

KAYSERİ İLİNDE SATIŞA SUNULAN SIĞIR KIYMALARININ MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ

Zafer GÖNÜLALAN¹

Ali KÖSE²

¹Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Kayseri – TÜRKİYE

²Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu Kayseri – TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.09.2002

Microbiological Quality of Ground Beef Retailed in Kayseri

Summary

A hundreded samples of ground beef were randomly collected from retail markets in the city center of Kayseri and tested for the microbiological quality. Average numbers of total coliform bacteria, *E. coli*, yeast and moulds, aerob mesophilic microorganisms, psychrophilics, *Staphylococcus* sp., coagulase positive *Staphylococcus*, sulfite reducing clostridia and *C. perfringens* were $1,8 \times 10^7$, $1,0 \times 10^5$, $5,1 \times 10^7$, $6,0 \times 10^8$, $1,9 \times 10^6$, $1,7 \times 10^6$, $8,7 \times 10^5$ and $1,8 \times 10^4$ cfu/g, respectively, in tested ground beef samples. Of 11 samples were found to be positive for *Salmonella* sp.. The microbiological quality of ground beef analyzed was unsatisfactory and product could be an potential cause of food poisoning.

Key Words: Ground beef, microbiology, quality, Kayseri

Özet

Kayseri ilindeki perakende et satışı yapan marketlerden rastlantısal olarak 100 sığır eti kıyması örneği toplandı ve mikrobiyolojik kalitesi yönünden incelendi. Mikrobiyolojik analizi yapılan kıyma örneklerinin ortalama koliform bakteri, *E. coli*, maya ve küf, aerob mezofilik-psikrofilik mikroorganizma, *Staphylococcus* sp., koagulase pozitif *Staphylococcus*, sülfiti indirgeyen clostridium ve *C. perfringens* sayıları sırası ile $1,8 \times 10^7$, $1,0 \times 10^5$, $5,1 \times 10^7$, $6,0 \times 10^8$, $1,9 \times 10^6$, $1,7 \times 10^6$, $8,7 \times 10^5$ ve $1,8 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edildi. *Salmonella* sp. 11 örnekte belirlendi. Mikrobiyolojik yönden analizleri yapılan kıyma örneklerinin kalitesinin yeterli olmadığı ve gıda zehirlenmeleri bakımından potansiyel bir tehlike oluşturabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Kıyma, mikrobiyoloji, kalite, Kayseri

Giriş

Kasaplık hayvan etleri kesim, yüzüm, parçalama gibi işlemler neticesinde yüzeysel olarak bir çok mikroorganizma ile kontamine olmaktadır. Et, kıyma haline dönüştürüldüğü zaman çapları 3-5 mm arasında değişen parçacıklardan oluşan bir kitle haline gelir. Bu durum etin yüzey alanını önemli ölçüde artırır. Etlerin kıyma haline getirilmesi, kas dokusuna ait doğal engellerin yok olmasına ve mikroorganizmaların etin her tarafına dağılmasına neden olmakla birlikte, kaslara ait hücre sıvısının kıyma kitlesine karışmasıyla bakterilerin üreyip gelişmesi için uygun bir ortam hazırlamaktadır. Ette patojen mikroorganizma bulunması ya da işlem sırasında karışması da sağlık sorunlarının doğmasına neden olmaktadır (6,10,19,20).

Türk Gıda Kodeksinde kıyma, karkasın parçalanması, doğranması, ufalanması sonucu elde edilen kuşbaşı, bifteki pizola gibi etleri kapsayan, hazırlanmış taze et sınıflandırmasına dahil edilmiş ve

mikrobiyolojik değerleri Tablo 1'deki şekilde belirtilmiştir (3,14).

Türkiye'de de kıymaların mikrobiyolojik kalitesi ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Tekinşen ve ark. (18) Ankara piyasasında satılan kıymalardan örnekler alarak incelemişlerdir. İnceledikleri örneklerin %35'inde *Clostridium perfringens* bulunduğunu, aerob genel canlı sayısının örneklerin %95'inde 10^7 kob/g'dan fazla olduğunu, örneklerin tamamında koliform sayısının 10^4 kob/g'dan, *Staphylococcus* spp. sayısının ise 10^3 kob/g'dan yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar örneklerin hiç birinde *Salmonella* spp. tespit edilemediğini belirtmişlerdir.

