



Kanatlılardan *Escherichia coli* O157 İzolasyonu Üzerine Çalışmalar*

Seçil ABAY¹, Fuat AYDIN¹, Nurhan ERTAŞ², Harun HIZLISOY¹, Sevgi ERDOĞDU¹,
Zafer GÖNÜLLALAN³

¹ Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji ABD, 38039, Kayseri-TÜRKİYE

² Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi ABD, 38039, Kayseri-TÜRKİYE

³ Manas Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 720044, Bişkek-KIRGIZİSTAN

Özet: Bu çalışmada kanatlı orijinli çeşitli materyallerde *Escherichia coli* O157 prevalansının saptanması amaçlandı. Bu amaçla 400 broiler et örneği, 400 broiler barsak içeriği, 400 yumurtacı tavuklara ait dışkı örneği ayrıca özel bir kanatlı mezbahanesinin farklı birimlerinden (haşlama tank suyu, duvar ve iç organ çıkarılma ünitesi) alınan 80 adet swap örneği çalışmaya dahil edildi. Materyaller Mart 2010 ile Şubat 2011 arasındaki bir yıl süresince 3 ay aralıklarla (her mevsim) alındı. *E.coli* O157'nin izolasyonu, novobiocin'li *E.coli* buyyonda ön zenginleştirme, bunu takiben immunomanyetik separasyon ile SMAC (Sorbitol MacConkey) ve CHROM agara ekim aşamalarından oluştu. Buna göre toplam 1280 örneğin SMAC ve CHROM agarda meydana getirdikleri koloniler göz önünde bulundurulduğunda 116'sı *E.coli* O157 yönünden pozitif olarak değerlendirildi. Yüz onaltı örnekten alınan 334 koloni fenotipik testler ile *E.coli* yönünden incelendi ve tümü *E.coli* olarak doğrulandı. Tüm izolatlar *E.coli* O157 açısından Lateks aglutinasyon testine tabi tutuldu ve 2 tanesi broiler dışkı ve 6 tanesi de tavuk kesimhane örnekleri olmak üzere 8'i pozitif bulundu. Bu 8 adet *E.coli* O157 şüpheli izolat, polimeraz zincir reaksiyonu testi ile *E.coli* O157 yönünden negatif bulundu. Elde edilen sonuçlar Kayseri yöresinde kanatlı hayvanların ve bunlara ait et örneklerinin *E.coli* O157 serotipini taşımadıklarını göstermekle beraber değişik lokalizasyonlarda daha fazla sayıda kanatlı orijinli örneğin bu bakteri yönünden incelenmesinin yararlı olacağını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Broiler, *Escherichia coli* O157, immunomanyetik separasyon, kanatlı kesimhanesi, yumurtacı tavuk

The Studies on Isolation of *Escherichia coli* O157 from Poultry

Summary: In this study, the determination of *Escherichia coli* O157 prevalence in different poultry originated materials was aimed. For this purpose, 400 meat samples and 400 intestinal contents of Broilers grown in Kayseri, 400 stool samples of laying hens and 80 swap samples taken from various poultry processing units (boiling tank water, walls and removing unit of intestinal organs) were evaluated in this study. The materials were taken between March 2010 and February 2011 with three month intervals (each season). The isolation period was formed in phases including pre-enrichment of *E.coli* broth with novobiocin (20mg/L), immunomagnetic separation, and seeding on SMAC (MacConkey with sorbitol) and CHROM agar. Considering the colonies appeared on SMAC and CHROM agar, 116 of 1280 samples were found to be *E.coli* O157 positive. The 334 colonies taken from 116 samples were investigated with phenotypic tests for *E.coli* and all of them were confirmed as *E.coli*. These isolates were subjected to latex agglutination test for *E.coli* O157 and in total 8 samples, 2 broiler stools and 6 poultry processing samples, were found positive. These 8 suspicious *E.coli* O157 strains were found *E.coli* O157 negative by Polymerase Chain Reaction. The results showed that poultry and their poultry meat samples collected in this study did not carry *E.coli* O157 in Kayseri and the investigation of greater number of poultry originated samples from different locations for *E.coli* O157 is suggested.

