

Diyarbakır'da Satışa Sunulan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Bir Araştırma

Aydın VURAL (*), Simten YEŞİLMEN (**)

(*) Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Diyarbakır
(**) Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır

ÖZET

Bu çalışmada Diyarbakır piyasasından toplanan 50 adet çiğ köfte örneği mikrobiyolojik açıdan incelenmiştir. İncelenen örneklerdeki ortalama total mezofilik aerob bakteriler (TMAB), koliformlar, E. coli, Staphylococcus aureus, sülfid indirgeyen anaerob bakteriler, küf ve maya miktarı sırasıyla 2.3×10^6 , 9.1×10^4 , 6.4×10^2 , 5.0×10^3 , 2.7×10^1 ve 4.7×10^5 cfu/g olarak saptanmıştır.

İncelenen çiğ köfte örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi düşük bulunmuştur. Çiğ köftenin içerdiği mikroorganizmaların miktarı çiğ materal ile baharatın mikrobiyolojik kalitesine ve iyi üretim standartlarının uygulanmasına bağlıdır. Hijyenik uygulamalarla kombine edilmiş düşük dozdaki ışınlama işleminin uygulanmasının çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesinin düzeltilmesinde etkili olabileceği bilinmektedir.

Anahtar kelimeler: Çiğ köfte, mikrobiyolojik kalite

SUMMARY

A Study on Microbiological Quality of Raw Meatball Sold in Diyarbakır

This study on the microbiological quality of 50 raw meatball samples from different market places in Diyarbakır assessed. The mean counts of total mesophilic aerobic bacteria, (TMAB) coliform bacteria, E. coli, Staphylococcus aureus, anaerobic bacteria, yeast and mould were 2.3×10^6 , 9.1×10^4 , 6.4×10^2 , 5.0×10^3 , 2.7×10^1 and 4.7×10^5 cfu/g in raw meatball samples, respectively.

According to our study we observed that microbiological quality of raw meatball samples is poor. The level of decrease of the microbial flora depended Good Manufacturing Procedure (GMP) and microbiological quality raw materials and spices. It is well known that low dosage of irradiation applications can be used successfully to the raw meatballs if it is combined with hygienic manufacturing techniques.

Key words: Raw meat ball, microbiologic quality

GİRİŞ

Çiğ köfte başta Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi olmak üzere ülkemizde severek tüketilen geleneksel yiyeceklerimizden birisidir. İsteğe göre farklılıklar göstermekle beraber ince kıyılmış çiğ kıymaya bulgur, soğan, bazen sarımsak, salça, maydanoz, tuz ve çeşitli baharatların (pul biber, kırmızı biber, karabiber, yenibahar, kimyon, nane, tarçın, karanfil) ilave edilmesi ve iyice yoğrulmasıyla hazırlanır (1).

Çiğ köftenin kalitesi, yapımında kullanılan kıyma ve diğer katkı maddelerinin kalitesiyle yakından ilgilidir (1, 2). Özellikle kıyma çiğ köftenin mikroorganizma florasını önemli ölçüde etkilemektedir. Akıllı

(3) tarafından yapılan çalışmada süper marketlerde satılan hazır kıymaların % 90'ında toplam mikrofloranın 1.0×10^7 cfu/g'ı aştığı belirlenmiştir. Bu sonuç çiğ köfte mikroflorası üzerine kıymanın rolünü ortaya koyması açısından önem taşımaktadır. Kıyma, besin değeri olarak üstün niteliklere sahip olmasının yanı sıra, etin teknoloji gereği parçalanması ve yüzeyinin genişlemesi sonucu, saprofit ve patojen mikroorganizmaların gelişimi için ideal bir ortam oluşturmaktadır. Bununla birlikte etin yüzeyinde bulunan mikroorganizmalar işlem sırasında kıymanın her tarafına yayılmış olur. Bu durumda kıymanın mikroorganizma sayısı kıymanın hazırlandığı karkasa göre 10-100 kat artar (4). Bu özelliklerinden dolayı kıyma

risk taşıyan gıdalar arasında değerlendirilmektedir. Kıymanın, özellikle sağlıklı olmayan hayvanlara ait etlerden hijyenik olmayan koşullarda elde edilmesi ve uygun koşullarda muhafaza edilmemesi, mikroorganizmaların üremesini hızlandırmaktadır (5). Çiğ etlerin tüketilmesi sonucu Salmonella, Shigella ve Yersinia türleri, Bacillus anthracis, B. cereus, E. coli, Clostridium botulinum, C. perfringens, Campylobacter jejuni ve Staphylococcus aureus gibi bir çok patojen etken insanlarda hastalık oluşturabilmektedir (6). İnsan eliyle etlere yapılan müdahaleler de kontaminasyonlara neden olabilmektedir. Bu nedenle çeşitli preparatlara dönüştürülecek etler mümkün olduğu kadar az mikroorganizma içermelidir (7).

