

Antalya İl Merkezinde Tüketime Sunulan Çiğ Köftelerin Mikrobiyolojik Kalitesinin İncelenmesi(*)

Sinan UZUNLU(**), İbrahim YILDIRIM(**), Nejla SERDENGEÇTİ(**)

(*) XXX. Türk Mikrobiyoloji Kongresinde (Antalya 2002) sunulmuştur.
(**) Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Antalya.

ÖZET

Araştırmamızda 2001 ile 2002 yılları içerisinde Antalya il merkezinde tüketime sunulan çiğköftelerin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi amacıyla toplam 27 adet çiğköfte örneği incelenmiştir.

Bazı örneklerde koliform grubu bakteriler, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* bakterilerinin 103-104 kob/g gibi yüksek sayılarda bulunması bu örneklerin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uygun olmadıklarını göstermiştir. Gıdalarda bulunmasına izin verilmeyen *Salmonella* cinsi bakterilere, tüketime sunulan çiğköftelerde rastlanılmamış olması olumlu bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: Çiğ köfte, mikrobiyolojik kalite, halk sağlığı.

SUMMARY

Microbiological Quality of Raw Meat Ball Consumed in Antalya

A total of 27 meat ball samples, obtained from Antalya, Turkey, were analysed for the microbiological quality between the years of 2001 and 2002.

In some samples; numbers of coliforms, *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* were between 103-104 cfu/g, which is not appropriate for microbiological criteria of Turkish food codex. As a satisfactory result, *Salmonella* spp. was not detected in raw meat ball samples.

Key words: Raw meat ball, microbiological quality, public health

GİRİŞ

Çiğ köfte ülkemizin hemen her bölgesinde, özellikle de Güneydoğu Anadolu'da yaygın olarak tüketilen bir gıda maddesidir. Çiğ köfte ilk olarak Şanlıurfa'da yapılmaya başlanmış ve zamanla da çevre illere yayılarak bileşimine giren maddelerin miktar ve çeşitliliğinde birtakım değişikliklere uğramıştır. Katılan maddelerin miktarı ile ilgili herhangi bir standart bulunmakla birlikte bölgesel bazı farklılıklar göstermektedir. Katkı maddelerinin miktarı ve çeşidi de isteğe bağlı olarak değişmektedir (1,2).

Genel olarak 1:1 oranında yağsız ve sinirleri alınmış koyun veya dana eti ile ince öğütülmüş köftelik bulgur karışımına, domates ya da biber salçası, isot biberi, karabiber, yeşil ve kuru soğan, maydanoz, tuz ve isteğe bağlı olarak da tarçın, kimyon, yenibahar, nane ve sarımsağın arzu edilen oranlarda katılması ile hazırlanmaktadır (1).

Çiğ köftenin iki ana hammaddesinden birisi olan et; sağlıklı kasaplık hayvanların iskelet kaslarından elde edilen bir gıda maddesi olarak tanımlanabilmektedir. Etin bileşiminde %73 su, %21 protein, %6 yağ ve yaklaşık %1 kül bulunmaktadır. Hayvanın kesimini takiben ölüm sertliğinin oluşmasından sonra biyokimyasal değişimlerin oluşması mikrobiyal gelişmeleri teşvik edici niteliktedir. Çiğ köfte yapımında kullanı-

İletişim : Sinan Uzunlu
e- posta suzunlu@akdeniz.edu.tr

lan kıyma bakteri gelişimi için uygun bir ortamdır. Kıymanın hazırlanması; et dokularının parçalanmasını ve et suyunun ayrılmasını içermektedir. Bu sebeple, et yüzeyindeki bakteriler parçalanmayla birlikte iç yüzeylere geçmekte ve yüzey alanı genişlediğinden gelişme hızlanarak bakteriyel yük artmaktadır (3).

