

# ÇEŞİTLİ HAYVANSAL GIDALARDA ENTEROBACTERIACEAE ÜYELERİNİN VARLIĞI<sup>1</sup>

## PRESENCE OF ENTEROBACTERIACEAE MEMBERS IN VARIOUS ANIMAL ORIGINATED FOODS

Malihe R. NOVEİR, Hilal B. DOĞAN, A. Kadir HALKMAN  
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Dışkapı ANKARA

**ÖZET:** Bu çalışmada tümü çiğ ürün olmak üzere 59 kıyma, 34 hamburger ve 75 sucuk örneğinde LST+MUG broth besiyeri kullanılarak EMS yöntemi ile koliform grup bakteriler ve *E. coli* sayılmış, 255 kıyma, 103 süt, 50 hamburger ve 101 sucuk örneğinden *Enterobacteriaceae* familyası üyesi 3150 adet bakteri izole edilmiş, bunların 2902 adedi tanımlanmıştır. Araştırma bulgularına göre kıymada  $0-2,1 \times 10^4$  EMS/g, hamburgerde  $0-1,5 \times 10^2$  EMS/g, sucukta  $0-4,6 \times 10^2$  EMS/g koliform grup bakterisi olduğu saptanmıştır. *E. coli* sayıları ise sırası ile  $0-4,3 \times 10^2$ ,  $0-1,5 \times 10^2$  EMS/g;  $0-2,4 \times 10^2$  EMS/g şeklindedir. Tanımlaması yapılan bakteriler arasında 1067 adet *E. coli* tip 1 bulunurken, bunu 707 adet *Hafnia alvei*, 404 *Citrobacter freundii*, 126 adet *Proteus vulgaris* ve diğerleri izlemiştir.

**ABSTRACT:** Coliform group bacteria and *E. coli* were counted in minced beef, hamburger and soudjouk samples by MPN method by using LST+MUG broth. Additionally, total 3150 *Enterobacteriaceae* members were isolated from 255 raw minced beef, 103 raw whole milk, 150 uncooked hamburger and 101 soudjouk. 2902 of them were identified. According to results, coliform group bacteria counts were  $0-2.1 \times 10^2$  MPN/g in minced beef,  $0-1.5 \times 10^2$  MPN/g in hamburger and  $0-4.6 \times 10^2$  MPN/g in soudjouk. *E. coli* counts were  $0-4.3 \times 10^2$ ,  $0-1.5 \times 10^2$  MPN/g,  $0-2.4 \times 10^2$  MPN/g respectively. *E. coli* type 1 (1067 isolates), *Hafnia alvei* (707 isolates), *Citrobacter freundii* (404 isolates), *Proteus vulgaris* (126 isolates) were dominant flora according to identification results.

### GİRİŞ

Gıdaların mikrobiyolojik kontrollerinde başta koliform grup bakteriler olmak üzere *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinin varlığının araştırılmasıyla da bunların sayılarının belirlenmesi oldukça önemlidir. *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinin *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* O157:H7 serotipi gibi bazı üyeleri gıda kaynaklı primer patojen oldukları için bunların hiç bir gıdada bulunmalarına izin verilmez. Buna karşı, *E. coli* tip 1 doğrudan patojen olmamakla beraber, gıdalarda fekal kontaminasyon göstergesi olduğu için pek çok ülkenin gıda tüzüğünde bu bakteriye izin verilmez. Bununla beraber, bazı Batı Avrupa ülkelerinde baharatlar gibi bazı ürünlerde düşük sayılarda *E. coli* bulunmasına izin verilmektedir. Koliform grubun dışkı kökenli olmayan üyeleri ise saprofit olarak değerlendirilmekte ve içme sütü dahil pek çok gıda maddesinde belirli sayılarda bu bakterilerin varlığına izin verilmektedir. Koliform grup bakteriler ve *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri arasında *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris* gibi oportunistik patojen olan türler de bulunmaktadır (AYRES ve ark., 1980; BANWART, 1983; JAY, 1996).

