



ARAŞTIRMA MAKALESİ

Buzağlarda *Salmonella* Dublin enfeksiyonu ve otojen aşı uygulaması ile kontrolü

Hasan Hüseyin Hadimli*, Zafer Sayın, Osman Erganiş

Özet

Hadimli HH, Sayın Z, Erganiş O. Buzağlarda *Salmonella* Dublin enfeksiyonu ve otojen aşı uygulaması ile kontrolü. *Eurasian J Vet Sci*, 2011, 27, 2, 93-98

Amaç: Bu çalışmada, bir süt ineği işletmesinde buzağlarda *Salmonella enterica subsp. enterica serovar* Dublin (*S. Dublin*) enfeksiyonunun mikrobiyolojik ve serolojik teşhisi ve izole edilen suştan hazırlanan otojen *S. Dublin* aşısı ile enfeksiyonun kontrolünün araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Ölen ve ishalleri buzağların iç organ ve dışkı örneklerinden salmonella izolasyonu için mikrobiyolojik yoklamalar yapıldı. Farklı yaş gruplarındaki hayvanlardan 447 serum örneği serolojik olarak test edildi. Saha suşundan otojen *S. Dublin* bakterin aşısı hazırlandı. İşletmedeki buzağlara ve süt ineklerine 6 ay aralıkla 2 yıl süreyle aşı uygulandı. Aşı uygulamalarından 1.5-2 ay sonra 4 kez 20'er hayvandan kan ve dışkı örnekleri alındı. Serolojik yoklamalar Lam (LAT) ve Serum Aglutinasyon (SAT) testleri ile gerçekleştirildi.

Bulgular: Buzağlardan izole edilen suşlar *S. Dublin* (1, 9, 12: g, p: -) olarak tanımlandı. *S. Dublin* Lam Aglutinasyon antijeni ile 447 kan örneğinden 92'si serolojik olarak pozitif bulundu. Aşı uygulamasından sonra alınan kan örneklerinde LAT ve SAT testleri ile karşı yüksek titrede antikorlar belirlendi. İşletmede, ilk aşı uygulamasından sonra *Salmonella* enfeksiyonu ile ilgili herhangi bir problem ve ölüm bildirilmedi.

Öneri: Buzağlarda salmonella enfeksiyonunun kontrol altına alınmasında otojen *S. Dublin* aşısının yardımcı olabildiği gösterildi.

Abstract

Hadimli HH, Sayın Z, Erganiş O. The infection of *Salmonella* Dublin in calves and control of infection by autogenous vaccine. *Eurasian J Vet Sci*, 2011, 27, 2, 93-98

Aim: In this study, it was aimed to diagnose microbiologically and serologically of *Salmonella enterica subsp. enterica serovar* Dublin (*S. Dublin*) infection in calves of a dairy cow operation, and to control of infection with autogenous *S. Dublin* vaccine prepared from isolate of field.

Materials and Methods: The microbiological examinations obtained samples of internal organs and fecal of dead or diarrhea calves were done to isolation of salmonella. Four hundred forty seven sera samples were serologically tested in different aged groups. The autogenous bacterin *S. Dublin* vaccine was prepared from field strain. Vaccine was administered to calves and dairy cows at intervals 6 months for 2 years. Blood and fecal samples were collected 4 times from 20 vaccinated animals at 1.5-2 month after vaccination. Serological examinations were done by Plate (LAT) and Serum Agglutination (SAT) tests.

Results: The strains of *Salmonella* ssp. isolated from calves were identified as *S. Dublin* (1, 9, 12: g, p: -). 92 of 447 sera samples were found serologically positive. Higher antibodies titer in blood samples were detected by LAT and SAT. After the first vaccination, any problem and death related to *Salmonella* infection has not been reported in farm.

Conclusion: The study showed that the autogenous *S. Dublin* vaccine could be help for control of *S. Dublin* infection in calves.

*Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kampüs, 42075, Konya, Türkiye

Geliş: 07.12.2010, Kabul:07.01.2011
*hhadimli@selcuk.edu.tr

Anahtar kelimeler: *Salmonella* Dublin, buzağı, enfeksiyon, aşı

Keywords: *Salmonella* Dublin, calves, infection, vaccine

► Giriş

Salmonellozis, yoğun yetiştirme yapılan özellikle sığır, koyun ve kanatlılarda ekonomik önemi olan ve en yaygın enterik bakteriyel bir enfeksiyondur (McClure ve ark 1994, Kirk ve ark 2002, Smith-Palner ve ark 2003). *Salmonella* türleri zoonoz karakterde olup süt, yumurta ve etle insanlara bulaşabilmektedir (Evans ve ark 1999, Cruchaga ve ark 2001). Bir işletmede salmonella enfeksiyonlarında antibakteriyel ilaçlarla mücadelede çoğunlukla istenilen sonuçlar alınmamaktadır (Kirk ve ark 2002, Erganiş ve ark 2003). Bu yüzden, salmonellozlu hayvanların tedavisi radikal bir çözüm değildir, hasta hayvanlar klinik olarak düzelseler bile portör olarak kalacakları için sürekli bir enfeksiyon kaynağı durumundadırlar. Ayrıca, kullanılan ilaç ve işçilik masrafları da azımsanamayacak rakamlardadır. Bu nedenle, salmonellozisin önlenmesindeki temel strateji, aşılama ile genç hayvanları korumak üzerinde durulmaktadır (Jones ve ark 1988, Mukkur ve ark 1998, Pace ve ark 1998, Raupach ve Kaufman 2001).