Kıymada bulunan patojen bakteriler birçok yolla insanlara geçebilmekte ve hastalığa neden olabilmektedir. Et ve et ürünlerinin tüketimi sonucu insanlarda gıda enfeksiyonları ve zehirlenmelerine neden olan patojen mikroorganizmalardan en önemlileri *Salmonella* türleri ve *Staphylococcus aureus*'dur. Gıda zehirlenmelerinin başında gelen salmonellozlar da ülkemizin önemli halk sağlığı sorunlarını oluşturmaktadır. Gıda zehirlenmelerine neden olan salmonellozis etmeni serotiplerden en yaygın olanı *Salmonella Typhimurium* ve *Salmonella Enteritidis*'tir. *Salmonella Enteritidis* ilk kez Almanya'da epidemik et zehirlenmesinden sorumlu tutularak dışkıdan izole edilmiştir. Ülkemizde *Salmonella Typhimurium*'a rastlanma oranı azalırken, *Salmonella Enteritidis*'in %64.80 izolasyon oranıyla en sık rastlanılan *Salmonella* serotipi olduğu belirlenmiştir. İnsan sağlığını doğrudan ilgilendiren ve gıdalarda bulunmasına izin verilmeyen *Salmonella* cinsi bakteriler gıdada bulunduğu zaman kontamine olmuş gıdanın organoleptik özelliklerinde hiçbir değişikliğe neden olmamaktadır (4,5,6, 7).

Gaziantep'in bir köyünde hasta hayvan etinin yenmesi sonucu 143 kişide zehirlenme belirtileri gözlenmiş, bu etten çiğ köfte yapıp yiyen 5 kişinin öldüğü ve etken mikroorganizmanın da *Salmonella Enteritidis breslaw* olduğu belirtilmiştir (8).

Ülkemizde yaygın bir tüketim alanı bulunduğu halde çiğ köftenin mikrobiyolojik özelliklerinin incelendiği çalışma sayısı azdır. Ancak yapımında kullanılan salça, baharatlar ve özellikle kıyma ile ilgili birçok mikrobiyolojik veri bulunmaktadır (9).

Elazığ'da tüketime sunulan toplam 45 adet çiğ köfte örnekleri mikrobiyolojik olarak incelenmiştir. Ortalama aerob genel canlı sayısı 25°C'de 1.4×10^6 kob/g, 37°C'de 4.6×10^5 kob/g olarak bulunmuş, koliform, fekal streptokok, Stafilokok, koagülaz pozitif Stafilokok ve maya-küf sayıları ise sırasıyla 8.7×10^4 kob/g, 1.7×10^4 kob/g, 1.9×10^5 kob/g, 1.0×10^5 kob/g ve 2.4×10^4 kob/g olarak gözlemlenmiştir. Sonuç olarak

çiğ köftelerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğu ve halk sağlığı açısından yeterli bir güvenceye sahip olmadığı kanısına varılmıştır (10).

Hollanda'da "Filet Américain", Almanya'da da filet américain benzeri "Hackepeter" gibi çiğ köfteye yakın ürünler tüketilmektedir. Yapılan bir çalışmada toplam 200 partiden ve her bir partiden de 3 porsiyon örnekler alınmıştır. 127 örneğin 24'ünde *Salmonella*, 93'ünde *S. aureus* pozitif bulunmuş iken *S. aureus* örneklerin gramında $<10^2$ ile 10^2-10^3 , toplam aerob canlı sayısı (30°C'de gelişen) 10^3 ile 10^7 , maya sayısı ise 10^2 ile 10^4 arasında değişim göstermiştir (11).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çiğköfte örnekleri insanların genel olarak tercih ettikleri 7 işletmeden sene tekerrürlü olarak, 13 ayrı işletmeden ise bir yıl içerisinde Antalya il merkezinden temin edilerek aseptik şartlarda laboratuara getirilmiş ve kısa süre içerisinde analize alınmıştır.