*E. coli* nin özel bir serotipi olan O157:H7 serotipi son yılların en önemli gıda kaynaklı patojeni olarak kabul edilmektedir. *E. coli* O157:H7 serotipi ilk kez Amerika Birleşik Devletleri'nde 1982 yılında 2 salgında 47 vak'a ile görülmüş, bunun hemen arkasından çeşitli ülkelerde de benzeri salgınlar izlenmiştir. Daha önceliklere benzemeyen hastalığın aniden ortaya çıkması ve çeşitli analizler ile bu bakterinin diğer *E. coli* serotiplerinden ayrılığının gösterilmesi O157:H7 serotipinin "muhtemelen laboratuvar kaçkını bir bakteri" olduğunu düşündürmektedir (HALKMAN ve ark., 1998).

Bugün için süt ineklerinin bağırsakları *E. coli* O157:H7 serotipinin muhtemel kaynağı kabul edilmektedir. İnek dışkısı ile süte, ete, toprağa, suya ve dolayısıyla her yere bulaşan bu serotip sonuçta, Japonya'da 1996-1997 yıllarında görülen salgında olduğu gibi, bitkisel ürünlerle de insanlara taşınabilmektedir (HALKMAN ve ark., 1998).

*E.coli* O157:H7 serotipinin çeşitli gıda, klinik ve çevre örneklerinde aranmasına yönelik olarak kısaca geleneksel ve gelişmiş olarak iki ana grupta toplanabilecek çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Diğer bakterilerin aranmasında olduğu gibi *E. coli* O157:H7 serotipi aranmasında da geleneksel yöntemler ile gelişmiş yöntemler kıyaslandığında geleneksel yöntemler sarf malzemesi gideri açısından avantajlı ancak iş gücü maliyeti ve süre açısından dezavantajlıdır. Bu bakterinin aranmasında yaygın olarak kullanılan geleneksel kültürel yöntem, analiz edilecek örneğin novobiocin ilavesi ile modifiye edilmiş mEC broth ve/veya mTSB ve/veya LST broth gibi selektif bir besiyerinde zenginleştirme aşaması ve Sorbitol MacConkey (SMAC) agar besiyerine ekilmesidir. *E. coli* O157:H7 serotipi diğer *E. coli* serotiplerinden farklı olarak sorbitol negatiftir. SMAC agar besiyerinin bileşiminde laktoz yerine sorbitol vardır. Dolayısı ile sorbitol negatif bakteriler bu besiyerinde renksiz koloniler oluştururlar. Türkiye'de de *E. Coli* O157:H7 serotipinin varlığının belirlenmesi yönünde çalışmalar yapılmış, ancak sığır dışkı dışında klinik, çevre ve gıda örneklerinde bu serotipe rastlanamamıştır (HALKMAN ve ark., 1998).

Bu araştırma 509 hayvansal gıdada *E. coli* O157:H7 aranmasına yönelik olarak yapılmış olan bir çalışmanın bir bölümüdür. Çalışma sırasında kullanılan materyalden yararlanılarak toplam 168 örnekte koliform bakteri ve *E. coli* sayımı yapılmıştır. Söz konusu proje çalışmaları içerisinde doğrudan projeyi ilgilendiren kısım ise bakteri izolasyonu ve identifikasyonudur. Geleneksel kültürel yöntem ile *E. coli* O157:H7 serotipi aranmasında kullanılan selektif zenginleştirme besiyerlerinde gelişebilen *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri ve başta *Pseudomonas* türleri olmak üzere akraba türler SMAC agar besiyerinde rahatlıkla gelişebilmekte ve *E. coli* O157:H7 kolonilerini maskeleyebilmektedirler. Dolayısı ile daha sonra yapılacak çalışmalara esas olmak üzere hayvansal gıdalarda bulunan bu refakatçi floranın belirlenmesi önemli olmuştur. Her ne kadar bu bakterilerin izolasyon ve identifikasyonları doğrudan hayvansal gıdalarda bulunabilen *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinin belirlenmesi amacı ile yapılmadı ise de kullanılan yöntem nedeni ile bulgular "sadece bir fikir vermenin" ötesindedir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

