

NEONATAL BUZAĞILARDAN İZOLE EDİLEN *Escherichia coli*'LERİN BAZI ÖZELLİKLERİ ve ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIKLARI

Hasan SOLMAZ¹

Abdülbaki AKSAKAL¹

Abdullah KAYA¹

Some characteristics and antibiotic sensitivity of *Escherichia coli* isolated from neonatal calves

SUMMARY

This study was carried out to isolate in faeces of neonatal calves *E.coli* K99 and O157 strains known to be pathogen and to determine the sensitivity of the same strains to certain antibiotics.

As a research material, a total of 46 neonatal calves and faeces samples belonging to these calves were used.

In this study, 83 different *E.coli* strains were isolated and identified. Isolated *E.coli* strains had following antigens; 22 strains (26.50%) K99, 24 strains (28.91%) O157 and only 2 strains (2.40%) both K99 and O157 were positive. Of isolated *E.coli* strains 35 (42.16%) were K99 and O157 negative.

The highest sensitivity in isolated *E.coli* strains were found to be against Amoxicillin+Clavulanic acid (74.69%) and Norfloxacin (67.46%). All *E.coli* strains were resistant to novobiosin and cloxacillin.

KEY WORDS: *E.coli*, K99, O157, neonatal calves

GİRİŞ

Neonatal buzağı ishalleri, büyük baş hayvancılık yapılan işletmelerin en önemli sorunlarından bir tanesidir. Buzağı ishalleri başlıca; bakım, besleme ve barınmadaki uygunsuzluklarla beraber, patojen *E.coli*'ler, *Salmonella* spp., *Clostridium* spp., Coronavirus, Rotavirus ve *Cryptosporidia* gibi etkenler tarafından oluşturulmaktadır (Aslan ve Şen 1993, Emre ve Fidancı 1998, Erganiş ve ark. 1988, Kocabatmaz ve ark. 1988). Neonatal buzağılarda *E.coli*'den başka etkenlerin de ishale sebep olması ve barsak florasında apatojen *E.coli*'lerin de bulunması, ishalli buzağılardan izole edilen *E.coli* suşlarının patojenitelerinin tespitini gerekli kılmaktadır (Erganiş ve ark. 1988). Buzağıların barsaklarında doğumdan sonra yaklaşık 1 saat içinde *E.coli*'ler bulunmaktadır. *E.coli*'ler neonatal buzağılarda septisemik ve enterik kolibasilozis olmak üzere başlıca iki tip enfeksiyona neden olmaktadır (Erganiş ve ark. 1987). Buzağı Kolibasilozis'inde çeşitli yollarla vücuda alınmış *E.coli*'lerden toksik özellikte olanlar (*E.coli*-ETEC suşlar) öncelikle enterositlerin mikrovilluslarına K99 veya K99+F41 adezinleri aracılığı ile kolonize olarak barsak epiteline yapışırlar. Bu kolonizasyon ancak yaşamın ilk saatlerinde şekillenebilmektedir. Adezinler

ÖZET

Bu çalışma, neonatal buzağıların dışkılarında, patojen oldukları bilinen *E.coli* K99 ve O157 pozitif suşların izolasyonu ve bazı antibiyotiklere duyarlılıklarını tespit amacı ile yapıldı.

Araştırma materyali olarak, toplam toplam 46 buzağı ve bunlara ait dışkı örnekleri kullanıldı.

Bu çalışmada, 83 adet *E.coli* suşu izole ve identifiye edildi. İzole edilen *E.coli*'ler K99 ve O157 test kitleri ile pozitiflik yönünden test edildi. İzole edilen *E.coli*'lerin 22 tanesi (%26.50) K99, 24 tanesi (%28.91) O157, 2 tanesi (%2.40) K99 ve O157 pozitif bulundu. *E.coli*'lerin 35 tanesi (%42.16) ise K99 ve O157 negatif olarak tespit edildi.