Çiğ köfte örneklerinde *Salmonella Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, toplam aerob mezofil bakteri, maya ve küf, *Pseudomonas* ve koliform grubu bakterilerin aranması ve sayımı yapılmıştır. Her bir örnekten aseptik şartlarda 30 gram tartılarak 270 ml Tamponlanmış Peptonlu Su (Merck) ile steril blender içinde (1500-2000 devir / dakika hız) 2 dakika süre ile homojenize edilmiş, bu homojenizatın 50 ml'si steril bir erlene aktarılarak, 10^{-6} 'ya kadar seri dilüsyonlar hazırlanmıştır. Geri kalan 250 ml ise *Salmonella* aranması için 35- 37°C'de 16-20 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır (12).

Örneklerdeki toplam aerob mezofil bakteri ile maya ve küf sayısının belirlenmesinde sırasıyla Plate Count Agar (Merck) ile Potato Dextrose Agar (Merck) besiyerleri kullanılmıştır (13). *Staphylococcus aureus* aranmasında Baird Parker Agar (Merck) besiyeri kullanılmış, 35°C'de 45-48 saat inkübasyon sonucunda şüpheli kolonilere Staphylase Testi (Oxoid) uygulanarak 20-200 arasında koagülaz pozitif olan bakteri kolonileri sayılarak değerlendirmeye alınmıştır (14,15).

Pseudomonas aranmasında CFC Selective Supplement (Oxoid) içeren *Pseudomonas* Agar Base (Merck) besiyeri 25°C'de 48 saat inkübasyona tabi

tutulmuş, bu süre sonunda oksidaz testi uygulanarak 30-300 arasında oksidaz (+) olan koloniler sayılmıştır (16).

Koliform grubu bakteriler ve *Escherichia coli* sayımında Violet Red Bile Glucose Agar (Merck) ile MUG içeren VRB Agar (Oxoid) çift katlı olacak şekilde dökme ekim yöntemine göre hazırlanarak 35°C'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonucunda laktoz (+) bakteriler < 0.5-2 mm çapında mor (koyu kırmızı) renkte, çevrelerinde aynı renkte zon bulunan tipik koloniler oluşturmuşlardır. Bu koloniler koliform grubu bakteriler olarak sayılmıştır. Ekimden 18 saat sonra 366 nm uzun dalga boyunda UV el lambası (Merck) ile petriyeler incelenmiş, floresan veren koloniler *E.coli* olarak değerlendirilmiştir (15).

Salmonella aranması birbirini takip eden 4 aşamada yapılmıştır. Selektif olmayan sıvı besiyerinde ön zenginleştirme amacıyla Tamponlanmış Peptonlu Su (Merck), selektif sıvı besiyerinde zenginleştirme aşamasında RV (Merck) ile Selenit Sistin (Merck) sıvı besiyerleri, ekim ve teşhis için Brilliant Green Fenol Red Lactose Agar (Merck) ile Bismuth Sülfid Agar (Merck) besiyerleri kullanılmıştır. Şüpheli kolonilerin

biyokimyasal doğrulanması amacıyla her bir koloni önce Nutrient agar (Oxoid) besiyerinde geliştirilmiş, daha sonra da kolonilere üre, triple sugar iron agar, lizin ve ornithin dekarboksilasyon, arginin dihidrolaz, fenilalanin deaminaz, sitrat, jelatin, b - Galaktosidaz, Voges-Proskauer, indol testleri ile O-, Vi ve H- antijenlerinin aranması yapılmıştır (17,18).

TARTIŞMA

13 işletmenin ortalama toplam aerob mezofil bakteri ve maya-küf değerleri 5.25-5.70 log₁₀ kob/g ve 3.48-5.58 log₁₀ kob/g arasında bulunmuştur. Analizi yapılan toplam 27 adet çiğköfte örneğinin hiçbirisinde *Salmonella* rastlanılmamış, 16'sında *Proteus* 2'sinde *Morganella morganii* (*Proteus morganii*), 2'sinde *Proteus vulgaris*, 3'ünde *Enterobacter spp.*, 3'ünde *Acinetobacter* ve 1'inde *Serratia* tespit edilmiştir. Tablo 1'de 7 işletmeden sene tekerrürlü olarak incelenen çiğköfte örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları verilmiştir.