Gıda katkı maddeleri gıdalara genellikle az miktarda ilave edilmelerine karşın, gıdalara yüksek oranda mikroorganizma bulaştırabilmektedirler. Dolayısıyla gıdanın mikrobiyolojik kalitesi katkı maddelerinin mikrobiyolojik kalitesinden önemli ölçüde etkilenir. Çiğ köftenin bileşiminde önemli bir rol oynayan baharatlar bitkisel orijinli olmaları nedeniyle toprak, su, gübre ve hayvan orijinli çok sayıda mikroorganizma içerebilir. Yapılan çalışmalar baharatların mikrobiyel yükünün genelde 10^4 - 10^7 cfu/g civarında olduğunu göstermektedir (6). Mikroorganizma miktarı ve genel olarak işlem geçirmeden kullanılmaları nedeniyle baharatlar, ilave edildikleri gıda için önemli bir kontaminasyon kaynağı oluşturmaktadır.

Arslan ve ark.(2) Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerde yaptıkları bir çalışmada ortalama olarak Toplam Mezofilik Aerob Bakteri (TMAB), koliform, fekal streptokok, Staphylococcus spp, S. aureus, küf ve maya sayıları sırasıyla 4.6×10^5 , 8.7×10^4 , 1.7×10^4 , 1.9×10^5 , 1×10^3 , 2.4×10^4 cfu/g olarak saptanmıştır.

Sağun ve ark. (1) Van yöresinde satışa sunulan çiğ köftelerde yaptıkları çalışmada ortalama olarak TMAB, koliform, E. coli ve fekal streptokok, Staphylococcus spp., Staphylococcus aureus miktarlarını sırasıyla 3.3×10^5 , 5.2×10^3 , 3.0×10^3 , 7.9×10^3 , 1.8×10^4 , 3.7×10^3 cfu/g olarak bildirmişlerdir.

Gökten ve Tunçel (8) çiğ köftelik kıyma ile yaptıkları bir çalışmada toplam aerob bakteri, S. aureus ve koliform bakteri sayılarını sırasıyla, 3.5×10^5 , 1×10^2 ve 1.5×10^2 cfu/g olarak saptamışlardır. Tunçel ve Tiryaki (9) ise İzmir piyasasından toplanan çiğ

köftelerin % 88'inde fekal koliform,% 26'sında S. aureus ve % 14'ünde Salmonella türlerini izole etmişlerdir.

Çiğ köfte, Türk Gıda Kodeksi Hazırlanmış Et ve Hazırlanmış Et Karışımları Tebliği kapsamında incelenmektedir (10). Bu tebliğe göre hazırlanmış et karışımları; içinde et ile birlikte diğer gıda maddeleri, lezzet verici maddeler ve/veya katkı maddeleri olan ve taze etin karakteristik özelliklerinin yok olmasına ve iç hücre yapısının değişmesine neden olacak derecede işleminden geçmeden elde edilen ürünler olarak tanımlanmaktadır. İlgili tebliğde E.coli ve S. aureus sayıları sırasıyla 1.0×10^3 ve 5.0×10^3 iken, E.coli O157:H7 ve Salmonella'nın ise 25 g'da bulunmaması istenmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Diyarbakır piyasasında açıkta satışa sunulan 50 adet çiğ köfte numunesi incelenmiştir. Numuneler çiğ köfte satıcıları tarafından tüketicilere sunulduğu şekilde ve hazırlanmasını izleyen en geç bir saat içerisinde temin edilmiştir. Numuneler steril numune saklama poşetlerine alınmış ve analizleri yapılmak üzere en geç iki saat içerisinde laboratuara getirilmiştir. Numuneler analize alınmaya kadar geçen sürede $+4^\circ\text{C}$ ' de ki soğuk koşullarda muhafaza edilmiştir.

Örnek alımı, besiyerlerinin hazırlanması, sterilizasyon, homojenizasyon, dilüsyonlar, ekim, sayım vb. işlemler TSE'de belirtilen metotlara göre yapılmıştır.(11, 12, 13).

