

KARS YÖRESİNDE EVCİL HAYVANLARDAN SALMONELLALARIN İZOLASYONU, İDENTİFİKASYONU ve SEROTİPLENDİRİLMESİ¹

Oktay GENÇ*

Geliş Tarihi : 25.04.2002

Özet: Bu çalışmada Kars Belediye Mezbahası'nda kesilen 250 sığır ve 100 koyuna ait ince bağırsak içeriği, safra, karaciğer ve dalak örnekleri ile 100 ishali buzağıdan alınan rektal swab örnekleri salmonella yönünden mikrobiyolojik kontrole tabi tutuldu. Araştırmada toplam 1500 örnek incelendi. İncelenen 1500 örnekten 15 salmonella suşu izole edildi. Suşların 4'ü *S. typhimurium* (B serogubu), 9'u *S. enteritidis* (D1 serogubu) ve 2'si de *Salmonella spp.* (D1 serogubu) olarak belirlendi. İzolasyon oranı % 1 olarak bulundu.

Sığırlardan alınan 1000 örnekten 7 (%0.7) salmonella suşu izole edildi. Bu suşların 3'ü sığırların ince bağırsak içeriğinden (*S. enteritidis*), 1'i karaciğer örneğinden (*S. enteritidis*), 2'si safra örneğinden (*S. enteritidis* ve *S. typhimurium*) ve 1'i de dalak örneğinden (D1 grubu *Salmonella spp.*) elde edildi. Sığırlarda salmonella izolasyon oranları ince bağırsak içeriklerinden %1.2, safradan %0.8, karaciğer ve dalaktan %0.4 olarak belirlendi.

Koyunlardan alınan 400 örnekten 6 (%1.5) salmonella suşu izole edildi. İzole edilen bu suşların 2'si koyunların ince bağırsak içeriğinden (*S. enteritidis*), 2'si safradan (*S. enteritidis* ve *S. typhimurium*), 1'i karaciğerden (*S. enteritidis*) ve 1'i de dalaktan (D1 grubu *Salmonella spp.*) elde edildi. Koyunlarda salmonella izolasyon oranları ince bağırsak içerikleri ile safradan %2, karaciğer ve dalaktan %1 olarak bulundu.

Ishalli buzağılardan alınan 100 rektal swab örneğinden B serogubuna ait 2 *S. typhimurium* suşu identifiye edilerek izolasyon oranı %2 olarak belirlendi. Araştırmada ayrıca ince bağırsak ve safradan ön zenginleştirme amacıyla selenit broth'da 37 °C, MKTB'da 43 °C'deki izolasyon oranları karşılaştırılarak selenit'de %66.6, MKTB'da ise %100 oranında izolasyon gerçekleştirildi.

Anahtar Sözcükler : Salmonella, izolasyon, serotiplendirme, sığır, koyun, ishali buzağı.

The Isolation, Identification and Serotyping of Salmonella Isolated from Domestic Animals in Kars District

Summary: In this study, samples of liver, spleen, bile and small intestinal contents were collected from 100 sheep and 250 cattle slaughtered at Kars Municipality Slaughterhouse and 100 rectal swabs collected from 100 diarrhoeic calves submitted for bacteriologic investigation for the presence of salmonella. Totally, 1500 samples were examined in the study. Fifteen salmonella strains were isolated from 1500 samples (1%). These serotypes were found as 9 *S. enteritidis* (D1 serogroup), 4 *S. typhimurium* (B serogroup) and 2 *Salmonella spp.* (D1 serogroup).

Seven (0.7%) salmonella species were isolated from 1 000 samples taken from cattle. Distribution of these species was as follows; in small intestinal contents 3 *S. enteritidis*, livers 1 *S. enteritidis*, bile samples 1 *S. enteritidis* and 1 *S. typhimurium*, spleen 1 D1 group *Salmonella spp.* The rate of isolation was found as 1.2%, 0.8%, 0.4% in small intestinal content, bile samples, spleen and liver samples, respectively.

Six (1.5%) salmonella species were isolated from 400 samples collected from sheep. These serotypes were as follows; in small intestinal contents 2 *S. enteritidis*, liver samples 1 *S. enteritidis*, bile samples 1 *S. enteritidis* and 1 *S. typhimurium*, spleen samples 1 D1 group *Salmonella spp.* The rate of isolation was found as 2%, 2%, 1% in bile samples, small intestine content, spleen and liver samples, respectively.

Two (2%) *S. typhimurium* serotype belonging to B serogroup were identified from the rectal swabs taken from 100 diarrhoeic calves.

Key words : Salmonella, isolation, identification, serotyping, cattle, sheep, diarrhoeic calves.

GİRİŞ

Salmonellozis, genellikle bütün hayvan türlerinde gözlenen salmonella cinsine bağlı bakterilerin bir ya da birden fazla türü tarafından oluşturulan perakut septisemi, abortus, akut ve kronik enteritis ile karakterize zoonotik bir enfeksiyondur¹⁻⁴. O antijenlerine göre 51 gruba ayrılan salmonellalar flagellar H antijenik yapılarına göre 2375 serotipe ayrılmışlardır⁵.

Salmonellaların izolasyonunda zenginleştirici, ayırt edici ve selektif besiyerlerinden yararlanılmaktadır. Bu amaçla en çok kullanılan zenginleştirme be-

siyerleri tetratiyonat buyyon, selenit buyyon, selenit sistin buyyon ve rappaport vassiliadis gibi sıvı besiyerleridir⁶⁻¹⁰. Şüpheli materyaller uygun oranlarda zenginleştirme besiyerlerinden birine geçilerek 37 °C ve 43 °C'de 18-24 saat inkübe edilir. İnkübasyon süresi sonunda sıvı besiyerinde üreyen kültürden bir öze dolusu Eosine Methylene Blue (EMB), MacConkey (McC) ve Endo agar gibi ayırt edici veya selektif katı besiyerlerine tek koloni düşecek tarzda azaltma metodu ile ekim yapılarak 37°C'de 18-24 saat inkübe edilir^{7,11-15}. Ayırt edici ve selektif besiyeri olarak Salmonella Shigella (SS) agar, Brilliant Green Agar (BGA), Hectoen Enteric Agar (HEA), Chris-