İzole edilen *E.coli*'lerde en fazla duyarlılık Amoksisilin + Klavulanik asit(%74.69) ve Norfloxacin (%67.46)'e karşı gözlemlendi. Bütün izolatlar Novobiosin ve Kloksasilin'e dirençli bulundu.

ANAHTAR KELİMELER: *E.coli*, K99, O157, buzağı

için özel hücre reseptörleri doğumdan iki saat sonra kaybolmaktadır (Arda ve ark. 1997, Erganiş ve ark. 1987, Erganiş ve ark. 1988).

Zrelli ve ark. (1989), ishalli buzağılardan izole ettikleri 87 *E.coli*'nin 26 (%29.88) tanesinde, Erganiş ve ark. (1988), 43 *E.coli* suşunun 13 (%30.2) tanesinde K99 antijeni tespit etmişlerdir. Uysal ve ark. (1992) tarafından yapılan bir çalışmada ise, 74 *E.coli* suşunun 41 tanesi pilus antijenleri yönünden tiplendirilmiş olup; %32.4'ü K99, %13.5'i F41, %6.7'si F(Y) pozitif olarak bulunmuştur.

Verotoksin üreten *E.coli* O157 (VTEC) bütün dünyada insanlarda hemorajik kolit ve hemorajik-üremik sendroma neden olan önemli bir zoonotik patojendir. Sığır orijinli gıda maddeleri sıklıkla enfeksiyon kaynağı olabilmektedir. *E.coli* O157; sığır karkaslarından, sağlıklı sığırların dışkılarından, buzağı, koyun, keçi, köpek ve kanatlıları da içine alan hayvanlardan izole edilmiştir (Dargatz ve ark. 1997, Miyao ve ark. 1998). Hancock ve ark. (1997), A.B.D. de 13 eyalette 100 sığır işletmesinden aldıkları 11881dışkı örneğinden 210 (%1.8) tane *E.coli* O157 izole ettiklerini, bu izolatların %89.52'sinin H7 flagellar antijene sahip olduğunu bildirmektedirler. Miyao ve ark. (1998), Japonya'da 1992-1994 yılları arasında 387 sığırdan 7 adet *E.coli* O157 izole ettiklerini rapor etmektedirler.

Kocabatmaz ve ark. (1988), ishalli neonatal buzağılardan aldıkları 50 dışkı örneğinde yapılan mikrobiyolojik inceleme sonucu; örneklerin %50'sinde

sadece *E.coli*, %40'ında *E.coli* ve diğer mikroorganizmalar izole ettiklerini ve bunların %4'ünü *Proteus mirabilis*, %2'sini *Proteus vulgaris*, %4'ünü *Enterobacter cloacae*'nin oluşturduğunu bildirmektedirler. Araştırmacılar, ishal vakalarının %90'ında *E.coli*'nin başlıca etken olduğunu ve yaptıkları antibiyogram sonucu; izole edilen suşlardan 38(%76)'ini Kloramfenikol'e, 38(%76)'ini Gentamisin'e, 46(%92)'sini Nalidiksik asit'e, 36(%72)'sini Nitrofurantoin'e karşı duyarlı bulduklarını bildirmektedirler.

Arslan ve ark. (1996), 105 adet ishalleri koyun ve kuzunun barsak içeriğinin 84 (%80) tanesinden *E.coli* izole ettiklerini ve suşların; 3 (%10.7) tanesinin Eritromisin'e, 17 (%60.7) tanesinin Gentamisin'e, 9 (%32.1) tanesinin Tetrasiklin'e, 17 (%60.7) tanesinin Streptomisin'e duyarlı olduklarını rapor etmektedirler.

Bu çalışmanın amacı; neonatal buzağuların dışkılarında patojen oldukları bilinen *E.coli* K99 ve O157 pozitif suşların izolasyonu ve bazı antibiyotiklere duyarlılıklarını tespit etmektir.