Salmonella Dublin, sığırlarda akut ve subklinik hastalıklara sebep olan bir etkidir. Bütün yaşlardaki sığırlarda hastalığa sebep olmasına rağmen 2 haftalıktan 3 aya kadar olan buzağuları klinik olarak daha çok etkilemektedir (Rice ve ark 1997). *S. Dublin* enfeksiyonlarının kontrolü, sığır yetiştiriciliğinde ekonomik, refah sağlamak ve zoonotik enfeksiyon riskini azaltmaktadır (House ve Smith 2004). İşletmelerde, salmonelloz çoğunlukla gizli seyretmekte ve akut vakalar buzağının sadece görünen yüzüdür. Çünkü enfekte hayvanlar dışkı, salya, tükürük, idrar, vb ile etkeni sürekli şekilde çevreye saçmaktadırlar ve hayvanlarda bulaşma fekal-oral yolla olmaktadır (Rice ve ark 1997). Dolayısıyla, stres şartları, işletmede zaman zaman yaşanabilecek yönetim hataları ve diğer enfeksiyöz hastalık durumlarında enfeksiyonun akut vakalar şeklinde yeniden görülme ihtimali yüksektir. Etkenlerin hayvanların çevresinde bulunması, fekal kontaminasyon ile materyal ve ekipmanlara bulaşması ve portör hayvanlar ile sinsi bir şekilde sürüdeki diğer hayvanlara bulaşması önemlidir (Fossler ve ark 2005a, Fossler ve ark 2005b).

Çiftlik hayvanlarında ve kanatlılarda farklı hastalıklara karşı aşı geliştirme çalışmaları sürekli olarak yapılmaktadır (Pace ve ark 1998). Enfeksiyöz hastalıklarla mücadelede aşı uygulamalarının yeri ve önemi tartışılmayacak kadar büyüktür. Virulent suşlara karşı hayvanların korunmasında salmonella etkenlerine karşı oluşan spesifik antikorların önemi açıklanmıştır (Raupach ve Kaufmann 2001). Buzağularda düşük dozda virulent salmonella suşları verilmesi ile yüksek dozda çelınç'lara karşı korunma sağlanması aşı ile salmonelloza karşı korumanın olabileceği gösterilmiştir (Kwang ve ark 1995).

Bu çalışmada, bir süt ineği işletmesinde 30-70 günlük buzağularda yüksek ateş, ölüm, iştahsızlık, ishal,

dehidrasyon, vb klinik bulgulara ve ölüme sebep olan *S. Dublin* enfeksiyonunun mikrobiyolojik ve serolojik teşhisi ve izole edilen suştan hazırlanan otojen *S. Dublin* aşısı ile enfeksiyonun kontrolünün araştırılması amaçlandı.

► Gereç ve Yöntem

• Hayvan materyali

Orta Anadolu bölgesinde bulunan bir süt ineği işletmesinde 2008 yılı Temmuz ayında süttten kesilen ve mama ile beslenen 30-70 günlük toplam 160 buzağıda, yüksek ateş, iştahsızlık, ishal, dehidrasyon, vb klinik bulgularla seyreden bir enfeksiyon bildirildi. Birkaç farklı geniş spektrumlu antibiyotiklerin kullanılmasına rağmen hastalanan hayvanlardan 10'unun 2 hafta içerisinde öldüğü ve enfeksiyonun yayılma eğilimi gösterdiği belirtildi. Benzer durumun son 2 yılda işletmede gözlemlendiğini, ancak bu kadar şiddetli olmadığı ifade edildi.

• Örneklemeye

İlk örneklemeye; ölü 2 adet buzağıya ait iç organlar (karaciğer, dalak, kalp, böbrek, akciğer), 3 adet ishallerli buzağıya ait dışkı örneği, 3 adet buzağı maması, 2 adet yem (pelet ve kesif, 2 adet) ve 1 adet içme suyu örneği Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı laboratuvarına gönderildi. İkinci örneklemeye ise, ishallerli buzağulardan dışkı (19 adet) ve yem örnekleri (6 adet) ve ayrıca çeşitli yaş gruplarına ait 447 adet serum örneği alındı. İşletmede, *S. Dublin* aşısı uygulamalarından yaklaşık 1,5-2 ay sonra, aşının etkinliği serolojik ve mikrobiyolojik olarak belirlemek için aşı buzağulardan ve anneleri aşı buzağulardan 4 kez 20 adet (toplam 80 adet, her bir gruptan 10' ar adet) kan ve dışkı örnekleri alındı.