¹ 97/017 nolu tez projesi, Kafkas Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

tansen agar, Desoxycholate Citrate Agar (DCA), Xylose Lysine Tergitol-4 (XLT4) agar ve Rambach agar da kullanılmaktadır^{7,12,16-19}. Mackie ve ark.²⁰, Avustralya'da ishalleri 92 sığırın kesimi sonrası elde ettikleri safra, bağırsak içerikleri ve dışkı swablarını 37 °C'de 24-48 saat selenit buyyonda ön zenginleştirmeye tabi tutmuşlar ve zenginleştirme besiyerlerinden XLD ve HEA'a yaptıkları pasajlarla salmonella izole ettiklerini açıklamışlardır. Gökçen ve ark.⁹, İzmir ve Manisa mezbahalarında kesilen 298 sığıra ait safra kesesi, mezenteriyel lenf yumrusu ve ince bağırsak içeriklerini ön zenginleştirme besiyerlerinden selenit-F ve MKTB'a ekerek inkübe etmişlerdir. Araştırmacılar MKTB'u 43 °C'de, selenit-F buyyonu ise 37 °C'de 18 saat inkübe ettiklerinde ince bağırsak içeriğinden 1 (%0,33), mezenteriyel lenf yumrularından 2 (%0,67) olmak üzere toplam 3 *S. typhimurium* izole ederlerken safradan izolasyon yapamadıklarını bildirmişlerdir. Elverdi ve Erdoğan²¹, Marmara Bölgesindeki bazı devlet işletmelerinde toplam 580 sığır ve buzağıdan elde ettikleri rektal ve vaginal swabları selenit-F buyyonda zenginleştirmeyi takiben DCA'a transfer ederek 47 ve 73 günlük montofon ırkı 2 dişi buzağıdan *S. dublin* (%0,34), ishalleri bir erkek montofon buzağıdan *S. abortus ovis* (%0,17) izole ettiklerini belirtmişlerdir. Wray ve ark.²³, sığırların vaginal ve rektal swab örneklerinden salmonella izolasyonu amacıyla selenit ve tetrasyonat buyyonda 37 °C'de 18 saat inkübasyondan sonra 0.01 gr/lt brilliant green ilave edilmiş McC agara subkültürlerini yapmışlar, brilliant green ilavesinin salmonella izolasyon oranını artırdığını ve salmonella dışındaki diğer bakterilerin üremesini inhibe ettiğini ortaya koymuşlardır. Adesiyun ve ark.²⁴, Nijerya'da mezbahada kesilen koyunların safra örnekleri ve bağırsak içerikleri ile mezenterik lenf nodüllerini salmonella izolasyonu amacıyla selenit F buyyonda 37 °C'de 24 saat inkübe etmişler, inkübasyon sonunda üreyen kolonilerden DCA'a subkültür yaparak 37 °C'de 18 saat tekrar üremeye bırakmışlardır. Araştırmacılar DCA'da üreyen laktöz negatif kolonileri TSI agarda H₂S, glikoz, laktöz, sakkaroz ve gaz oluşumu yönünden değerlendirmişler ve üreaz aktivitesine bakarak identifiye etmeye çalışmışlardır. Fox ve ark.²⁵, nekropsisi yapılan buzağılardan izole ettikleri salmonella suşlarının identifikasyonu için TSI, Sülfid İndol Motility (SIM) ve üre agar besiyerlerinden yararlanmışlardır. Yong ve ark.²⁶, salmonellaların daha kısa sürede tanımlanabilmesi amacı ile çabuk mikrobiyokimyasal metotları TSIA ve ONPG-PA-M (orthonitrophenyl galactopyranosid-phenylalanine-motility) sülfat besiyerleriyle birlikte değerlendirmişler ve bu şekilde salmonella'nın yüksek spesifite ve sensitivite ile pratik ve ekonomik olarak tanımlanabileceğini bildirmişlerdir. Salmonellaların identifikasyonunda API (Analytic Profile Index), 20E ile birlikte Rapid ID 32E, ID 32E, enterotüp ve EPS gibi birleşik sistemler de kullanılmaktadır^{8,16,27,28}. Lassen²⁹, 107

salmonella suşunu da içeren 453 Gram negatif bakteri suşunu hajna, mannitol-motilite ve üre-indol tüplerinden oluşan üçlü tüp yöntemi ile salmonellaların %100 geri kalan 346 bakteri suşunun ise %97,39 oranında tanımlanabildiğini saptamıştır. Nord ve ark.³⁰, çabuk mikrobiyokimyasal (galaktosidaz, üreaz, indol, deoksiribonükleaz, eskulin, mannitol, rafinoz ve sorbitol) testleri ile Enterobacteriaceae familyasının 2 saatte %100; lizin dekarboksilaz, hidrojen sülfid ve asetoin testleri ile 2 saatte %95, arjinin dihidrolaz ve ornitin dekarboksilaz testleri ile 2 saatte %80 oranında tanımlanabileceğini, lizin dekarboksilaz, ornitin dekarboksilaz ve asetoin testleri ile 4 saat sonunda %100, hidrojen sülfür testleri ile %98, arjinin dihidrolaz testi ile %90 oranında pozitif sonuç alındığını bildirmişlerdir.

Salmonellaların serogruplandırılmaları için en çok polivalan ve grup spesifik serumlarla lam aglütinasyon testinden yararlanılmaktadır^{6,11,16,31,32}. Biyokimyasal karakterleri ile salmonella olduğu belirlenen suşlar salmonella polivalan O antiserumlarıyla ayrı ayrı lamda aglütinasyona tabi tutulur. Serogrubu tayin edilen suşun serotipini belirlemek amacıyla, Craigie tüpünde üremiş kültürün petrinin kenarındaki kısmından bir öze alınıp 1/100 oranında serum fizyolojik ile sulandırılmış H antiserumu ile lamda aglütinasyona tabi tutulur. Serotipi belirlenen suşun doğruluğunun belirlenmesi amacıyla Nötralizasyon Testi'nin (NT) uygulanması gerekmektedir. Nötralizasyon testi sonucunda tip tayininin doğruluğu onaylanmış olur^{6,7,11,28,33}.

Bu çalışmada, Kars Belediye Mezbahası'nda kesilen sığır ve koyunlardan elde edilen karaciğer, dalak, safra ve ince bağırsak örnekleri ile 3-8 haftalık ishalleri buzağılardan alınan rektal swab örneklerinden salmonellaların izolasyonu, identifikasyonu ve serotiplendirilmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal: Kasım 1997-Mayıs 1998 tarihleri arasında Kars Belediye mezbahasında kesilen 100 koyun ve 250 sığırdan alınan karaciğer, dalak, ince bağırsak ve safra ile Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği'ne teşhis amacıyla getirilen 3-8 haftalık 100 ishalleri buzağıdan alınan swab örnekleri çalışmanın materyalini oluşturdu. Çalışmada toplam 1500 materyal incelendi (Tablo-I).