Sarıgül (16) Elazığ ilinde incelediği kıyma numunelerinin %5'inde *Salmonella* sp., 80°C'de 10 dakika inaktive ederek hazırladığı örneklerin %30'unda, inaktive edilmeden hazırlanan örneklerin ise tamamında *C. perfringens* tespit ettiğini belirtmiştir.

Tablo 1. Hazır taze ve dondurulmuş etler için mikrobiyolojik kriterler

Mikroorganizma	n	c	M	M
Aerob mezofilik bakteri (kob/g)	5	2	5×10^5	5×10^8
<i>Escherichia coli</i> (kob/g)	5	2	5×10^1	1×10^2
<i>Escherichia coli</i> O157:H7(kob/g)	5	0	Bulunmamalı	
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/g)	5	2	1×10^2	5×10^3
<i>Salmonella</i> (kob/g)	5	0	25'de Bulunmamalı	

n: deney numune sayısı

c: m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla deney numune sayısı

m: (n-c) sayıdaki deney numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M: c sayıdaki deney numunesinin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Ankara'da yapılan bir başka araştırmada (12) hamburgerlerin bakteriyolojik kalitesi incelenmiştir. Çiğ hamburger numunelerinin %77.2'sinde toplam aerobik bakteri sayısı 10^7 kob/g, %100'ünde toplam koliform bakteri sayısı 10^3 kob/g; %86'sında *Escherichia coli* sayısı 10^2 kob/g; %27.3'ünde koagülaz pozitif stafilokok sayısı 1×10^2 kob/g'dan fazla tespit edilmiştir.

Sancak ve ark. (15) Van ilinde inceledikleri kıyma örneklerinin %74'ünde genel aerob canlı sayısının 10^7 kob/g'dan, %82'inde *Staphylococcus* sp. sayısının, %94'ünde ise koliform bakteri sayısının 10^3 kob/g'dan fazla olduğunu belirlemişlerdir. Kıyma numunelerinin hiç birisinde *Salmonella* sp. tespit edilmezken, örneklerin %64'ünde koagülaz pozitif *Staphylococcus*, %42'sinde *C. perfringens* ve %84'ünde sülfid indirgeyen clostridium bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Kars ilinde yapılan bir çalışmada Güven ve arkadaşları (7) kıyma örneklerinin %81.25'inin 1.0×10^5 - 1.0×10^7 kob/g arasında aerob mezofilik, %58.75'inin 1.0×10^5 - 1.0×10^7 kob/g arasında psikrofilik mikroorganizma içerdiğini saptamışlardır. Kıyma örneklerinin %80'inin koliform grubu bakteri, %40'ının *E.coli*, %53.25'inin *S. aureus*, %48.75'inin sülfid indirgeyen anaerob ve %37.5'inin *C. perfringens* bulundurduğunu, *S. aureus*, sülfid indirgeyen clostridium ve *C. perfringens* sayılarının hiçbir örnekte 1.0×10^6 kob/g'dan fazla bulunmadığını bildirmişlerdir.

Erol (5), Ankara ilindeki perakende satış yerlerinden aldığı kıyma örneklerinde %3.3 oranında *Salmonella* sp. izole etmiştir.

Heredia ve ark. (9) Meksika'nın Monterrey şehrindeki perakende et satıcılarından aldıkları 88 adet kıyma örneğinin mikrobiyolojik kalitesini, Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi ile Meksika yasalarının önerdiği değerler ile karşılaştırmışlardır. Örneklerin %75'inin 10^5 kob/g toplam aerob mezofilik ve %40'ının 10^6 kob/g'ın üzerinde toplam koliform grubu bakteri içerdiklerini belirlemişlerdir. Aynı araştırmacılar kıymaların %2.3'ünden

Staphylococcus aureus, %11.3'ünden *Salmonella* türleri, %62'sinden *Listeria* türleri, %16'sından *L. monocytogenes*, %3.4'ünden küf, %93'ünden maya ve %76'sından *E. coli* izole ederlerken tespit ettikleri bu değerlerin limitlerin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, çalışmada incelenen kıyma numunelerinin gıda zehirlenmesine neden olabilecek düzeyde kontamine olduğunu bildirmişlerdir.