### Materyal

Bu çalışmada her biri çiğ ürün olmak üzere 255 kıyma 103 süt, 50 hamburger ve 101 sucuk örneği kullanılmıştır. Et ürünleri Ankara'da çeşitli kasap dükkanları, süper marketler ve büfelerden süt örnekleri ise Atatürk Orman Çiftliği Süt Fabrikası ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt İşletmesi'nden sağlanmıştır. Bu 509 gıdanın ratsgele seçilmiş 59 kıyma, 34 hamburger ve 75 sucuk örneğinde koliform grup bakteri ve *E. coli* sayımı yapılmıştır. Tüm gıdalar olanaklar ölçüsünde laboratuvara getirildikleri gün analize alınmış, ancak laboratuvar koşullarının elvermediği durumlarda -18°C'da dondurularak korunmuşlardır.

### Yöntem

#### Koliform Grup Bakteri ve *E. coli* sayımı

Koliform grup bakteri ve *E. coli* sayımı EMS yöntemi ile yapılmıştır. Çalışma aslen *E. coli* O157:H7 serotipinin belirlenmesine yönelik olduğu için 15 g (ya da 15 mL) örnek 135 mL steril LST Broth ile homojenize edilerek  $10^{-1}$  seyrelti elde edilmiştir. Sucuk örneklerinin homojenizasyonu için Waring marka blender yüksek devirde 1 dakika süre ile kullanılmış, diğer tüm örnekler manyetik karıştırıcı yardımı ile homojenize edilmişlerdir. Homojenizatın ( $10^{-1}$  seyrelti) yaklaşık 5 mL'si steril tüpe alınırken diğer kısmı ile *E. coli* O157:H7 serotipi analizi devam etmiştir. Bileşimi %0,85 NaCl olan 9 mL fizyolojik tuzlu su kullanılarak standart şekilde  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ ,  $10^{-4}$  ve  $10^{-6}$  seyreltiler elde edilmiş, bu şekilde elde edilen ardışık 5 seyreltinin tümünden 3'er adet LST+MUG broth (Fluorocult; Merck) besiyerlerine 1'er mL ekim yapılmış, 37 °C'da 24 saat inkübasyon sonunda durham tüplerinde gaz olan tüpler koliform grup pozitif, bu tüplerden 366 nm UV el lambası ile (Merck) floresan ışığa verenler *E. coli* olarak işaretlenmiş, pozitif tüplerin değerlendirilmesi için uygun ardışık 3 seyrelti serisinin seçimi ve EMS'nin hesaplanması standart yöntemle yapılmıştır (ANONYMOUS, 1996; ANONYMOUS, 1998; HALKMAN ve ark., 1994).

### Enterobacteriaceae Üyelerinin İzolasyonu

*E. coli* O157:H7 serotipinin belirlenmesi için yukarıda belirtildiği gibi LST broth ile bileşimi Trypton (Oxoid) %2; laktoz (Oxoid) %2; safra tuzları #3 (Difco) %0,112; K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (Merck) %0,4; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> %0,15; NaCl (Merck) %0,5 ve novobiosin (Merck) 20 mg/l olan ve novobiosin dışında kalan bileşenler 121 °C 'da otoklavda sterilize edilip oda sıcaklığına soğutulduktan sonra filtre ile sterilize edilmiş novobiosin katılarak hazırlanan mEC broth besiyerleri kullanılmıştır (OKREND ve ark. 1990). 37°C 'da 24 saat inkübe edildikten sonra standart şekilde bunlarda 10<sup>-4</sup> ve 10<sup>-5</sup> seyreltiler hazırlanmış, bu seyreltilerden SMAC agar (Oxoid) bulunan petri kutularına yayma yapılmıştır. Petri kutuları 37°C 'da 24 saat inkübe edildikten sonra materyal olarak kullanılan gıdalardaki *Enterobacteriaceae* familyası üyelerinin dağılımının belirlenebilmesi için elden geldiği ölçüde farklı morfolojideki sorbitol negatif (renksiz) ve sorbitol pozitif (kırmızı renkli) koloniler izole edilmiştir. Bu şekilde analiz edilen 509 gıdadan 3150 adet koloni elde edilmiş (ortalama 6,2 koloni/gıda) ve izolatlar tür tanımlaması yapıncaya kadar Nutrient agar (Merck) besiyerinde korunmuşlardır.