Besiyerleri: Araştırmada salmonellaların izolasyonu amacı ile; %7 defibrine koyun kanlı (Nutrient) agar (Difco), Mac Conkey agar (Difco), Salmonella Shigella agar (Merck), Hectoen Enterik Agar (Oxoid), Brilliant Green Agar (Oxoid), önzenginleştirme besiyeri olarak selenit broth (Difco) ve tetrasyonat broth base (Difco) kullanıldı. İdentifikasyon amacı ile; Triple Sugar Iron agar (Oxoid), Methyl Red-

Voges Proskauer broth (Merck), Sülfid Indole Motility medium (Merck), Simmons' Citrate agar (LAB M), Lysine Iron Agar (LIA) (Merck), Urea broth (Merck) ve Phenylalanin agar (Difco)'dan yararlanıldı. Biyokimyasal testlerde L-ornithine (Sigma) L-arginine monohydrochloride (Merck), dulcitol (Merck), Na-malonat (Merck), D-mannitol (Difco), L-lysine monohydrochloride (Merck), O-nitrophenyl-β-D-galactopyranoside (ONPG) (ICN Biochemicals) ve Bactident oxidase (Merck) dan yararlanıldı. Çabuk mikrobiyokimyasal besiyerlerinden; ornitin dekarboksilaz (ODC), arjinin dihidrolaz (ADH) ve lizin dekarboksilaz (LDC)'ın belirlenmesi amacıyla peptonsuz falkov besiyeri, sodyum malonat, dulcitol ve mannitol besiyerlerinden yararlanıldı.

Antiserumlar: Araştırmada izole edilen salmonella suşlarının serotiplendirmesinde polivalan O antiserumları (grup A-I) (Bacto) kullanıldı.

Standart Suşlar: Araştırmada kullanılan standart *S. dublin* SZH (KUEN 347) ve *S. typhimurium* SZH (KUEN 587) standart suşları İstanbul Tıp Fakültesi Mikroorganizma Kültür Koleksiyonları Araştırma ve Uygulama Merkezi (KÜKENS)'nden temin edildi.

Metot

İzolasyon ve İdentifikasyon

Safra kesesi örneklerinden salmonella izolasyonu: Kars Belediye mezbahasında kesilen sığır ve koyunlardan karaciğer parçası ile birlikte safra kesesi alınarak laboratuvara getirildi. Safra keseleri açılarak içeriği boşaltıldı ve iç epitel dokusundan 2-4 gr miktarında alınarak steril distile su ile yıkandı ve her gramına 5 ml distile su ilave edilerek steril bir havanda süspansiyonu hazırlandı. Bu doku süspansiyonunun 1 mililitresi selenit ve tetrasyonat broth'a ekilerek selenit broth'da 37 °C'de, tetrasyonat broth'da ise 43 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyonun sonunda her iki besiyerinden de %7 defibrine koyun kanlı agar, SS agar, McC agar, BGA ve HEA'a azaltma yöntemiyle pasajları yapılarak 37 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. Bu sürenin sonunda salmonella şüpheli kolonilerden tekrar McC agar'a pasaj yapılarak saf kültürleri elde edildi (34,35).

İnce bağırsak içeriği ve rektal swab örneklerinden salmonella izolasyonu: Sığırların ince bağırsak içeriklerinden 10'ar ml alınıp 90'ar ml'lik tetrasyonat broth ve selenit broth'a ekimleri yapılarak selenit broth 37 °C'de, tetrasyonat broth ise 43 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. Koyunlarda ise ince bağırsak içeriklerinin 1 ml'si 9 ml'lik selenit ve tetrasyonat broth'a ekilerek selenit broth 37 °C'de, tetrasyonat broth ise 43 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda ön zenginleştirme besiyerlerinden %7 defibrine ko-

yun kanlı agar, SSA, MCA, HEA ve BGA'a azaltma metodu ile ekimler yapılarak tekrar 37 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. Bu sürenin sonunda salmonella şüpheli kolonilerden tekrar SSA, MCA ve BGA'a pasajlar yapıldı. İnkübasyondan sonra salmonella şüpheli kolonilerden hazırlanan preparatlar Gram metodu ile boyanarak Gram negatif olan mikroorganizmaların nutrient broth ve MCA'a pasajları yapılarak saf kültürleri elde edildi. İshalli hayvanlardan alınan rektal swab örneklerinden salmonellaların izolasyonu koyunlarda açıklanan prosedüre göre yapıldı^{22,34,36}.

Karaciğer ve dalak örneklerinden salmonella izolasyonu: Mezbaha'da kesilen sığır ve koyunlardan alınan karaciğer ve dalak örnekleri direkt %7 defibrine koyun kanlı agar, MCA, SSA, BGA ve HEA'a ekilip aerobik şartlarda 37 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra salmonella şüpheli kolonilerden MCA, BGA ve SSA'a pasajlar yapılarak saf kültürleri elde edildi^{36,37}.

İdentifikasyon: İdentifikasyon çalışmaları sırasında MacConkey agarda; renksiz, gri-beyaz, şeffaf, BGA'da; hafif pembe-kırmızı, HEA'da; yeşil, mavi-yeşil, SS agarda renksiz, ortası siyah renkli tarzda üreme gösteren salmonella şüpheli kolonilerden preparatlar hazırlanarak Gram metodu ile boyandı. Gram negatif çomak şeklinde görülen mikroorganizmalardan nutrient buyyona geçilerek saf kültürleri elde edildi. Sitokrom oksidaz negatif bakterilerin glikoz, laktoz, sakkaroz fermantasyonu ve H₂S oluşturma özelliklerini belirlemek amacıyla identifikasyon besiyerlerinden yanıkati TSI agarın önce dip kısmına daha sonra yatık yüzeyine ekim yapılarak 37°C'de 18-24 saat inkübasyona bırakıldı. Lizin dekarboksilaz varlığının araştırılması amacıyla araştırmada izole edilen salmonella suşları LIA ve falkov besiyerlerinde karşılaştırıldı.

İdentifikasyon amacıyla bu testlere ilave olarak sitrat, fenilalanin deaminaz, metil-red, voges proskauer, üreaz, ODC, LDC ve ADH, ONPG, SIM ve Na malonat testi, dulcitol fermentasyonu, mannitol fermentasyonu gibi mikrobiyokimyasal testlerden yararlanıldı. Konvansiyonel ve mikrobiyokimyasal testler ile salmonella olduğu belirlenen suşlar polivalan O (A-I) salmonella antiserumu (Bacto) ile lamda aglütinasyona tabi tutuldu. Aglütinasyon veren salmonella suşlarının serogrup ve serotipleri Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü ile Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı'nda belirlendi.

BULGULAR

Bu çalışmada Kars Belediye Mezbahası'nda kesilen 250 sığır ve 100 koyuna ait karaciğer, dalak, safra örnekleri ve ince bağırsak içerikleri ile Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniğine

Tablo I. Çalışmada kullanılan materyallerin alındığı yerler ve miktarları.
Table I. Differentiation of materials according to organs and animal species.

Materyal alınan hayvan	Materyalin alındığı yer veya organ Materyal-(miktar)					Toplam (miktar)
	İnce bağırsak	Safra	Karaciğer	Dalak	Rektal swab	
Sığır	250	250	250	250	-	1000
Koyun	100	100	100	100	-	400
Buzağı	-	-	-	-	100	100
Toplam	350	350	350	350	100	1500

getirilen ishali buzağılardan alınan 100 adet rektal swab örnekleri olmak üzere toplam 1500 örnek incelendi (Tablo-I).