Çiğ köfte örneklerinden steril şartlarda 10'ar gram steril poşetlere alınmıştır.. Örnekler 90 ml steril peptonlu su ilave edilerek homojenize edilmiştir. Elde edilen ana dilüsyondan 10^{-10} basamağına kadar seri dilüsyonlar hazırlanmış ve tüm ekimler miktarına iki paralelli çalışılmıştır.

Toplam Mezofilik Aerob Bakteri (TMAB) Sayısının Saptanması

Toplam mezofilik aerob mikroorganizma sayısının belirlenmesinde genel amaçlı bir besiyeri olan Plate Count Agar (PCA) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan Petride dökme yöntemi ile ekim yapılmıştır.. 35°C ' de 48 saatlik inkübasyon sonrası 20-200 koloni içeren besiyerleri değerlendirilmiş ve sonuç cfu/g şeklinde kay-

dedilmiştir (14, 15).

Koliform Bakteri Miktarının Saptanması

Koliform grubu bakterilerin sayısının belirlenmesinde Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanılmıştır. Çift kat dökme yöntemiyle ekim sonrası 35 °C' de 24 saatlik inkübasyon gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonrası 20-200 koloni içeren besiyerlerinde 2-3 mm çapındaki kırmızı-viyole renkli koloniler sayılmıştır (16).

Escherichia coli Miktarının Saptanması

E. coli sayımında Violet Red Bile Agar (VRBA) kullanıldı. Çift kat dökme yöntemiyle ekim sonrası 44 ± 1 °C' de 24 saatlik inkübasyon gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonrası 20-200 koloni içeren besiyerlerinde 2-3 mm çapındaki kırmızı-viyole renkli koloniler değerlendirilmiştir. Tipik kolonilerden alınan saf kültürler biyokimyasal özellikleri açısından incelenerek identifiye edilmişlerdir (14).

Staphylococcus aureus Miktarının Saptanması

S. aureus sayımında Baird-Parker Agar (BPA) kullanılmıştır ve yayma yöntemiyle ekim sonrası 37 °C' de 24-48 saatlik inkübasyon gerçekleştirilmiştir. İnkübasyon sonrası 1-1.5 mm çapında siyah renkli, parlak ve konveks koloniler incelenmiş ve tanımlanmıştır (16).

Küf ve Maya Miktarının Saptanması

Küf ve maya sayımında % 10'luk laktik asit çözeltisi ile pH'sı 3.5'e ayarlanan Potato Dextrose Agar (PDA) kullanılmıştır. Yayma yöntemiyle ekim sonrası 25 °C' de beş günlük inkübasyon gerçekleştirilmiştir (14).

Sülfite İndirgeyen Anaerob Bakteri Miktarının Saptanması

Sülfite indirgeyen anaerob bakteri miktarının saptanmasında Sulfite Polymyxin Sulphadiazine Agar (SPSA) kullanılmıştır. Roll tüp tekniği kullanılarak gerçekleştirilen ekim sonrası 37°C' de 24 saatlik inkübasyon gerçekleştirilmiştir. Tüplerde oluşan kenarları düzensiz siyah koloniler değerlendirilmeye alınmıştır (16).

BULGULAR

Diyarbakır'da satışa sunulan çiğ köftelerin içerdiği genel ve özel mikroorganizma sayılarına ait bulgular Tablo 1'de; bu mikroorganizma sayılarının sıklık dağılımları ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma Diyarbakır'da çiğ köfte yapımının ve tüketiminin yaygın olduğu (Ramazan ayı dolayısıyla) Kasım ve Aralık aylarını kapsayan dönemde gerçekleştirilmiştir. Numuneler çiğ köftenin yoğrulmasını

Tablo 1. Çiğ köfte örneklerindeki mikroorganizma varlığı

Mikroorganizma	n	Pozitif Örnek	Minimum Miktar (cfu/g)	Maksimum Miktar (cfu/g)	Ortalama Miktar (cfu/g)
TMAB	50	50	6,0 x 10 ⁴	5.1 x 10 ⁷	2.3 x 10 ⁶
Koliform	50	50	3,0 x 10 ¹	1.1 x 10 ⁶	9.1 x 10 ⁴
E.coli	50	36	0	6.0 x 10 ³	6.4 x 10 ²
S. aureus	50	46	0	4,0 x 10 ⁴	5.0 x 10 ³
Küf-maya	50	50	3,0 x 10 ²	1.0 x 10 ⁷	4.7 x 10 ⁵
Anaerob	50	29	0	5.0 x 10 ²	2.7 x 10 ¹