### İdentifikasyon

LST broth ve mEC broth besiyerlerinde önzenginleştirme aşamasından geçen ve SMAC agar besiyerinde koloni oluşturan bakterilerin kullanılan besiyerlerinin selektif olması nedeni ile *Enterobacteriaceae* familyası üyeleri oldukları kabul edilmiş ve identifikasyon HALKMAN ve DOĞAN (1997) tarafından geliştirilen anahtara göre yapılmıştır. Bu amaçla izolatlara önce laktoz kullanımı, glikozdan gaz oluşturma H<sub>2</sub>S oluşturma, metil red, Voges-Proskauer, lisin dekarboksilasyon, hareket, sorbitol kullanımı, indol ve MUG testleri uygulanmış, bu 10 test ile ön tanı yapıldıktan sonra tür bazında ayırım sağlanamamış ise söz konusu şema çerçevesinde diğer karbohidratların kullanımı, arjinin dihidrolaz, ornitin dekarboksilaz, sitrat testlerinden gerekli olanlar uygulanmıştır. İdentifikasyonda kullanılan tüm testler BAM/AOAC (ANONYMOUS 1984), HARRIGAN ve McCANCE (1966) ve TEMİZ (1994)'e göre yapılmıştır. Her ne kadar SMAC agardan izolasyon aşamasında sorbitol reaksiyonu belirlenebiliyorsa da *E. coli* O157:H7 serotipinin tanımlanmasında sorbitol testinin önemli olması nedeni ile tüm izolatlara sorbitol testi ayrıca uygulanmıştır.

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

### Koliform Grup Bakteriler ve *E. coli* Sayım Sonuçları

Kıyma, hamburger ve sucuk örneklerindeki koliform bakteri ve *E. coli* sayıları (log EMS/g) sırası ile çizelge 1,2 ve 3'de verilmiştir.

Çizelge 1'e göre çiğ kıyma örneklerinde koliform bakteri sayısı 0-4,32 log EMS/g; *E. coli* sayısı 0-2,63 log EMS/g arasında değişmektedir. Bu 59 örnekte, çizelge 1'de < 0,48 olarak verilen değerler 0 olarak kabul edilmek üzere ağırlıklı ortalama sayıları koliform grubu bakteride 2,19±0,10 log EMS/g, *E. coli* 'de 1,42±0,10 log EMS/g'dir.

Çizelge 1. Çiğ Kıyma Örneklerinde Koliform Grup Bakteri ve *E. coli* Sayısı (log EMS/g)

Adet	Koliform	<i>E. coli</i>	Adet	Koliform	<i>E. coli</i>	Adet	Koliform	<i>E. coli</i>
1	<0,48	<0,48	1	2,18	1,88	2	2,88	1,56
1	1,32	<0,48	2	2,36	<0,48	2	2,97	<0,48
1	1,36	0,96	3	2,36	1,56	1	2,97	2,18
12	1,36	1,36	4	2,36	2,36	1	2,97	2,36
1	1,56	<0,48	2	2,38	1,63	1	3,04	0,56
1	1,63	1,18	2	2,63	<0,48	1	3,04	2,36
3	1,63	1,36	1	2,63	1,56	1	3,04	2,63
1	1,96	1,56	1	2,63	1,87	1	3,32	2,36
1	1,97	0,48	1	2,63	2,18	1	4,04	1,56
1	1,97	0,96	1	2,63	2,32	1	4,32	2,56
2	1,97	1,63	2	2,63	2,63			
1	2,18	1,63	1	2,66	1,88			

