinin yanı sıra, faj tiplerinin saptanması gibi daha ayrıntılı tanı yöntemleri ve antibiyotiklere karşı gelişen dirençlilik mekanizması göz önüne alındığında, antibiyotik duyarlılık testleri önem taşımaktadır (2, 12, 13).

Bu çalışmada, Elazığ bölgesindeki tavuklardan izole edilen Salmonella suşlarının serotiplendirilmesi, bu serotiplerin antibiyotiklere duyarlılıklarının incelenmesi ve izole edilen *S. enteritidis* suşlarının faj tiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal : Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Teşhis Laboratuvarına hastalık şüphesi ile getirilen 162 adet (123' ü yumurtacı ve 39'u broiler tipi) ve tavuk mezbahasında kesilen ve makroskopik olarak normal görünümde olmayan 365 adet broiler tipi toplam 527 tavuğa ait iç organlar (kalp, karaciğer, safra kesesi, dalak, bağırsak, ovaryum) materyal olarak kullanıldı.

Besiyerleri : Salmonella izolasyonu için; zenginleştirme besiyeri olarak Rappaport Vassiliadis soya pepton broth (Oxoid) ve Mueller Kauffmann Tetrathionate broth (Oxoid), ayırt edici besiyeri olarak MacConkey agar (Difco), selektif besiyeri olarak SS agar (Difco) ve modifiye BG agar (Oxoid) kullanıldı. *Staphylococcus aureus Cowan 1* suşunun üretimi için Trypticase soy broth (Difco), izole edilen Salmonella suşlarının saf kültürlerini elde etmek için Nutrient broth (Oxoid) ve antibiyotik duyarlılık testi için Mueller-Hinton agar besiyerinden yararlanıldı. Salmonella identifikasyonunda; Lassen'in üçlü tüp besiyeri, glikoz fosfat buyyon, KCN buyyon, nutrient gelatin, Simmon's citrate agar, malonat buyyon, dekarboksilaz besiyeri ve karbonhidrat fermantasyon

besiyerleri kullanıldı (17, 18).

Antiserumlar : Salmonella polivalan O (A, B, C, D, E, F, G), grup spesifik ve tip spesifik antiserumlar Difco firması ve Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden sağlandı.

Antibiyotik Diskleri : Antibiyotik duyarlılık testinde Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsünden sağlanan Ampisilin-10 mcg, Streptomisin-10 mcg, Neomisin-30 mcg, Penisilin-10 IU, Eritromisin-15 mcg, Nitrofurantoin-300 mcg, Gentamisin-10 mcg, Kloramfenikol-30 mcg, Karbenisilin-100 mcg, Kolistin Sülfat-10mcg Tetrasiklin-30 mcg, Klortetrasiklin-30 mcg, Oksitetrasiklin-30 mcg, Trimethoprim+Sulfa-methoksazol (1.25-mcg+23.75 mcg) diskleri ile Bayer firmasının ürettiği Enrofloksasin-5 mcg diski kullanıldı.

Suşlar : Koagülasyon reagent'lerinin hazırlanmasında kullanılan *Staph. aureus Cowan 1* suşu Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalından, koagülasyon reagent'lerinin kontrolü amacıyla kullanılan Salmonella suşları Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü kültür koleksiyonundan, koagülasyon testinde Salmonellalar dışındaki mikroorganizmalar ile kros reaksiyonların kontrolü amacıyla kullanılan *E. coli*, *Citrobacter*, *Proteus* ve *Klebsiella spp.* suşları Elazığ Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü kültür koleksiyonundan sağlandı.

Metot

İzolasyon : Salmonella izolasyonu amacıyla tavukların kalp, karaciğer, dalak, safra kesesi içeriği ve ovaryumlarından MacConkey agara ekimler yapıldı ve besiyerleri aerobik şartlarda 37°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. Bağırsaktan izolasyon için, bağırsak içeriğinden Rappaport Vassiliadis soya pepton broth ve Mueller Kauffmann Tetrathionate broth'a ekim yapıldı ve besiyerleri 43°C'de 18-24 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon süresi sonunda bu besiyerlerinden SS agar ve BG agara ekim yapıldı ve besiyerleri aerobik şartlarda 37°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı (18).