• Kültür

Aşı uygulamasından önce alınan iç organ, dışkı, yem ve su örnekleri ile aşı uygulamasından sonra alınan dışkı ve yem örneklerinin 10 g'ı 100 mL Brilliant Green Selenite Enrichment broth'a ekildi ve 18-24 saat 37 °C'de inkübe edildi. Daha sonra, sıvı besiyerlerinden MacConkey agara pasajlandı ve 18-24 saat 37 °C'de inkübe edildi (Kirk ve ark 2002). Ön teşhiste, *Salmonella* ssp oldukları tespit edilen ve/veya salmonella şüpheli izolatlar tür teşhisi için Etlik Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Bakterioloji Teşhis Laboratuvarına gönderildi. *S. Dublin* olarak isimlendirilen izolat aşı suşu olarak kullanıldı.

• Lam ağıltinasyon test antijeninin hazırlanması ve testin yapılması

S. Dublin suşu, Brain-Heart Infusion (BHI) buyyona ekimi yapıldı ve 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Üreyen koloniler santrifüj (4500 rpm, 30 dk) ile toplandı, 3 kez PBS ile yıkandı. Son konsantrasyonu 1×10^{11} bakteri/mL'ye ayarlandı ve %0.3-5 formalin katılarak inaktive edildi (Erganiş ve ark 2003, Hadimli ve ark

2005). Daha sonra, %0.005 safranin boyası ile boyandı. Bir damla serum örneği ve 1 damla *S. Dublin* lam aglütinasyon test antijeninden alınarak, bir lam üzerinde karıştırıldı. Aglütinasyon için lam birkaç dakika el üzerinde rotasyon yaptırıldı ve oluşan reaksiyonlar pozitif olarak değerlendirildi (Erganiş ve ark 2003, Hadimli ve ark 2005).

• *Serum aglütinasyon test antijeninin hazırlanması ve testin yapılışı*

S. Dublin suşu, Brain-Heart Infusion (BHI) buyyona ekimi yapıldı ve 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Üreyen koloniler santrifüj (4500 rpm, 30 dk) ile toplandı, 3 kez PBS ile yıkandı. Son konsantrasyonu 1x10⁹ bakteri/mL'ye ayarlandı ve %0.3-5 formalin katılarak inaktive edildi (Erganiş ve ark 2003, Hadimli ve ark 2005). Serum örnekleri 1/10, 1/20, 1/40,....., 1/2560 (serum sulandırılmaları 1/10=1, 1/20=2,, 1/2560=9 şeklinde numerik rakamlara çevrildi) oranlarında sulandırıldı, üzerilerine 0.5 mL *S. Dublin* SAT antijeni kondu ve 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Tüp üst sıvısının berraklığı ve dipte dantela şeklindeki çökeltilere göre titreler ölçüldü (Erganiş ve ark 2003, Hadimli ve ark 2005).

• *S. Dublin bakterin aşısının hazırlanması ve uygulanması*

Aşı suşu olarak belirlenen *S. Dublin* suşu, Brain-Heart Infusion (BHI) buyyona ekimi yapıldı ve 37 °C'de 24 saat inkübe edildi. Üreyen koloniler santrifüj (4500 rpm, 30 dak) ile toplandı, 3 kez PBS ile yıkandı. Son konsantrasyonu 1x10⁹ bakteri/mL'ye ayarlandı ve %0.3-5 formalin katılarak inaktive edildi (Erganiş ve ark 2003, Hadimli ve ark 2005). *S. Dublin* antijeni %3'lük alüminyum hidroksit (Al(OH)₃) jeline (Alhydrogel, Superfors A/S, Denmark) absorbe edildi. Hazırlanan *S. Dublin* aşısı; ≥ 3-8 aylık buzağılara 2 mL aşı materyali, 3 hafta aralıkla 2 kez deri altı yolla uygulandı. Kurudaki inek ve düveler; gebeliğin son 2 ayında 3 mL aşı materyali ile 3 hafta aralıkla 2 kez deri altı yolla aşılandı.

• *Aşının sterilite ve zararsızlık kontrolleri*

Aşının sterilite kontrolü için mikrobiyolojik (aerobik, mikroaerofilik, anaerobik, mikoplazma ve mikotik mikroorganizmalar) yoklamalar yapıldı (Erganiş ve ark 2003, Hadimli ve ark 2005). Aşının zararsızlık testi için *S. Dublin* bakterin aşısı swiss albino farelere deri altı yolla 0.1 mL dozunda verildi ve 15 gün süreyle gözlemlendi. Ayrıca, aşılanan hayvanlarda aşılama

sonrası yan etkiler hayvan davranışlarının gözlenmesi ve lokal reaksiyonlar ile değerlendirildi.

► **Bulgular**

Salmonella enfeksiyonu çıkan işletmedeki ölmüş buzağılara ait iç organlardan 2, buzağı dışkı örneklerinden 3 (birinci örneklemeden 2 ve ikinci örneklemeden 1 adet) *Salmonella* ssp. izole edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Klinik örneklerden *Salmonella* izolasyonu.