Çizelge 2. Çiğ Hamburger Örneklerinde Koliform Grup Bakteri *E. coli* Sayısı (log EMS/g)

Adet	Koliform	<i>E. coli</i>	Adet	Koliform	<i>E. coli</i>	Adet	Koliform	<i>E. coli</i>
2	<0,48	<0,48	3	1,63	0,56	1	1,97	0,56
2	0,56	<0,48	1	1,61	0,87	1	0,97	0,87
2	1,36	0,78	1	1,63	0,96	1	1,97	0,96
2	1,36	0,56	3	1,63	1,36	3	1,97	1,36
2	1,36	0,96	1	1,63	1,63	1	2,18	0,96
3	1,36	1,36	1	1,96	<0,48	1	2,18	1,36
1	1,63	<0,48	1	1,97	<0,48	1	2,18	1,63

HALKMAN ve ark. (1994) çiğ kıymalarda 3,08-6,85 log kob/g koliform bakteri ve <2,0-4,94 log kob/g *E. coli* olduğunu belirtmişlerdir. Sığır etleri ile yapılan bir çalışmada karkaslarda koliform bakteri sayısı  $1,2 \times 10^3$ - $1,6 \times 10^5$  kob/g (ortalama  $1,2 \times 10^4$  kob/g), *E. coli* sayısı  $7,2 \times 10^2$  -  $9,6 \times 10^4$  kob/g düzeyinde bulunmuş, bu karkasların parçalanması ile elde edilen parça etlerde koliform bakteri sayısının  $1,6 \times 10^3$  -  $1,2 \times 10^6$  kob/g (ortalama  $6,6 \times 10^4$  kob/g), *E. coli* sayısının  $3,2 \times 10^2$  -  $7,2 \times 10^5$  kob/g'a yükseldiği belirlenmiştir (NURSOY ve AKGÜN, 1997).

34 hamburger örneğinde koliform grubu bakteri sayısı 0-2,18 log EMS/g; ortalama  $1,52 \pm 0,09$  log EMS/g; *E. coli* sayısı 0-1,63 log EMS/g; ortalama  $0,79 \pm 0,10$  log EMS/g ve 75 sucuk örneğinde bu değerler sırasıyla 0-2,66;  $1,09 \pm 0,09$ ; 0-2,38;  $0,84 \pm 0,09$  log EMS/g olarak bulunmuştur (çizelge 2).

Çiğ kıymaya göre çiğ hamburger ve sucuk örneklerinde daha az sayıda koliform grup bakteri ve *E. coli* bulunması doğal bir sonuçtur. Hamburger, diğer gelişmiş ülkeler gibi Türkiye'de de çoğunlukla büyük sanayi kuruluşları tarafından hijyen kurallarına uyularak hazırlanmakta ve donmuş zincir halinde pazarlanmaktadır. Bununla beraber hamburgerlerde 34 örneğin ortalaması olarak 6 adet/g düzeyinde *E. coli* bulunması kuşkusuz bir hijyen eksikliği işaretidir. Sucuğun çiğ kıyma ve çiğ hamburgerlere göre kayda değer ölçüde daha az bir ısı işlem uygulanarak hatta çiğ tüketilmesi dikkate alındığında 75 örnek ortalaması olarak 7 adet/g *E. coli* sayılması ciddi bir tehlikeyi ortaya koymaktadır (çizelge 3).

ÇON ve GÖKALP (1998) incelendikleri 51 sucuk örneğinde *Enterobacteriaceae* üyeleri sayısını  $<10 - 3,0 \times 10^5$  kob/g olarak saptanmışlardır. Bu araştırmacılara göre sucuk örneklerindeki koliform grup bakteri sayısı Aytekin (1986) tarafından  $2,9 \times 10^3$ , Gökalp ve ark. (1988) tarafından ise,  $7,7 \times 10^6$  kob/g olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma ile elde edilen bulgular çiğ kıyma, hamburger ve sucuk örneklerinin genel olarak hijyenik kaliteden yoksun olduklarını göstermektedir. 59 çiğ kıyma örneğinin 52 adedinde, 34 hamburger örneğinin 27 adedinde ve 75 sucuk örneğinin 45 adedinde *E. coli* ye rastlanması bir tehlike işaretidir.