İdentifikasyon : MacConkey agarda renksiz, gri-beyaz, şeffaf, BG agarda pembe renkli, SS agarda renksiz üreme gösteren Salmonella şüpheli kolonilerden preparat hazırlanarak Gram boyama yapıldı. Gram negatif çomak şeklinde görülen mikroorganizmaların Nutrient broth ve MacConkey agarda saf kültürleri hazırlandı. Saf olarak izole edilen mikroorganizmaların biyokimyasal özellikleri

Lassen'in üçlü tüpü ve klasik yöntemler kullanılarak tespit edildi (17, 18).

Serotiplendirme : MacConkey agarda üretilen Salmonella suşları önce polivalan O, daha sonra grup antiserumlarıyla lam aglutinasyon testine tabi tutuldu. Ayrıca Salmonella B, C1, C2, D1 grup antiserumları ile koaglutinasyon reagent'leri hazırlanarak serogruplandırmada koaglutinasyon testi de uygulandı. Serolojik grubu belirlenen suşların tip spesifik antiserumlarla serotipi saptandı.

Koaglutinasyon Testi : Koaglutinasyon reagent'leri Svenungson ve Lindberg (19)'in bildirdikleri yöntemle göre hazırlandı. Hazırlanan koaglutinasyon reagentinden lam üzerine bir damla konuldu, MacConkey agarda üretilen kültürden öze ile alınarak karıştırıldı ve 1-2 dakika içinde aglutinasyonun varlığına göre sonuçlar bir artıdan dört artıya kadar değerlendirildi. Koaglutinasyon reagent'leri ayrıca standart Salmonella suşları ve Salmonella dışındaki diğer mikroorganizmalar ile de test edildi.

Faj Tiplendirme : *S. enteritidis* suşları faj tiplendirilmesi için Paris Pasteur Enstitüsü ve Berlin Robert Von Ostertag Enstitüsüne gönderildi.

Antibiyotik Duyarlılık Testi : Antibiyotik duyarlılık testi Kirby Bauer (20) disk diffüzyon yöntemine göre yapıldı.

İstatistiksel Analiz : Salmonella izolasyon oranlarındaki farklılıkların önem derecesi chi square (χ^2) testi ile hesaplandı ve % 5 oranındaki bir farklılık istatistiksel olarak önemli kabul edildi.

Bulgular

İşletme tipine göre Salmonella izolasyon oranlarının dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Bu tabloda görüldüğü gibi 21 yumurtacı işletmenin 7 (% 33.33)'sinden, 38 broiler işletmenin 11 (% 28.95)inden olmak üzere toplam 59

işletmenin 18 (%30.50)' inden Salmonella izolasyonu gerçekleştirildi. Bu işletmelerden 123 yumurtacı tavuğun 19 (% 15.44)'undan, 404 broiler tavuğun 38(% 9.40)'inden toplam 527 tavuğun 57 (% 10.81)' sinden Salmonella suşu izole edildi. Yumurtacı ve broiler tavuklara göre Salmonella izolasyon oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmadı ($p > 0.05$).

Biyokimyasal özellikleriyle Salmonella olduğu saptanan suşların Salmonella polivalan O antiserumlarıyla aglutinasyonundan sonra koaglutinasyon ve lam aglutinasyon testleriyle serogruplandırılması yapıldı. Toplam 57 suşun 53 (% 92.98)'ü D1 serogrubunda, 4 (% 7.02)'ü B serogrubunda bulundu.

Grup spesifik antiserumlarla hazırlanan koaglutinasyon reagent'lerinin kendi gruplarına ait suşlarla kuvvetli aglutinasyon verdiği, Salmonella dışındaki diğer mikroorganizmalarla aglutinasyon vermediği saptandı.

Serogrubu saptanan 57 suşun 39 (% 68.42)'u *S. enteritidis*, 14 (% 24.56)'ü *S. gallinarum* ve 4 (%7.02)'ü *S. typhimurium* olarak serotiplendirildi.