Stock ve Stolle (17), Almanya'da Avrupa Birliği tarafından faaliyeti onaylanmış bir kesimhaneden 21 ay süresince aldıkları 1485 kıyma numunesini incelemişler, numunelerin %6.3'ünün *Salmonella* sp. yönünden pozitif olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışma, Kayseri ilinde tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesini belirlemek, halk sağlığı açısından önem taşıyan bazı patojen mikroorganizmaların varlığını incelemek ve Türk Gıda Kodeksine uygun olup olmadıklarını saptamak amacı ile yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal olarak, Kayseri ilindeki kasaplardan, 2002 yılı Haziran ayını kapsayan bir aylık süreçte alınan, 100 sığır eti kıyması örneği kullanılmıştır. Örnekler aseptik koşullarda steril torbalara alınarak, soğuk koşullarda laboratuvara getirilmiş ve hemen analize alınmıştır.

Örneklerin Analize Hazırlanması: *Salmonella* sayımı için her bir örnekten alınan 3 adet 25'er g'lık kıyma numunesi incelenmiştir. Diğer mikroorganizmaların sayımı için 2 adet 10 g'lık kıyma numunesi Stomacherin (Bagmixer 400, Interscience), steril poşetine (Bag Filter 400) konulmuştur. Kıyma numunesini içeren poşete 90 ml %0.1'lik steril peptonlu su ve %1 Tween 80 (Sigma P 8074) ilave edildikten sonra örnek homojenize edilmiş, böylece 10^{-1} 'lik seyreltiler elde edilmiştir. Numunenin 10^{-1} 'lik dilüsyonundan, %0.1'lik steril peptonlu su ile 10^{-10} kadar seyreltiler hazırlanmıştır (2).

Numunelerden hazırlanan seyreltiler dökme plak yöntemine göre her seyreltili basamağı için 2 petri

kutusunda 1'er ml uygun besi yerine ekildikten sonra gereken koşullarda inkübe edildikten sonra 30-300 koloni bulunduran seyrelti basamağı esas alınarak sayım sonuçları değerlendirilmiştir.

Koliform Grubu Mikroorganizma ve *E.coli* Sayımı: Koliform bakterilerinin sayımında violet red bile agar (Merck) kullanılmıştır. Ekimi yapılan petri plakları $37\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildikten sonra laktöz pozitif koloniler sayılmıştır. Fekal kaynaklı *E. coli* sayımında, violet red bile agar'da üreyen tipik kolilerden 5 tanesi *Escherichia coli* buyyona inoküle edildikten sonra $44.5\pm 0.2^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon süresi sonunda üreme ve gaz oluşumu pozitif olan tüp sayısı, koliform grubu mikroorganizma sayısı ile çarpıldıktan sonra sonuç 5' e bölünerek fekal *E.coli* sayısı belirlenmiştir (2).

Maya-Küf Sayımı: Patato dekstroze agar (Merck) besi yeri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ekimi yapılan petri plakları $22\pm 2^\circ\text{C}$ 'de 5 gün inkübe edildikten sonra üreyen koloniler sayılmıştır (2,8).

Aerob Mezofilik ve Psikrofilik Mikroorganizmaların Sayımı: Plate count agar (Merck) kullanılmıştır. Petri plakları ekimi takiben aerob mezofilik mikroorganizma sayımı için $37\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat, Psikrofilik mikroorganizmalar için $5\pm 2^\circ\text{C}$ 'de 10 gün inkübe edildikten sonra değerlendirilmiştir (2,8).

Salmonella Türlerinin İzolasyonu: *Salmonella* izolasyonu International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMFS) of the International Association of Microbiological Societies'in (2) önerdiği metoda göre gerçekleştirilmiştir. Buna göre, 25 g kıyma örneği ön zenginleştirme amacıyla 225 ml tamponlanmış peptonlu su içerisine konularak stomacherde 2-3 dk homojenize edilmiştir. Homojenat $36\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 18-24 saat inkübe edildikten sonra selektif zenginleştirme için 1 ml ön zenginleştirme homojenatı 10 ml tetrathionat brilliant green broth ve selenite cystine broth besi yerinde $43\pm 0.05^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Süre sonunda her bir besi yerinden brilliant green agar, bismuth sülfite agar ve *Salmonella shigella* agar besi yerine ekimler yapılarak sırasıyla $36\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat, $36\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat ve 35°C 'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda şüpheli koloniler yatık olarak hazırlanan triple sugar iron agar ve lysine iron agar besi yerlerine ekilmiştir. Tüpler $36\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilmesinin ardından tahmini pozitif suşlara gram boyama, Potasyum siyanid, jelatin hidroliz testi ve karbonhidrat fermentasyon testleri uygulandıktan sonra biyokimyasal reaksiyonu pozitif veya şüpheli olan örnekler poly A *Salmonella* antiserumu (Difco 2534-47) ile yapılan test sonucu aglütinasyon veren

koloniler *Salmonella* olarak değerlendirilmiştir (1,2,4,13).

