

Çine Köftelerinin Mikrobiyolojik Kalitelerinin İncelenmesi

Filiz KÖK¹ Dilek KESKİN² Sadık BÜYÜKYÖRÜK¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Işıklı, AYDIN.

²Adnan Menderes Üniversitesi, Süleyman Pekgüzel Meslek Yüksek Okulu, Çine, AYDIN.

Özet: Bu araştırma, Aydın ili Çine ilçesinde satışa sunulan Çine köftelerinin hijyenik kalitesini saptamak, Türk Gıda Kodeksi ve çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliğine uygunluğunu araştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla 100 Çine köftesi mikrobiyolojik olarak incelendi. Araştırma sonucunda 100 Çine köftesinde aerob genel canlı sayısı 2.8×10^4 - 3.4×10^7 kob/g, maya ve küf sayısı 9.0×10^2 - 4.4×10^5 kob/g, stafilokok-mikrokok sayısı 1.8×10^3 - 1.4×10^6 kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 5.5×10^2 - 2.1×10^6 kob/g, *Staphylococcus aureus* sayısı 1.6×10^3 - 4.3×10^5 kob/g ve 18 örnekte (% 18) ise *Salmonella spp.* rastlanmıştır. Sonuç olarak, Çine köftelerinin mikrobiyolojik kalitesinin Türk gıda kodeksi hazırlanmış et karışımları tebliğine uygun olmadığı gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çine köftesi, mikrobiyolojik, Salmonella.

Determination of the Microbiological Quality of Meatballs of Çine

Summary: The objective of this study was to determine the hygienic quality and suitability for Turkish Food Code and raw-mixed red meat standards of meatballs which were made and being sold in country of Çine in province of Aydın. For this purpose, 100 meatballs of Çine were used for microbiological analysis. The results of this study indicated that meatballs contained viable aerobes 2.8×10^4 - 3.4×10^7 cfu/g, *Staphylococcus aureus* 1.6×10^3 - 4.3×10^5 cfu/g, staphylococcus-micrococcus 1.8×10^3 - 1.4×10^6 cfu/g, coliforms 5.5×10^2 - 2.1×10^6 and yeast-mold 9.0×10^2 - 4.4×10^5 cfu/g. In 18 of 100 (18 %) meatballs, *Salmonella spp.* were determined. In summary, meatballs of Çine did not meet the Turkish Food Code standards.

Key Words: Meatball of Çine, microbiologic, Salmonella.

Giriş

Köfte, genel olarak taze kıymadan ve köfte hamuruna değişik şekiller verilerek hazırlanan ve çoğunlukla ızgara türü pişirilmeye tüketilen bir et ürünüdür (13).

Köfte, mikroorganizmaların üremesi için oldukça elverişli olan kıymadan yapılmakta olup; işleme sırasında gerek içine katılan katkı maddeleri ve gerekse yapılan karıştırma işlemleri esnasında sekonder olarak kontamine olabilen riskli bir gıda maddesidir (11,12,14).

Hazır veya yarı hazır gıdalara talep her geçen gün artmaktadır. Kolay hazırlanabilmesi bakımından hazır köfteler de çok tercih edilenler arasında yer almaktadır. Bu tip ürünler, pazarlama süresine kadar çiğ olarak bekletildiklerinden, muhafaza sırasında kolayca bozulmaktadırlar. Aynı zamanda değişik kaynaklardan bulaşan çok sayıda patojen mikroorganizmayı içerebilmesi bakımından tüketici sağlığı bakımından risk oluşturmaktadır (1,15). Ülkemizde üretilen hazır köfte ve benzeri ürünlerin

mikrobiyolojik kalitesi üzerine ve muhafaza sürelerini uzatmak amacıyla çeşitli çalışmalar yapılmıştır (1,2,4-9,15,16).