Toplam 39 *S. enteritidis* suşunun 30 (% 76.92)'u *S. enteritidis* PT4 (faj tip 4), 6 (% 15.38)'sı PT1, 1 (% 2.56)'i PT7 faj tipinde bulundu ve 2 (% 5.13)'sinin faj tipi belirlenemedi.

Yumurtacı 123 tavuğun 14 (% 11.38)'ünden *S. gallinarum*, 4 (% 3.25)'ünden *S. enteritidis* (4'ü PT4) ve 1 (% 0.81)'inden *S. typhimurium*, broiler tipi 404 tavuğun 35 (% 8.66)'inden *S. enteritidis* (26'sı PT4, 6'sı PT1, 1'i PT7 ve 2'si faj tipi belirlenemeyen suş) ve 3 (% 0.74)'ünden *S. typhimurium* izole edildi. Yumurtacı ve broiler tavuklara göre *S. gallinarum*'un izolasyon oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmasına karşın ($p < 0.001$), diğer Salmonella türlerinin izolasyon oranları arasındaki farklılık önemli bulunmadı ($p > 0.05$).

Tavukların organlarına göre Salmonella izolasyon oranlarının dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Tabloda

İşletme Tipi	Örnek Alınan İşletme Sayısı	İzolasyon Yapılan İşletme		İncelenen Tavuk Sayısı	İzole Edilen Salmonella Suşu	
		n	%		n	%
Yumurtacı	21	7	33.33	123	19	15.44
Broiler	38	11	28.95	404	38	9.40
Toplam	59	18	30.50	527	57	10.81

Tablo 1. İşletme Tipine Göre İzole Edilen Salmonella Suşlarının Sayı ve Oranları.

İzolasyon Kaynağı	İncelenen Materyal Sayısı	S. enteritidis (n=39)		S. gallinarum (n=14)		S.typhimurium (=4)		Toplam (n=57)	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Karaciğer	527	13	2.47	14	2.65	1	0.19	28	5.31
Bağırsak	527	29	5.50	14	2.65	4	0.76	47	8.91
Safra Kesesi	527	5	0.95	13	2.47	-	-	18	3.42
Dalak	527	4	0.76	13	2.47	-	-	17	3.23
Kalp	527	11	2.09	14	2.65	-	-	25	4.74
Ovaryum	123	3	2.44	14	11.38	-	-	17	13.82

Tablo 2. İzole Edilen Salmonella Türlerinin Organlara Göre İzolasyon Sayıları ve Oranları.

görüldüğü gibi ovaryumdan % 13.82, bağırsaktan % 8.91, karaciğerden %5.31, kalpten % 4.74, safra kesesinden % 3.42 ve dalaktan % 3.23 oranında Salmonella izolasyonu gerçekleştirildi. Salmonella türlerinin değişik organlardan izolasyon oranlarındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulundu ($p<0.001$). *S. enteritidis* ve *S. typhimurium* en yüksek oranda bağırsaktan, *S. gallinarum* ovaryumdan izole edildi.

S. enteritidis PT4 izole edilen yumurtacı tavuklarda klinik bulgu olarak ishal, makroskopik muayenede ise şiddetli bir peritonitis saptandı. Benzer bulgular gösteren hayvanların bağırsak ve ovaryumlarından etken izole edildi.

S. enteritidis'in farklı faj tiplerine ait olan suşları broil-

erlerin çeşitli organlarından izole edildi. *S. enteritidis* PT4 suşları, kalp, karaciğer, safra kesesi, dalak ve bağırsaktan, *S. enteritidis* PT1 suşları karaciğer, safra kesesi ve bağırsaktan, *S. enteritidis* PT7 suşu bağırsaktan, faj tipi belirlenemeyen suşlar ise karaciğer ve bağırsaktan izole edildi.

Mezbahada kesilen ve kalbinden *S. enteritidis* PT4 izolasyonu gerçekleştirilen broilerlerin makroskopik muayenesinde prulent perikarditis saptandı. *S. enteritidis*'in diğer faj tiplerine ait olan suşları kalpten izole edilemedi.