Çizelge 3. Sucuk Örneklerinde Koliform Grup Bakteri ve *E. coli* Sayısı (log EMS/g)

Adet	Koliform	<i>E. coli</i>	Adet	Koliform	<i>E. coli</i>	Adet	Koliform	<i>E. coli</i>
21	<0,48	<0,48	13	1,36	1,36	1	2,18	1,63
1	0,56	<0,48	3	1,63	<0,48	1	2,18	1,97
3	0,56	0,56	5	1,63	1,36	1	2,18	2,18
1	0,96	<0,48	8	1,63	1,63	1	2,66	1,97
3	0,96	0,96	1	1,88	0,87	1	2,66	2,38
1	1,18	0,87	4	1,97	1,36			
4	1,36	<0,48	2	1,97	1,97			

### İdentifikasyon Sonuçları

Toplam 509 hayvansal gıdadan izole edilen 3150 izolatin identifikasyon sonuçları çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'ün incelenmesi ile toplam 3150 izolatin 2902 adedinin tanımladığı, identifikasyonu bitirilenlerin içinde 1067 adet *E.coli* tip 1 (%36,8), 707 adet *H. alvei* (%24,4) ve 404 adet *Citr. freundii* (%13,9)'nin dominant flora olduğu, bu 3 bakterinin toplam tanımlanmış izolatlarda içinde %75 düzeyinde bulunduğu görülmektedir.

Yine Çizelge 4'e göre *Ent. agglomerans*, *E. hermannii*, *Mo. wisconsensis*, *Pg. fontium*, *Providencia* türleri ve *Serratia* türleri sadece çiğ kıymalardan izole edilmiştir. Benzer şekilde *Citr. freundii*, *Pr. vulgaris* izolatlarda büyük ölçüde çiğ kıymalardan izole edilmişlerdir. *Ent. gergoviae*'nin 89 izolatinın 85 adedinin çiğ sütlerden izole edilmesi ve çiğ süttten izole edilen ve tanımlanan toplam 464 bakteri içinde *Ent. gergoviae*'nin %18,4 pay alması dikkat çekmiştir. Benzer şekilde toplam 108 *E. vulneris* izolatinın 87'si (%80,6) çiğ sütlerden izole edilmiştir. Tanımlanmış 464 çiğ süt izolatu içinde 87 adet ile *E. vulneris* %18,8 pay almaktadır.

URAZ ve ARSLAN (1998) çiğ süt, pastörize süt ve beyaz peynir örneklerinden *E. coli*, *Enterobacter* spp. ve *Klebsiella* izole etmiştir.

Tanımlaması yapılan bakterilerden alfabetik sıra ile, *Citr. freundii* koliform grup üyesi olup, insan ve hayvanların doğal intestinal florası olarak kabul edilir. Diğer koliform bakteriler gibi bitki ve toprak kökenli de olabilir. Ancak hayvansal gıdalardan izole edilenlerin büyük çoğunluğu dışı kökenlidir. *Enterobacter* türleri doğada yaygın olarak bulunur. Su, toprak, lağım, bitkiler ve insan ve hayvanların dışkılarında bu bakterilere sıklıkla rastlanır. Bunlardan *Ent. cloacae*, *Ent. sakazakii*, *Ent. aerogenes*, *Ent. agglomerans*, *Ent. gergoviae* oportunistik patojen olup insanlarda yara, iltihap, idrar yolları enfeksiyonlarına neden olur. *E. coli* tip 1 diğer koliform bakterilerden farklı olarak sadece sıcak hayvanların barsak sistemlerinde bulunduğu için doğrudan fekal kontaminasyon göstergesi olarak hemen tüm gıdalarda aranır ve/veya sayılır. İnsan ve hayvanlarda hastalıklara neden olabilir. İnaktif *E. coli* bunun hareketsiz bir formudur. *H. alvei* ise insanlar ve kuşlar da dahil olmak üzere hayvanların dışkılarında, toprakta, suda ve süt ürünlerinde bulunabilen, insanlarda kan, idrar ve yara enfeksiyonlarına neden olabilen oportunistik bir bakteridir. Benzer şekilde *Klebsiella* türleri insan dışkısı, klinik örnekler, toprak, su, tahıl, meyve ve sebze örneklerinde bulunur. *Kleb. pneumoniae* ve *Kleb. oxytoca* bakteremia, pneumonia, idrar yolları en-

