

Bazı Kanatlıların Dışkılarında Salmonella Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı ile Antibiyotiklere Duyarlılıkları*

Abdülbaki AKSAKAL

YYÜ Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, VAN

ÖZET

Bu çalışmada, Van yöresinde tavuk, hindi, bıldırcın ve devekuşlarının dışkılarında Salmonella türlerinin varlığı ve yaygınlığı ile antibiyotiklere duyarlılıkları ilk kez araştırıldı. Tavuk (400), hindi (400), bıldırcın (200) ve devekuşlarının (200) kloakalarından steril sıvaplarla alınan toplam 1200 adet dışkı örneği kullanıldı. Dışkı örneklerinden toplam %4.08 (49/1200) oranında Salmonella spp. izole ve identifiye edildi. İzole edilen Salmonella türlerinin 5 farklı serogrupta (B, C₁, C₃, D₁, E₂) ve 9 farklı serotipte olduğu belirlendi. Tavuk dışkı örneklerinden izole edilen 28 (7%) Salmonella suşunun 10 (%35.71)'u S. gallinarum, 10 (%35.71)'u Salmonella enteritidis, 6 (%21.43)'sı Salmonella corvallis, 1 (%3.57)'i Salmonella typhimurium ve 1 (%3.57)'i de Salmonella agona olarak serotiplendirildi. Hindi dışkı örneklerinden 20 (%5) Salmonella suşu izole edildi. İzole edilen suşların 9 (%45)'u S. enteritidis, 4 (%20)'ü Salmonella augustenborg, 3 (%15)'ü Salmonella anatum var. O15+, 2 (%10)'si S. gallinarum, 1 (%5)'i Salmonella virchow, ve 1 (%5)'i de Salmonella cambridge olarak serotiplendirildi. Bıldırcın dışkı örneklerinden sadece bir adet (%0.05) S. gallinarum suşu izole ve identifiye edilirken devekuşu dışkılarında ise Salmonella izole edilemedi. Tavuk, hindi ve bıldırcınlardan izole edilen 49 adet Salmonella suşunun norfloksasin, danofloksasin ve streptomisine %100, florfenikole %97.96, oksitetrasikline %95.92, nitrofurantoin ve enrofloksasine %92.83, ampisilin ve amoksisiline %89.80, nalidiksik aside %83.67, gentamisin ve tetrasikline %67.34, trimetoprim+sulfametaksasole %51.02, penisilin G'ye %30.61 oranında duyarlı; neomisin ve eritromisine ise %100 dirençli oldukları tespit edildi. Bu çalışmanın sonucunda; S. augustenborg, S. anatum var. O15+, S. virchow, ve S. cambridge suşları Türkiye'de dışkıdan ilk defa izole edildi.

Anahtar kelimeler: Antibiyotik Duyarlılık, Dışkı, Kanatlı, Salmonella.

The occurrence and prevalence Salmonella species in faeces of certain fowls and their susceptibility to antibiotics

SUMMARY

This study was carried out to investigate the prevalence and occurrence of Salmonella species in faeces of certain fowls and to determine their susceptibility to antibiotics around Van for the first time. In the study a total of 1200 faeces samples taken from chicken (400), turkey (400), quail (200) and ostrich (200) were used as material. A total of 4.08% (49/1200) Salmonella spp. were isolated and identified from poultry faeces. Salmonella strains were found to be of five different serogroups (B, C₁, C₃, D₁, E₂) and nine different serotypes. A total of 28 Salmonella spp. were isolated from chicken faeces. Of the 28 Salmonella isolates, 10 (35.71%) were serotyped as Salmonella gallinarum, 10 (35.71%) Salmonella enteritidis, 6 (21.43%) Salmonella corvallis, one (3.57%) Salmonella typhimurium and one as (3.57%) Salmonella agona. A total of 20 Salmonella spp. were isolated from turkey faeces. Of the 20 Salmonella isolates, 9 (45%) were serotyped as S. enteritidis, 4 (20%) Salmonella augustenborg, 3 (15%) Salmonella anatum var. O15+, 2 (10%) S. gallinarum, one (5%) Salmonella virchow and one (5%) as Salmonella cambridge. Only one (0.05%) Salmonella spp. was isolated from quail faeces and was serotyped as S. gallinarum. No Salmonella was isolated from ostrich faeces. Salmonella strains isolated from poultry faeces were found to be susceptible to norfloxacin, danofloxacin and streptomycin 100%, florfenicol 97.96%, oxytetracycline 95.92%, nitrofurantoin and enrofloxacin 92.83%, ampicillin and amoxycillin 89.80%, nalidixic acid 83.67%, gentamicin and tetracycline 67.34%, trimethoprim+sulfamethoxazole 51.02%, penicillin G 30.61%, neomycin and erythromycin 0%. To conclude, with this study; S. augustenborg, S. anatum var. O15+, S. virchow and S. cambridge strains from faeces were isolated in Turkey for the first time.

Key words: Antibiotic Susceptibility, Faeces, Fowls, Salmonella.

GİRİŞ

Kanatlı hayvan yetiştiriciliğinin en önemli problemlerinden biri de enfeksiyöz hastalıklardır. Salmonella'ların neden olduğu Salmonellozis bunların başında gelmektedir. Salmonella türleri tavukların yanı sıra hindi, bıldırcın, güvercin, devekuşu, papağan gibi diğer kanatlı hayvanlarda tifo, pullorum ve paratifo gibi hastalıklara neden olmaktadır (1,14,19). Kanatlı hayvanlarda; S. gallinarum kanatlı tifosuna ve S. pullorum pullorum hastalığına neden olurken, S. typhimurium ve S. enteritidis başta olmak üzere S. arizona, S. anatum, S. derby, S. bareilly, S. montevideo, S. Newport, S. heidelberg, S. oranienburg gibi birçok Salmonella serotipi kanatlı hayvanlarda sistemik olmayan paratifo enfeksiyonlarına neden olmaktadır (14,19).