Staphylococcus ve Koagulaz Pozitif Staphylococcus Türlerinin Sayımı: *Staphylococcus* sayımı için baird parker agar (Oxoid) kullanılmıştır. Ekimden sonra petri plakları $36\pm 1^\circ\text{C}$ 'de 30 saat inkübasyondan sonra etrafı açık renkli bir alanla çevrili siyah renkli koloniler sayılmıştır.

Koagulaz pozitif *Staphylococcus*' lar , baird parker agar'da tipik 5 koloniye koagulaz test uygulanması ile tespit edilmiştir. Koagulaz testte pozitif çıkan tüp sayısı ile *Staphylococcus* mikroorganizmasının sayısı çarpılmış, sonuç pozitif tüp sayısına bölünerek koagulaz pozitif mikroorganizma sayısı belirlenmiştir (2).

Sülfite İndirgeyen Clostridium Sayımı : Sülfite polymyxin sülfadiazine agar (Difco) kullanılarak 37°C 'de 24 saat inkübasyon sonunda üreyen siyah renkli koloniler sayılarak değerlendirilmiştir (11). *C. perfringens*' in sayımı için sülfite polymyxin sülfadiazine agar'da üreyen siyah renkli kolonilerden alınan 5 koloni nitrat motility ve laktöz jelatin mediuma ekilmiş 37°C 'de 24 saat inkübasyon sonunda değerlendirilmesi yapılmıştır. *C. perfringens* sayısı inkübasyon süresi sonunda nitratı indirgeyen, hareketsiz ve laktöz jelatin mediumda erimeye sebep olan koloni sayısının sülfite indirgeyen mikroorganizma sayısı ile çarpılıp tüp sayısına bölünmesi ile bulunmuştur (2).

Bulgular

Kayseri ilinde satışa sunulan sığır eti kıymalarının mikrobiyolojik analizleri sonucunda tespit edilen değerler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Kayseri ilindeki perakende satış noktalarından alınan kıyma örneklerinin koliform, *E.coli*, maya-küf, toplam aerob mezofilik mikroorganizma, psikrofilik mikroorganizma, *Staphylococcus*, koagulaz pozitif *Staphylococcus*, sülfite indirgeyen clostridium ve *C. perfringens* sayılarının en az, en çok ve ortalama değerleri sırası ile; 8.6×10^1 - 4.5×10^8 - 1.8×10^7 , $< 1.0\times 10^1$ - 5.2×10^5 - 1.0×10^5 , 3.8×10^1 - 7.5×10^4 - 5.1×10^7 , 7.4×10^3 - 5.3×10^9 - 6.0×10^8 , 3.8×10^1 - 2.2×10^7 - 1.9×10^6 , $<1.0\times 10^1$ - 2.2×10^7 - 1.7×10^6 , $<1.0\times 10^1$ - 6.7×10^6 - 8.7×10^5 , $< 1.0\times 10^1$ - 4.7×10^5 - 1.8×10^4 , $< 1.0\times 10^1$ - 4.5×10^4 - 8.5×10^2 kob/g olarak belirlenmiştir (Tablo 2).

Koliform grubu mikroorganizmalar ve maya-küf, kıyma örneklerinin tamamında belirlenmiştir. *E.coli* 29, *Staphylococcus* 4, koagulaz pozitif *Staphylococcus* 44, sülfite indirgeyen clostridium 22, *C. perfringens* ise 39 örnekte tespit edilememiştir. Analizi yapılan 11 örneğin ise *Salmonella* yönünden pozitif olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 2. Kıyma örneklerinin mikrobiyel kalitesine ait bulgular (kob/g)

Bakteri	En az	En çok	Ortalama ($\bar{X}$)
Koliform	8.6×10^1	4.5×10^8	1.8×10^7
<i>E.coli</i>	$< 1.0 \times 10^1$	5.2×10^5	1.0×10^5
Maya-Küf	3.8×10^1	7.5×10^8	5.1×10^7
Toplam aerob mezofilik m.o.	7.4×10^5	5.3×10^9	6.0×10^8
Psikrofil	3.8×10^1	2.2×10^7	1.9×10^6
<i>Staphylococcus sp.</i>	$< 1.0 \times 10^1$	2.2×10^7	1.7×10^6
Koagulaz pozitif <i>Staphylococcus</i>	$< 1.0 \times 10^1$	6.7×10^6	8.7×10^5
Sülfid indirgeyen <i>Clostridium</i>	$< 1.0 \times 10^1$	4.7×10^5	1.8×10^4
<i>C. perfringens</i>	$< 1.0 \times 10^1$	4.5×10^4	8.5×10^2