Tablo 2. Çiğ köfte örneklerindeki mikroorganizmaların sıklık dağılımı

Mikroorganizma	N	0-10 ¹ pozitif örnek n (%)	10 ¹ -10 ² pozitif örnek n (%)	10 ² -10 ³ pozitif örnek n (%)	10 ³ -10 ⁴ pozitif örnek n (%)	10 ⁴ -10 ⁵ pozitif örnek n (%)	10 ⁵ -10 ⁶ pozitif örnek n (%)	10 ⁶ -10 ⁷ pozitif örnek n (%)	10 ⁷ -10 ⁸ pozitif örnek n (%)
TMAB	50					1 2	35 70	10 20	4 8
Koliform	50		1 2	5 10	15 30	23 46	5 10	1 2	
E.coli	50	17 34	9 18	12 24	12 24				
S. aureus	50		4 8	16 32	22 44	8 16			
Küf-maya	50			1 2	17 34	21 42	7 14	3 6	1 2
Anaerob	50	25 50	21 42	4 8					

dan sonra en geç 1 saat içerisinde alınmıştır. Mevsimin soğuk olmasının ve numunelerin kısa süre içerisinde analize alınmasının, çiğ köftelerin mikrobiyolojik yükü üzerinde önemli etkiler yaptığı düşünülmektedir. Diyarbakır'da yılın önemli bir bölümünde iklimin sıcak olması ve tüketime kadar geçen süre içerisinde çiğ köftenin ortam sıcaklığında saatlerce beklediği de düşünülürse mikrobiyolojik yükün normalde daha fazla çıkması beklenmelidir. Bu çalışma tüm Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde olduğu gibi Diyarbakır'da da yılın her döneminde severek tüketilen çiğ köftenin mikrobiyolojik kalitesi hakkında fikir vermesi açısından önemlidir.

Bu çalışmada elde edilen ortalama TMAB, koliform, E.coli, S. aureus, sülfite indirgeyen anaerob bakteriler, küf ve maya sayıları miktar 2.6×10^6 , 9.1×10^4 , 6.4×10^2 , 5.0×10^3 , 2.7×10^1 , 4.7×10^5 cfu/g olarak saptanmıştır. Bu ortalama değerler TMAB, S. aureus ile küf ve maya sayıları açısından Arslan ve ark.'nın (2)bulduğu değerlerden daha yüksek iken, koliform bakteri sayıları açısından benzer bulunmuştur. Çiğ köfte örneklerindeki TMAB sayıları aynı za-

manda Göktan ve Tunçel'in (8) bildirdiği değerlerden de yüksektir.

Araştırmada bulduğumuz ortalama koliform ve S. aureus sayıları Sağun ve ark.'nın (1) bildirdiği değerlerden yüksek, TMAB ve E. coli sayıları ise daha düşük olarak bulunmuştur.

Gıdalardaki TMAB, küf ve maya sayıları gıdanın mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu analizler gıda işletmelerindeki sanitasyon uygulamalarının yeterliliği ile gıdanın işlenmesi, taşınması ve depolanması sırasında uygun sıcaklıklarda tutulmadığının bir göstergesi olması bakımından önemlidir. Bu sayımlar genelde bozulmanın başlangıcı, gıdanın muhtemel raf ömrü, soğutmanın yetersizliği, üretim aşamasındaki kontaminasyon ve düzeyi konusunda bilgi vererek gerekli önlemlerin alınmasında yardımcı olurlar (6).

Bu çalışmada saptanan TMAB sayılarını minimum 6.0×10^4 , maksimum 5.1×10^7 ve ortalama 2.6×10^6 kob/g olarak bulunmuştur. TMAB değerlerini kriter olarak kabul eden Hazır Kıyma Standardı (17) ve

Hazırlanmış Taze Etler Tebliği'nin (10) üst sınır olarak kabul ettiği 5.0×10^6 değerine göre bulduğumuz ortalama değerler üst sınırı yakın bir değerdedir. Çiğ köfte örneklerinin % 28'i ise 10^6 - 10^8 kob/g arasında TMAB sayısına sahiptir. Küf ve maya sayıları ise minimum 3×10^2 , maksimum 1.0×10^7 ve ortalama 4.7×10^5 cfu/g olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar küf sayısını maksimum 10^2 cfu/g olarak kabul eden Hazır Kıyma Standardı'na (17) göre oldukça yüksek olup; tüm örneklerin % 98'inin 10^3 kob/g'dan fazla bakteri içermesi son derece önemlidir. Yüksek TMAB, küf ve maya sayısının hammadde olan kıymanın ve baharatın mikrobiyolojik kalitesine ve hijyenik olmayan üretime bağlı olması muhtemeldir.