Salmonella'ların kanatlı hayvan ve ürünlerinden, diğer hayvanlar ve hayvansal kaynaklı gıdalara göre daha fazla oranda izole edildiği bildirilmektedir (1,5,8). Kanatlı etlerinin tüketiminin artmasıyla tüm dünyada kanatlı kaynaklı zoonoz hastalıklarda bir artış görülmektedir (1). Buna bağlı olarak, Salmonella'lar 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.

Antibiyotikler, kanatlıların Salmonella'lardan ileri gelen tifo, pullorum ve paratifo enfeksiyonlarının sağaltımında yaygın olarak kullanılmakta ve bunun sonucu olarak klinik veya gizli enfekte hayvanların barsak ve diğer dokularında bulunan Salmonella türlerinde antibiyotiklere karşı direnç gelişmektedir. Bu direncin başlıca nedenleri olarak, antibiyotiklerin bilinçsiz kullanımı ve yemlere koruyucu amaçla fazla miktarlarda katılmaları gösterilmektedir (28,33).

*Prof. Dr. Banur BOYNUKARA'nın danışmanlığında yapılan aynı isimli doktora tezinin özeti olup, YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından desteklenmiştir (2001-VF-090)

Van ve yöresinde ilk defa yapılan bu çalışma ile; tavuk, hindi, bıldırcın ve devekuşlarının dışkılarında *Salmonella* türlerinin varlığı ve yaygınlığı ile izole edilen *Salmonella* türlerinin sero gruplandırılması, serotiplendirilmesi ve antibiyotiklere duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlandı.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Dışkı örnekleri: Bu çalışmanın materyalini, Van yöresindeki ticari ve aile tipi işletmelerdeki sağlıklı görünen tavuk (yumurtacı), hindi (et tipi), bıldırcın ve devekuşlarının kloakalarından steril sıvaplarla alınan 1200 adet dışkı örneği oluşturdu. Örneklerin 400'er adedi tavuk (270'i ticari işletme ve 130'u aile tipi işletme) ve hindilerden (250'si ticari ve 150'si aile tipi işletme), 200'er adedi de bıldırcın ve devekuşundan alındı.

Besiyerleri: Dışkı örneklerinden *Salmonella* izolasyonu amacıyla Buffered Peptone Water, Bacto Selenit Broth, Rappaport Vassiliadis Soya Broth, *Salmonella* Shigella Agar ve Brilliant Green Phenol-red Lactose Sucrose Agar besiyerleri kullanıldı. *Salmonella* şüpheli kolonilerin identifikasyonu için MacConkey Agar, Nutrient Agar, Nutrient Broth, Agar Bacteriological, Triple Sugar Iron Agar, SIM Medium, Simmons Citrate Agar, Nitratlı Buyyon, Üre Buyyon, MR-VP Medium, Lyzine Decarboxylase Test Medium, Ornithine Decarboxylase (Arginine Dihydrolase) Test Broth Base, Mineral Yağ ve ONPG disklerinden yararlanıldı. Antibiyotik duyarlılık testinde Nutrient Broth ve Mueller-Hinton Agar kullanıldı. Çalışmada kullanılan besiyerleri prospektuslarına uygun olarak hazırlandı.

Antiserumlar: Sero gruplandırma ve serotiplendirmede kullanılan *Salmonella* polivalan anti O serumu ile grup ve tip spesifik antiserumlar Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi, Difco ve Etlik Merkez Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsünden sağlandı.

Antibiyotik Diskleri: Antibiyotik duyarlılık testinde gentamisin (10 µg, Etlik), tetrasiklin (30 µg, Etlik), oksitetrasiklin (30 µg, Oxoid), nitrofurantoin (300 µg, Etlik), enrofloksasin (5 µg, Bayer), norfloksasin (10 µg, Etlik), danofloksasin (5 µg, Pfizer), nalidiksik asid (30 µg, BBL), neomisin (30 µg, Etlik), ampisilin (10 µg, Oxoid), amoksisilin (25 µg, Oxoid), streptomisin (30 µg, Oxoid), penisilin G (10 IU, Oxoid), eritromisin (15 µg, Oxoid), trimetoprim+sulfametaksazol (1.25 µg+23.75 µg, Oxoid) ve florfenikol (30 µg, BBL) antibiyotik diskleri kullanıldı.

Referans Suşlar: Çalışmada kullanılan referans *Salmonella gallinarum* 9R suşu Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, *Salmonella enteritidis* 538 suşu Refik Saydam Hıfzıssıhha Merkezi, *Escherichia coli* O78:K80 suşu Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, *Citrobacter freundii* NRRL B-2644, *Proteus mirabilis* NRRL B-3402 ve *Klebsiella pneumoniae* NRRL B-3522 suşları United States Department of Agriculture (USA) kültür koleksiyonlarından temin edildi.

Metot

Dışkı örneklerinden *Salmonella* izolasyonu ve identifikasyonu: Tavuk, hindi, bıldırcın ve devekuşlarının kloakalarından steril sıvaplarla alınan taze dışkı örneklerinin

her biri önceden hazırlanmış ve numaralandırılmış tüplerdeki Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS, Buffered Peptone Water)'ya konarak kısa sürede soğuk zincirde laboratuvara getirildi.

Alınan dışkı örnekleri ön zenginleştirme için TPS'da, 37°C'de 18-24 saat inkübe edildi. Bu süre sonunda tüpler vortekste iyice çalkalanıp 0.1 ml alınarak, selektif zenginleştirme besiyerlerinden Bacto Selenit Broth (BSB) ile Rappaport Vassiliadis Soya Broth (RVSB)'lara ekim yapıldı ve BSB'lar 37°C'de, RVSB'lar ise 42°C'de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyonu takiben her iki besiyeri vortekste iyice karıştırılarak *Salmonella* Shigella Agar (SSA) ile Brilliant Green Phenol-red Lactose Sucrose Agar (BGPLSA)'a çizme yöntemi ile ekim yapıldı. Her iki besiyeri 37°C'de 18-24 saat inkübe edildi (13,17,21).