Key Words: Broiler, *Escherichia coli* O157, immunomagnetic separation, laying hens, poultry processing plant

Giriş

Escherichia coli, memeliler, kuşlar ve çoğu sıcakkanlı hayvanlarda gastrointestinal sistemin normal flora üyesidir (24). İnsanlarda ve hayvanlarda değişik patogeneze ile seyreden çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır. Bu hastalıklar arasında üriner sistem enfeksiyonları, septisemi, menenjit, enterik enfeksiyonlar, yara enfeksiyonları ve mastitisler yer almaktadır (3, 4, 15, 24). Gastrointestinal sistem enfeksiyonlarından izole edilen suşlar, virulens özellikleri, patojenite mekanizmaları, klinik semptomlar

ve serolojiye dayalı olarak patojenite gruplarına göre kategorize edilirler (5, 24). Günümüzde *E.coli*'nin serolojik tiplendirilmesinde Kauffman tarafından şematize edilen serolojik sınıflandırmanın modifiye edilmiş hali kullanılmaktadır. Modifiye Kauffman şemasına göre *E.coli*'ler O (somatik), H (flagellar) ve K (kapsüller) yüzey antijenlerine göre serogruplara ayrılmıştır (15). *E.coli* serotipleri içerisinde zoonoz olması nedeniyle en önemli yere sahip serotip *E.coli* O157:H7'dir (24). İlk kez 1983 yılında ABD'de (California) ağır kanamalı diyare geçiren bir kadın hastadan izole edildiği bildirilmiştir (18).

E.coli O157:H7 serotipi köpek, kanatlı, koyun, geyik ve insanda görülmekle beraber primer rezervuar olarak sığır kabul edilmektedir. İnsanlarda bu etkenin

Geliş Tarihi / Submission Date : 06.05.2013

Kabul Tarihi / Accepted Date : 27.06.2013

* Bu araştırma 24-27 Eylül 2012 tarihleri arasında X. Ulusal Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur.

neden olduğu şiddetli enterokolitis ile seyreden pek çok salgın bildirilmiştir. Bu salgınlar genellikle kontamine et, süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile ilişkilendirilmiştir. Aynı zamanda sığır dışkıları ile kontamine su, toprak, pastörize edilmeyen elma suları, meyve ve sebzeler salgınlar için önemli kaynakları oluşturmaktadır. Salgınlar sırasında etkenin insandan insana geçebilmesi, sporadik olguların önemini artırmaktadır (12, 25). İnsanlarda *E.coli* O157:H7'nin yapmış olduğu hastalıklar tipik ve oldukça ağır seyirli hemorajik kolitis, hemolitik üremik sendrom (HUS) ve trombotik trombositopenik purpura (TTP) olmak üzere 3 şekildedir (11).

Kanatlı eti günümüzde protein ihtiyacı için en fazla tüketilen etler arasında yer almaktadır. Dünyada çeşitli ülkelerde ve ülkemizde kanatlılarda *E.coli* O157 serotipinin prevalansının saptanmasına yönelik çalışmalar bulunmaktadır. *E.coli* O157 serotipinin rezervuar konak sayısının fazla olması etkene ait epidemiyolojinin bilinmesini gerekli kılmaktadır. Bu çalışmada kanatlı orijinli çeşitli materyallerde *E.coli* O157 prevalansının fenotipik ve moleküler yöntemlerle saptanması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem

Broiler tavuk eti ve barsak numunelerinin toplanması

Özel bir işletmeye ait kanatlı hayvan kesimhanesinde kesilen tavuklardan ve Kayseri şehir merkezinde satışa sunulan broiler karkaslarından her üç ayda bir 100'er adet olmak üzere toplam 400 adet broiler tavuk eti örneği (örnekler tüm karkas, kanat, göğüs, but şeklinde alındı) ve yine aynı kesimhaneden her üç ayda bir 100 adet olmak üzere toplam 400 adet barsak (duedonum ve kloaka arası) numunesi alındı.