Örnekleme	İç Organlar	Dışkı
Birinci	2	1
İkinci	-	2
Toplam	2	3

Etlük Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü tarafından izolatlar *Salmonella* Dublin (1, 9, 12: g, p: -) olarak belirlendi. Mama, yem ve su örneklerinin tümü salmonella yönünden negatif bulundu.

İşletmedeki farklı yaş gruplarına ait hayvanların kan örneklerinin serolojik bulguları Tablo 2'de verildi. Toplam 447 kan örneğinden 92'si salmonella yönün-

Tablo 2. İşletmedeki hayvanlara ait serum örneklerinin serolojik sonuçları.

Grup	Pozitif	Negatif
0-6 aylık	71	
7-12 aylık	2	
12-24 aylık	9	
>2 yaş ve üzeri	10	
Pozitif toplam	92	355
Toplam		447

den Lam Aglütinasyon Testi ile pozitif olarak belirlendi. Pozitif çıkan kan örneklerinin 71'inin (%77.1) 0-6 aylık buzağılara ait olması mikrobiyolojik yoklamalardan çıkan sonuçları teyit etmektedir.

Anneleri aşı buzağuların ve aşı buzağuların kan örneklerinde *S. Dublin* antijenine karşı yüksek titrede antikorlar tespit edildi. Özellikle 1. ve 2. örneklemede anneleri aşı buzağılara göre aşılanan buzağılarda antikor titrelerinin daha yüksek olduğu gözlemlendi (Tablo 3).

Aşı uygulamasından sonra yapılan birinci örneklemede; anneleri aşı buzağuların dışkı örneklerinden 2 ve aşılanan buzağılara ait dışkı örneklerinden 1 adet salmonella izole edildi. Üçüncü örneklemede ise sadece

Tablo 3. Aşılı buzağuların serumlarındaki antikor titreleri ve salmonella izolasyonları.

Örnekleme	Aşılı Buzağular			Aşılı İneklerin Buzağuları		
	LAT	SAT	Salmonella izolasyonu	LAT	SAT	Salmonella izolasyonu
1	7/10	8.00±0.00	1	5/10	5.80±0.29	2
2	7/10	5.40±0.60	-	5/10	2.90±0.72	-
3	6/10	4.60±0.56	-	9/10	4.60±0.56	1
4	7/10	4.20±0.71	-	8/10	3.90±0.48	-

anneleri aşıli buzağuların dışkı örneklerinden 1 adet salmonella izole edildi (Tablo 3).

► Tartışma

Salmonella Dublin, sığıra adapte olmuş bir salmonella serovarıdır ve sığırlarda enfeksiyonlara sebep olmaktadır. *S. Dublin* enfeksiyonuna 3-6 haftalık buzağular daha duyarlıdır ve etken yüksek ateş, ishal, solunum problemleri, artrit, kulak ucunda nekroz, ani ölüm vb klinik belirtilere sebep olmaktadır. Yetişkin ineklerde ise ishal, ateş ve yavru atıkları oluşturmaktadır (Veling ve ark 2002). Birçok hayvan türünde salmonellozis görülmektedir (sığırlarda %64.7, koyunda %12, domuz %10.9 ve bizon %0.4). Sığır ve koyunlarda en dominant türler ise *S. Typhimurium* (%45.7), *S. Arizona* (%10.9) ve *S. Dublin* (%10.5)'dir.

S. Dublin bütün yaşlardaki sığırları etkilerken, en yaygın olarak 2-3 aylık buzağular klinik olarak etkilemektedir. Bununla birlikte, diğer salmonella enfeksiyonları ile karşılaştırıldığında ölüm oranı oldukça yüksektir. Çünkü *S. Dublin* doğal bir invaziv etkidir. İnsanlarda da enfeksiyon rapor edilmiştir (Nielsen ve ark 2004). Hayvanlarda *S. Dublin* enfekte odakların lokasyonu bakterinin saçılım riski için önemli bir rol oynamaktadır (Lomborg ve ark 2007). Sütçü ineklerde salmonella saçılımında sezonal farklılıklar olabileceği, en yüksek oranda salmonella saçılımının yaz aylarında (Mayıs-Temmuz) ve sonbaharda olduğu belirtilmektedir (Fossler ve ark 2005a). *S. Dublin*'in aktif taşıyıcılarında dışkıda bakteri sayısı yüksek olduğundan enfeksiyonun belirlenmesinde rektal sıvıplar yeterli olabilmektedir (Lomborg ve ark 2007). Callaway ve ark (2005), 16 işletmede 13200 adet sığırlardan aldıkları 960 dışkı örneğinin 93'ünü (%9.96) *Salmonella* ssp. kültür pozitif bulduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca, örnekleme yapılan 16 işletmenin 9'unda etkenin dışkı ile saçıldığını, salmonella-pozitif sürülerde etken prevalansının %17-37 arasında değiştiğini ve 7 farklı serogrubu yansıtan 17 farklı serotip izole ettiklerini bildirmektedirler.