İnkübasyondan sonra *Salmonella spp.* şüpheli kolonilerin (SSA'da; ortası siyah, kenarları şeffaf, BGPLSA'da; kırmızı renkli koloniler) MacConkey Agar'da (MCA) saf kültürleri hazırlandı. Gelişen koloniler Gram boyama yöntemi ile boyandı. Gram negatif çomak morfolojisinde görülen ve laktöz negatif olan mikroorganizmalar, biyokimyasal özelliklerinin tespiti ve *Salmonella* polivalan anti O serumu ile test için Nutrient Agar (NA) ve Nutrient Broth (NB) besiyerlerine ekildi. İzole edilen suşların identifikasyonu amacıyla, laktöz, sukroz, glukoz, mannitol, dulcitol, oksidaz, üre, MR, VP, sitrat, H₂S, indol, hareket, ONPG, lizin ve ornitin dekarboksilaz testleri yapıldı (17,21).

Sero gruplandırma ve serotiplendirme: Biyokimyasal özellikleri ile *Salmonella* olabileceği düşünülen suşlar test prospektusuna uygun olarak *Salmonella* polivalan anti O serumu ile, *Salmonella* polivalan anti O serumu ile pozitif reaksiyon veren suşlar grup ve tip spesifik *Salmonella* antiserumları ile test edildi (8). *Salmonella spp.* olarak identifiye edilen suşların sero gruplandırma ve serotiplendirilmesi Y.Y.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı ve Etlik Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nde yapıldı. Etlik Merkez Veteriner Kontrol Araştırma Enstitüsü'nde serotiplendirilemeyen 11 *Salmonella* suşu ise Hamburg Hijyen Enstitüsünde (Almanya) serotiplendirildi.

Antibiyotik duyarlılık testi: İzole ve identifiye edilen *Salmonella* suşlarının antibiyotik duyarlılık testleri Kirby-Bauer Disk Diffüzyon yöntemine göre yapıldı (6).

İstatistiksel analiz: Hayvan türlerine göre *Salmonella* izolasyon oranlarındaki farklılıklar ile ticari ve aile tipi işletmelerdeki *Salmonella* izolasyon oranlarındaki farklılıkların önem dereceleri chi square (χ^2) testi ile hesaplandı (32).

BULGULAR

İzolasyon ve identifikasyon sonuçları: *Salmonella* izolasyonunda selektif zenginleştirme besiyeri olarak BSB ve RVSB, selektif katı besi olarak ise SSA ve BGPLSA kullanıldı. İzolasyonda RVSB ile SSA ve BGPLSA kullanılarak 49 (49/49) adet *Salmonella spp.* izole edildi ve izolasyon oranı %100 olarak belirlendi. İzolasyonda BSB ile SSA ve BGPLSA kullanılarak ise 45 (45/49) adet *Salmonella spp.* izole edildi ve izolasyon oranı %91.83 olarak belirlendi.

İzolasyon oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulundu ($p<0.05$).

Toplam 1200 adet dışkı örneğinden 49 (%4.08) adet *Salmonella spp.* izole ve tanımlanmıştır. *Salmonella* izolasyon oranı tavuklarda %7 (28/400), hindielerde %5 (20/400) ve bıldırcınlarda %0.05 (1/200) olarak bulunurken devekuşlarından *Salmonella* izole edilemedi (Tablo 1). Tavuk ve hindi dışkı örneklerinden *Salmonella* izolasyon oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($p>0.05$).

Tablo 1: Tavuk, hindi, bıldırcın ve devekuşlarından alınan dışkı örneklerinde *Salmonella spp.* izolasyon sayıları ve oranları (%)

Hayvan Türleri	İncelenen Dışkı Sayısı	Salmonella İzolasyonu	
		Sayı	%
Tavuk	400	28	7.00
Hindi	400	20	5.00
Bıldırcın	200	1	0.05
Devekuşu	200	-	-
Toplam	1200	49	4.08

Tavuklardan izole edilen suşların 18 (%64.29)'i ticari işletmelerden, 10 (%35.71)'u ise aile tipi işletmelerden izole edildi. Ticari işletmelerde izolasyon oranı %6.67 (18/270), aile tipi işletmelerde ise %7.69 (10/130) bulundu. Ticari işletmeler ile aile tipi işletmelerde *Salmonella* izolasyon oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ($p>0.05$).

Hindilerden izole edilen suşların 13 (%65)'ü ticari işletmelerden, 7 (%35)'si ise aile tipi işletmelerden izole edildi. Ticari işletmelerde izolasyon oranı %5.20 (13/250), aile tipi işletmelerde ise %4.67 (7/150) bulundu. Ticari işletmeler ile aile tipi işletmelerde *Salmonella* izolasyon oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($p>0.05$).

Biyokimyasal test sonuçları: Dışkı örneklerinden izole edilen 49 *Salmonella* suşunun tamamı (%100) oksidaz, üreaz, laktöz, sukroz, indol, VP ve ONPG negatif, 13 (%26.53)'ü hareket ile sitrat negatif, 36 (%73.47)'sı ise ODC negatif bulundu. İzole edilen 49 suşunun tamamının (%100) glukoz, mannitol, dulcitol, nitrat, H₂S, MR ve LDC pozitif, 36 (%73.47)'sı hareket ile sitrat pozitif ve 13 (%26.53)'ünün de ODC pozitif olduğu tespit edildi. Biyokimyasal özelliklerine göre toplam 49 izolat *Salmonella spp.* olarak tanımlanmıştır.

Serotiplendirme sonuçları: Biyokimyasal özelliklerine göre *Salmonella* olarak belirlenen toplam 49 suşun; 32 (%65.31)'si D₁, 6 (%12.24)'sı C₃, 5 (%10.20)'i C₁, 4 (%8.17)'ü E₂ ve 2 (%4.08)'si B olmak üzere 5 farklı serogruba ve 9 farklı serotipte olduğu tespit edildi.