İzole edilen Salmonella türlerinin antibiyotiklere duyarlılık durumları Tablo 3'de verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi en yüksek oranda enrofloksasin, gen-

Antibiyotik Türü	<i>S. enteritidis</i> (n=39)		<i>S. gallinarum</i> (n=14)		<i>S. typhimurium</i> (n=4)	
	Duyarlı n	%	Duyarlı n	%	Duyarlı n	%
Ampisilin	1	2.57	9	64.29	2	50.00
Streptomisin	28	71.79	8	57.14	3	75.00
Neomisin	29	74.36	10	71.43	3	75.00
Penisilin	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Eritromisin	1	2.57	5	35.71	2	50.00
Nitrofurantoin	12	30.77	9	64.29	3	75.00
Gentamisin	29	74.36	10	71.43	3	75.00
Kloramfenikol	20	51.28	8	57.14	3	75.00
Karbenisilin	1	2.57	0	0.00	1	25.00
Kolistin Sülfat	7	17.95	7	50.00	2	50.00
Tetrasiklin	5	12.82	8	57.14	1	25.00
Klortetrasiklin	4	10.26	7	50.00	1	25.00
Oksitetrasiklin	9	23.08	8	57.14	1	25.00
Enrofloksasin	39	100.00	14	100.00	4	100.00
Trimethoprim+						
Sülfamethoksazol	21	53.85	8	57.14	2	50.00

Tablo 3. İzole Edilen Salmonella Türlerinin Antibiyotiklere Duyarlılık Durumları.

tamisin, neomisin ve streptomisin'e karşı duyarlılık saptandı. Salmonella suşlarının tümü enrofloksasin'e duyarlı, penisilin'e dirençli bulundu.

Tartışma

Ülkemizde ve diğer ülkelerde, kanatlılarda Salmonella enfeksiyonlarının yaygın olduğu birçok çalışmada bildirilmiştir (1, 4-10). Türkiye'de Salmonella enfeksiyonlarıyla mücadele amacıyla Kuluçkahane ve Damızlık İşletmelerinin Sağlık Kontrol Yönetmeliği hazırlanarak uygulamaya konulmuştur (21). Bu çalışmada 527 tavuğun 57(%10.81)'sinden Salmonella suşu izole edilmiş, bunların 39'u *S. enteritidis*, 14'ü *S. gallinarum* ve 4'ü *S. typhimurium* olarak serotiplendirilmiştir. Bu sonuçlar ülkemizde uygulanan Salmonella eradikasyon programlarının yeterince başarılı olmadığını, bu enfeksiyonların halen bir sorun olduğunu göstermektedir. Elde edilen Salmonella izolasyon oranı, Ankara bölgesinde yapılan bir çalışmada (10) saptanan orana (%11.4) benzerlik göstermesine karşın, diğer ülkelerde ve ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan çalışmaların bazılarında (5, 9) yüksek, bazılarında (4, 8) ise, düşük bulunmuştur. Bu farklılık araştırmanın yapıldığı bölgelerde etkenin yaygınlığına ve örnekleme metodlarının farklılığına bağlanabilir.