Çizelge 4. Çiğ Kıyma, Çiğ Hamburger, Sucuk ve Çiğ Sütlerden İzole Edilen Bakteriler (adet)

Tür	Ky	Hm	Sc	St	Tpl	Tür	Ky	Hm	Sc	St	Tpl
<i>Citr. freundii</i>	325	9	29	41	404	<i>Kl. planticola</i>	1	0	0	4	5
<i>Ent. aerogenes</i>	4	5	22	17	48	<i>Mo. wisconsensis</i>	12	0	0	0	12
<i>Ent. agglomerans</i>	8	0	0	0	8	<i>Mr. morgani</i>	21	1	3	0	25
<i>Ent. amnigenus 1</i>	0	8	3	0	11	<i>Pg. fontium</i>	5	0	0	0	5
<i>Ent. cloacae</i>	39	5	20	0	64	<i>Pr. mirabilis</i>	3	1	0	0	4
<i>Ent. dissolvans</i>	46	0	0	0	46	<i>Pr. penneri</i>	24	2	7	0	33
<i>Ent. gergoviae</i>	3	2	0	85	90	<i>Pr. vulgaris</i>	102	9	15	0	126
<i>Ent. sakazakii</i>	4	5	1	0	10	<i>Pv. alcalifaciens</i>	30	0	0	0	30
<i>E. coli inactive</i>	4	2	0	0	6	<i>Pv. rettgeri</i>	21	0	0	0	21
<i>E. coli</i> tip 1	660	104	193	110	1067	<i>Pv. rustigianii</i>	12	0	0	0	12
<i>E. coli</i> O157	1	1	1	0	3	<i>Pv. stuartii</i>	5	0	0	0	5
<i>E. fergusonii</i>	14	4	3	1	22	<i>Ser. girmesii</i>	9	0	0	0	9
<i>E. hermannii</i>	6	0	0	0	6	<i>Ser. marcescens</i>	2	0	0	0	2
<i>E. vulneris</i>	12	0	9	87	108	Tanımlanmamış	120	57	36	35	248
<i>H. alvei</i>	449	57	87	114	707	Tanımlanmış	1829	217	393	463	2902
<i>Kl. ozaena</i>	7	2	0	4	13	TOPLAM	1949	274	429	498	3150

Ky: Kıyma; Hm: Hamburger; Sc: Sucuk; St: Süt; Tpl: Toplam; Citr.: Citrobacter; Ent.: Enterobacter; E.: Escherichia; H.: Hafnia; Kl.: Klebsiella; Mo.: Moellerle; Mr.: Morganella; Pg.: Pragia Pr.: Proteus; Pv.: Providencia; Ser.: Serratia

feksiyonları ve diğer enfeksiyonlara neden olur. *Moellerella* insan dışkısı ve sularda bulunur, insanlarda diyare ile dolaylı olarak ilişkilidir. *Morganella* insan ve başta köpek olmak üzere diğer memeli hayvanların dışkılarında bulunur. Solunum yolları, yara ve idrar yolları enfeksiyonlarına neden olabilen oportunistik patojendir. *Proteus* türleri de insan ve çok sayıda hayvanın dışkısında, gübrede, toprakta ve kirlenmiş sularda bulunur. İnsanlarda idrar yolları enfeksiyonlarına neden olur. *Providencia* insan patojenidir. *Serratia* ise insan klinik örnekleri, bitkiler, toprak, su ve diğer çevresel örneklerden izole edilebilir. *Ser. marcescens* insanlarda oportunistik patojendir. (ANONYMOUS, 1994).