Tavuklardan izole edilen 28 *Salmonella* suşundan 20'sinin D₁, 6'sının C₃ ve 2'sinin B serogrubunda olduğu belirlendi. D₁ serogrubundaki izolatların 10'ar tanesinin *S. gallinarum* ve *Salmonella enteritidis* olduğu saptandı. C₃ serogrubundaki 6 suş *Salmonella corvallis* olarak tanımlanmıştır. B serogrubundaki suşların birinin *Salmonella*

typhimurium, diğerinin ise *Salmonella agona* olduğu belirlendi (Tablo 2).

Tablo 2: Tavuklardan izole edilen *Salmonella* suşlarının serogrup ve serotipleri

Serotip	Sayı	Grup	Antijenik Formül		
			O Antijeni	H Antijeni	
				Faz 1	Faz 2
<i>S. enteritidis</i>	10	D ₁	1,9,12	g,m	-
<i>S. gallinarum</i>	10	D ₁	1,9,12	-	-
<i>S. corvallis</i> *	6	C ₃	8,20	Z ₄ , Z ₂₃	-
<i>S. typhimurium</i>	1	B	1,4,5,12	İ	1,2
<i>S. agona</i> *	1	B	4,12	f,g,s	-
Toplam	28				

* Hamburg Hijyen Enstitüsünde (Almanya) serotiplendirildi.

Hindi orijinli 20 *Salmonella* izolatın 11'inin D₁, 5'inin C₁, 4'ünün E₂ serogrubunda olduğu belirlendi. D₁ serogrubundaki suşların 9'u *S. enteritidis*, 2'si *S. gallinarum*; C₁ serogrubundakilerden 4'ü *Salmonella augustenborg*, biri *Salmonella virchow* ve E₂ serogrubundakilerden 3'ü *Salmonella anatum var. O15+* biri ise *Salmonella cambridge* olarak tanımlanmıştır (Tablo 3). Bıldırcın orijinli tek izolatın D₁ serogrubuna ait *S. gallinarum* olduğu belirlendi.

Tablo 3: Hindilerden izole edilen *Salmonella* suşlarının serogrup ve serotipleri

Serotip	Sayı	Grup	Antijenik Formül		
			O Antijeni	H Antijeni	
				Faz 1	Faz 2
<i>S. enteritidis</i>	9	D ₁	1,9,12	g,m	-
<i>S. gallinarum</i>	2	D ₁	1,9,12	-	-
<i>S. augustenborg</i>	4	C ₁	6,7	İ	1,2
<i>S. virchow</i> *	1	C ₁	6,7	R	1,2
<i>S. anatum var. O15+</i> *	3	E ₂	3,15	e,h	1,6
<i>S. cambridge</i>	1	E ₂	3,15	e,h	1,w
Toplam	20				

*Hamburg Hijyen Enstitüsünde (Almanya) serotiplendirildi

Antibiyotik duyarlılık test sonuçları: Tavuk, hindi ve bıldırcınlardan izole edilen 49 adet *Salmonella* suşunun norfloksasin, danofloksasin ve streptomisine %100, florfenikole %97.96, oksitetrasikline %95.92, nitrofurantoin ve enrofloksasine %91.83, ampisilin ve amoksisiline %89.80, nalidiksik aside %83.67, gentamisin ve tetrasikline %67.34, trimetoprim+sulfametaksasole %51.02, penisilin G'ye %30.61 oranında duyarlı; neomisin ve eritromisine ise %100 oranında dirençli oldukları belirlendi (Tablo 4).

Tavuklardan izole edilen 28 adet *Salmonella* suşunun, norfloksasin, danofloksasin, ampisilin, amoksisilin, streptomisin ve florfenikole %100, enrofloksasine %96.43, oksitetrasikline %92.86, nitrofurantoin ve nalidiksik aside %89.29, gentamisine %71.43, tetrasikline %67.86, penisilin G ve trimetoprim+sulfametaksasole %28.57 oranında duyarlı; neomisin ve eritromisine ise %100 dirençli oldukları tespit edildi.

Hindilerden izole edilen *Salmonella* suşlarının tamamının (20 adet); oksitetrasiklin, nitrofurantoin, norfloksasin, danofloksasin ve streptomisine % 100, florfenikole %95, enrofloksasine %85, trimetoprim+sulfametaksasole %80, ampisilin, amoksisilin ve nalidiksik aside %75, gentamisine ve

tetrasikline %65, penisilin G'ye %35 oranında duyarlı; neomisin ve eritromisine ise %100 dirençli oldukları tespit edildi.

Tablo 4: İzole edilen tüm Salmonella suşlarının antibiyotik duyarlılık/dirençlilik test sonuçları

Antibiyotikler	Duyarlı Suş		Dirençli Suş	
	Sayı	%	Sayı	%
1. Gentamisin (10 µg)	33	67.34	16	32.66
2. Tetrasiklin (30 µg)	33	67.34	16	32.66
3. Oksitetrasiklin (30 µg)	47	95.92	2	4.08
4. Nitrofurantoin (300 µg)	45	91.83	4	8.17
5. Enrofloksasin (5 µg)	45	91.83	4	8.17
6. Norfloksasin (10 µg)	49	100.00	0	0.00
7. Danofloksasin (5 µg)	49	100.00	0	0.00
8. Nalidiksik asit (30 µg)	41	83.67	8	16.33
9. Neomisin (30 µg)	0	0.00	49	100.00
10. Ampisilin (10 µg)	44	89.80	5	10.20
11. Amoksisilin (25 µg)	44	89.80	5	10.20
12. Streptomisin (10 µg)	49	100.00	0	0.00
13. Penisilin G (10 IU)	15	30.61	34	69.39
14. Eritromisin (15 µg)	0	0.00	49	100.00
15. Trimetoprim+	25	51.02	24	48.98
Sulfametaksazol (25 µg)				
16. Florfenikol (30 µg)	48	97.96	1	2.04