İzolasyon Sonuçları: İzolasyonu yapılan şüpheli kolonilerin mikrobiyokimyasal testleri sonucunda 15 salmonella suşu izole edildi. İzolasyon oranı %1 olarak bulundu. Salmonella izolasyon oranı sığırlarda karaciğerden %0,4, dalaktan %0,4, ince bağırsak içeriğinden %1,2 ve safradan %0,8 olmak üzere toplam %0,7 oranında 2 serogruba ait 7 salmonella suşu izole edildi (Tablo-II).

Koyunlarda ince bağırsak içeriğinden 2 (%2), safradan 2 (%2), karaciğerden 1 (%1) ve dalaktan 1 (%1) adet olmak üzere toplam 6 adet (%1,5) 2 serogruba ait salmonella suşu izole edildi (Tablo-III). İshali buzağılardan alınan rektal swab örneklerinden ise 1 serogruba ait 2 (%2) salmonella suşu izole edildi (Tablo-IV).

İnce bağırsak ve safradan salmonella izolasyonunda ön zenginleştirme besiyerlerinden selenit broth ve tetrasyonat broth kullanıldı. Müller-Kauffman tetrasyonat broth'da izole edilen salmonella suşları %100 oranında üremesine rağmen, selenit broth'da %66,6 oranında ürettiği belirlendi. Tetrasyonat'da izole edilen suşların % 33,4'ü selenit besiyerinde üremedi.

Araştırmada ince bağırsak içeriği ve safradan ön zenginleştirmeyi takiben, karaciğer ve dalak örneklerinden ise direkt olarak selektif besiyerlerine ekimler yapılarak salmonella izolasyonu gerçekleştirildi. Bu besiyerlerinde izolasyon oranları BGA'da (%100), HEA ve SS agar'da (%86,6), McC agar'da ise (%80) olarak belirlendi.

Identifikasyon sonuçları: İncelenen materyallerden izole edilen suşların 15' inin *Salmonella spp.* ve 3'ünün de *Citrobacter freundii* olduğu belirlendi.

Serotiplendirme sonuçları: Biyokimyasal testler ile salmonella olduğu belirlenen suşlar polivalan O (A-I) antiserumları ile lamda aglütinasyona tabi tu-

ludu. İzole edilen 15 salmonella suşunun tümünün polivalan O (A-I) ile aglütinasyon verdiği belirlendi. Bu suşların serogrup ve serotiplendirilmeleri Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü ile Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalında yapıldı. Serotiplendirme sonucunda 15 salmonella suşunun 9'u *S. enteritidis* (antijenik formülü 1,9,12:g,m:[1,7]), 4'ü *S. typhimurium* (antijenik formülü 1,4,5,12:i:1,2) ve 2'si de *Salmonella spp.* (antijenik formülü D1 serogrubunda yer aldığı fakat serotipi belirlenemeyen) olarak belirlendi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Salmonellozis, Dünya Sağlık Örgütü'nün (1989, 1990 ve 1994 yılı) raporlarına göre gelişmekte olan ülkelerle birlikte gelişmiş ülkelerde de görülen önemli zoonotik infeksiyonlardan biridir³⁸⁻⁴². İnfeksiyon uygulanan tüm kontrol ve eradikasyon programlarına rağmen intensif hayvan yetiştiriciliği yapılan ülkelerde önemli bir sorun olmaya devam etmekte, özellikle kanatlı yetiştiriciliği ve besi amacı ile yetiştirilen hayvanlarda büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır^{39,43}.

Bu çalışmada Kars Belediye Mezbahası'nda kesilen 250 sığır ve 100 koyun ile 100 ishali buzağıdan salmonellaların izolasyonu, yaygınlığı ve izolatların serotipleri belirlendi. Ayrıca çalışmada, salmonellaların izolasyonu ve identifikasyonu için kullanılan bazı besiyerlerinin salmonella izolasyonu açısından önemleri değerlendirildi.

Sığır ve buzağılar üzerinde yapılan izolasyon çalışmaları sonucu bu hayvanlardan sıklıkla *S. dublin* ve *S. typhimurium* nadiren *S. newport*, *S. newbrunswick*, *S. agona*, *S. heidelberg*, *S. london*, *S. haifa* ve *S. enteritidis* gibi çeşitli serotiplerin izole edildiği bildirilmektedir^{1,27,44,45}. Gibson⁴⁴, 1958-1960 yılları arasında İngiltere ve Galler'de buzağılardan 14 serotip izole etmiş ve izolatların %96-97'sinin *S. typhimurium* ile *S. dublin* olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı buzağılardan 1958 yılında %1, 1959 yılında %3 ve 1960 yılında ise %5 oranında *S. enteritidis* izole ettiğini bildirmiştir.

Tablo II. Sığırlardan izole edilen salmonella serotipleri ve izolasyon oranları.
Table II. Numbers, serotypes and isolation rates of salmonella isolated from cattle.

İzolasyon kaynağı	Numune sayısı	İzole edilen suşların Sayısı-Oranı	Serotipi	İzolasyon oranı
İnce bağırsak	250	3(% 1,2)	S. enteritidis	% 1,2
Safra	250	1(% 0,4) 1(% 0,4)	S. enteritidis S. typhimurium	% 0,8
Karaciğer	250	1(% 0,4)	S. enteritidis	% 0,4
Dalak	250	1(% 0,4)	D1 grubu S. spp.	% 0,4
Toplam	1000	7(% 0,7)	-	% 0,7

Tablo III. Koyunlardan izole edilen salmonella serotipleri ve izolasyon oranları.
Table III. Numbers, serotypes and isolation rates of salmonella isolated from sheep.

İzolasyon kaynağı	Numune sayısı	İzole edilen suşların Sayısı-Oranı	Serotipi	İzolasyon oranı
İnce bağırsak	100	2(% 2)	S. enteritidis	% 2
Safra	100	1(% 1) 1(% 1)	S. enteritidis S. typhimurium	% 2
Karaciğer	100	1(% 1)	S. enteritidis	% 1
Dalak	100	1(% 1)	D1 grubu S. spp.	% 1
Toplam	400	6(% 1,5)	-	% 1,5

Tablo IV. İshalli buzağı rektal swablarından izole edilen salmonella serotipleri ve izolasyon oranları.
Table IV. Numbers, serotypes and isolation rates of salmonella isolated from rectal swabs of diarrhoeic calves.