Yumurtacı tavuklardan dışkı numunelerinin toplanması

Kayseri'deki yumurtacı tavuk kümeslerinden, altlıklardaki dışkı örneklerinden her üç ayda bir 100 adet olmak üzere toplam 400 adet dışkı örneği alındı.

Kesimhaneden örnek toplanması

Kayseri ve çevre ilçelerinde yetiştirilen broilerlerin kesildiği özel bir kesimhanenin farklı bölümlerinden (haşlama tank suyu, duvar ve iç organ çıkarılma ünitesi vb.) her üç ayda bir 20 adet olmak üzere toplam 80 adet numune toplandı.

Bütün örnekler Mart 2010-Şubat 2011 tarihleri arasında her mevsim eş zamanlı olarak alındı.

Standart suş

Fenotipik testler, moleküler analiz, serogruplandırma ve immunomanyetik seperasyon aşamalarında

kontrol amacıyla kullanılan *Escherichia coli* O157:H7 (RHFS 232) referans suşu Refik Saydam Hıfzısıhha Entitüsü'nden temin edildi.

Primerler

İzole edilen *E.coli* O157 şüpheli izolatların moleküler olarak doğrulanması amacıyla Maurer ve ark. (13)'nün bildirmiş olduğu rfbO157 gen bölgesine ait LPS O157 virulens gen primerleri [O157PF8 CGTGATGATGTTGAGTTG, O157PR8 AGATTGGTTGGCATTACTG] kullanıldı.

E.coli O157 izolasyonu

E.coli O157 izolasyon prosedürü için çalışma kapsamında incelenen kanatlı orijinli örneklerden belirli miktarlarda alınarak ön zenginleştirmeye tabi tutuldu. Bu amaçla broiler tavuk etlerine ait numunelerden aseptik koşullarda 25 gr tartılarak, novobiocin (20 mg/l, SR0181E, Oxoid, İngiltere) içeren 225 ml *E.coli* broth (CM0990, Oxoid) bulunan steril stomacher poşeti içerisinde homojenize edildi. Broiler barsaklarının farklı bölgelerinden (sekum, kolon ve kloaka) 10-20 gr dışkı alınarak novobiosinli (20 mg/L) *E.coli* broth içerisinde 1/10 oranında sulandırıldı ve stomacher poşeti içerisinde 1 dakika homojenize edilerek 50 ml'lik ağız vida kapaklı steril tüplere aktarıldı. Kanatlı kesimhanesinden alınan svaplar ise 10 ml novobiosinli GN broth (Gram negative broth, Sigma G9288) içerisinde homojenize edildi. Tüm örneklerden hazırlanan bu homojenatlar immunomanyetik separasyon işlemi öncesi 37°C'de 16-18 saat aerobik ortamda inkübasyona tabi tutuldu (8, 9).

İmmunomanyetik separasyon yöntemi (IMS)

Bu yöntemde numuneler ön zenginleştirme işlemi sonrası Dynabeads anti-*E.coli* O157 (71004, Invitrogen, DYNAL, Norveç) kullanılarak immunomanyetik separasyona tabi tutuldu. İmmunomanyetik seperasyon işlemi üretici firmanın direktifleri doğrultusunda yapıldı. İmmunomanyetik separasyon işleminden elde edilen *E. coli* O157 Dynabead ve bakteri kompleksi içeren örneklerden 50 µl alınarak cefixime tellurite (CT supplement 109202, Merck, Almanya) supplement'li Sorbitol MacConkey Agar (SMAC Agar-109202, Merck) ve CHROM agara (CHROMagar™ O157, EE222, Fransa) ekildi ve 37°C'de 18-24 saat inkübe edildiler. İnkübasyon süresi sonunda, CT supplement'li SMAC agar'da üreyen nonfermentatif koloniler ve CHROM agarda üreyen leylak renkli koloniler değerlendirilmeye alındı (8, 9, 23).