Tavukçuluk endüstrisinde ekonomik kayıplara neden olan en önemli Salmonella serotipleri *S. pullorum*, *S. gallinarum*, *S. enteritidis* ve *S. typhimurium*'dur. Gelişmiş ülkelerde *S. pullorum* ve *S. gallinarum* enfeksiyonlarının eradikasyonu ile beraber diğer serotiplerin izolasyon oranı artmıştır (1, 22). Türkiye'de tavuklardan *S. gallinarum*, *S. pullorum*, *S. typhimurium*, *S. enteritidis*, *S. bredeney*, *S. braenderup*, *S. thompson*, *S. infantis*, *S. kottbus*, *S. logos* ve *S. newington* serotipleri izole edilmiştir (8-10, 15, 16, 23). Bu çalışmada izole edilen Salmonella suşları içerisinde en fazla sayıda *S. enteritidis*'in saptanması ülkemizde bu serotipin giderek önemini arttırdığını göstermektedir. Nitekim Bekar ve ark. (16), Ankara, İstanbul, İzmir ve Adana bölgelerindeki tavuk mezbahalarının Salmonella yönünden taranması amacıyla yaptıkları çalışmada, tavuk etleri, karaciğer, bağırsak içeriği ve mezbaha swap örneklerinden izole ettikleri 116 Salmonella suşunun 68'inin *S. enteritidis* olduğunu bildirmişlerdir. Yine Ankara bölgesinde yapılan bir çalışmada (15), 155 tavuk etinden izole edilen 55 Salmonella suşunun 16'sının *S. enteritidis* olduğu, diğer bir çalışmada (11) ise, İstanbul bölgesindeki tavuk etlerinden izole edilen 24 Salmonella suşunun 23'ünün *S. enteritidis* olduğu açıklanmıştır.

Diğer taraftan, bu çalışmada izole edilen *S. enteritidis* ve *S. typhimurium* gibi Salmonella serotipleri insanlarda

gıda zehirlenmelerine neden olmaları bakımından önem taşımaktadır. Son yıllarda tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de insanlarda *S. enteritidis* enfeksiyonlarının arttığı bildirilmiştir (11-13). Bu durum, ülkemizde tavuklarda *S. enteritidis* enfeksiyonlarının artışına bağlanabilir. Nitekim Karagül ve ark.(14), Haydarpaşa Numune Hastanesinde gastroenteritli insanlardan alınan 295 dışkı örneğinden izole ettikleri 40 patojen suşun % 35'ini *S. enteritidis* olarak tanımladılar, olguların bulaşma kaynağının ise tavuk ve tavuk ürünleri olduğunu bildirmişlerdir.

Salmonella bakterilerinde faj tiplendirme yöntemleri son zamanlarda özellikle epidemiyolojik yönden epidemi kaynağının araştırılmasında önem taşımaktadır. Bu çalışmada izole edilen 39 adet *S. enteritidis* suşunun 30'u PT4, 6'sı PT1, 1'i PT1 faj tiplerinde bulunmuş ve 2'sinin faj tipi belirlenmemiştir. Tavuklardan izole edilen *S. enteritidis* suşlarının faj tiplerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda; Avrupa ülkelerinde *S. enteritidis* PT4'ün, Kanada ve ABD'de PT8, PT13 ve PT13a'nın, Rusya ve Macaristan'da PT1'in baskın faj tip oldukları bildirilmiştir (12, 24). Türkiye'de Mutluer ve ark. (15), tarafından yapılan bir çalışmada broiler karkaslarından *S. enteritidis* PT4, PT1, PT16, PT5a ve PT7 izole edildiği açıklanmıştır. Ülkemizde *S. enteritidis* suşlarının faj tiplerinin belirlenmesi amacıyla yeterince çalışma yapılmamasına rağmen, bu çalışmada en fazla sayıda *S. enteritidis* PT4'ün izole edilmesi Avrupadaki durumla paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada yumurtacı ve broiler tavuklara göre *S. gallinarum*'un izolasyon oranındaki farklılık önemli bulunmuştur ($p < 0.001$). Bu farklılık tavuk tifosunun özellikle yumurtlama dönemindeki ergin hayvanlarda görülmesine (1, 25) ve araştırmada kullanılan broiler hayvanların genç olmasına (40-45 günlük) bağlanabilir. Ayrıca tavukların organlarına göre izolasyon oranı göz önüne alındığında; *S. enteritidis* ve *S. typhimurium*'un diğer organlara göre bağırsaktan izolasyon oranının yüksek olması ($p < 0.001$), paratifo etkenlerinin özellikle bağırsakta bulunmasına bağlanabilir. Nitekim yapılan bir çalışmada (16) benzer sonuçlar alınmıştır. *S. gallinarum*'un diğer organlara göre ovaryumdan izolasyon oranının yüksek olması ($p < 0.001$), bu etkenin erişkin tavuklarda ovaryumlara affinitesinden kaynaklanabilir. Bu çalışmada elde edilen bulgular *S. enteritidis* ve *S. typhimurium* gibi paratifo etkenlerinin yalnız bağırsakta bulunmadığını, diğer iç organlara da lokalize olabileceğini göstermektedir.