İzolasyon kaynağı	Numune sayısı	İzole edilen suşların Sayısı-Oranı	Serotipi	İzolasyon oranı
Rektal swab	100	2(% 2)	S. typhimurium	% 2

Richardson ve Fawcett⁴⁶, 3 ay ve altında 183 buzağıyı postmortem olarak inceledikleri bir çalışmada; ince bağırsak içeriği, karaciğer, mezenterik lenf nodülleri, safra kesesi ve rektal swablardan oluşan örneklerin incelenmesi sonucu 38 buzağıdan *S. dublin* izole ve identifiye etmiştir. Lance ve ark.⁴⁷, Ohio'da 47 çiftlikte salmonellosis prevalansını belirlemek amacıyla 452 neonatal buzağının rektal swab örneklerinin incelenmesi sonucu 7 çiftlikte 10 buzağıdan 1 *S. dublin*, 1 *S. typhimurium*, 1 *S. enteritidis*, 2 *S. agona*, 2 *S. montevideo*, 1 *S. mbandaka* ve 2 *Salmonella* spp. izole etmişler ve salmonella izolasyon oranını %2,21 olarak açıklamışlardır. Adesiyun ve ark.⁴⁸, 175'i ishalli 293 buzağıdan aldıkları rektal swab ve dışkı örneklerinin incelenmesinde %4,8 oranında salmonella izole etmişler ve en yaygın serotipi *S. typhimurium* olarak belirlemişlerdir. Gedikoğlu ve ark.⁴⁹, Bursa Et Kombinası ile Akçalar Belediye Mezbahası'na kesim için getirilen 300 küçük ve büyükbaş hayvandan aldıkları rektal swabların incelenmesi sonucu 3 (%1) *S. typhimurium* suşu izole ettiklerini bildirmişlerdir. Arda ve ark.⁵⁰, incelenen 104 sığır safra örneğinden salmonella izole edilemediğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada sığır orijinli 1000 materyalden 7 salmonella suşu izole edilmiş olup izolasyon oranı %0,7 olarak bulundu. Sığırlardan elde edilen materyallere göre izolasyon oranları ise ince bağırsaklardan %1,2, safradan %0,8, karaciğer ve dalaktan %0,4 olarak belirlendi. Sığırlardan izole edilen 7 salmonella suşunun serotiplendirilmesi sonucunda 1'inin *S. typhimurium* (%14,28), 5'inin *S. enteritidis* (% 71,42) ve 1'inin ise D1 grubu *Salmonella* spp. (%14,28) olduğu tesbit edildi (Tablo-II). Bu çalışmada sığırlarda *S. typhimurium* ve *S. enteritidis* en yaygın serotipler olarak belirlendi. Araştırmada 100 ishalli buzağıdan alınan rektal swab örneklerinden 2 (%2) *S. typhimurium* izole ve identifiye edildi (Tablo-IV). Ayrıca çalışmada ishalli buzağılardan 3 (%3) *Citrobacter freundii* suşu izole edildi. Çalışmamızda ishalli buzağılardan en yaygın serotip olarak *S. typhimurium*'un izole edilmesi ve izolasyon oranı (%2) araştırmacıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

Çeşitli araştırmacılar^{1,51,52} koyunlardan izole ettikleri en yaygın salmonella serotiplerinin *S. abortus ovis*, *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. montevideo* ve *S. arizonae*

olduğunu, yine *S. agona*, *S. derby*, *S. enteritidis*, *S. give*, *S. anatum*, *S. indiana*, *S. infantis*, *S. oranienburg*, *S. newport*, *S. livingstone*, *S. lohbruegge* ve *S. schwarzengrund* gibi serotiplerin izole edilebildiğini bildirmişlerdir^{1,45,53,54}. Sojka ve ark.⁵¹, 1979 yılında koyunlardan izole edilen 72 salmonella suşunun 3'ünü, 1980'de 59 suşun 2'sini ve 1981'de 63 suşun 1'ini *S. enteritidis* olarak tanımlamışlardır. Adesiyun ve ark.²⁴, Nijerya'da Zaire mezbahasında kesilen 200 koyunun mezenterik lenf nodülleri, ileum içerikleri ile safra örneklerinden toplam 600 materyal işlemişlerdir. Araştırmacılar toplam %4 izolasyon gerçekleştiren izole ettikleri suşların %3'ünü safradan, %1'ini de mezenterik lenf nodüllerinden yaparken ince bağırsak içeriklerinden izolasyon yapamadıklarını bildirmişlerdir. Türkiye'de salmonella izolasyonuna ilişkin olarak koyunlar üzerinde çok sayıda araştırma olmamakla birlikte Özenli⁵⁵, İstanbul mezbahalarında kesilen koyunların dışkı örneklerinden *S. braenderup*, *S. dublin*, *S. anatum*, *S. arizonae* izole ettiğini ve izolasyon oranını %4,8 olarak bulduğunu, Arda ve ark.⁵⁰ ise, 108 koyuna ait safra örneklerinin incelenmesi sonucu sadece 1 (%0,925)'inden salmonella izolasyonu yapıldığını açıklamışlardır.

Bu çalışmada koyunlardan alınan 400 materyalden (100 karaciğer, 100 dalak, 100 safra, 100 incebağırsak örneği) 6 (%1,5) salmonella suşu izole ve tanımlanmıştır. Koyunlarda izolasyon oranı %1,5 olarak belirlenerek ince bağırsak içeriği ve safradan %2, karaciğer ve dalaktan ise %1 olarak tesbit edildi (Tablo-III). İzole edilen 6 salmonella suşunun 4'ü *S. enteritidis* (%66,66), 1'i *S. typhimurium* (%16,66) ve diğer 1'i de D1 grubu *Salmonella spp.* (%16,66) olarak tanımlandı.

Birçok araştırmacı rektal swab, gaita ve ince bağırsak içeriği gibi örneklerden yapılan salmonella izolasyon oranının inkübasyon süresine, ısısına, kullanılan besiyerine, örnekte bulunan salmonella miktarına ve serotipine bağlı olduğunu bildirmişlerdir^{12,46}. Richardson ve Fawcett⁴⁶, rektal swab örneklerinden *S. dublin*'in izole edilebilmesi için gramında 100 etken içermesi gerektiğini bildirmiştir. Yine Richardson⁵⁶, gramında 10 salmonella içeren dışkı örneğinin selenit-F'de ön zenginleştirmeyi takiben yapılan kültüründe %60 oranında, gramında 100 ve daha çok etken içeren dışkı örneğinden aynı yöntemle %100 izolasyon yaptığını bildirmiştir. Araştırmacı dışkı örneklerinin ön zenginleştirmeye tabi tutulmaksızın direkt selektif besiyerlerine yapılan ekimlerinde gramında 1000 bakteri bulunan örneklerin besiyerinde (DCA) çok az bir üreme olduğunu, ancak dışkının gramında 10 000 ve daha fazla salmonella bulunduğu besiyerinde iyi bir üreme olduğunu bildirmiştir. Yapılan birçok araştırmada ince ve kalın bağırsak içeriği ile safra ve dışkı örneğinden salmonella izolasyonu amacıyla ön