Biyokimyasal testler

Sorbitol MacConkey Agar ve CHROM agar'da üreyen kolonilerin *E.coli* yönünden doğrulanması için Gram

boyama ve biyokimyasal testlerden (indol, metil red (MR), voges proskauer (VP), sitrat, oksidaz, β-glukuronidaz, lizin dekarboksilaz, hidrojen sülfür (H₂S), glukoz, laktöz ve sakkaroz fermentasyonu) yararlanıldı (9, 16).

Serolojik identifikasyon

Elde edilen izolatların doğrulanması amacıyla serolojik identifikasyondan yararlanıldı. Test pozitif kontrol eşliğinde *E.coli* O157 lateks test kiti (DR0620M, Oxoid, İngiltere) kullanılarak yapıldı (8). Testte aglutinasyon veren izolatlar O157 serotipinin moleküler olarak doğrulanması amacıyla gliserinli buyyon (%15) içerisinde -80 °C'de muhafaza edildiler.

Moleküler analiz

İzolatların *E.coli* O157 olarak doğrulanması amacıyla polymerase chain reaction (PCR) kullanıldı. Numunelerden izole edilen ve lateks kiti ile pozitif reaksiyon veren *E.coli* O157 serotipine ait izolatların DNA'ları, DNA ekstraksiyon kiti (Axygen, Bioscience, Amerika Birleşik Devletleri) kullanılarak ekstrakte edildi. Ekstraksiyon işlemi, kit üretici firmanın direktifleri doğrultusunda gerçekleştirildi. Serolojik olarak *E.coli* O157 olarak saptanan izolatların moleküler olarak doğrulanması amacıyla Maurer ve ark. (13)'ün kullandıkları PCR protokolü kullanıldı. Amplikonlar % 1.5'lik agaroz jelde elektroforeze tabi tutuldu ve sonuçlar bilgisayarlı jel dokümantasyon sisteminde analiz edildi. Analiz sonucunda elde edilen görüntüler termal yazıcı ile resmedildi. *E.coli* O157 yönünden pozitifliğin kabul edildiği bant büyüklüğü yaklaşık 420 bp olarak bildirilmiştir (13).

İstatistik analiz

Kanatlı orijinli örneklerin mevsimlere göre konvansiyonel kültür yöntemi ile *E.coli*O157 yönünden şüpheli koloniyeye sahip olma oranları arasındaki fark Ki-kare testi ile araştırıldı.

Bulgular

Çalışma kapsamında *E.coli* O157 yönünden incelenen toplam 1280 örneğin CHROM agardaki koloni rengi (leylak renkli koloni oluşumu pozitif olarak değerlendirildi) göz önünde bulundurulduğunda 334'ü pozitif olarak değerlendirildi.

Çalışmanın başlangıcındaki izolasyon aşamasında; örnekler immunomanyetik separasyon aşamasından sonra hem SMAC agar hem de CHROM agara ekilerek çalışma bu iki besiyerinin birlikte kullanılmasıyla yürütüldü. Ancak bu iki besiyerindeki *E.coli* O157 yönünden şüpheli, koloniler değerlendirildiğinde CHROM agarın daha seçici olduğu gözlemlendiğinden dolayı çalışmaya sadece CHROM agar kullanılarak devam edildi. Bununla birlikte CHROM agarda üreyen

şüpheli koloniler daha sonra SMAC agara ekilerek sorbitolü fermente etmeyen, nonfermentatif özellikte oldukları da teyit edildi.

Dört mevsim için toplanan örneklerin CHROM agara ekimleri sonucunda üreyen kolonilerin yapısı ve rengi göz önünde bulundurulduğunda elde edilen pozitiflik sayısı ve izolat sayısı Tablo 1'de verilmiştir.