Bıldırcınlardan izole edilen bir adet *S. gallinarum* suşunun gentamisin, neomisin, penisilin G, eritromisin ve trimetoprim+sulfametaksazole dirençli; tetrasiklin, oksitetrasiklin, nitrofurantoin, enrofloksasin, norfloksasin, danofloksasin, nalidiksik asit, ampisilin, amoksisilin, streptomisin ve florfenikole duyarlı olduğu tespit edildi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Salmonellozis, kanatlı hayvanlarda görülen önemli bakteriyel ve zoonoz enfeksiyonlardandır. Yumurta ve kanatlı etlerinin Salmonella türleri ile kontamine olması halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturmaktadır. Teşhiste, etkenlerin iç organlardan izolasyonunun yanı sıra, portör hayvanların belirlenmesinde dışkıdan etken izolasyonu önem taşımaktadır. Alınan kontrol ve eradikasyon yöntemlerine rağmen enfeksiyon bir çok ülkede görülmektedir. Kanatlı hayvanlarda Salmonella enfeksiyonlarından gerek korunma ve gerekse tedavide antibiyotikler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak, antibiyotiklerin bilinçsiz ve kontrolsüz kullanılmasıyla zamanla Salmonella etkenlerine karşı direnç gelişmekte ve direnç türleri arasında transfer edilebilmektedir. Bunun sonucunda dirençli suşların artmasıyla korunma ve tedavide güçlüklerle karşılaşabilmektedir (3,33).

Salmonella türlerinin kanatlı hayvan dışkılarından izolasyonunda ön zenginleştirme, selektif zenginleştirme ve selektif katı besiyerleri kullanılmaktadır. Gökçen ve Erganiş (15), Salmonella izolasyonunda SFB, MKTB ve RVB kullandıklarını bildirmişler ve izole edilen Salmonella suşlarının MKTB ve RVB'ta %100 oranında üremesine rağmen SFB'ta %77.77'sinin ürediğini belirtmişlerdir. Kalender ve Muz (20), tavuk ince barsak içeriklerinden izole edilen 47 Salmonella suşunun 35 (%74.47)'inin hem RVB hem de MKTB'ta ürediğini, 8 (%17.02)'inin sadece RVB'ta ürediğini ve 4 (%8.51)'ünün de sadece MKTB'ta ürediğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, kanatlı hayvanların

dışkılarından Salmonella izolasyonunda ön zenginleştirme besiyeri olarak TPS, selektif zenginleştirme besiyeri olarak BSB ve RVSB, selektif katı besiyeri olarak ise SSA ve BGPLSA kullanılmıştır. Salmonella türlerinin izolasyonunda selektif zenginleştirme besiyeri olarak RVSB ile selektif katı besiyeri olarak SSA ve BGPLSA kullanılması ile 49 (49/49) adet *Salmonella spp.* izole edilmiş ve izolasyon oranı %100 olarak belirlenmiştir. İzolasyonda BSB ile selektif katı besiyeri SSA ve BGPLSA kullanılarak ise 45 (45/49) adet *Salmonella spp.* izole edilmiş ve izolasyon oranı %91.83 olarak belirlenmiştir. İzolasyon oranları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Kanatlılarda kloakal sıvaplardan Salmonella izolasyonunda selektif zenginleştirme besiyeri olarak RVSB, selektif katı besiyeri olarak SSA ve BGPLSA kullanılmasının uygun ve yeterli olacağı kanaatine varılmıştır.

Kanatlı hayvanlarda Salmonella izolasyonu üzerine yapılan çalışmalarda; Özdemir (25), %23.21; Waltman ve ark. (36) %11 ve Al-nakli ve ark. (2) %4 oranında *Salmonella spp.* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada; tavuk, hindi, bıldırcın ve devekuşlarından kloakal sıvaplardan alınan toplam 1200 adet dışkı örneğinden %4.08 oranında *Salmonella spp.* izole ve tanımlanmıştır. Kanatlı hayvanlardan toplam Salmonella izolasyon oranı; Özdemir (25), ile Waltman ve ark. (36)'nın izolasyon oranlarından düşük; Al-nakli ve ark. (2)'nin izolasyon oranına ise oldukça yakın bulunmuştur.

Tavuk dışkı örneklerinden yapılan izolasyon çalışmalarında; Çarlı (11), tavuklardan alınan kloakal sıvaplardan %65.45; Matsumoto ve ark. (23), tavukların kloakalarından %25; Dreesen ve ark. (12), sekal içeriklerden %18.7; Poppe ve ark. (27), yumurtacı tavukların dışkılarından %10.1; Kalender ve Muz (20), ince barsak içeriğinden %8.91; Bekar ve ark. (7), barsak içeriğinden %7.92; Gülyaz ve Taştan (16), barsak içeriğinden %7.11; Tavukçuoğlu (34), barsak içeriğinden %5.5; Gökçen ve Erganiş (15), ince barsak içeriğinden %5 oranında *Salmonella spp.* izole ve tanımlanmıştır. Bu çalışmada, tavuklardan kloakal sıvaplardan alınan dışkı örneklerinde Salmonella izolasyon oranı %7 olarak bulunmuştur. Bu oran; Çarlı (11), Matsumoto ve ark. (23), Dreesen ve ark. (12), Poppe ve ark. (27), Kalender ve Muz (20)'un izolasyon oranlarından düşük; Bekar ve ark. (7) ile Gülyaz ve Taştan (16)'ın oranları ile benzer; Tavukçuoğlu (34) ile Gökçen ve Erganiş (15)'in izolasyon oranlarından ise biraz yüksek bulunmuştur.