Hazırlanmış et karışımları tebliğine göre mikrobiyolojik olarak incelenen 5 örnekte aerob mezofilik bakteri sayısının 2 örnekte en çok 5.0×10^6 kob/g, 3'ünde de 1.0×10^5 kob/g; *Staphylococcus aureus* sayısı en çok 2'sinde 5.0×10^3 kob/g, 3'ünde de 5.0×10^2 kob/g; maya ve küf sayısı 2'sinde 10^4 kob/g, 3'ünde 10^3 kob/g; *Salmonella spp.* 5 örnekte 0/25 g olmalıdır (Tablo 1).

Bu araştırma, Aydın bölgesinde satışa sunulan Çine köftelerinin hijyenik kalitesini saptamak ve hazırlanmış et karışımları tebliğine uygunluğunu araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmada, Aydın ili, Çine ilçesinin geleneksel bir et ürünü olan; kıyma (kapak etinden), soğan, kimyon ve tuz karışımlarından üretilen Çine köftesi materyal olarak kullanıldı. İlçedeki 12 farklı satış noktasından Nisan-Haziran 2006 tarihlerinde toplam 100 adet pişmeye hazır numune, soğuk zincirle laboratuvara getirilmesini takiben mikrobiyolojik analizleri yapıldı.

Geliş Tarihi/Submission Date : 29.01.2007
Kabul Tarihi/Accepted Date : 23.02.2007

* 18-20 Eylül 2006 İstanbul II. Ulusal Gıda Hijyeni Kongresinde sunulmuştur.

Tablo 1. Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları için Mikrobiyolojik Kriterler (10)

	n	c	m	M
Aerob mezofilik bakteri	5	2	5×10^5	5×10^6
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	5×10^2	5×10^3
Toplam küf ve maya	5	2	5×10^3	1×10^4
<i>Salmonella</i> spp	5	0	25 g da bulunmamalı	

n ; analize alınacak numune sayısı

c ; m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla analize alınacak numune sayısı

m ; (n – c) sayıdaki analize alınacak numunenin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M ; c sayıdaki analize alınacak numunenin 1 gramında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Örneklerin bakteriyolojik analizler için hazırlanması

Aseptik koşullarda 10 g ısıtılmış işlem uygulanmamış köfte örneği steril plastik torbalara alındı ve üzerine 90 ml % 0.1'lik peptonlu su ilave edilerek 3 dakika süreyle stomacher'de homojenize edildi ve 10^1 'lik seyreltisi hazırlandı. Sonra ¼ Ringer çözeltilisi kullanılarak diğer desimal seyreltileri hazırlanıp, plak dökme yöntemiyle ekimleri yapıldı. 30-300 arasında koloni içeren plaklar değerlendirmeye alındı (3).

Toplam mezofil aerob bakteri sayımı: Plate Count Agar (Oxoid CM 325) besi yeri kullanıldı. Petri plaklar $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 3 gün inkübe edildi (3).

Koliform grubu bakterilerin sayımı: Violet Red Bile Agar (Difco B12) besi yeri kullanıldı. $30 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilerek oluşan tipik koloniler sayıldı (3).

Maya ve küflerin sayımı: pH'sı 3.5'e düşürülmüş Potato Dextrose Agar (Difco B 13) besi yeri kullanıldı. $22 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 5 gün inkübe edildi (3).

Stafilokok-mikrokokların sayımı: Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) kullanıldı. $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de iki gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (3).

Salmonella'ların izolasyonu: Ön zenginleştirme aşamasında 25 g numune 225 ml tamponlanmış peptonlu suda (T.P.S.) homojenize edilerek 37°C 'de 24 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme aşamasında ise Rappaport Vassiliadis (R.V.) broth'a (Oxoid, CM 669) 0.1 ml TPS'den geçilerek 42°C 'de 24-48 saat inkübe edildi. RV broth'dan Brilliant Green Agar (B.G.A.) (Oxoid, CM 263)'a yuvarlak uçlu öze ile geçilerek 37°C 'de 20-24 saat

inkübe edildi. B.G.A.'da etrafı parlak kırmızı alan ile çevrili pembe-kırmızı renkli koloniler *Salmonella*