Bu tabloda görüleceği üzere her örnekten ekim sonrası gözlenen leylak pembe renkli koloniler pozitif olarak değerlendirildi ve bir örnekten bu özelliğe sahip 3 koloni seçilerek pasajlandı ve saf kültür halinde diğer testler için saklandı. Tablo 1'de verilen pozitif örnek sayısı ile elde edilen izolat sayısının uyumlu olmadığı görülmektedir. Bu durum bazı pozitif örneklerde *E.coli* O157'ye özgü leylak pembe renkli koloni sayısının 1 veya 2 ile sınırlı kalmasından kaynaklanmıştır.

Biyokimyasal test sonuçları

Dört mevsim sonunda dört farklı kaynaktan alınan 1280 adet örneğin incelenmesi sonucu toplam 334 adet *E.coli* O157 şüpheli izolat biyokimyasal testler sonucunda *E.coli* olarak tanımlandı. Örneklerin mevsimlere göre konvansiyonel kültür yöntemi ile *E.coli* O157 şüpheli koloniyeye sahip olma oranları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmadı (p>0.05).

Serolojik identifikasyon sonuçları

Biyokimyasal testler ile tanımlanan 334 *E.coli* izolatının, lateks aglutinasyon testi ile yapılan serolojik yoklamasında 8 adedi *E.coli* O157 olarak tanımlandı.

Moleküler analiz sonuçları

Serolojik yoklamada *E.coli* O157 olarak tanımlanan 8 adet izolatın, *E.coli* O157'nin rfbO157 gen bölgesine spesifik primerler ile yapılan PCR protokolünde, beklenen 420 bp büyüklüğündeki bantlar elde edilemedi ve izolatların tamamı bu bakteri yönünden negatif bulundu.

Tartışma ve Sonuç

Yurdumuzda ve diğer ülkelerde *E.coli* O157 serotipinin gerek kanatlı hayvanların sindirim sistemlerindeki varlığının saptanması gerekse kanatlı etlerindeki kontaminasyon durumlarına ilişkin çeşitli araştırmalar yürütülmüştür. Çalışmamızda kanatlı orijinli örneklerde *E.coli* O157 serotipi, IMS ve klasik kültür yöntemi ile izole ve tanımlandıktan sonra, serolojik olarak pozitif saptanmıştır ancak izolatlar moleküler yöntemlerle *E.coli* O157 olarak doğrulanmadığı için örnekler bu etken yönünden negatif olarak değerlendirilmiştir. Yurdumuzda yürütülen çalışmalarda; Mercanoğlu ve Aytaç (14) Kasım

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyallerin alındığı mevsimlerdeki, pozitif örnek sayıları ve elde edilen izolat sayıları.

İncelenen örnek	Alındığı Mevsim	İncelenen örnek sayısı	<i>E.coli</i> O157 yönünden şüpheli koloniyeye sahip pozitif örnek sayısı (%)	Elde edilen <i>E.coli</i> O157 şüpheli izolat sayısı	Lateks aglutinasyon testi ile <i>E.coli</i> O157 olarak doğrulanan izolat sayısı
Tavuk karkas	İlkbahar	100	4 (4)	12	0
	Yaz	100	12 (12)	36	0
	Sonbahar	100	12 (12)	34	0
	Kış	100	9 (9)	27	0
İstatistik Önem Kontrolü			P>0.05		
Yumurtacı tavuk dışkı	İlkbahar	100	10 (10)	29	0
	Yaz	100	9 (9)	26	0
	Sonbahar	100	6 (6)	16	0
	Kış	100	11 (11)	32	0
İstatistik Önem Kontrolü			P>0.05		
Broiler dışkı	İlkbahar	100	3 (3)	9	1
	Yaz	100	9 (9)	27	1
	Sonbahar	100	12 (12)	34	0
	Kış	100	8 (8)	24	0
İstatistik Önem Kontrolü			P>0.05		
Tavuk kesimhane örnekleri	İlkbahar	20	2 (10)	5	1
	Yaz	20	6 (30)	16	2
	Sonbahar	20	1 (5)	3	2
	Kış	20	2 (10)	4	1
İstatistik Önem Kontrolü			P>0.05		
Toplam		1280	116	334	8