MATERYAL ve METOT

Deneme Hayvanları ve İnceleme Materyali: Araştırma materyali olarak, Van ili merkezinde biri resmi diğeri özel iki işletmede, 18 ve 28 olmak üzere toplam 46 adet buzağıdan alınan dışkı örnekleri kullanıldı.

Besiyerleri: Dışkı örneklerinden *E.coli* izolasyonu ve identifikasyonu amacıyla %7 koyun kanlı Blood Agar (Merck), MacConkey Agar (Difco), Eosin Metilen Blue Agar (Difco) ile K99 antijenlerinin tespitinde *E.coli*'leri üretmek amacıyla Minca Agar ve Minca Buyyon (Guinee 1976) kullanıldı.

Standart Suş: Y. Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı kültür stoklarındaki K99 pozitif *E.coli* suşu standart suş olarak kullanıldı.

K99 ve O157 Test Kitleri: İzole ve tanıya edilen *E.coli* suşlarında K99 ve O157 antijenlerinin belirlenmesi amacıyla; Central Veterinary Laboratory (U.K.)'den temin edilen Monoklonal Fimbrex K99 Latex Aglutinasyon Test Kiti (0261/01) ve Pro-Lab Diagnostics (Canada)'den Prolex *E.coli* O157 Latex Test Reagent Kiti temin edildi.

Antibiyotik Diskleri: Antibiyotik duyarlılık testinde kullanılan antibiyotik diskleri (eritromisin, amoksisilin + klavulanik asit, sulbaktam + ampisilin, danofloksasin, gentamisin, streptomisin, tetrasiklin, norfloksasin, sefaperazon, sefquinom, novobiosin, kloksasilin) Oxoid firmasından temin edildi.

***E.coli* izolasyonu ve identifikasyonu:** Van ili merkezindeki iki işletmede yeni doğan 46 buzağıdan doğumu müteakip ilk 24 saat içerisinde birinci örnekleme yapıldı. Birinci örnekler alındıktan sonraki 1. ve 2. haftalarda alınan örneklerle beraber toplam 92 örnek alındı. Alınan örneklerden; %7 koyun kanlı Blood Agar (Merck), MacConkey Agar (Difco), Eosin Metilen Blue Agar'a (Difco) ekimler yapıldı ve üreyen bakteriler tanıya edildi (Edwards ve Ewing 1972, Lassen 1975).

***E.coli*lerde K99 ve O157 Fimbria'ların Varlığının Belirlenmesi:** *E.coli* olarak tanıya edilen izolatlar Minca Buyyon (Guinee ve ark. 1976'da iki defa pasaj yapıldı. Daha sonra Minca Agar (Guinee ve ark.

1976)'da (37°C'de 8 saat) üretilerek lam aglutinasyon testlerinde antijen olarak kullanıldı. Central Veterinary Laboratory (U.K.)'den temin edilen Monoklonal Fimbrex K99 Latex Aglutinasyon Test Kiti (0261/01) ve Pro-Lab Diagnostics (Canada)'den temin edilen Prolex *E.coli* O157 Latex Test Reagent Kit prospektüsünde belirtildiği şekilde kullanıldı.

Antibiyotik Duyarlılık Testi: Dışkılardan izole ve tanıya edilen *E.coli* suşlarının antibiyotiklere duyarlılığı Bauer-Kirby Disk Diffüzyon yöntemine (Bauer ve ark. 1966) göre yapıldı.

BULGULAR

Çalışmada, mikrobiyolojik ekim yapılan 92 örnekten 94 tane mikroorganizma izole ve tanıya edildi. Bir örnekten ise izolasyon yapılamadı. İzole edilen mikroorganizmaların; 83 tanesi (%88.29) *E.coli*, 6 tanesi (%6.38) *Enterobacter* spp., 2 tanesi (%2.12) *Salmonella* spp., 1 tanesi (%1.06) *Citrobacter* spp., 1 tanesi (%1.06) *Klebsiella* spp. ve 1 tanesi (%1.06) de *Serratia* spp. olarak tanıya edildi.