spp. şüpheli olarak değerlendirildi. *Salmonella* spp. şüpheli kolonilerden biyokimyasal doğrulama testleri yapılmak üzere Triple Sugar Iron Agar (T.S.I.A.) (Oxoid, CM 277) ve Lysine Iron Agar (L.I.A.) (Oxoid, CM 381) yatık agarlara ekimleri yapılarak 37°C 'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda T.S.I.A. ve L.I.A.'daki renk değişimine göre tüplerin pozitiflik değerlendirilmesi yapıldı. Serolojik olarak da *Salmonella* spp. şüpheli kolonilerde *Salmonella* antiserumu (*Salmonella* O Poly A-1 and Vi-Difco 2264-47-2) ile test edilerek aglütinasyon oluşumu pozitif olanlar değerlendirildi (3).

Koagulaz Pozitif Staphylococcus aureus'un Sayımı: *Staphylococcus* sayımı için Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) kullanılmıştır. Ekim sonrası petri plakları $36 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 30 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra petrilerde üreyen etrafı açık renkli bir alanla çevrili siyah renkli tipik görüntüye sahip koloniler ile atipik kolonilerin sayısı belirlendi. Daha sonra bu kolonilerden 5 tane alınarak koagulaz test uygulandı. Koagulaz test pozitif olan kolonilerin sayısı şüpheli kolonilerin sayısı ile çarpılıp 5'e bölünerek koagulaz pozitif *S. aureus*'un sayısı belirlendi (3).

Bulgular

İncelenen 100 Çine köftesinde mikrobiyolojik olarak toplam mezofil aerob bakteri sayısı 2.8×10^4 - 3.4×10^7 kob/g, maya ve küf sayısı 9.0×10^2 - 4.4×10^5 kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 5.5×10^2 - 2.1×10^6 kob/g, *S. aureus* sayısı 1.6×10^3 - 4.3×10^5 kob/g arasında olduğu ve 100 örneğin 18'inde (% 18) ise *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. (Tablo 2).

Tablo 2. Çine Köftelerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g)

	Ortalama	En Düşük Değer	En Yüksek Değer
Toplam Mezofil Aerob Bakteri Sayısı	2.0×10^6	2.8×10^4	3.4×10^7
Stafilokok-Mikrokok Sayısı	8.8×10^4	1.8×10^3	1.4×10^6
Maya ve Küf Sayısı	2.7×10^4	4.0×10^2	4.4×10^5
Koliform Bakteri Sayısı	6.1×10^4	5.5×10^2	2.1×10^6
<i>S. aureus</i> Sayısı	4.2×10^4	1.6×10^3	4.3×10^5

Çine köfte örnekleri hazırlanmış et karışımları tebliğine göre (10); toplam mezofil aerob bakteri sayısı bakımından % 30'nun, *S. aureus* bakımından % 68'nin, toplam maya ve küf bakımından % 56'sının *Salmonella spp.* türleri bakımından % 18'inin uymadığı gözlenmiştir (Tablo 3).

mikrokokların sayıca yüksek olması kullanılan baharatların mikrobiyolojik kalitesi ile de ilgili olabileceği düşünülmektedir.

S. aureus sayısı bakımından örneklerin % 68'inin kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliğine (10) göre uygun olmadığı gözlenmiştir. Bu

Tablo 3. Çine köftelerinde mikroorganizma sayılarının dağılımı

	<10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	10^7	Örnek Sayısı
Toplam Aerob Mezofil Bakteri Sayısı		-	-	27	19	34	20	100
Stafilokok-mikrokok sayısı			10	28	37	16	9	100
Maya ve küf sayısı		6	24	40	30			100
		5	18	36	24	17		100
<i>S. aureus</i> sayısı	6	18	18	35	23	-	-	100