Hayvanlar arasında ve çevresinde etkenin saçılımının kontrolü için ve sürü içerisinde enfeksiyonun oluşmasının anlaşılması için, *S. Dublin* enfeksiyonlu sürülerde bakterinin yayılmasını sağlayan rezervuar hayvanların belirlenmesi gereklidir. Salmonellozisin teşhisinde bakteriyolojik kültür yaygın kullanılmaktadır. Bununla birlikte, kullanılan kültür metodları, etkeni saçıyan hayvanların belirlenmesinde sınırlı bir geçerliliğe sahiptir. Ayrıca enfekte hayvanlarda bakteri saçılımı süt ve dışkı ile aralıklı olmaktadır (Lomborg ve ark 2007). Birçok *S. Dublin* enfekte hayvanların karakteristik özelliği etkeni aralıklarla dışkı ile atmalarıdır ve bu saçılım değişik konsantrasyonlarda gerçekleşmektedir. Ayrıca, bakteriyolojik kültür metodları, tek bir hayvan için kullanıldığında oldukça pahalıdır (Nielsen ve Ersboll 2004). Bununla birlikte, sürüden enfeksiyonu elimine etmek için enfekte hayvanların tespitinde ve bağışıklığın belirlenmesinde serolojik

yoklamalar daha iyi sonuç vermektedir (Lomborg ve ark 2007). Bu çalışmada, anneleri aşıli buzağuların ve aşıli buzağuların kan örneklerinde *S. Dublin* antijenine karşı yüksek titrede antikorların tespit edilmesi, bağışıklığın oluştuğunu göstermektedir.

Salmonella enfeksiyonlarının kontrol altına alınmasında; hastalık çıkan işletmelerde kısa sürede enfeksiyonun kaynağını bulmak ve bulaşmayı engellemek önemlidir. Bu çalışmada, hastalığın görüldüğü süre içerisinde süt ineklerinde ve süt emen buzağılarda herhangi bir problemin gözlenmediğinin ifade edilmesi, buzağuların beslenmesi için gelişmiş süt ineklerinden alınan sütün kullanılması ve herhangi bir problem gözlenmemesi işletmedeki enfeksiyon kaynağının süt ineklerinden kaynaklanmadığını düşündürmüştür. Ayrıca, kan örneklerinin serolojik yoklamalarında da >2 yaş ve üzeri hayvanlarda pozitif sonuçların daha az çıkması da bu düşünceyi doğrulamıştır. Bununla birlikte, değişik zamanlarda farklı kaynaklardan besi amaçlı erkek buzağı alındığı ve bunların işletmeye alınırken hastalıklar yönünden kontrollerinin yapılmadığı bildirilmiştir. *Salmonella* enfeksiyonunun klinik olarak 30-70 günlük buzağuların bulunduğu padoklarda çıkması ve 0-6 aylık buzağılarda sero pozitifliğin yüksek oranda çıkması sebebiyle, enfeksiyonun işletmeye dışarıdan alınan buzağularla bulaştığı kanısına varılmıştır.

İşletmelerde kullanılan antimikrobiyalere bağlı olarak *S. Dublin* suşlarının direnç geliştirebildikleri ifade edilmektedir (Oloya ve ark 2007, Berge ve ark 2008, Alexander ve ark 2009). Eğer *S. Dublin*'de antimikrobiyal dirençlilik artarsa, insanlarda antimikrobiyal ilaç kullanmaksızın sığır kaynaklı bir antimikrobiyal dirençlilik dikkate alınabilir (Davis ve ark 2007).

Sürüde enfeksiyonları belirlemek için sığırlardan toplanan fekal örneklerle ilaveten, bina ve ahırların enfekte olup olmadığını belirlemek için atlık ve gübre çukurundan alınan örnekler de kullanılabilir. Yem veya su örnekleri de sürünün potansiyel etkene maruz kalmasını belirlemek ve halk sağlığı açısından değerlendirmek için süt örnekleri de test edilebilir (Wells ve ark 2001, Warnick ve ark 2003). Süt ineklerinin fekal örneklerin %9.3'ünde ve diğer kaynaklardan alınan örneklerin %12.9'unda *Salmonella* ssp. izole edildiği belirtilmiştir. Fekal saçılım prevalansı farklı gruplardaki ineklere göre değişme gösterebilmektedir. Çevresel örneklerden enfekte materyallerin belirlenmesi, süt ineklerine ait dışkı örneklerine göre çok daha etkili olduğu bildirilmektedir (Warnick ve ark 2003).