2001-Temmuz 2002 döneminde Ankara'daki farklı marketlerden 8 aylık süreçte topladıkları 57 adet tavuk eti örneğinde, klasik kültürel yöntem kullanıldığında 1 (% 1.8), IMS yöntemi kullanıldığında ise 2 (% 3.5) örnekte *E.coli* O157 saptamışlardır. Ünsal (22), Temmuz-Aralık 2006 tarihleri arasında Erzurum ili ve ilçelerinde çeşitli kasap ve marketlerden temin edilen, 120 sığır, 105 tavuk ve 105 hindi eti numunesinde *E.coli* O157:H7 varlığına ilişkin yürüttüğü çalışmada, 105 tavuk eti numunesinin 3'ünde (% 2,7) *E.coli* O157 bulunduğunu, bu izolatlardan 1'inin (% 0,9) *E.coli* O157:H7 olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı çalışmada identifikasyon için klasik kültürel yöntem kullanmıştır. Sekmen ve Kaya (19) İzmir, Manisa, Aydın, Denizli ve Uşak illerindeki broiler kümeslerinden aldıkları kloakal svap örneklerinde *E.coli* O157:H7 varlığını konvansiyonel kültür metodu ile araştırmışlar ve 500 adet kloakal svap örneğinin 32 (% 6.40)'sinden *E.coli* O157:H7 serotipi tanımlanmıştır. Kalın ve ark.

(10), Elazığ'da yürüttükleri çalışmada 1000 broiler barsak içeriği, 1000 broiler karaciğeri, 1000 karkas svap ve 367 ishali insan dışkı örneğinden *E.coli* O157 serotipinin izolasyonuna ilişkin yürüttükleri çalışmada iç organlardan %0.1, barsak içeriğinden %0.4, insan ishal olgularından %2.7 oranında bu bakteriyi izole ettiklerini ancak tavuk karkaslarından herhangi bir izolasyon yapılamadığını bildirmişlerdir. Bu araştırmacı izole ettikleri *E.coli* O157 serotipinin identifikasyonunu PCR ile doğrulamıştır. Yine yurdumuzda Baran ve Gülmez (2) Kars ilinde marketlerden satın alınan 50 tavuk eti örneğini *E.coli* O157:H7 yönünden incelemişler ve tüm örneklerin bu etken yönünden negatif olduğunu bildirmişlerdir. Akkaya ve ark. (1), Afyon ilinde marketlerden toplamış oldukları 190 tavuk eti örneğinin 2 (%1.05)'sinde *E.coli* O157:H7 izole ettiklerini bildirmişlerdir. Araştırmacılar; kanatlı karkaslarında bu etkenin varlığını, kanatlıların etkenin doğal taşıyıcısı olabileceğine veya kesim prosesi

sırasında kullanılan su ve/veya transport gibi diğer kaynaklardan olabileceğine bağlamışlardır. Raji ve ark. (17), Tanzania'da tavuk kesimhanesinden aldıkları 120 adet tavuk barsak içeriğinde *E.coli* O157'nin varlığını araştırmışlar ve 11 (%9.6) örneği bu etken yönünden pozitif saptamışlardır. Heuvelink ve ark. (8), inceledikleri 501 adet yumurtacı tavuklara ait dışkı örneğini, *E.coli* O157 yönünden negatif bulmuşlardır.