Bulgularımız Arslan vd (10) ile Beumer (11)'in bulguları ile benzerlik göstermektedir. İncelenen örneklerin bir ya da iki logaritmik birimler içerisinde fark-

Tablo 1. Sene tekerrürlü olarak incelenen yedi restorana ait çiğ köftelerdeki ortalama mikroorganizma sayıları

Mikroorganizma	Sene	Restoranlar							Ortalama
		1	2	3	4	5	6	7	
TMAB*	2001	5.99	6.86	5.60	5.81	6.14	5.90	6.54	6.12
	2002	5.94	6.69	6.04	7.00	7.00	7.08	7.00	6.67
Küf ve maya*	2001	5.47	5.11	5.47	5.71	4.50	5.14	5.54	5.27
	2002	4.76	5.08	5.04	5.60	6.16	4.72	6.10	5.35
Koliform*	2001	4.47	4.47	4.60	4.70	4.60	4.17	4.50	4.50
	2002	-	4.59	-	5.00	5.13	3.50	4.00	4.44
<i>E. coli</i> *	2001	-	-	3.11	3.17	3.40	2.00	-	2.92
	2002	-	3.56	-	4.47	3.39	-	3.95	3.84
<i>S. aureus</i> *	2001	-	-	3.60	-	3.00	-	-	3.30
	2002	-	4.62	4.50	5.00	-	4.32	-	4.61
<i>Pseudomonas</i> *	2001	2.00	2.00	-	2.00	-	-	2.00	2.00
	2002	-	4.08	-	-	-	-	-	4.08
<i>Salmonella</i> *	2001	-	-	-	-	-	-	-	-
	2002	-	-	-	-	-	-	-	-

* : Sayılar log₁₀ kob/g olarak verilmiştir

TMAB : Toplam aerobik mezofilik bakteri

- : Üreme gözlenmemiştir.

lı bulunması gıda işleyicilerinin hijyen ve sanitasyon kuralları ile ne kadar uyum içerisinde olduklarının bir göstergesi olarak ortaya çıkmıştır. Sene tekerrürlü olarak incelenen örneklerdeki ortalama *E. coli* ve *S. aureus* sayıları Vural ve Yeşilmen (19)'in bildirdiği değerlerden yüksek, koliform ve küf-maya sayısı daha düşük, TMAB ise yaklaşık aynı değerlerde bulunmuştur.

Gıdalarda bulunmasına izin verilmeyen *Salmonella* cinsi bakterilerin Antalya il merkezinde tüketime sunulan çiğköftelerde rastlanılmamış olması olumlu bir sonuç olarak değerlendirilse de özellikle yaz aylarında bazı işletmelerde tüketime sunulan çiğköftelerde koliform grubu bakteriler ve *E.coli* 103-104 kob/g gibi yüksek sayılarda tespit edilerek Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (20)'ne uygun bulunmamıştır.

Gıdaların mikrobiyolojik analizlerinde indikatör olarak kullanılan *E.coli* sayımları gıdalara doğrudan veya dolaylı yollarla dışkı bulaşması ile bağırsak orijinli *Enterobacteriaceae* familyasına ait olan patojen ya da bozulma etmeni bakterilerin ortamda bulunabileceğine işaret etmektedir. Örneklerimizde *Salmonella* cinsi bakterilerin tespit edilmeyip özellikle *Proteus* cinsine ait türlerin bulunması bu kanımayı doğrular niteliktedir.