Buzağular, gıda zinciri içerisinde bulunmadıklarından yetişkin hayvanlar kadar benzer gıda güvenlik risklerini göstermemelerine rağmen, etkenin saçılımı engellenemezse, işletmedeki hayvanlarda salmonella saçılımını azaltma teşebbüsleri çoğunlukla sekteye uğrayacaktır (Fossler ve ark 2005b). Süt kesimi öncesinde buzağılarda fekal saçılımın yüksek olduğu bildirilmiştir (Wells ve ark 2001). Daha önceden

enfeksiyon olup olmadığına bakılmaksızın Salmonella yönünden sürü seviye faktörleri ve buzağılarda salmonella izolasyonu arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için yapılan çalışmada 129 işletmenin 40 (%31.0)'unda ve 4673 buzağının 176 (%3.8)'nda *Salmonella* ssp. izole edilmiştir (Fossler ve ark 2005b). Bu çalışmada, aşılama sonrası alınan birinci örneklemede; anneleri aşılı buzağuların dışkı örneklerinden 2 ve aşılama sonrası alınan birinci örneklemede; anneleri aşılı buzağuların dışkı örneklerinden 1 adet salmonella izole edildi. Üçüncü örneklemede ise sadece anneleri aşılı buzağuların dışkı örneklerinden 1 adet salmonella izole edildi.

Bireysel hayvan dışkı örnekleri, çiftlik çevresinden ya da sağım ünitesinden alınan sonuçlara bağlı olarak sürüler pozitif yada negatif olarak tanımlanmaktadır. Bir işletmede, en az bir pozitif örneğin tespit edilmesi çoğunlukla pozitif sürüleri belirlemek için yeterli görülmektedir. Bakteriyolojik kültüre ilave olarak, serolojik yoklamalarda enfekte veya daha önce enfeksiyona maruz kalmış sürüleri belirlemek için kullanılmaktadır. Bireysel olarak hayvanların veya kaynaklardan alınan örneklerin test edilmesi ile Salmonella-enfekte sürülerin belirleme kapasitesi; hayvanların ya da test için seçilen çevresel örneklerin özelliklerine, toplanan örnek sayısına ve örnek toplama sıklığına bağlıdır (Rice ve ark 1997, Fossler ve ark 2005a, Fossler ve ark 2005b).

Bu çalışmada, salmonelloz çıkan işletmede ölen hayvanların iç organlarından ve dışkı örneklerinden *S. Dublin* izolasyonu yapılmıştır. Ayrıca, farklı yaş grubundaki hayvanlardan alınan kan örneklerinden 92'si serolojik olarak salmonella pozitif çıkması ve bu örneklerin de %77.1'inin 0-6 aylık buzağulara ait olması mikrobiyolojik yoklamalardan çıkan sonuçları teyit etmektedir.

Birçok süt ineği çiftliklerinde ve besi hayvanlarında entansif hayvan üretimi ve manajment sistemleri, artan fekal-oral patojen bulaşma ve multiple salmonella serovarları ile yüksek prevalans ilişkilidir. Bundan dolayı, çeşitli patojen serovarları karşı koruyucu bağışıklık oluşturma kapasitesinde aşuların geliştirilmesi bir zorunluluk olmaktadır (Mohlera ve ark 2008).

Dünyada ticari olarak lisans almış salmonella aşularının birçoğu inaktif bakterin aşılardır. Buzağılarda salmonella bakterin aşularının etkinliği iyiden etkisiz olana kadar farklılık göstermektedir. Salmonella aşularını ile aşılama sonrası buzağılarda aşılamanın salmonella çelinçlerine karşı belirli oranda koruyucu olduğu ifade edilmektedir (House ve Smith 2004). Erganiş ve ark (2003), bir besi işletmesinde ölen 2 sığırdan izole edilen *S. Typhimurium* ve *Klebsiella pneumonia* suşlarından hazırlanan otojen bakterin aşısı ile 2 kez aşılama sonrası hayvanlarda yüksek titrede antikör tespit etmişlerdir. Aşısız hayvanlar ile karşılaştırıldığında; aşılı buzağuların çelinç denemelerinde klinik belirtilerde (iştah, canlı ağırlık kazancı, ateş ve ishalde düşme) belirgin bir düzelmeye, fekal saçılımda azalma ve

mezenterik lenf düğümü ve akciğerlere kolonizasyonda azalma olduğu belirtilmektedir (Mohlera ve ark 2008). Sığırlarda salmonellozis karşı kullanılan zayıflatılmış canlı aşular mevcuttur. Buzağılarda, aşılamanın 3. haftasında çelinç yapıldığında, modifiye canlı salmonella aşuları homolog ve heterolog suşlara karşı koruma sağlamaktadır. Oral ya da kas içi verilen canlı aşuların kabul edilebilir bir yan etkisinin gözlenmediği rapor edilmiştir. Bununla birlikte, aşı suşu oral yolla aşılama sonrası buzağuların dışkısından 8 gün sonra izole edilirken, kas içi aşı buzağulardan izole edilmemiştir. Oral aşılama göre kas içi aşılama; salmonella saçılımını azalttığını ve etkenin mezenterik lenf düğümüne kolonizasyonunu azalttığını belirtmektedirler. Ayrıca, hem homolog hemde heterolog çelinç sonrasında genç hayvanlarda korumanın erken başladığı ve çevresel kontaminasyon açısından daha güvenli olduğu belirtilmektedir (Mizuno ve ark 2008).