Kore'de Jo ve ark. (9) tarafından yapılan bir çalışmada da 418 tavuk dışkısı ve 52 tavuk eti *E.coli* O157 yönünden negatif bulunmuştur. Doyle ve Schoeni (7), inceledikleri 263 kanatlı eti örneğinin 4(%1.5)'ünü *E.coli* O157:H7 yönünden pozitif bulmuşlardır. Tabatabaei ve ark. (21), İran'da 28 broiler işletmesinden aldıkları 350 dışkı örneğinin 14(%4)'ünden shiga toxigenic *E.coli* (STEC) izole etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmalarında bu izolasyonun İran'da ilk kez rapor edildiğini ve bu etkenlerin kümes ve kanatlı kesimhanelerinde çalışanlar için önemli olduğunu vurgulamışlardır. Kanatlı hayvanlar ve ürünlerinin bu mikroorganizmayı taşıyıcılıkları ile ilgili literatürler incelendiğinde eldeki bilgiler anılan kaynakların bu etken için çok güçlü bir rezervuar olmadıklarını göstermektedir. Yine *E.coli* O157'nin çeşitli materyallerden ön zenginleştirme ile izolasyonu ve daha sonra identifikasyonda sadece fenotipik testler ile sonuca gidilmesi ve moleküler analizden yararlanılmamış olması sonuçların göreceli olarak yorumlanmasına da sebep olmaktadır.

Yurdumuzda yürütülen 2 çalışmada (19, 22) bu durum söz konusu olup bu çalışmalarda moleküler yöntemle identifikasyon yoluna gidilmemiştir. Bunun yanında Chapman ve ark. (6) ve Shepherd ve ark. (20) Amerika Birleşik Devletleri'nde yürüttükleri çalışmalarda da kanatlı işletmelerinden toplanan dışkı örneklerinde *E.coli* O157:H7'yi bulamadıklarını rapor etmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar Kayseri yöresinde kanatlı hayvanların ve bunlara ait et örneklerinin *E.coli* O157 serotipini taşımadıklarını göstermekle beraber değişik lokalizasyonlarda daha fazla sayıda kanatlı orijinli örneğin bu bakteri yönünden incelenmesinin ve yapılacak çalışmalarda *E.coli* O157 serotipinin identifikasyonunun moleküler yöntemlerle desteklenmesinin yararlı olacağını göstermektedir.

Kaynaklar

1. Akkaya L, Atabay HI, Kenar B, Alisarlı M. Prevalence of verocytotoxigenic *Escherichia coli* O157:H7 on chicken carcasses sold in Turkey. Bull Vet Inst Pulawy 2006; 50: 513-6.
2. Baran F, Gülmez M. The occurrence of *Escherichia coli* O157:H7 in the ground beef and chicken drum sticks. Internet J Food Safety 2003; 2: 13-5.
3. Bessa LJ, Fazii P, Di Giulio M, Cellini L. Bacterial isolates from infected wounds and their antibiotic susceptibility pattern: some remarks about wound infection. Int Wound J 2013; doi: 10.1111/iwj.12049.
4. Burvenich C, Van Merris V, Mehrzad J, Diez-Fraile A, Duchateau L. Severity of *E.coli* mastitis is mainly determined by cow factors. Vet Res 2003; 34(5): 521-64.
5. Caprioli A, Morabito S., Brugere H, Oswald E. Enterohaemorrhagic *Escherichia coli*: emerging issues on virulence and modes of transmission. Vet Res 2005; 36(3): 289-311.
6. Chapman PA, Siddons CA, Gerdan Malo AT, Harkin MA. 1-year study of *Escherichia coli* O157 in cattle, sheep, pigs and poultry. Epidemiol Infect 1997; 119(2): 245-50.
7. Doyle MP, Schoeni JL. Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from retail fresh meats and poultry. Appl Environ Microbiol 1987; 53(10): 2394-6.
8. Heuvelink AE, Zwartkruis-Nahuis JT, Van den Biggelaar FL, Van Leeuwen WJ, de Boer E. Isolation and characterization of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 from slaughter pigs and poultry. Int J Food Microbiol 1999; 52 (1-2): 67-75.
9. Jo MY, Kim JH, Lim JH, Kang MY, Koh HB, Park YH, Yoon DY, Chae JS, Eo SK, Lee JH. Prevalence and characteristics of *Escherichia coli* O157 from major food animals in Korea. Int J Food Microbiol. 2004; 95(1): 41-9.
10. Kalin R, Öngör H, Çetinkaya B. Isolation and molecular characterization of *Escherichia coli* O157 from broiler and human samples. Foodborne Paht Dis 2012; 9(4): 313-8.
11. Kiranmayi CB, Krishnaiah N, Naga Mallika E. *Escherichia coli* O157:H7 - An Emerging pathogen in foods of animal origin. Vet World 2010; 3(8): 382-9.
12. Lim JY, Yoon J, Hovde CJ. A brief overview of *Escherichia coli* O157:H7 and its plasmid O157. J Microbiol Biotechnol 2010; 20(1): 5-14.
13. Maurer JJ, Schmidt D, Petrosko P, Sanchez S, Bolton L, Lee MD. Development of primers to O-antigen biosynthesis genes for specific detection of *Escherichia coli* O157 by PCR. Appl Environ Microbiol 1999; 65(7): 2954-60.
14. Mercanoğlu B, Aytaç SA. Ankara piyasasında satışa sunulan tavuk etlerinde *Yersinia enterocolitica* ve *Escherichia coli* O157 varlığının araştırılması. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Mayıs, 24-26, 2006; Bolu-Türkiye.