Tartışma

Kıyma haline getirilmiş etler, işlenmemiş etlere göre mikrobiyel bozulmaya daha duyarlıdır. Etlerin kıyma şekline getirildiği yerin hijyenik durumuyla birlikte, kesilen hayvanın türü de kıymanın mikrobiyel kontaminasyon düzeyini etkilemektedir. İyi hijyenik koşullara sahip olan işletmelerde hazırlanan kıymalar, genellikle kasap dükkanlarına perakende olarak satılan kıymalara göre, daha az mikroorganizma içerirler. Kasap dükkanlarında etlerin parçalanması ve hazırlanması sırasında bulaşma daha fazla olur ve özellikle düşük kaliteli etlerin kullanılması mikroorganizma sayısını artırır. Kıyma, diğer yönüyle de hile ve tağşişe son derece uygun bir ürün olması nedeni ile denetimine özen gösterilmesi gereken hayvansal bir gıdadır (6,7).

Türkiye’de kıyma haline getirilmiş etlere ilişkin mikrobiyel kriterler belirlenmiştir (3,14). Buna göre et satış yerlerinden alınan beş adet kıyma örneğinin en çok iki tanesinde toplam aerob mezofilik bakteri sayısının 5×10^8 kob/g’ı, kalan üç tanesinin ise 5×10^5 kob/g sınırını geçmemesi gerekmektedir (Tablo 1). Bu çalışmada belirlenen değerlerle, kıyaslandığı zaman aerob mezofilik mikroorganizma sayısının ortalama değer olarak 6.0×10^8 kob/g ile Türk Gıda Kodeksinin belirttiği değerleri aştığı görülmektedir.

Türk Gıda Kodeksine göre (3), *E. coli* sayısında sınır, kıymalardan alınan beş örnekten ikisi için 1×10^2 kob/g, üç tanesi için ise 5×10^1 kob/g olarak belirlenmiştir. *E.coli* sayımından elde ettiğimiz bulgulara göre ortalama 1.0×10^5 kob/g olduğu Türk Gıda Kodeksindeki belirtilen sınırların üzerinde olduğu belirlenmiştir.

Koagulaz pozitif *Staphylococcus* sayısı için kodekste belirtilen değerler, alınan beş örnekten en çok ikisi için 5×10^3 kob/g, üçü için 1×10^2 kob/g’dır. Bu çalışmada incelenen örneklerde koagulaz pozitif *Staphylococcus* sayısının da 8.7×10^5 kob/g ile kodeksin belirlediği limitlerin üzerindedir.

Türk Gıda Kodeksinde *Salmonella* için 25 g örnekte bulunmamalı şeklinde bir hüküm bulunurken, bu çalışmanın bulgularında 11 adet kıyma örneğinin *Salmonella* cinsine ait mikroorganizma ile kontamine olduğu ve bu örneklerin kodekse uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada aerob mezofilik, koliform bakterisi, *E.coli*, *Staphylococcus*, koagulaz pozitif *Staphylococcus*, sülfid indirgeyen *clostridium* ve *C. perfringens* sayımlarında belirlenen bulgular ile Türkiye’de yapılmış olan diğer çalışmalar (7,12,15,16,18) arasında benzerlikler bulunmakla birlikte, kıyma örneklerinde *Salmonella* izolasyonuna ait bulgularımız farklılıklar göstermektedir. Tekinşen ve ark. (18) ile Sancak ve ark. (15) inceledikleri örneklerde *Salmonella* cinsine ait bir mikroorganizmaya rastlayamazken, Sarıgöl (16) araştırmasında %5, Güven ve ark. (7), %1.25, Erol (11), %3.3, Stock ve Stolle (13) ise %6.3 oranında belirlemişlerdir. Bulgular ile Heredia ve ark. (9) bulguları ise uyusmaktadır. Araştırmada tespit edilen *Salmonella* sayısı ile diğer araştırmacılar (5,7,15,16,18) arasında fark olmasının nedeni, alınan örnek ve hijyenik koşulların farklılığına bağlanabilir.