Salmonella aşularını ile aşılama sonrası sığırlarda, LPS'e karşı anafilaktik formda istenmeyen reaksiyonların ara sıra görüldüğü rapor edilmiştir (House ve Smith 2004). Diğer bir çalışmada ise (Erganiş ve ark 2003) otojen salmonella ve klebsiella aşısının yan etkilerinin olmadığını, ilaç kullanımını azalttığı ve salmonellozis yönünden herhangi bir klinik bulgunun gözlenmediğini ve inaktif aşının koruyuculuğunun yanı sıra tedavi etkinliğinin de bulunduğunu ifade etmişlerdir. Bu çalışmada, işletmedeki süt inekleri ve 3 aylık ve yukarıya buzağular 2 yıl boyunca 6 aylık aralıklarla 4 kez aşılama sonrası hiçbir hayvanda aşılama ve aşılama sonrası herhangi bir olumsuz reaksiyon gözlenmemiştir. Bunun yanı sıra, işletmedeki buzağılarda salmonella enfeksiyonlarına bağlı klinik belirtiler ve ölüm görülmemiştir. Bununla birlikte, aşılamanın dışkı ile etkenin saçılımını önleyemediği belirtilmektedir (Mukkur ve ark 1992, Pace ve ark 1998). Ancak, aşılama ile hayvanlarda salmonelloza karşı belirgin bir koruma sağlanmaktadır. Dolayısıyla, işletmede zaman zaman salmonelloz vakalarının görülme riski, ölen ve tedavi edilen hayvanların maliyetleri göz önüne alındığında, aşılama daha iyi bir alternatif ve uygulanabilir durumdur.

► Öneri

Salmonella Dublin'in süt ineği işletmelerinde özellikle buzağılarda ölümle seyreden enfeksiyona sebep olduğu, çoğu zaman subklinik seyrettiği için teşhisinde göz ardı edilebildiği, enfeksiyonun klasik antibiyotiklerle tedavisinin başarısız olabileceği, aşı hayvanlarda etkenin dışkı ile saçılmaya devam edebileceği ve otojen *S. Dublin* aşısı ile enfeksiyonun kontrol altına alınmasında yardımcı olabileceği kanaatine varıldı.

► Kaynaklar

- Alexander KA, Warnick LD, Wiedmann M, 2009. Antimicrobial resistant Salmonella in dairy cattle in the United States. *Vet Res Commun*, 33, 191-209.
- Berge ACB, Thornburg E, Adaska JM, Moeller RB, Blanchard PC, 2008. Antimicrobial resistance in Salmonella en-