Bir gıdada indikatör bir mikroorganizmanın varlığının belirlenmesi veya bu indikatörün gıdada belirli bir limitin üstünde bulunması, gıdanın patojen veya toksin üreten mikroorganizmalarla kontamine olabilecek koşullarda üretilip tüketime sunulduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Koliform bakterilerin doğada yaygın olarak bulunması, insan ve hayvan vücudu dışında üreyebilmesi ve bazı suşların fekal orijinli olmaması nedeniyle bu grup daha çok "sanitasyon indikatörü" olarak değerlendirilmektedir. Fekal koliform bakteriler doğal olarak insan ve sıcak kanlı hayvanların barsaklarında yaşarlar. Bu nedenle fekal kontaminasyonu göstermeleri dışında işletmedeki hijyen ve sanitasyon uygulamalarının etkinliğini göstermeleri açısından önem taşırlar. Gıdalarda *E. coli* varlığı doğrudan veya dolaylı olarak insan ve hayvan dışkılarıyla bulaşmayı gösterir. Bu aynı zamanda dışkıda bulunabilecek patojen bakterilerin ve viruslarında gıdada bulunabileceğinin bir göstergesidir. Herhangi bir gıdada yüksek düzeyde *E. coli* varlığı gıdanın uygun olmayan ya da yetersiz hijyen ve sanitasyon koşullarında üretildiği konusunda kesin bir fikir verir (6).

Bu araştırmada koliform bakteri sayıları minimum 3.0×10^1 , maksimum 1.1×10^6 ve ortalama 9.1×10^4 cfu/g olarak bulunmuştur. *E. coli* sayısı ise minimum 0 (üremedi), maksimum 6.0×10^3 ve ortalama 6.4×10^2 cfu/g olarak saptanmıştır. Çiğ köfte örneklerinin % 66'sında *E. coli* tespit edilmiş; % 24'ünde ise Hazırlanmış Et karışımları Tebliği'ne göre normalin çok üstünde *E. coli* saptanmıştır.

Staphylococcus türlerine insanların ağız, burun, el ve

derilerinde normal veya geçici flora üyeleri olarak her zaman rastlanılmaktadır. Bu bakterilerin en önemli kontaminasyon kaynakları hijyen ve sanitasyon önlemlerine uymayan işçilerdir. Çiğ hayvansal ürünlerle, yetersiz temizlenmiş alet ve ekipmanlarda diğer önemli kontaminasyon kaynaklarıdır. Derinin derin tabakalarına ve kıl köklerine yerleşen bu bakterilerin yıkanmayla uzaklaştırılması zordur. Bu nedenle taşıyıcı nitelik taşıyan kişilerin riski yüksek gıdalarla çalışılmasının engellenmesi gerekmektedir (6).

Bu araştırmada *S. aureus* sayıları minimum 0 (üremedi), maksimum 4.0×10^4 ve ortalama 5.0×10^3 cfu/g olarak bulunmuştur. Çiğ köfte örneklerindeki ortalama *S. aureus* sayıları ilgili tebliğe göre üst sınırdadır. (10). İncelenen örneklerin % 60'ı 10^3 - 10^4 cfu/g arasında bakteri taşınması hijyenik kalitenin ne kadar düşük olduğunu göstermektedir.

Clostridium türleri insan dışkı florasında yer almaları nedeniyle bazı bilim adamları tarafından indikatör bakteriler arasında görülmektedir (6). Bu çalışmada genel hijyeni göstermeleri açısından incelenen sülfid indirgeyen anaerob bakteri sayıları minimum 0 (üremedi), maksimum 5.0×10^2 ve ortalama 2.7×10^1 cfu/g olarak bulunmuştur. Tüm örneklerin % 50'sinde bu bakterilerin bulunması halk sağlığı açısından önemli bir risk olduğunun bir göstergesidir.

Et ve ürünleriyle insanlara geçen zoonoz hastalıkların önlenmesi için kesimden önce ve sonra hayvanda bir veteriner hekim tarafından mutlaka klinik, patolojik, ve anatomik bir incelemenin yapılması ve kesimden tüketici mutfağına kadar uzanan zincirde ette bulunan mikroorganizmaların gelişmesini ve dışardan gelebilecek bulaşmaları önleyecek her türlü önlemin alınması gereklidir (6).