Bazı araştırmacılar (26, 27), *S. enteritidis* PT4 enfeksiyonlarında yumurtacı tavuklarda klinik bulgu olarak ishal

ve makroskopik muayenede peritonitis saptadıklarını, bu hayvanların ovaryum ve bağırsaklarından etken izole ettiklerini açıklamışlardır. Bu çalışmada da yumurtacı tavuklarda benzer bulgular elde edilmiştir.

Diğer taraftan, *S. enteritidis* PT4 enfeksiyonlarına bağlı olarak broilerlerde mukopurulent perikarditisin şekillendiği, mezbahada kesilen makroskopik olarak perikarditisli hayvanların kalp, dalak ve bağırsağından etken izole edildiği bildirilmiştir (28, 29). Bu çalışmada da broilerlerde benzer bulgular elde edilmiş olup, *S. enteritidis*'in diğer faj tiplerine ait suşları kalpten izole edilememiştir. Bu durum Hinton ve ark. (30)'nın bildirdiği gibi PT4'ün diğer faj tiplerine göre daha invaziv olmasından kaynaklanabilir.

Salmonellaların koaglutinasyonla identifikasyonu üzerine yapılan çalışmalarda; Svenungson ve Lindberg (19), Salmonella O antijenlerinin identifikasyonunda kullanılan koaglutinasyon testinin spesifitesinin yüksek olduğunu ve lam aglutinasyon testiyle karşılaştırıldığında, koaglutinasyon testinde 20-200 kat düşük konsantrasyondaki anti-serumla kuvvetli aglutinasyon elde edildiğini açıklamışlardır. Cohen ve ark. (31), Salmonella O antijenlerinin identifikasyonu için koaglutinasyon testini kullanmışlar ve bu testin uygulama yönünden lam aglutinasyon testine benzerliği nedeniyle Salmonellaların serogruplandırılmasında kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada Salmonella etkenlerinin serogruplandırılmasında uygulanan lam ve koaglutinasyon test sonuçları arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Elde edilen bulgular, yapılması kolay, sadece çok az miktarda antiserumlara ihtiyaç gösteren koaglutinasyon testinin Salmonellaların identifikasyonun-

da kullanılabileceğini göstermektedir.

Kanatlı hayvanlara koruyucu ve sağaltım amacıyla verilen antibiyotiklere karşı Salmonellalar direnç kazanabilmekte, bu direnç diğer suşlara aktarılabilmektedir (2). Bu nedenle de antibiyotik duyarlılık testleri giderek önem kazanmaktadır. Bu çalışmada Salmonella türlerinin en duyarlı oldukları antibiyotiklerin enrofloksasin, gentamisin, neomisin ve streptomisin olduğu saptanmıştır. Tüm suşlar enrofloksasin'e duyarlı, penisilin'e dirençli bulunmuş, bu sonuç diğer bir araştırma (10) bulgularıyla da benzerlik göstermiştir. Enrofloksasin'e dirençli suş bulunmaması, tavukçuluk endüstrisinde bu antibiyotiğin yeni kullanılmaya başlamış olması nedeniyle mikroorganizmaların henüz direnç kazanmamalarına, penisilin'e duyarlı suş bulunmaması, bu antibiyotiğin yıllardır insan ve hayvan hekimliğinde kullanılmasına bağlanabilir.