zenginleştirme besiyerlerinden yararlanılmış ve izolasyon oranına farklı inkübasyon ısısı ve sürelerinin etkileri araştırılmıştır^{12,57}. Carlson ve ark.¹², inkübasyon süresinin salmonellaların izolasyonunda önemli bir etkisi olmadığını, fakat inkübasyon ısısının 43°C olmasının 37°C'ye nazaran daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Koyunlarda da rektal swab, dışkı ve iç organlardan salmonella izolasyonu sığırlarda uygulandığı gibi yapılmaktadır. Trueman ve ark.⁵⁸, enteritisi- li buzağı ve sığırlardan aldıkları rektal swab örneklerini MKTB'da 37 °C'de 24 saat inkübasyondan sonra %0,08 sodyum sülfadiazin içeren BGA'a subkültürlerini yaparak salmonella izolasyonunu gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir. Nolan ve ark.⁵⁹, Kuzey Dakota'da 36 buzağı ve 66 sığırdan oluşan toplam 102 hayvandan aldıkları rektal swab örneklerini tetrasyonat buyyon'da 43 °C'de bir gece ön zenginleştirmesini takiben novobiosin ilaveli Brilliant Green Agar (BGAN)'a subkültürlerini yaparak 36 buzağının 22'sinden *S. typhimurium* izole ederlerken sığırlardan herhangi bir izolasyon yapamadıklarını bildirmişlerdir. Gökçen ve ark.⁹, İzmir ve Manisa mezbahalarında kesilen sığırların safra keselerini, mezenteriyel lenf yumrularını ve ince bağırsak içeriklerini ön zenginleştirme besiyerlerinden tetrasyonat buyyon'da 43 °C'de, selenit-F buyyon'da ise 37 °C'de 18 saat inkübe ederek salmonella izolasyonunu gerçekleştirdiklerini bildirmişlerdir. Gökçen ve Erganiş¹⁰, sığır, koyun ve tavuklara ait ince bağırsak içeriklerinden salmonella izolasyonunda MKTB, RVB ve selenit F broth kullanılarak yaptıkları bir çalışmada izole ettikleri salmonella suşlarının %100'ünün MKTB ve RVB'da ürediğini buna karşın selenit F broth' da %77,77 'inin ürediğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada sığır ve koyunlara ait safra ve ince bağırsak içerikleri ile ishali buzağılardan alınan rektal swab örnekleri salmonella izolasyonu amacıyla ön zenginleştirme besiyerlerinden MKTB'a ekilerek 43 °C'de ve selenit broth'a ekilerek 37 °C'de 18-24 saat süreyle inkübe edildi. Araştırmada izole edilen 15 salmonella suşunun tümünün (%100) MKTB'da üremesine rağmen, selenit broth'da ise 10 (% 66,66)' unun ürediği görüldü. Elde edilen bu sonuçlar ile ince bağırsak içeriği, safra ve rektal swab örneklerinden salmonella izolasyonunda ön zenginleştirme amacıyla selenit broth'dan ziyade MKTB'un kullanılmasının izolasyon şansını artıracağı sonucuna varıldı.

Salmonella izolasyonu amacıyla yapılan ön zenginleştirmeyi takiben veya direkt yapılacak ekimler için selektif ve diferansiyel besiyerlerinden yararlanılmaktadır. Bir çok araştırmacı^{6,11,13,14,16}, salmonella izolasyonunda MCA, EMB agar, SSA, BGA, HEA, DCA, XLD ve Bizmut sülfid agar besiyerlerinin selektivite ve sensitivitesini belirlemek amacıyla çeşitli çalışmalar yapmışlardır^{9,18,19}. Gökçen ve Erganiş¹⁰,

İzmir mezbahalarında kesilen sığır ve koyunlardan izole ettikleri salmonella serotiplerinin BGA ve SSA' da %100 oranında, MCA'da ise %94 oranında ürediğini belirlemişlerdir.

Bu çalışmada sığır, koyun ve buzağı orijinli 1500 materyalden izole edilen 15 salmonella suşunun araştırmada kullanılan besiyerlerindeki izolasyon oranları BGA'da (%100), HEA ve SS agar'da (%86,6), McC agarda ise (%80) olarak belirlendi. Bu izolasyon oranları dikkate alındığında salmonella izolasyonu için söz konusu bu besiyerlerinin öneminin öncelik sırası BGA, HEA ve SS agar olarak verilebilir. Araştırmada elde edilen sonuçların diğer araştırmacıların sonuçları ile paralellik gösterdiği gözlenmektedir.

Salmonella suşlarının identifikasyonunda laktoz, glikoz, sakkaroz fermentasyonu, H₂S oluşumu, indol, MR-VP testi, malonat kullanımı, triptofan deaminaz, LDC, ODC ve ADH testleri ile üre ve ONPG testlerinden yararlanılmaktadır^{11,16,29,30,32}. Bu çalışmada salmonella identifikasyonu amacıyla oksidaz, IMVIC, glikoz, laktoz, sakkaroz fermentasyonu, üreaz, hareket, ADH, ODC, LDC, fenilalanin deaminaz, malonat kullanma, dulsitol fermentasyon testleri ile ONPG testlerinden yararlanıldı.

Salmonella serogruplandırılmaları salmonella suşlarının "O" somatik antijenlerine karşı tavşanlarda hazırlanmış olan grup spesifik antiserumlarla lam aglütinasyon testine göre yapılmakta ve suşun "O" antijenik formülü rakamlar ile gösterilmektedir. Bu özelliklerine göre salmonellalar 67 grupta toplanmışlardır^{11,13,60}. Çeşitli ülkelerde insanlar, hayvanlar, hayvansal ürünler ve diğer kaynaklardan 67 gruba ait 2375 salmonella serotipi, Türkiye'de ise insanlar, hayvanlar ve çeşitli kaynaklardan 21 serogruba ait 108 adet salmonella serotipinin izole edildiği bildirilmiştir^{61,62}.

Bu çalışmada izole edilen salmonella suşlarının serotiplendirme işlemleri Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü ile Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı 'nda yapıldı. Buna göre araştırmada izole edilen 15 salmonella suşunun 4'ü *S. typhimurium* (B serogrubu), 9'u *S. enteritidis* (D1 serogrubu), 2'si de *Salmonella spp.* (D1 serogrubu) olarak belirlendi.

Bu çalışmada sığır, koyun ve buzağı orijinli 1500 materyalin salmonella izolasyonu amacıyla incelenmesinde 15 (%1) salmonella suşu izole edildi. Bu suşların serotiplendirilmesi sonucu 9'u *S. enteritidis* (%60), 4'ü *S. typhimurium* (%26,6), 2'si D1 grubu *Salmonella spp.* (%13,3) olarak belirlendi. Araştırmada değişik orijinli materyallerden en yaygın izole edilen salmonella serotipleri *S. enteritidis* ve *S. typhi-*

murium'dur.