İlk 24 saatte alınan örneklerden 46 tane mikroorganizma izole edildi. Bunların; 43 tanesi (%93.47) *E.coli*, 1 tanesi (%2.17) *Enterobacter* spp. ve 1 tanesi de (%2.17) *Salmonella* spp. olarak tanıya edildi. Dört hayvanda ishal görüldü ve bunlardan bir tanesi öldü.

Birinci örnek alımından bir hafta sonra yapılan 2. örneklemede 23 örnek alındı ve 24 mikroorganizma izole edildi. Bunların; 20 tanesi (%83.33) *E.coli*, 2 tanesi (%8.33) *Enterobacter* spp., 1 tanesi (%4.16) *Salmonella* spp. ve 1 tanesi (%4.16) de *Serratia* spp. olarak tanıya edildi. İki örnekten hem *E.coli* hem de *Salmonella* spp. izole ve tanıya edildi.

İkinci örnek alımından bir hafta sonra yapılan 3. örneklemede 23 örnek alındı ve 23 mikroorganizma izole edildi. Bunların; 20 tanesi (%86.95) *E.coli* ve 3 tanesi (%13.04) *Enterobacter* spp. olarak tanıya edildi.

Yapılan test sonucu izole edilen *E.coli*'lerin 22 tanesi (%26.50) K99, 24 tanesi (%28.91) O157, 2 tanesi (%2.40) ise hem K99 hemde O157 yönünden pozitif, 35 tanesi (%42.16) de K99 ve O157 yönünden negatif bulundu (Tablo 1).

İzole edilen etkenlerin; 71 tanesi (%75.53) amoksisilin + klavulanik asit, 18 tanesi (%19.14) eritromisin, 49 tanesi (%52.12) danofloksasin, 89 tanesi (%94.68) sulbaktam + ampisilin, 5 tanesi (%5.31) gentamisin, 36 tanesi (%38.29) streptomisin, 30 tanesi (%31.91) tetrasiklin, 67 tanesi (%71.27) norfloksasin, 32 tanesi (%34.04) sefaperazon, 53 tanesi (%56.38) sefquinom'a karşı duyarlı, *E.coli*'lerin; 62 tanesi (%74.69) amoksisilin + klavulanik asit, 15 tanesi (%18.07) eritromisin, 42 tanesi (%50.60) danofloksasin, 78 tanesi (%93.97) sulbaktam + ampisilin, 2 tanesi (%2.40) gentamisin, 33 tanesi (%39.75) streptomisin, 27 tanesi (%32.53) tetrasiklin, 56 tanesi (%67.46) norfloksasin, 21 tanesi (%25.30) sefaperazon, 43 tanesi (%51.80) sefquinom'a karşı duyarlı, izolatların hepsinin novobiosin ve kloksasilin'e karşı dirençli olduğu gözlemlendi (Tablo 2).

Tablo 1. İzole Edilen *E.coli*'lerde K99 ve O157 Fimbria Oranları.

| K99 pozitif | O157 pozitif | K99 ve O157 pozitif | K99 ve O157 negatif |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|
| 22(%26.50) | 24(%28.91) | 2(%2.40) | 35(%42.16) |

Tablo 2. İzole Edilen Mikroorganizmaların Antibiyotiklere Duyarlılıkları.

| Antibiyotikler | <i>E.coli</i> | Tüm izolatlar |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Amoksisilin + Klavulanik asit | 62 (%74.69) | 71 (%75.53) |
| Eritromisin | 15 (%18.07) | 18 (%19.14) |
| Danofloksasin | 42 (%50.60) | 49 (%52.12) |
| Sulbaktam + Ampisilin | 78 (%93.97) | 89 (%94.68) |
| Gentamisin | 2 (%2.40) | 5 (%5.31) |
| Streptomisin | 33 (%39.75) | 36 (%38.29) |
| Tetrasiklin | 27 (%32.53) | 30 (%31.91) |
| Norfloksasin | 56 (%67.46) | 67 (%71.27) |
| Sefaperazon | 21 (%25.30) | 32 (%34.04) |
| Sefquinom | 43 (%51.80) | 53 (%56.38) |
| Novobiosin | 0 (%0.0) | 0 (%0.0) |
| Kloksasilin | 0 (%0.0) | 0 (%0.0) |