Sonuç olarak; Elazığ bölgesinde tavuk yetiştiriciliğinde Salmonellozis'in önemli bir sorun olduğu tespit edilmiştir. Ülkemizde kümeslerde genel ve özel hijyenik tedbirlerin yetersiz oluşu, damızlık işletmelerde sıkı kontrollerin yapılmaması, bulaşma kaynaklarının kontrol edilememesi ve hastalığın sağaltımında uygun antibiyotiğin seçilememesi gibi nedenler bu hastalığın insidensini artırmaktadır. Bu çalışmada saptanan zoonotik Salmonella serotipleri insan sağlığı için de önem taşımaktadır. Salmonella serotiplerinin ve faj tiplerinin ülkelere ve bölgelere özgü bir dağılım gösterdiği düşünülürse, bu amaçla Türkiye çapında geniş kapsamlı epidemiyolojik çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Williams, J.E.: Avian Salmonellosis, Diseases of Poultry, Iowa State Univ. Press, Ames, Iowa, 91-129, 1984.
- Anon.: Salmonellosis Control. The Role of Animal and Product Hygiene. WHO Expert Committee, Technical Report Series 774, 1988.
- Arda, M., Minbay, A., Aydın, N., Akay, Ö., İzgür, M.: Kanatlı Hayvan Hastalıkları. Medisan Yayın Serisi, No.14, Medisan Yayınevi, Ankara, 1994.
- Waltman, W.D., Horne, A.M., Pirkle, C., Johnson, D.C.: Prevalance of Salmonella enteritidis in Spent Hens. Avian Dis. 1992; 36:251-255.
- Brown, D.D., Duff, R.H., Wilson, J.E., Ross, J.G.: A Survey of the Incidence of Infections with Salmonella in Broilers and Broiler Breeders in Scotland. Br. Vet. J. 1973; 129: 493-500.
- Machado, J., Bernardo, F.: Prevalance of Salmonella in Chicken Carcasses in Portugal. J. Appl. Bacteriol. 1990; 69,(4): 477-4806.
- Griessen, A.W., Peters, R., Berkens, P.A.T., Jansen, W.H., Notermans, S.H.: Salmonella Contamination of Poultry Flocks in the Netherlands. Vet. Quart. 1991; 13: 41-47.
- Çarlı, K.T. : Bursa Bölgesi'nde Yumurta ve Broiler Tipi Tavuklardan İzole Edilen Salmonella Türleri Üzerinde Bakteriyolojik ve Serolojik Çalışmalar. Tr. J .Vet. Anim. Sci. 1990; 14:428-438.
- Orhan, G., Güler, L.: Tavuk İç Organları, Fekal Flora, Yumurta ve Yemde Salmonella Türlerinin Bakteriyolojik ve Serolojik Olarak Tespiti. Veterinarium. 1993; 4, (2):15-20.
- Uğur, Y.M.: Tavukların Karaciğer, Safra ve Barsaklarından Salmonella İzolasyonu ve Antibiyotiklere Duyarlılıkları. Yüksek Lisans Tezi. A. Ü. Sağlık Bil. Enst.1992.
- Anç-Küçüker, M., Kimiran, A., Bal, Ç.: Kümes Hayvanlarının Et ve Yumurtalarından *S. enteritidis* İzolasyonu. Türk Mikrobiyol. Cem. Derg. 1995; 23:138-141.