15. Nataro JP, Kaper JB. Diarrheagenic Escherichia coli. Clin Microbiol Rev 1998; 11(1): 142-201.
16. Quinn PJ, Carter ME, Markey B, Carter GR. Enterobacteriaceae. Quinn PJ, Carter ME, Markey B, Carter GR. eds. In: Clinical Veterinary Microbiology. London: Mosby Ltd., 2002; pp. 209-36.
17. Raji MA, Minga UM, Machang'u RS. Prevalence and characterization of verotoxigenic Escherichia coli O157 isolated from local chicken in Morogoro, Tanzania. J Anim Vet Advan 2006; 5(11): 952-8.
18. Riley LW, Remis RS, Helgerson SD, Mcgee HB, Wells JG, Davis BR. Hemorrhagic colitis associated with a rare Escherichia coli serotype. N Engl J Med 1983; 308(12): 681-5.
19. Sekmen SGD, Kaya O. Broiler piliçlerden Escherichia coli O157:H7 serotipinin identifikasyonu ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi. Pendik Vet Mikrobiyol Derg 2010; 37(1): 19-31.
20. Shepherd JR, Liang P, Jiang X, Doyle MP, Erickson MC. Microbiological analysis of composts produced on South Carolina poultry farms. J Appl Microbiol 2010; 108(6): 2067-76.
21. Tabatabaei M, Mekarizade A, Foad-Marashi N. Detection and molecular characterization of sorbitol negative shiga toxigenic Escherichia coli in chicken from northwest of Iran. Vet Res Forum 2011; 2(3): 183-8.
22. Ünsal C. Erzurum Bölgesinde Satışa Sunulan Etlerde E.coli O157:H7'nin Varlığının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Programı, Erzurum-Türkiye, 2007.
23. Varela-Hernández JJ, Cabrera-Diaz E, Cardona-López MA, Ibarra-Velázquez LM, Rangel-Villalobos H, Castillo A, Torres-Vitela MR, Ramírez-Álvarez A. Isolation and characterization of Shiga toxin-producing Escherichia coli O157:H7 and non-O157 from beef carcasses at a slaughter plant in Mexico. Int J Food Microbiol 2007; 113(2): 237-41.
24. Wasteson Y. Zoonotic Escherichia coli. Acta Vet Scand 2001; 95: 79-84.
25. Welinder-Olsson C, Kaijser B. Enterohemorrhagic Escherichia coli (EHEC) Scand J Infect Dis 2005; 37(6-7): 405-16.

Teşekkür

Bu araştırma, Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından TSA-09-883 nolu proje ile desteklenmiştir.

Yazışma Adresi:

Yrd. Doç. Dr. Seçil ABAY
Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
38039 Melikgazi/KAYSERİ
E-posta: sabay@erciyes.edu.tr
Tel: 0 352 207 66 66