Hindi dışkı örneklerinden yapılan izolasyon çalışmalarında; Osuchowska ve Jozwik (24), hindilere ait kloakal sıvap örneklerinden %12.25; Arora ve ark. (4), kloakal sıvaplardan %3.3; Hoover ve ark. (18), sekal içeriklerden %53.8; Pedersen ve ark. (26), hindi dışkılarından %9.9 oranında *Salmonella spp.* izole ve tanımlanmıştır. Bu çalışmada, hindilerden kloakal sıvaplardan alınan dışkı örneklerinde Salmonella izolasyon oranı %5 olarak bulunmuştur. Bu oran; Hoover ve ark. (18), Osuchowska ve Jozwik (24) ile Pedersen ve ark. (26)'nın izolasyon oranlarından düşük; Arora ve ark. (4)'ından ise biraz yüksek bulunmuştur.

Sağlıklı görünen kanatlılarda yapılan bu çalışma ile diğer araştırmalardaki Salmonella izolasyon oranlarındaki farklılıkların örnek alınan tavuk ve hindi sürülerindeki enfeksiyon durumuna, yetiştirme tipine (yumurtacı, broyler

gibi) ve şekline (ticari ve aile tipi), örneklerin alındığı coğrafik bölgeye ve izolasyon yöntemine (kullanılan besiyerleri, inkübasyon süresi ve sıcaklık) bağlı olabileceği kanısına varılmıştır.

Sarma ve ark. (30), tipik semptom göstermeyen doğal enfeksiyonlu Japon bıldırcınlarından *S. gallinarum* izole ettiklerini, Sander ve ark. (29), damızlık ve ticari bıldırcınlardan *S. typhimurium*, *S. typhimurium* var. *Copenhagen*, *S. hadar* ve *S. paratyphi* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada, bıldırcın dışkı örneklerinden sadece bir adet *S. gallinarum* izole edilmiş ve izolasyon oranı %0.05 olarak bulunmuştur. İzolasyon oranının düşük olmasının, bıldırcın yetiştiriciliğinin çok yaygın olmamasından ve bıldırcınların tavuk ve diğer kanatlılara göre hastalıklara daha dirençli olmalarından kaynaklanabilir. Bu çalışmada, *S. gallinarum* izole edilen bıldırcınlarla aynı işletmede barındırılan tavukların dışkılarından da *S. gallinarum* izole edilmiş olması, etkenin tavuklardan bulaşmış olabileceğini düşündürmüştür.

Verwoerd (35), devekuşlarından alınan kloakal sıvaplardan (2005 adet), 4 adet *S. typhimurium*, 3 adet *S. anatum*, 2 adet *S. reading* ve birer adet *S. enteritidis*, *S. tanzania*, *S. lamberhurst* ve *S. muenchen* olmak üzere toplam 13 adet (%0.65) *Salmonella* izolasyonu yapıldığını bildirmiştir. Ley ve ark. (22), devekuşu dışkı örneklerinden *Salmonella* izole edemediklerini ancak bir karkastan *Salmonella* spp. izole ettiklerini bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise, devekuşu dışkılarından *Salmonella* izolasyonu yapılamamıştır. Devekuşu yetiştiriciliğinin ülkemizde henüz başlangıç aşamasında bulunmasının, çiftliklerin tavuk ve hindi çiftliklerinden uzak yerlerde kurulmuş olmasının *Salmonella* enfeksiyonlarının araştırma yapılan çiftliklere girmesini halihazırda engellemiş olabileceğini ve bundan dolayı izolasyon yapılamadığı sonucuna varılmıştır.

Kanatlı hayvanlardan izole ve tanımlanmış *Salmonella* suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları üzerine yapılan çalışmalarda; Sojka ve ark. (31), İngiltere ve Galler'de kanatlılardan izole edilen tüm *Salmonella* suşlarının ampisilin ve amoksisiline %90, neomisine %90.4 ve gentamisine %99.8 oranında duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Antunes ve ark. (3), tavuk ve hindi karkaslarından izole ettikleri *Salmonella* suşlarının nalidiksik aside ve enrofloksasine %50, streptomisine %39 ve tetrasikline %36 dirençli, amoksisilin ve gentamisine ise tüm izolatların duyarlı olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmada, kanatlı hayvanlardan izole ve tanımlanmış *Salmonella* suşların ise ampisilin ve amoksisiline duyarlılıkları Sojka ve ark. (31), amoksisilin ve tetrasikline duyarlılıkları ise Antunes ve ark. (3)'nin sonuçları ile benzer bulunmuştur. Suşların gentamisin ve neomisine duyarlılıkları Sojka ve ark. (31)'nin; gentamisin, enrofloksasin ve nalidiksik aside duyarlılıkları ise Antunes ve ark. (3)'nin sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Tavuklardan izole ve tanımlanmış *Salmonella* suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları ile ilgili bir çalışmada, Boynukara ve Aydın (10), 33 *Salmonella* suşunun gentamisine %100, neomisine %78.7, ampisiline %42.4, tetrasikline %39.3, streptomisine %30.3 duyarlı; penisilin G ve eritromisine ise %100 dirençli olduklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, tavuklardan izole edilen *Salmonella* suşlarının eritromisine ve nalidiksik aside duyarlılıklarının Boynukara ve Aydın (10)'ın sonuçları ile benzer, ampisilin, penisilin G ve tetrasikline duyarlılıklarının ise daha yüksek olduğu görülmüştür.

Hindilerden izole ve tanımlanmış *Salmonella* suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları ile ilgili çalışmalarda; Blackburn ve ark. (9), Kaliforniya'da hindilerden izole edilen *Salmonella* suşlarının hepsinin gentamisine dirençli olduğunu bildirmişlerdir. Poppe ve ark. (28), Kanada'da, hindilerden izole edilen *Salmonella* suşlarının nitrofurantoine %7, trimetoprim+sulfametksasole %7.1, neomisine %14.2, ampisiline %14.4, gentamisine %25.8 ve tetrasikline %38 oranında dirençli olduklarını tespit etmişlerdir. Pedersen ve ark. (26), Danimarka'da 1995-2000 yılları arasında hindi dışkılarından izole edilen *Salmonella* suşlarının enrofloksasin ve florfenikole %100, gentamisin, nalidiksik asid, trimetoprim+sulfametaksasole %98.3, tetrasikline %91.5, streptomisine %91 duyarlı olduklarını belirtmişlerdir. Bu çalışmada, hindilerden izole edilen *Salmonella* suşlarının; nitrofurantoin, trimetoprim+sulfametaksasol, gentamisin, tetrasiklin ve ampisiline duyarlılıkları Poppe ve ark. (28), enrofloksasin, streptomisin ve florfenikole duyarlılıkları Pedersen ve ark. (26)'nın sonuçları ile benzer bulunmuştur. Suşların gentamisine duyarlılıkları Blackburn ve ark. (9)'ndan, nitrofurantoine duyarlılıkları Poppe ve ark. (28)'nin sonuçlarından daha yüksek bulunmuştur.

Diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında, bu çalışmada kanatlı hayvanların dışkılarından izole edilen *Salmonella* türlerinin test edilen antibiyotiklere daha duyarlı olduğu görülmüştür. Bu durum, Van yöresinde araştırmanın yapıldığı işletmelerde koruyucu ve sağaltım amaçlı antibiyotik kullanımının yaygın olmamasına bağlanmıştır. Sağaltımda kullanılacak antibiyotiklerin seçiminden önce antibiyotik duyarlılık testi yapılarak, gelişigüzel antibiyotik kullanımını ve suşların antibiyotiklere direnç kazanımlarının önlenebileceği ve yetiştiricilikte koruyucu amaçlı kullanılan antibiyotiklerin sağaltım amacıyla kullanılmamasının daha yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

Sonuç olarak; Van yöresinde kanatlı hayvanlarda *Salmonella*'ların varlığı ve yaygınlığı üzerine ilk kez yapılan bu çalışmada, tavuk dışkı örneklerinden %7, hindi dışkı örneklerinden %5 oranında *Salmonella* türlerinin izole edilmiş olması oldukça önemlidir. *Salmonella* izolasyon oranları arasında araştırmanın yapıldığı ticari ve aile tipi işletmeler arasında bir farkın olmadığı görülmüştür. Vertikal bulaşma özelliğine sahip, iyi pişirilmemiş kanatlı eti ve yumurtalarını tüketen insanlarda gıda zehirlenmesine neden olan kanatlı *Salmonellozis*'inin yayılmasını engellemek amacıyla yöredeki işletmelerde düzenli tarama testleri yapılarak hasta ve portör hayvanların sürülerden çıkarılmasının gerekliliği bir kez daha teyit edilmiştir.

Yine bu araştırma sonucunda, Türkiye'de ilk defa tavuk dışkı örneklerinden *S. corvallis*, hindi dışkı örneklerinden *S. augustenborg*, *S. anatum* var. *O15+*, *S. virchow*, *S. cambridge* ve bıldırcın dışkı örneklerinden *S. gallinarum* izole ve tanımlanmıştır. Yapılan literatür incelemelerinde, ülkemizde insan ve hayvan dışkılarından *S. augustenborg*, *S. anatum* var. *O15+*, *S. virchow* ve *S. cambridge* suşlarının izolasyonunu gösteren bir çalışmaya rastlanılmamış ve bu suşlarının izolasyonu Türkiye'de ilk kez gerçekleştirilmiştir.

Ülkemizin araştırma yapılmayan diğer yörelerindeki kanatlı hayvanlarda benzer çalışmaların yapılmasının tipspesifik aşaların hazırlanmasında önemli katkı sağlayacağı görüşüne varılmıştır

KAYNAKLAR

1. Akan M (2002): Türkiye'de Kanatlı Endüstrisi, Bölüm 1, Kanatlı Hayvan Hastalıkları, 1. Baskı, 1-7, M İzgür ve M Akan (Editörler), Medisan Yayın Serisi No: 50, Medisan Yayınevi, Ankara.

2. Al-nakli HM, al-Ogaly ZH, Nassar TJ (1999): Representative Salmonella serovars isolated from poultry and poultry environments in Saudi Arabia. Rev Sci Tech, 18 (3): 700-709.

3. Antunes P, Reu C, Sousa JC, Peixe L, Pestana N (2002): Incidence of Salmonella from poultry products and their susceptibility to antimicrobial agents. Int J Food Microbiol, 82, (2): 97-103.

4. Arora AK, Gupta SC and Kaushik RK (1988): Isolation of Salmonella gallinarum from turkeys. Indian Vet J, 65 (2): 171.

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

6. Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC and Turck M (1966): Antibiotic susceptibility testing by standardized single disc method. Am J Clin Pathol, 45: 493-496.

7. Bekar M, Ayaz Y, Akman A, Yazıcıoğlu N, Uysal N, Tekin C, Korkut N, Miroğlu M, Aslan A, Ergün A ve İldeş Z (1993): Tavuk mezbahalarının Salmonella yönünden taranması. Etlik Vet Mikrobiyol Derg, 7: 1-23.

8. Bilgehan H (1992): Salmonella. Klinik Mikrobiyoloji, Özel Bakterioloji ve Bakteriye İnfeksiyonlar, 25-45, Barış Yayınları, Fakülte Kitabevi, İzmir.

9. Blackburn OB, Schlater LK, Swanson MR (1984): Antibiotic resistance of members of THA genus Salmonella isolated from chickens, turkeys, cattle, and swine in the United States during October 1981 through September 1982. Am J Vet Res, 45 (6): 1245-1249.

10. Boynukara (Uslanoğlu) B ve Aydın F (1990): Tavuklardan izole edilen Salmonella suşlarının antibiyotiklere duyarlılıkları üzerinde bir araştırma. Türk Veteriner Hekimliği Dergisi, Bahar-90 (6): 21-23.

11. Çarlı KT (1990): Bursa bölgesindeki yumurta ve broyler tipi tavuklardan izole edilen Salmonella türleri üzerinde bakteriyolojik ve serolojik çalışmalar. Doğa (Türk Veteriner ve Hayvancılık Dergisi), 14, (3): 428-438.