Gıdaların muhafazası amacıyla uygulanan pastörizasyon, sterilizasyon gibi işlemlerden her hangi birisi ile muamele edilmeden doğrudan çiğ olarak tüketilen üründeki bu bakterilerin kaynağı, kullanılan hammadde ya da hazırlayan kişilerdir. Tüketilebilir bir ürün eldesi için hammaddenin mikrobiyal kalitesinin iyi olması ve yapım sırasında da personel hijyenine özen gösterilmesi gerekmektedir. Etin çiğ olarak tüketilmesinin halk sağlığı bakımından riskli olduğu, bu nedenle de gelişmiş ülkelerde gıdaların halk sağlığına uygun olarak tüketilebilmesi için; etlerin pişirilip çiğ olarak tüketilmemesi ve ışınlama yöntemi ile de gıdaların muhafazası önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- 1. Öcal MH:** Özellikleri ve Güzellikleriyle Çiğköftemiz. s 158, Özlem Kitabevi, Şanlıurfa (1997).
- 2. Gençcelep H, Kurt Ş, Zorba Ö:** Çiğ köftenin bazı kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine ikame maddelerinin etkisi. GAP II. Tarım Kongresi Kitabı, s 353 (2001).
- 3. Lambert AD, Smith JP, Dodds KL:** Shelf life extension and microbiological safety of fresh meat. Food Microbiol 8: 267 (1991).
- 4. Var I:** Yumurtalarda *Salmonella* enfeksiyonu ve ısısıl işlemin *Salmonella* üzerine etkisi (doktora tezi). s 111 Çukurova Üni Fen Bilimleri Enst Adana (1993).
- 5. Erdem B:** 1998-2000 yıllarında serotiplendirilen *Salmonella*'lar. İnfeksiyon Derg 15:137 (2001).
- 6. Tolun V, Susever S, Yılmaz G, Anđ Küçükler M, Anđ Ö:** İstanbul'da satılan süt ve süt ürünlerinde *Salmonella* ve verotoksijenik *Escherichia coli* (VTEC) varlığının araştırılması. Türk Mikrobiol Cem Derg 32: 48 (2002).
- 7. Halkman K, Dođan BH, Noveir RM:** Gıda maddelerinde *Salmonella* ile *E.coli* aranma ve sayılma yöntemlerinin karşılaştırılması. s 93 Gıda Teknolojisi Derneđi Yayın no: 21, Ankara (1994).
- 8. Çakır İ:** Çiğ köftelik etlerin *Salmonella* spp. yönünden araştırılması (yüksek lisans tezi) s 22 Gazi Üni Fen Bilimleri Enst Ankara (1991).
- 9. Uzunlu S:** Çiğköftenin mikrobiyolojik kalitesi ve farklı muhafaza sıcaklık ve sürelerindeki mikrobiyal değişiminin incelenmesi (yüksek lisans tezi). S 64 Akdeniz Üni Fen Bilimleri Enst Antalya (2002).
- 10. Arslan A, Güven A, Saltan S, Patır B:** Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi. FÜ Sağlık Bil Derg 6:13 (1992).
- 11. Beumer RR, Tamminga SK, Kampelmacher EH:** Microbiological investigation of "Filet Americain". Archiv für Lebensmittelhygiene 34: 35 (1983).
- 12. Halkman K, Akçelik M:** Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. s 522, 2. Baskı, Armoni Matbaacılık, Ankara (2000).
- 13. Anonymous:** Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Ed. M.L. Speck. The American Public Health Assoc. (APHA), Washington D.C. (1976).
- 14. Anonymous:** Bacteriological Analytical Manual. 8th ed. AOAC Int., Gaithersburg, (1998).

15. Anonim: Mikrobiyolojik Analiz Yöntemlerinde Yeni Yaklaşımlar. s 88, İstanbul (1999).

16. Gökalp HY, Kaya M, Tülek Y, Zorba Ö: Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuar Uygulama Kılavuzu. s 561 2.Baskı, Atatürk Üni. Yayınları, Yayın no: 751, Erzurum (1995).

17. Anonim TSE 7438: Mikrobiyoloji-Salmonella Aranması Metotlarında Genel Kurallar., TSE Ankara, (1996).

18. Bilgehan H: Klinik Mikrobiyolojide Tanı. 2. Baskı, Barış Yayınları, Ankara (1995).

19. Vural A, Yeşilmen S: Diyarbakır'da satışa sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. Türk Mikrobiyoloji Cem Derg 33: 350 (2003).

20. Anonim: Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (Tebliğ No: 2001/19). s 20 TC. Resmi Gazete, Ankara (2001).