Tartışma ve Sonuç

Aydın ili Çine ilçesinde satışa sunulan Çine köftelerinin mikrobiyolojik kalitelerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada; aerob genel canlı sayısı 6.8×10^6 kob/g olarak saptanmış; bu değer Yılmaz ve ark.'nın (16) Tekirdağ köftelerinde (6.08×10^6 kob/g), Soyutemiz'in (9) İnegöl köftelerinde (3.51×10^6 kob/g) ve Yıldız ve ark. (15) yine hazır köftelerde (5.6×10^5 kob/g) bulunduğu değerlerden yüksek, yine Soyutemiz'in (9) hazır kasap köfteleri (1.18×10^7 kob/g) için bulunduğu değerlerden ise düşük olduğu gözlenmiştir. Çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliğine göre (10) aerob genel canlı bakımından Çine köftelerinin % 30'unun sınırı aştığı gözlenmiştir. Stafilokok-mikrokok sayısı bakımından Çine köftelerinde diğer yapılan araştırmalar (2, 9) ile kıyaslandığında; Soyutemiz'in (9) bulunduğu değerlerden (6.23×10^5 kob/g) düşük, Elmalı ve Yaman'ın (2) çiğ köftelerde buldukları değerlerden ise (1.0×10^5 kob/g) yüksek olduğu görülmüştür. Stafilokok-

durum Tekirdağ köftelerinden (16) ve çiğ köftelerinden (2) elde edilen sonuçlara göre oldukça yüksek bulunmuştur.

Çine köftelerinde maya ve küf sayısı Elmalı ve Yaman'ın (2) çiğ köftelerde (6.7×10^6 kob/g), Soyutemiz'in (9) hazır İnegöl köftelerinde buldukları değerlerden (3.44×10^7) düşük olduğu gözlenmekle birlikte, çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliğine (2) % 13'ünün uymadığı görülmüştür.

Mevcut çalışmada koliform grubu bakteri sayısı İstanbul'da tüketime sunulan hazır köftelerden (15) ve çiğ köftelerden yapılan çalışmadan (2) elde edilen değerlerden yüksek olduğu; Tekirdağ köftelerinde (16) bulunan koliform sayısından ise düşük olduğu gözlenmiştir.

Köftenin bileşimine giren kıymanın mikrobiyolojik kalitesi, ürünün mikrobiyolojik kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir. Kıymanın, uygun olmayan koşullarda ve özellikle 6 °C'nin üzerinde muhafaza

edilmesine bağlı olarak düşük düzeyde *Salmonella spp.* ile kontamine olması halinde bile mevcut *Salmonella spp.* ait bakteriler hızla üreyebilmekte (17) ve çapraz kontaminasyonlara (18) neden olabilmektedir. Kıyma ve kıymadan yapılan ürünler çiğ olarak (çiğ köfte vb) tüketildiklerinde *Salmonella spp.* ile kontamine kıymalar sağlık üzerinde önemli risk oluşturmaktadırlar (19). Çine köftelerinde yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda % 12 oranında *Salmonella spp.* rastlanılırken, çiğ köftelerde (2) % 36 oranında, Tekirdağ köftelerinde (16) sadece bir örnekte *Salmonella spp.* rastlanıldığı bildirilmiştir. İlgili araştırmalar ile bulgularımız arasındaki farklılıklar; köftelerin hazırlandıktan sonra uygun şartlarda ve sürede bekletilmemesi, kullanılan ham ve katkı maddelerinin hijyenik kalitesinin kötü olması ve üretimde hijyenik kurallara uyulmamasından kaynaklanabilir. Çiğ kırmızı et ve hazırlanmış kırmızı et karışımları tebliği (10) ve TS 10581 köfte standardına (13) göre ürünün 25 gramda *Salmonella spp.* bulunmaması gerektiği göz önüne alınırsa hazır Çine köfteleri halk sağlığı açısından risk taşımaktadır.

Kontamine köfte tüketimine bağlı bir besin zehirlenmesini ve enfeksiyonunu önlemek için, köfte bileşimine giren kıyma ve katkı maddelerinin hijyenik olması, üretimde hijyen kurallarına uyulması, üretimden sonraki aşamalarda muhafaza koşullarının uygun olması ve üretimi takiben köftelerin pişirilip hemen tüketilmesine dikkat edilmelidir.