Sonuç olarak, Kayseri ilinde satışa sunulan sığır eti kıymalarının mikrobiyolojik kalitesinin oldukça düşük olmasının, halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturduğu belirtilebilir. Sağlıklı kıyma üretimini sağlayabilmek amacıyla, öncelikle kesimde sağlıklı ve veteriner hekim kontrolünden geçmiş kesim hayvanlarının kullanılması, kesim işleminin asgari hijyen şartlarına sahip ve teknik özellikleri yeterli olan mezbahalarda gerçekleştirilmesi, dağıtım ve pazarlama süresince soğuk zincirin kırılmasını önleyen tedbirlerin alınması ile tüm aşamalarda görevli personelin eğitimi ve tüketicinin bilinçlendirilmesiyle birlikte yasal denetimlerin etkinleştirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Kaynaklar

1. Anonymous. Difco Manual, Dehydrated culture media and reagents for microbiology (10th Ed). Detroit, Michigan 1984; 790-791.
2. Anonymous. I.C.M.F.S. Microorganisms in Foods (2nd Ed). 1. Their Significance and Methods of Enumeration. Univ. of Toronto Pres. Toronto, Buffalo, London 1978; 106-270.
3. Anonymous. T.C. Resmi gazete. Tebliğler no: 2001/7, 17 Mart, sayı 24345, 2001.
4. Bekar M. Enterobacteriaceae Familyası Mikroorganizmaların Genel Karakterleri ve Tanı Yöntemleri. Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 97-1, Ankara, 1997.
5. Erol İ. Ankara'da tüketime sunulan kıymalarda Salmonellaların varlığı ve serotip dağılımı. Tr J Vet Anim Sci 1999; 321-325.
6. Gökten D. Gıdaların Mikrobiyel Ekolojisi. 26-30. Cilt 1 Et Mikrobiyolojisi. Ege Üniv Müh Fak Yay. No: 21, İzmir, 1990.
7. Güven A, Gülmez M ve Kamber U. Kars ilinde tüketime sunulan kıymalarda bazı patojen mikroorganizmaların araştırılması ve kıymaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Kafkas Ü Vet Fak Derg 1997; 3: 57-65.
8. Halkman AK. Mikrobiyolojide Kullanılan Besi Yerleri. Ankara. Armoni Matbaacılık Ltd. 1995; 52-53.
9. Heredia N, Garcia S, Rojas G et al. Microbiological condition of ground meat retailed in Monterrey, Mexico. J Food Prot 2001; 64: 1249-1251
10. İnal T. Besin Hijyeni Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. İkinci baskı. İstanbul. Final Ofset, 1992; 90-103.
11. İnal T. Clostridium perfringens'in gıda hijyeni yönünden önemi ve modern bakteriyolojik metotlarla çabuk teşhisi. Bornova Vet Araş Enst Derg 1972; 23: 59-84.
12. Kaymaz Ş. Ankara'da tüketime sunulan hamburgerlerde halk sağlığı yönünden önemli bazı bakterilerin saptanması. AÜ Vet Fak Derg 1987; 34: 577-593.
13. Noveir MR, Doğan HB ve Halkman AK. Çeşitli hayvansal gıdalarda Enterobacteriaceae üyelerinin varlığı. Gıda 2000; 25: 423-428.
14. Sağlam ÖF. Türk Gıda Mevzuatı. İkinci baskı. Ankara. Semih Ofset, 2000; 591-595.
15. Sancak YC, Boynukara B ve Ağaoğlu S. Van'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi. YYÜ Vet Fak Derg 1993; 44: 73-86.
16. Sarıgöl C. Elazığ'da tüketilen kıymalarda Clostridium ve Enterobacteriaceae grubu mikroorganizmalarının varlığı üzerinde araştırmalar. FÜ Vet Fak Derg 1982; 7: 179-186.
17. Stock K and Stolle A. Incidence of Salmonella in minced meat produced in a European Union-approved cutting plant. J Food Prot 2001; 64: 1435-1438.
18. Tekinşen OC, Yurtyeri A ve Mutluer B. Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi. AÜ Vet Fak Derg 1980; 27: 45-63.
19. Türker S. Hayvansal Gıdalarda Kalite Kontrolü. Ankara. Tamer Matbaası, 1997; 60-62.
20. Ünlütürk A ve Turantaş F. Gıda Mikrobiyolojisi. Birinci baskı. İzmir. Mengi Tan Basımevi, 1998; 263-266.