TARTIŞMA ve SONUÇ

Doğumla başlayan ve yaklaşık 3 hafta devam eden neonatal dönem, buzağılar için kritik bir periyodu oluşturmaktadır. Ruminantlar hipogamaglobulinemi'li doğdukları için, doğar doğmaz mutlaka kolostrum alarak pasif bağışıklığın oluşması sağlanmalıdır. Şayet pasif bağışıklık sağlanmazsa, mevcut koşulların istenilen düzeyde olmaması nedeniyle yeni doğan buzağılarda ishal ve ishale bağlı ölümler görülmektedir (Anderson ve Hunt 1987, Arda ve ark. 1989).

Neonatal buzağılarda ishalin oluşmasında bir çok mikroorganizma işe karışmakla birlikte, bunların tamamı patojen değildir. Neonatal dönemde ishale sebep olan bakterilerin başında *E.coli* gelir. Özellikle enteropatojenik, enterotoksijenik ve spesifik fimbrial adhezine (K99, K88) sahip *E.coli*'ler, yeni doğan buzağılarda barsaklara yerleşerek toksin salgılayıp ishal ve ishale bağlı ölümlere neden olmaktadır (Emre ve Fidancı 1998, Erganiş ve ark. 1988).

Sihvonen ve Miettinen (1985), ishalleri buzağılardan izole ettikleri 231 *E.coli* suşunun 118'inin (%51.1), sağlıklı buzağılardan izole ettikleri 401 *E.coli* suşunun ise sadece 37'sinin (%9.1) K99 antijenine sahip olduğunu bildirmektedirler. Lee ve Cho (1986), sağlıklı ve ishalleri buzağılardan izole ettikleri 262 *E.coli* suşunun 49'unda (%18.7), sığırlardan izole ettikleri 113 *E.coli* suşunun 30'unda (%26.5), Erganiş ve ark. (1988) ise, ishalleri buzağılardan izole ettikleri 43 *E.coli* suşunun 13 tanesinde (%30.2) *E.coli* K99 antijeni tespit ettiklerini rapor etmektedirler.

Bu araştırmada ise, yeni doğan 46 buzağıdan doğumla müteakip ilk 24 saat içerisinde alınan dışkı örneklerinden 41 (%93.1) *E.coli* suşu izole edildi. İzole edilen bu suşların 11 tanesi (%26.8) K99 pozitif idi. Bu sonuçlar Sihvonen ve Miettinen (1985)'in sağlıklı buzağılardan izole ettiği sonuçlardan yüksek olmasına rağmen, Lee ve Cho (1986) ile Erganiş ve ark. (1988)'lerinin sonuçları ile uyum göstermektedir.

Hancock ve ark (1997), A.B.D.'de 13 eyalette 100 sığır işletmesinden aldıkları 11881 dışkı örneğinden 210 (%1.8) tane *E.coli* O157 izole ettiklerini, bu izolatların %89.52'sinin H7 flagellar antijene sahip

olduklarını bildirmektedirler. Miyao ve ark. (1998), Japonya'da 1992-1994 yılları arasında 387 sığırdan 7 adet *E.coli* O157 izole ettiklerini rapor etmektedirler.