Gıda işletmelerinde insan en önemli kontaminasyon kaynaklarından birisidir. Bu nedenle çalışanların ellerinin, giysilerinin, çalışma masalarının, teçhizat ve aletlerin temiz tutulması gerekmektedir. Gıda üretiminde çalışan kişilerin periyodik olarak sağlık kontrolünden geçirilmesi ve aktif enfeksiyon bulunan veya taşıyıcı olduğu bilinenlerin çalıştırılmaması uygun olacaktır (6, 7).

Benzer çalışmalarda olduğu gibi bu çalışmamızda da Diyarbakır piyasasında satışa sunulan çiğ köftelerin

hijyenik kalitelerinin düşük olduğu, insan sağlığı için tehlike oluşturabilecek mikroorganizmalarla kontamine olduğu görülmüştür. Bu tüketim alışkanlığını engellemek mümkün olmayacağına göre uygun hazırlama ve muhafaza koşullarının uygulanmasıyla mikrobiyolojik yükün kontrol altına alınması, daha da önemlisi patojen bakteri ve paraziter hastalıklar yönünden kontrolün sağlanması ve hijyenik kalitenin artırılması amaçlanmalıdır.

Kaliteli hammadde kullanılarak, hijyenik koşullarda üretimi gerçekleştirilen; ısınlama gibi yöntemlerle sağlık açısından risk oluşturması önlenmiş çiğ köfte gerek ülkemizde, gerekse yurtdışında kültürel tanıma da katkıda bulunarak güvenle tüketilebilir.

KAYNAKLAR

1. Sağun E, Sancak YC, Durmaz H, Akkaya L: Van'da tüketime sunulan çiğ köftelerin hijyenik kaliteleri üzerine bir araştırma. YYÜ Sağlık Bil Derg 3 : 64 (1997).
2. Arslan A, Güven A, Saltan S, Patır B: Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi FÜ Sağlık Bil Derg 6 : 13 (1992).
3. Akıllı A: Ankara'da süpermarketlerde satılan hazır kıymaların mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri ile tektırnaklı hayvan etleri yönünden incelenmesi üzerine araştırmalar. Etlik Vet Mikrob Derg 5 : 4 (1982).
4. Oğan H: Gıda İnsan Sağlığı Ve İlgili Yasalar, s54, İstanbul, (1996).
5. Erol İ: Ankara'da tüketime sunulan kıymalarda Salmonellaların varlığı ve serotip dağılımı . Tr J Vet Ani Scie 23: 321 (1999).
6. Ünlütürk A, Turantaş F, Acar J, Karapınar M, Temiz A, Gönül ŞA, Tunçel G: Gıda Mikrobiyolojisi. s85, 2.baskı, Mengi Tan Basımevi, İzmir (1999).
7. İnal T: Gıda Hijyeni ve Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. s62, 2. baskı, Final Ofset, İstanbul, (1992).
8. Gökten D, Tunçel G: Effect of ingredients on quantitative recovery of salmonella in raw meat balls. Meat Sci 22: 155 (1988).
9. Tunçel G, Tiryaki G: Çiğ köftelerin gıda güvenliği açısından değerlendirilmesi. Gıda 26 : 56 (2001).
10. Sağlam ÖF: Türk Gıda Mevzuatı. s591, 2.baskı, Semih Ofset, Ankara (2000)
11. Anonim TSE 6235: Mikrobiyoloji - Mikrobiyolojik Muayeneler İçin Dilüsyonlar Hazırlanmasına Dair Genel Kurallar. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara, (1988).
12. Anonim TSE 7894: Mikrobiyoloji - Mikrobiyolojik Muayeneler İçin Genel Kurallar, Türk Standardları Enstitüsü Ankara, (1990).
13. Anonim TSE 8126: Et ve Et Mamulleri - Mikrobiyolojik Analizler İçin Deney Numunelerinin Hazırlanması. Türk Standardları Enstitüsü Ankara, (1990).
14. Anonim: The Oxoid Manual. 6th ed. Compiled by E. Y. Bridson, Unipath Ltd., Hampshire, (1990).
15. Anonim: Bacteriological Analytical Manual. 8th ed. AOAC Int., Gaithersburg, (1995).
16. Harrigan WF: Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press, New York, (1998).
17. Anonim TSE 11566: Hazır Kıyma. Türk Standardları Enstitüsü, Ankara, (1995).