Araştırmada hem sığır hem de koyunlardan izole edilen salmonella serotipleri içerisinde *S. enteritidis* oranının yüksek bulunmasının nedeni, yörede büyük ve küçükbaş hayvanlarla kanatlıların birarada bulunması, kanatlı dışkılarıyla kontamine yemlerin diğer hayvanlar tarafından alınması, sürüde bulunan portörlerin ayıklanmaması, hayvan barınaklarının yeterli dezenfeksiyonunun yapılmaması, içme sularının kontamine olması, kesim esnasında hijyenik şartlara uyulmaması gibi faktörlerden ileri gelebilir. Bu yüzden söz konusu olumsuz şartların aşgariye indirilmesi ve kanatlıları da kapsayan geniş çaplı salmonella izolasyon araştırmalarının gerçekleştirilmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- 1 **Blood DC, Radostitis OM, Arundel JH, Gay CC:** Diseases caused by Salmonella spp. In: Veterinary Medicine. A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. pp. 643 - 656, 7th Ed. Bailliere, Tindall, 1989.
- 2 **Carter GR, Chengappa MM, Claus GW, Rikihisa Y:** Salmonellosis. In: Essentials of veterinary bacteriology and mycology. 4th Ed. Lea & Febiger, 1991.
- 3 **Clarke RC, Gyles CL:** Salmonella. In: (Gyles CL, Thoen CO) Pathogenesis of Bacterial Infections in Animals. pp. 95-109, Iowa State University Press, Ames, 1988.
- 4 **Gitter M, Wray C, Richardson C, Pepper R:** Chronic *Salmonella dublin* infection in calves. *Br Vet J*, 134 (2): 113-121, 1978.
- 5 **Anon.:** Office International Des Epizooties. World organisation for animal health. Manual of standards for diagnostic tests and vaccines 3rd Ed, ISBN, 92-9044-423-1, 1996.
- 6 **Anon.:** Difco Manual. Salmonella antigens and salmonella serology. 10th Ed. Difco Laboratories. Detroit Michigan 48232 USA, 1994.
- 7 **Anon.:** Manual of veterinary investigation laboratory techniques: Ministry of agriculture, Fisheries and Food. Ref. No. 389, Vol. 1, Majesty's Stationery Office, London, 1994.
- 8 **Bilgehan H:** Klinik mikrobiyolojik tanı. Barış Yay. Fakülteler Kitabevi. İzmir, 1995.
- 9 **Gökçen S, Denizli AN, Erturun H:** İzmir-Manisa mezbahalarında kesilen sığırlarda salmonella etkenlerinin izolasyonu. *Vet Kont Araşt Enst Md Derg*, 19(33):85-96, 1995.
- 10 **Gökçen S, Erganiş O:** İzmir mezbahalarında kesilen hayvanlardan salmonella izolasyonu ve serotiplendirilmesi. *Bornava Vet Kont ve Araşt Enst M Derg*, 21(3):91-111, 1996.
- 11 **Bekar M:** Enterobacteriaceae familyası mikroorganizmaların genel karakterleri ve tanı yöntemleri. Etlik Hay Hast Araşt Enst. Ankara. Yay. No:97 - 1, 1997.
- 12 **Carlson VL, Snoeyenbos GH, McKie BA, Smyser CF:** A comparison of incubation time and temperature for the isolation of salmonella. *Avian Dis*, 11 (2):217-225, 1967.
- 13 **Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staley JT, Williams ST:** Facultatively anaerobic Gram-negative rods. In: Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. pp. 408 - 422, 9th Ed. Williams and Wilkins, Baltimore, 1994.
- 14 **Le Minor L:** Enterobacteriaceae. In: (Le Minor L, Krieg NR and Holt JG) Bergey's Manual of Bacteriology. Vol 1, pp. 427-458, Williams & Wilkins, Baltimore, 1984.
- 15 **Tuchili L, Ulaya W, Kato Y, Kaneuchi C:** Recent characterisation of salmonella strains isolated from chickens in Zambia. *J Vet Med Sci*, 58 (1):77-78, 1996.
- 16 **Baron EJ, Finegold SM:** Microorganisms encountered in the gastrointestinal tract. In: Diagnostic Microbiology. pp.