Bu araştırmada, izole edilen *E.coli*'lerin 24 (%28.91) tanesi O157, 2 (%2.40) tanesi ise hem K99 hem de O157 yönünden pozitif bulundu. Bu bulguların diğer araştırmacıların bulgularından yüksek oranda olmasının nedeninin; örnek alınan işletme ve hayvan sayısının az olması ile beraber örnek alma periyodunun diğer araştırmacılara göre kısa olması, hayvan barınaklarının çevresel temizliğinin yeterli olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kocabatmaz ve ark. (1988), ishalleri neonatal buzağılardan aldıkları 50 dışkı örneğinde yapılan mikrobiyolojik inceleme sonucu, vakaların %90'ında *E.coli*'nin başlıca etken olduğunu ve yapılan antibiyogram sonucu; izole edilen suşlardan 38 (%76)'i Kloramfenikol'e, 38 (%76)'i Gentamisin'e, 46 (%92)'si Nalidiksik asit'e, 36 (%72)'si Nitrofurantoin'e karşı duyarlı bulduklarını bildirmektedirler.

Arslan ve ark. (1996), 105 adet ishalleri koyun ve kuzunun bağırsak içeriğinin 84 (%80) tanesinden *E.coli* izole ettiklerini ve bu suşların; 3 (%10.7) tanesinin Eritromisin'e, 17 (%60.7) tanesinin Gentamisin'e, 9 (%32.1) tanesinin Tetrasiklin'e, 17 (%60.7) tanesinin Streptomisin'e duyarlı olduklarını rapor etmektedirler.

Bu araştırmada izole edilen etkenlerin; 71 tanesi (%75.53) Amoksisilin + Klavulanik asit, 18 tanesi (%19.14) Eritromisin, 49 tanesi (%52.12) Danofloksasin, 89 tanesi (%94.68) Sulbaktam + Ampisilin, 5 tanesi (%5.26) Gentamisin, 36 tanesi (%37.89) Streptomisin, 30 tanesi (%31.57) Tetrasiklin, 67 tanesi (%70.52) Norfloksasin, 32 tanesi (%33.68) Sefaperazon, 53 tanesi (%55.78) Sefquinom'a karşı duyarlı, *E.coli*'lerin; 62 tanesi (%74.69) Amoksisilin + Klavulanik asit, 15 tanesi (%18.07) Eritromisin, 42 tanesi (%50.60) Danofloksasin, 78 tanesi (%93.97) Sulbaktam + Ampisilin, 2 tanesi (%2.40) Gentamisin, 33 tanesi (%39.75) Streptomisin, 27 tanesi (%32.53) Tetrasiklin, 56 tanesi (%67.46) Norfloksasin, 21 tanesi (%25.30) Sefaperazon, 33 tanesi (%51.80) Sefquinom'a karşı duyarlı, izolatların hepsinin ise Novobiosin ve Kloksasilin'e karşı dirençli olduğu

gözlemlendi.