Bu çalışmada tanımlaması yapılan bakterilerin dışında bu örneklerde *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* O157:H7 vb. gibi primer patojenlerin olmadığını söylemek mümkün değildir. Nitekim bu tip patojenler özellikle çiğ kıyma ve çiğ sütlerden sıklıkla izole edilebilmektedir. Tanımlaması yapılan izolatlar arasında hemen hemen çiğ yenilen sucukta da pek çok oportunistik patojene rastlanması, bu örneklerde yüksek koliform grup bakteri ve *E. coli* sayısından kaynaklanan endişeyi pekiştirmektedir.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1984. Bacteriological Analytical Manual (BAM) 6th Ed. US Food and Drug Administration. Published and Distributed by Association of Official Analytical Chemist (AOAC), Virginia. 31 Bölüm +3 Ek
- ANONYMOUS, 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. 9th Edition. Eds. J.G. Holt et al. Williams & Wilkins, Baltimore, 787 s.
- ANONYMOUS, 1996. Mikrobiyoloji - Muhtemel *Escherichia coli* sayımı için Genel Kurallar - En Muhtemel Sayı Tekniği, TS 603. Türk Standartları Enstitüsü Matbaası, Ankara, 9 s.
- ANONYMOUS, 1998. Merck Mikrobiyoloji '98. Orkim Ltd. Yayını. Armoni Matbaacılık, Ankara, 64s.
- AYRES, J.C., MUNDT, J.O., SANDINE, W.E. 1980. Microbiology of Foods. W.H. Freeman and Comp. San. Francisco, 708 p.
- ÇON, A.H., GÖKALP, H.Y. 1998. Türkiye Pazarındaki Sucukların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik özellikleri. Gıda 23(5)347-355.
- BANWART, G.J. 1983. Basic Food Microbiology. Avi Publishing Comp., Connecticut, 781 s.
- HALKMAN, A.K., DOĞAN, H.B. 1997 *Enterobacteriaceae* Familyası Üyelerinin İdentifikasyonu Üzerine Bir Araştırma. XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Cilt II Biyoteknoloji, Mikrobiyoloji, Moleküler Biyoloji Genetik Seksiyonu s. 187-96. Final Copy Center, İstanbul 562 s.
- HALKMAN, A.K., DOĞAN, H.B., NOVEİR, M.H. 1994. Gıda Maddelerinde *Salmonella* ile *E. coli* Arama ve Sayılma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Gıda Teknolojisi Derneği yayın no 21. Armoni Matbaacılık Ltd. Ankara, 93 s.
- HALKMAN, A.K., NOVEİR M.R., DOĞAN, H.B. 1998 Çeşitli Hayvansal Gıda Ürünlerinde *E. coli* O157:H7 Aranması. TÜBİTAK-VHAG-1192 nolu proje. Ankara, Basılmamış 76 s.
- JAY, J.M. 1996. Modern Food Microbiology. 5<sup>th</sup> Edition. Chapman & Hall, USA, 661 p.
- NURSOY, G., AKGÜN, S. 1997. Ankara'daki Askeri Birliklerin İhtiyacı İçin Alınan Sığır Etlerinin Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda 22 (3)241-245.
- OKREND, A.J.G., ROSE, B.E., BENNETT, B. 1990 A Screening method for the Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from Ground Beef. J Food Prot 53(3)249-52.
- TEMİZ, A. 1994. Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri. Şafak Matb. Ltd., Ankara 266 s.
- URAZ G., ARSLAN S. 1998 Beyaz Peynir, Çiğ ve Pastörize Süt Örneklerinden İzole Edilen Bakterilerde İodometrik Test ve Kromojenik Sefalosporin Test (Nitrocefim) Yöntemleriyle Beta Laktamaz Araştırılması. Gıda 23(2) 147-155.