- 239-252, 8th Ed. The C.V. Mosby Company Baltimore, 1986.
- 17 **Gruenewald R, Henderson RW, Yappow S:** Use of Rambach Propylene Glycol containing agar for identification of salmonella spp. *J Clin Microbiol*, 29(10):2354-2356, 1991.
 - 18 **Hoszowski A:** Evaluation of Salmonella isolation methods from animal faeces. *Bull Vet Inst. Pulawy*, 34, 15-22, 1991.
 - 19 **Miller RG, Tate CR, Mallinson ET, Scherrer JA:** Xylose-Lysine - Tergitol 4: An improved selective agar medium for the isolation of Salmonella. *Poultry Sci*, 70, 2429-2432, 1991.
 - 20 **Mackie JT, Lightfoot D, Adamson M, Wishart M:** Antibiotic resistant phage types of *Salmonella typhimurium* in dairy cattle. *Aust Vet J*, 73 (5):194-195, 1996.
 - 21 **Elverdi R, Erdoğan İ:** Marmara bölgesindeki bazı devlet işletmelerinde salmonellosis'in mevsimlere göre araştırılması. *Pendik Vet Bakteriöl Serol Enst Derg*, 9 (2):5-12, 1977.
 - 22 **Anderson RJ, Walker RL, Hird DW, Blanchard PC:** Case-control of an outbreak of clinical disease attributable to *Salmonella menhaden* infection in eight dairy herds. *J Am Vet Med Assoc*, 210 (3):528-530, 1997.
 - 23 **Wray C, Wadsworth QC, Richards DW, Morgan JH:** A three-year study of *Salmonella dublin* infection in a closed dairy herd. *Vet Rec*, 124, 532-535, 1989.
 - 24 **Adesiyun AA, Dasuki MO, Ibrahim GA:** Occurrence and antibiograms of salmonellae isolated from slaughter sheep and goats in Zaira; Nigeria. *Isr J Vet Med*, 44 (4):248-255, 1988.
 - 25 **Fox BC, Roof MB, Carter DP, Kesl LD, Roth JA:** Safety and efficacy of an avirulent live *Salmonella choleraesuis* vaccine for protection of calves against *S. dublin* infection. *Am J Vet Res*, 58 (3):265-271, 1997.
 - 26 **Yong DCT, Thompson S, Prytula A:** Rapid microbiological method for presumptive identification of gastroenteritis-associated members of the family Enterobacteriaceae. *J Clin Microbiol*, 21(6):914-918, 1985.
 - 27 **Euzeby JP:** Les salmonelles et les salmonelloses aviaires dues aux serovars ubiquistes. *Revue Med Vet*, 148 (1): 61-76, 1997.
 - 28 **Prescott LM, Harley JP, Klein DA:** Microbiology. 3 rd Ed. Wm. C. Brown Publishers, London, 1996.
 - 29 **Lassen, J:** Rapid identification of Gram-negative rods using a three-tube method combined with a dichotomic key. *Acta Path Microbiol Scand Sec B*, 83 (6):525-533, 1975.
 - 30 **Nord CE, Lindberg AA, Dahlback A:** Four hour-tests for the identification of Enterobacteriaceae. *Med Microbiol Immunol*, 161(17):231-238, 1975.
 - 31 **Arda M, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N, Kahraman M, Akay Ö, Ilgaz A, İzgür M, Diker KS:** Salmonellalar ve salmonella infeksiyonları. "Özel Mikrobiyoloji". Medisan Yayınevi, Yıba çarşısı. Ankara, 1997.
 - 32 **Boyd RF, Hoerl BG:** The Gram-negative enteric bacilli. In: *Basic Medical Microbiology*. pp: 315 - 331, 1977.
 - 33 **Bekar M, Ayaz Y, Akman A, Yazıcıoğlu N, Uysal Y, Tekin C, Ergün A, İldeş Z, Korkut N, Miroğlu M, Aslan A:** Tavuk mezbahalarının salmonella yönünden taranması. *Etilik Vet Mikrob Derg*, 7 (4):1-23, 1993.
 - 34 **Begg AP, Walker KH, Love DN, Mukkur TKS:** Evaluation of protection against experimental salmonellosis in sheep immunised with 1 or 2 doses of live aromatic dependent *Salmonella typhimurium*. *Aust Vet J*, 67 (8):294-298, 1990.
 - 35 **Gast RK, Beard CW:** Research to understand and control *Salmonella enteritidis* in chickens and eggs. *Poultry Sci* 72, 1157-1163, 1993.
 - 36 **Barrow PA:** WHO. Recent progress in the diagnosis and control of salmonella infections in poultry. 63 rd General Session, 15-19 May, PARIS, 1990.
 - 37 **The Merck Veterinary Manual:** Salmonellosis. 7 th Ed. Merck and Co. Inc. Rahway, N.J. USA, 1991.
 - 38 **Anon.:** Report of WHO working group on salmonella immunisation in animals. WHO/CDS/VPH/ 89.81, Jena, German Democratic Republic, 14--16 March 1989.
 - 39 **Anon.:** Report of WHO consultation on epidemiological emergency in poultry and egg salmonellosis. WHO/CDS/VPH/89.82, Geneva, 20-23 March 1989.
 - 40 **Anon.:** Report of WHO consultation on research on new slaughter technologies to reduce cross-contamination. WHO/CDS/VPH/ 90.87, Roskilde, Denmark, February 1990.
 - 41 **Anon.:** Report of the WHO consultation on salmonellosis control in agriculture. WHO/CDS/VPH/90.94, Orvieto, Italy, 9-12 April 1990.
 - 42 **Anon.:** Information circular WHO Mediterranean zoonoses control centre. No. 33, Greece. ISSN 1020-1378, 1994.
 - 43 **Nabbut, NH:** The salmonella problem in Lebanon and its role in acute gastroenteritis. *J Food Prot*, 56(3):270-272, 1993.
 - 44 **Gibson EA:** Salmonellosis in calves. *Vet Rec*, 73 (48): 1284-1295, 1961.
 - 45 **Hungerford TG:** Diseases of Livestock., 9 th Ed, McGRAW - Hill Book Company, Sydney, 1990.
 - 46 **Richardson A, Fawcett AR:** Salmonella dublin infection in calves: The value of rectal swabs in diagnosis and epidemiological studies. *Br Vet J*, 129 (2):151-155, 1973.
 - 47 **Lance SE, Miller GY, Hancock DD, Bartlett PC, Heider LE:** Salmonella infections in neonatal dairy calves. *J Am Vet Med Assoc* 201 (6):864-868, 1992.
 - 48 **Adesiyun AA, Kaminjolo JS, Loregnard R, Kitson-Piggott W:** Epidemiology of Salmonella infections in Trinidadian livestock farms. *Revue Elev Med Vet Pays Trop*, 46 (3):435-437, 1993.
 - 49 **Gedikoğlu S, Göral G, Helvacı S, Aydın F:** Bursa yöresinde besi hayvanlarında *Salmonella typhimurium* araştırması. *Mikrobiol Bül*, 24:193-197, 1990.
 - 50 **Arda M, Akay Ö, İzgür M, Diker S:** Ankara Et ve Balık Kurumu Mezbahasında kesilen koyun ve sığır safralarının aerobik mikroflorası üzerinde bir araştırma. *AÜ Vet Fak Derg*, 30 (4):607-612, 1983.
 - 51 **Sojka WJ, Wray C, Shreeve JE, Bell JC:** The incidence of salmonella infection in sheep in England and Wales, 1975 to 1981. *Br Vet J*, 139 (5):386-392, 1983.
 - 52 **Wray C:** Is salmonellosis still a serious problem in veterinary practice. *Vet Rec*, 116, 485-489, 1985.
 - 53 **Jiwa SFH:** Isolation of a rare *Salmonella lohbruegge* and vero toxin producing *Escherichia coli* from purging Norwegian dairy goat kids and their crosses. *Trop Anim Hlth Prod*, 25, 89-90, 1993.
 - 54 **Tadibakhch H, Baba-Ali GH, Haghigat M:** Prevalance of salmonella carriers among sheep and dromedarians in Iran. *Rev Vet*, 143 (3):361-365, 1992.
 - 55 **Özenli F:** İstanbul mezbahalarında (Küçükçekmece, Maltepe, Sütlüce) kesilen koyunların salmonella portörlüğü yönünden araştırılması. *Doğa Vet ve Hay Derg*, 3 (4):258-262, 1979.
 - 56 **Richardson A:** Salmonellosis in cattle. *Vet Rec*, 96, 329-331, 1975.
 - 57 **Jones PW:** The effect of temperature, solids content and pH on the survival of Salmonellas in cattle slurry. *Br Vet J*, 132, 284, 1976.
 - 58 **Trueman KF, Thomas RJ, Mackenzie AR, Eaves LE, Duffy PF:** *Salmonella dublin* infection in Queensland dairy cattle. *Aust Vet J*, 74 (5):367-369, 1996.
 - 59 **Nolan LK, Giddings CW, Boland EW, Steffen DJ, Brown J, Miskel A:** Detection and characterization of *Salmonella typhimurium* from a dairy herd in North Dakota. *Vet Res Comm*, 19 (1):3- 8, 1995.
 - 60 **Boyd RF, Marr JJ:** The Gram-negative enteric bacilli and related species. In: *Medical Bacteriology*. pp: 344-375, 1980.
 - 61 **Tibet M, Aysev D, Erdem B:** Gastro-enteritli bir çocuktan izole edilen *Salmonella othmarschen* suşu. *İnfeksiyon Derg*, 10 (1):87-88, 1996.
 - 62 **Töreci K, Anđ Ö:** Türkiye'de saptanmış olan salmonella serovarları ve salmonellozların genel değerlendirilmesi. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 21 (1):1-18, 1991.