Bu sonuçlara göre izole edilen etkenlerin antibiyotiklere duyarlılıklarının düşük oranda olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebinin ise hayvanlarda antibiyogram testi yapılmadan ve kontrolsüz antibiyotik kullanımının yüksek oranda olması, antibiyotiklerin etkili dozda ve yeterli sürede uygulanmaması, her vakada antibiyotik kullanımı vs. gibi sebeplerden dolayı mikroorganizmalarda antibiyotiklere karşı direnç şekillenmesine bağlı olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Anderson KL, Hunt E (1987) Plasma transfusion in failure of colostral immunoglobulin transfer, *The Bovine Pra.*, 22, 129-130.
- Arda M, Çetin Z, Yardımcı H (1989) Neonatal buzağılarda bağışıklık, Uluslararası Önemli Buzağı Hastalıkları Sempozyumu, 26-28 Eylül, Etlik-Ankara.
- Arda M, Minbay A, Leloğlu N, Aydın N, Kahraman M, Akay Ö, Ilgaz A, İzgür M, Diker KS (1997) Özel Mikrobiyoloji, 4. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Aslan V, Şen İ (1993) Buzağı ishallerinin sağıtımında celiac'in önemi, *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 9,2, 28-30.
- Arslan N, Öztürk G, Kalender H, Katı MN (1996) Elazığ bölgesinde ishalleri koyun ve kuzularda *Escherichia coli*, *Campylobacter* ve *Clostridium perfringens*'in izolasyon ve identifikasyonu üzerine çalışmalar, *Pendik Vet. Mikrobiyol. Derg.*, 27, 1, 43-53.
- Bauer AW, Kirby WMM, Sherris JC, Turck M (1966) Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disc method, *Am. J. Clin. Pathol.*, 45, 493-496.
- Dargatz DA, Wells S, Thomas LA, Hancock DD, Garber LP (1997) Factors associated with the presence of *Escherichia coli* O157 in faeces of feedlot cattle, *Journal of Food Protection*, 60 (5), 466-470.
- Edwards PR, Ewing WH (1972) Identification of Enterobacteriaceae, 3th Edition, Burges Publ. Comp., Mimmeapolis, USA.
- Emre Z, Fidancı H (1998) Prevalance of mix infectious of *Cryptosporidium* spp., *Escherichia coli* K99 and Rotavirus in the faeces of diarrhoeic and healty cattle in Ankara, Turkey and invitro resistance of *Escherichia coli* K99 to antimicrobial agents, *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 22, 175-178.
- Erganiş O, Ateş M, Kaya O, Çorlu M (1987) Konya bölgesindeki ishalleri buzağılardan izole edilen *E.coli*'lerin biyokimyasal, serolojik, hemaglutinasyon, mannoz rezistan-hemaglutinasyon ve enteropatojenik özellikleri üzerinde araştırmalar, TÜBİTAK VHAG-687, Konya.
- Erganiş O, Ateş M, Çorlu M, Kaya O, İstanbulluoğlu E (1988) İshalleri buzağılardan izole edilen *E.coli* suşlarında K99 fimbria'nın varlığı üzerine bir çalışma, *Doğa Tr. Vet. ve Hay. Derg.*, 12, 3, 185-190.
- Guinee PAM, Jansen WH, Agterberg CM (1976) Infection and Immunity, 13, 1369-1377.
- Hancock DD, Rice DH, Thomas LA, Dargatz DA, Besser TE (1997) Epidemiology of *Escherichia coli* O157 feedlot cattle, *Journal of Food Protection*, 60 (5), 462-465.
- Kocabatmaz M, Aslan V, Sezen Y, Nizamlioğlu M (1988) İshalleri neonatal buzağılardan prognozu ve tedavisi. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 4,1,197-212.
- Lassen J (1975) Rapid identification of gram-negative rods using three-tube method combined with a dichotomic key, *Acta Path. Microbiol. Scand. Sect. B*, 83, 525-533.
- Lee GL, Cho UP (1986) Enterotoxigenic *Escherichia coli* isolated from cattle, *Kor. J. Vet. Res.*, 26, 1, 69-77.
- Miyao Y, Kataoka T, Nomoto T, Kai A, Itoh T, Itoh K (1998) Prevalance of verotoxin-producing *Escherichia coli* harbored in the intestine of cattle in Japan, *Veterinary Microbiology*, 61, 137-143.
- Sihvonen L, Miettinen P (1985) Rotavirus and Enterotoxigenic *Escherichia coli* infections of calves on a closed Finnish dairy farm, *Acta Vet. Scand.*, 26, 205-217.
- Uysal Y, Erdoğan İ, Tavukçuoğlu F, Gökçen S, Aslan N (1992) Neonatal buzağı enfeksiyonlarından izole edilen *E.coli*'lerde K99, F41, F(Y) ve 987P pilusları ile ısıya stabil enterotoksinin aranması ve serotiplendirme çalışmaları, *Pendik Vet. Mikrobiol. Derg.*, 23(2), 119-132.
- Zrelli M, Messadi L, Ben Milled L, Addan N (1989) Frequence des pili Att25 (FY) ches les souches *Escherichia coli* isolees de veaux diarrheques en Tunisie, *Aghreb Veterinaire*, 4 (17), 69-71.