Sonuç olarak; Çine köfteleri halk sağlığı üzerinde risk oluşturabileceği, bu nedenle de üretimde kaliteli ham ve katkı maddelerinin kullanılması, hijyene dikkat edilmesi, hazırlanan köftelerin uygun koşullarda ve sürede muhafaza edilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Çetin B ve Bostan K, 2002. Hazır köftelerin mikrobiyolojik kalitesi ve raf ömrü üzerine sodyum laktatın etkisi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 26: 843-844.
2. Elmalı M, Yaman H, 2005. Microbiological quality of raw meat balls produced and sold in the eastren of Turkey. *Pakistan Journal of Nutrition*, 4(4):197-201.
3. I.C.M.F.S, 1982. Microorganisms in foods. 1. Their Significance and Methods of Enumeration. Univ. Toronto Pres.
4. Karaboz İ ve Dinçer , B, 2002. Microbiological investigation on some of the commercial frozen meat in Izmir, *Turkish Electric Journal of Biotechnology*, p18-23.
5. Kaymaz Ş, 1987. Ankara'da tüketime sunulan hamburgerlerde halk sağlığı yönünden önemli bazı bakterilerin saptanması. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 34 (3): 377-393.
6. Küplülü Ö, Sarımeahmetoğlu B, Oral N, 2003. The microbiological quality of çiğ köfte sold in Ankara. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 27: 325-329.
7. Sarımeahmetoğlu B, Küplülü Ö, Kaymaz Ş, 1988. Hamburger ve İnegöl köftelerinde *Esheria coli* 0157.H7 izolasyonu. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 45:221-227.
8. Soyutemiz, EG, 1993. Bursa'da tüketilen pişmiş ve ızgara köftelerin mikrobiyolojik kalitesi ve bileşimi üzerine araştırmalar. *Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 12 (1):21-28.
9. Soyutemiz EG, 1999. Bursa'da satışa sunulan çeşitli hazır köftelerin hijyenik kalitesinin saptanması, *Gıda*, 24(3): 163-169.
10. Resmi Gazete, 2006. Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği (Tebliğ No:2006/31). *Resmi Gazete Sayı: 26221*, 07 Temmuz 2006, Başbakanlık Basımevi, Ankara.
11. Tekinşen CO, Sarıgöl, C, 1982. Elazığ yöresinde tüketime sunulan bazı öğütülmüş baharatların mikrobiyal florası, *Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 7(1-2): 151-162.
12. Tekinşen CO, Yurtyeri A, Mutluer B, 1980. Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi, *A.Ü. Veteriner Fakültesi Dergisi*, 27 (1-2): 45-63.
13. Türk Standartları Enstitüsü. 1992. TS 10581 Köfte-İnegöl Köfte-Pişmemiş. Ankara.
14. Yıldırım, Y, 1988. *Et Teknolojisi*. Ankara, Yıldırım Basımevi,
15. Yıldız A, Karaca T, Çakmak Ö, Yörük M, Başkaya R, 2004. İstanbul'da tüketime sunulan köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 15(1-2): 53-57.

16. Yılmaz İ, Yetim H, Ockerman HW, 2002. The effect of different cooking procedures on microbiological and chemical quality characteristics of Tekirdağ meatballs. *Nahrung/ Food*, 46(4): 276-278.
17. Boos G, 1981. Salmonellen in Fleisch unterschiedlicher Vermarktung. *Fleischwirtsch*, 61: 261-265.
18. Schmidt U, 1988. Vorkommen und Verhalten von salmonellen im hackfleisch vom schwein. *Fleischwirtsch*, 68: 43-51.
19. Erol İ, 1999. Ankara'da tüketime sunulan kıymalarda salmonellaların varlığı ve serotip dağılımı, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 23: 321-325.

Yazışma Adresi

Filiz KÖK
Adnan Menderes Üniversitesi
Veteriner Fakültesi
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
Işıkli /AYDIN
Tel no : 0 256 2470700-174
Email: filiz root@yahoo.com, fkok@adu.edu.tr