12. Būget, E., Anđ-Kūçūker, M., Dinçer, N., Anđ. Ő. : Tūrkiye'de ve Çeřitli Őlkelerde Őnemi Artan Bir Bakteri. *Salmonella enteritidis*. *İnfeks. Derg.* 1992; 6 ,(3): 231-234.
13. Rodrigue, D.C., Tauxe, R.V., Rowe, B.: International Increase in *Salmonella enteritidis*: A New Pandemic. *Epidemiol. Infect.* 1990; 105: 21-27
14. Karagūl, E., Dūndar, V., Őzyūrek, S., Akgūl, A., Selçuk, S.: Haydarpařa Numune Hastanesi İnfeksiyon Hastalıkları Polikliniđine Bařvuran Hastalarda *S. enteritidis*'in Neden Olduđu Gastroenterit Olguları. *İnfeks. Derg.* 1991; 6, (3):197-198.
15. Mutluer, B., Yargūlū, B., Hartung, M., Erol, I.: Incidence and Serovar Distribution of *Salmonella* in Market Broilers in Turkey. 3 rd. World Congress Foodborne Infectious and Intoxications. Proceedings. Vol. II, 16-19 June, Berlin , 1075-1079.1992.
16. Bekar, M., Ayaz, Y., Akman, A., Yazıcioğlu, N., Uysal, Y., Tekin, C., Korkut, N., Miriođlu, M., Aslan, A., Ergun, A., İldes, Z.: Tavuk Mezbahalanının *Salmonella* Yōnūnden Taranması. *Etlık Vet. Mikrobiyol. Derg.* 1993; 7, (4): 1-23.
17. Arda, M.: Genel Bakteriyoloji. A. Ő. Vet. Fak. Yayın No. 402, A. Ő. Basımevi, Ankara.1988.
18. Bekar, M. : *Salmonella*'ların Genel Karakterleri ve Tanı Yōntemleri. *Etlık Vet. Kont. ve Arař. Enst. Ankara.* 1995.
19. Svenungson, B., Lindberg, A.A.: Diagnosis of *Salmonella* Bacteria: Antibodies Against Synthetic *Salmonella* O Antigen for Immunofluorescence and Co-Agglutination Using Sensitized Protein A Containing *Staphylococci*. *Acta. Path. Microbiol Scand.Sect. B.* 1979;87: 29-36.
20. Bauer, A. W., Kirby, W. M.M., Sherris, M. D., Turck, K. : Antibiotic Susceptibility Testing by a Standardized Single Disk Method. *Am.J.Clin.Pathol.*1966; 45, (4): 493-496.
21. Anon.: Kuluçkahane ve Damızlık İşletmelerinin Sağlık Kontrol Yōnetmeliđi. Hayvancılık Arařt.Enst.Mūd.Ofset Tesisleri, Lalahan, Ankara. 1990.
22. Barrow, P. A.: Recent Progress in the Diagnosis and Control of *Salmonella* Infections in Poultry. *Off.Int.Epi.*, Paris.
23. Gōkçen, S., Erganiř, O. : İzmir Mezbahalarında Kesilen Hayvanlardan *Salmonella* İzolasyonu ve Serotiplendirilmesi. *Bornova Vet. Kont. ve Arařt. Enst. Mūd. Derg.* 1996; 21, (35): 91-111.
24. Hasenson, L.B., Kaftyreva, L., Laszlo, V.G., Woitenkova, E., Nesterova, M.: Epidemiological and Microbiological Data on *Salmonella enteritidis*. *Acta Microbiol.Hung.* 1992; 39,(1):31-39.
25. Gūven, S., Sarısayın, F., Nadas, Ő. G., Demirōzū, K.: Kanatlı Hayvanların İnfeksiyon Hastalıkları ve Laboratuvar Teřhis Yōntemleri. *Pendik Vet. Kont. ve Arař. Enst. Yayn. 7. Milli Eđitim Basımevi, İstanbul.*1983.
26. Hoop, R.K., Keller, B.: Pathologisch-Anatomische, Bakteriologische und Serologische Befunde Bei Legehennen Aus Nebenerwerbshūnnerhaltungen Mit *Salmonella enteritidis* Phagentyp 4-Infektion. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 1991;133: 83-88.
27. Hopper, S. A., Mawer, S. : *Salmonella enteritidis* in a Commercial Layer Flock. *Vet. Rec.* 1988; 123: 351.
28. Rampling, A., Anderson, J. R., Upson, R., Peters, E., Ward, L. R., Rowe, B.: *Salmonella enteritidis* Phage Type 4 Infection of Broiler Chickens. A Hazard to Public Health. *Lancet.* 1989; 19: 436-438.
29. O'Brien, J.D.P.: *Salmonella enteritidis* Infection in Broiler Chickens. *Vet. Rec.* 1988;122: 214.
30. Hinton, M., Therefall, E.J., Rowe, B. : The Invasive Potential of *Salmonella enteritidis* Phage Types for Young Chickens. *Let. Appl. Microbiol.* 1990; 10: 237-239
31. Cohen, J.O., Britt, L.E., Harrell, W.K.: Identification of *Salmonella* O Antigens by Coagglutination. *J. Clin. Microbiol.* 1984; 19,(5): 576-578.