12. Dreesen DW, Barnhart HM, Burke JL, Chen T and Johnson DC (1992): Frequency of Salmonella enteritidis and other Salmonellae in the sera of spent hens at time of slaughter. Avian Dis, 36: 347-350.

13. Durlu-Özkaya F (2000): Salmonella. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. M Akçelik, K Ayhan, İ Çakır, HB Doğan, V Gürgün, AK Halkman, D Kaleli, H Kuleaşan, F Durlu-Özkaya, N Tunail ve Ç Tükel (Editörler), 2. Baskı, 345-356, Sim Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.

14. Gast RK (1997): Salmonella infections, Paratyphoid infections (in) Diseases of Poultry. BW Calnek, HC Barns, CW Beard, LR McDougald and YM Saif (Editors), 10th Ed.: 97-121, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.

15. Gökçen S ve Erganiş O (1996): İzmir mezbahalarında kesilen hayvanlardan Salmonella izolasyonu ve serotiplendirilmesi. Bornova Vet Kont Araşt Enst Müd Derg, 21 (3): 91-101.

16. Gülyaz V ve Taştan R (1996): Erzurum ve Erzincan illerinde kanatlı hayvan mezbahalarının Salmonella yönünden taranması. Pendik Vet Mikrobiyol Derg, 27: 33-41.

17. Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT and Williams ST (1994): Facultatively Anaerobic Gram-negative Rods (in) Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 9th Ed., 175-290, Williams and Wilkins, 428 East Preston Street, Baltimore, Maryland 21202, USA.

18. Hoover NJ, Kenney PB, Amick JD and Hypes WA (1997): Preharvest sources of Salmonella colonization in turkey production. Poultry Sci, 76: 1232-1238.

19. İzgür M (2002): Bakteriye İnfeksiyonlar, Salmonella İnfeksiyonları, Bölüm 4. Kanatlı Hayvan Hastalıkları, 1. Baskı, 41-53, M İzgür ve M Akan (Editörler), Medisan Yayın Serisi No: 50, Medisan Yayınevi, Ankara.

20. Kalender H ve Muz A (1999): Elazığ bölgesindeki tavuklardan izole edilen Salmonella türlerinin tiplendirilmesi. Tr J of Veterinary and Animal Sciences, 23, Ek Sayı 2: 297-303.

21. Le Minor L (1984): Salmonella (in) Bergey's Manual of Systemic Bacteriology. NR Krieg and JG Holt (Editors), Vol. 1, 427-458, Williams and Wilkins, 428 East Preston Street, Baltimore, Maryland 21202, USA.

22. Ley EC, Morishita TY, Brisker T and Harr BS (2001): Prevalence of Salmonella, Campylobacter, and Escherichia coli on ostrich carcasses and the susceptibility of ostrich origin E. coli isolates to various antibiotics. Avian Dis, 45: 696-700.

23. Matsumoto A, Miyama M and Murakami S (2001): Comparison of Salmonella isolation rates in different types of egg-layer hen houses in Chiba, Japan. Avian Dis, 45: 195-200.

24. Osuchowska E, Jozwik E (1988): Occurrence of Salmonella saint-paul in poultry. Med Weter, 44 (11): 674-676.

25. Özdemir Ü (1996): Kanatlılardan izole edilen Salmonella suşlarının identifikasyonunda kullanılan metotlar üzerine araştırmalar. Pendik Vet Mikrobiol Derg, 27(2): 143-162.

26. Pedersen K, Hansen HC, Jorgensen JC, Borck B (2002): Serovars of Salmonella isolated from Danish turkeys between 1995 and 2000 and their antibiotic resistance. Vet Rec, 150 (4): 471-474.

27. Poppe C, Irwin RJ, Forsberg CM, Clarke RC and Oggel J (1991): The Prevalence of Salmonella enteritidis and Other Salmonella spp. among Canadian registered commercial layer flocks. Epidemiol Infect, 106: 259-270.

28. Poppe C, Kolar JJ, Demczuk WHB and Harris JE (1995): Drug resistance and biochemical characteristics of Salmonella from turkeys. Can J Vet Res, 59: 241-248.

29. Sander J, Hudson CR, Dufour-Zavala L, Waltman WD, Lobsinger C, Thayer SG, Otolara R, and Maurer JJ (2001): Dynamics of Salmonella contamination in a commercial quail operation. Avian Dis, 45: 1044-1049.

30. Sarma BJ, Dhanalakshymi K, Reddy BD, Chetty MS (1988): An outbreak due to Salmonella gallinarum in Japanese quails. Indian Vet J, 65 (1-2): 1139-1140.

31. Sojka WJ, Wray C and McLaren I (1986): A survey of drug resistance in Salmonellae isolated from animals in England and Wales in 1982 and 1983. Br Vet J, 142 (4): 371-380.

32. Sümbüloğlu K ve Sümbüloğlu V (1997): Biyoistatistik. 7. Baskı, 156-159, Hatiboğlu Yayınları, Ankara.

33. Şanlı (1998): Kanatlılarda antibakteriyel sağaltım, Bilinçsiz ve amaç dışı ilaç kullanımından kaynaklanan sakıncalar, 844-855, 930-933, 2. Bölüm, Veteriner İlaç Rehberi ve Bilinçli İlaç Kullanımı El Kitabı, Ankara.

34. Tavukçuoğlu F (1993): Bursa bölgesinde tavuklardan Salmonella gallinarum izolasyon ve identifikasyonu ile suşların antibiyotiklere duyarlılığı üzerinde çalışmalar. Veterinarium, 4 (1): 4-6.

35. Verwoerd DJ (2000): Ostrich diseases. Rev Sci Tech, 19 (2): 638-661.

36. Waltman WD, Horne AC, Pirkle C, and Dickson TG (1991): Use of delayed secondary enrichment for the isolation of Salmonella in poultry and poultry environments. Avian Dis, 35: 88-92.