- terica subspecies enterica serovar Dublin from dairy source calves in the central San Joaquin Valley, California (1998-2002). *J Vet Diagn Invest*, 20, 497-500.
- Callaway TR, Keen JE, Edrington TS, Baumgard LH, et al., 2005. Fecal prevalence and diversity of *Salmonella* species in lactating dairy cattle in four states. *J Dairy Sci*, 88, 3603-3608.
- Cruchaga S, Echeita A, Aladuena A, Garcia-Pene J, Frias N, Usera MA, 2001. Antimicrobials resistance in salmonellae from humans, food and animals in Spain in 1998. *J Antimicrobial Chemoth*, 47, 315-321.
- Davis MA, Hancock DD, Besser TE, Daniels JB, Baker NK, Call DR, 2007. Antimicrobial resistance in *Salmonella* enterica serovar Dublin isolates from beef and dairy sources. *Vet Microbiol*, 119, 221-230.
- Erganiş O, Çorlu M, Hadimli HH, Kav K, 2003. Development and therapeutic effects of inactivated *Salmonella* and *Klebsiella* vaccine for beef cattles: A preliminary report. Condition and Perspectives of Veterinary Science and Practice Development Materials of Int. Scientific and Research Conference, Almaty, Kazakistan, pp: 96-100.
- Evans MR, Salmon RL, Nehaul L, Mably S, Waford L, Nolan-Rarrel MZ, Gardner D, Ribeiro CD, 1999. An outbreak of *Salmonella* typhimurium DT 170 associated with kebab meat and yogurt relish. *Epidemiol Infect*, 122, 377-383.
- Fossler CP, Wells SJ, Kaneene JB, Ruegg PL, Warnick LD, Bender JB, Eberly LE, Godden SM, Halbert LW, 2005a. Herd-level factors associated with isolation of *Salmonella* in a multi state study of conventional and organic dairy farms I. *Salmonella* sheedding in cows. *Prev Vet Med*, 70, 257-277.
- Fossler CP, Wells SJ, Kaneene JB, Ruegg PL, Warnick LD, Bender JB, Eberly LE, Godden SM, Halbert LW, 2005b. Herd-level factors associated with isolation of *Salmonella* in a multi state study of conventional and organic dairy farms II. *Salmonella* sheedding in calves. *Prev Vet Med*, 70, 279-291.
- Hadimli HH, Erganiş O, Sayın Z, Yıldırım B, 2005. Evaluation of the Efficacy of an Inactivated *Salmonella* typhimurium vaccine in Sheep: Preliminary Report. 6th International Sheep Veterinary Congress, 17-21 June, Crete, Greece.
- House JK, Smith BP, 2004. Profitable Strategies to Control Salmonellosis in Dairy Cattle. 23. World Buiatrics Congress, July 11-16, Quebec, Canada.
- Jones PW, Collins P, Aitken MM, 1988. Passive protection of calves against experimental infection with *Salmonella* typhimurium. *Vet Rec*, 123, 536-541.
- Kirk J, Atwill E, Holmberg C, Arana M, et al., 2002. Prevalence of and risk factors for *Salmonella* in water offered to weaned dairy calves in California, USA. *Prev Vet Med*, 54, 169-178.
- Kwang J, Littledike ET, 1995. Production and identification of recombinant proteins of *Salmonella* typhimurium and their use in detection of antibodies in experimentally challenged animals. *FEMS Microbiol Lett*, 130, 25-30.
- Lomborg SR, Agerholm JS, Jensen AL, Nielsen LR, 2007. Effects of experimental immunosuppression in cattle with persistently high antibody levels to *Salmonella* Dublin lipopolysaccharide O-antigens. *BMC Vet Res*, 3, 17-22.
- McClure AM, Christopher EE, Wolff WA, Fales WH, Krause GE, Miromonti J, 1994. Effect of Re-17 mutant *Salmonella* typhimurium bacterin toxoid on clinical coliform mastitis. *J Dairy Sci*, 77, 2272-2280.
- Mizuno T, McLennan M, Trott D, 2008. Intramuscular vaccination of young calves with a *Salmonella* Dublin metabolic-drift mutant provides superior protection to oral delivery. *Vet Res*, 39, 26-41.
- Mohlera VL, Heithoff DM, Mahan MJ, Walker KH, Hornitzky MA, Shuma LWC, Makine KJ, House JK, 2008. Cross-protective immunity conferred by a DNA adenine methylase deficient *Salmonella* enterica serovar Typhimurium vaccine in calves challenged with *Salmonella* serovar Newport. *Vaccine*, 26, 1751-1758.
- Mukkur TKS, Walker KH, 1992. Development and duration of protection against salmonellosis in mice and sheep immunised with live aromatic-dependent *Salmonella* typhimurium. *Res Vet Sci*, 52, 147-153.
- Nielsen LR, Ersboll AK, 2004. Age-stratified validation of an indirect *Salmonella* Dublin serum enzyme-linked immunosorbent assay for individual diagnosis in cattle. *J Vet Diagn Invest*, 16, 212-218.
- Nielsen, L. R., Toft, N., Ersboll, A. K. (2004) Evaluation of an indirect serum ELISA and a bacteriological faecal culture test for diagnosis of *Salmonella* serotype Dublin in cattle using latent class models. *J App Microbiol*, 96, 311-319.
- Pace JL, Rossi HA, Esposito VM, Frey SM, Tucker KD, Walker RI, 1998. Inactivated whole cell bacterial vaccines: Current status and novel strategies. *Vaccine*, 16, 1563-1574.
- Oloya J, Theis M, Doekott D, Dyer N, Gibbs P, Khaitsa ML, 2007. Evaluation of *Salmonella* occurrence in Domestic animals and humans in North Dakota (2000-2005). *Foodborne Path Dis*, 4, 551-563.
- Raupach B, Kaufmann SHE, 2001. Bacterial virulence, pro-inflammatory cytokines and host immunity: How to choose the appropriate *Salmonella* vaccine strain?. *Microb Infect*, 3, 1261-1269.
- Rice DH, Besser TE, Hancock DL, 1997. Epidemiology and virulence assessment of *Salmonella* Dublin. *Vet Microbiol*, 56, 111-124.
- Smith-Palner A, Stewart WC, Mather H, Greig A, Cowden A, Cowden JM, Reilly WJ, 2003. Epidemiology of *Salmonella* enterica serovars enteritidis and typhimurium in animals and people in Scotland between 1990 and 2001. *Vet Rec*, 153, 517-520.
- Veling J, Barkema HW, van der Schans J, van Zijderveld F, Verhoeff J, 2002. Herd-level diagnosis for *Salmonella* enterica subsp. enterica serovar Dublin infection in bovine dairy herds. *Prev Vet Med*, 53, 31-42.
- Wells SJ, Fedorka-Cray PJ, Dargatz DA, Ferris K, Green A, 2001. Fecal shedding of *Salmonella* spp. by dairy cows on farm and at cull cow markets. *J Food Prot*, 9, 3-11.
- Warnick LD, Kaneene JB, Ruegg PL, Wells SJ, Fossler C, Halbert L, Campbell A, 2003. Evaluation of herd sampling for *Salmonella* isolation on Midwest and Northeast US dairy farms. *Prev Vet Med*, 60, 195-206