

# Van'da Tüketime Sunulan Çiğ Köftelerin Hijyenik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma

Emrullah SAĞUN<sup>1</sup> Yakup Can SANCAK<sup>1</sup> Hüsamettin DURMAZ<sup>1</sup> Levent AKKAYA<sup>1</sup>

## Özet

Bu çalışmada, Van'da tüketime sunulan çiğ köftelerin hijyenik kalitelerini belirlemek amacıyla toplam 40 adet çiğ köfte örneği mikrobiyolojik yönden incelendi. Örneklerdeki ortalama toplam aerob mikroorganizma, fekal streptokok, koliform grubu mikroorganizma, E. coli, stafilocok ve koagulaz pozitif stafilocok sayıları sırasıyla  $3.3 \times 10^6$ /gr,  $7.9 \times 10^3$ /gr,  $5.2 \times 10^3$ /gr,  $3.0 \times 10^3$ /gr,  $1.8 \times 10^4$ /gr ve  $3.7 \times 10^3$ /gr olarak bulundu.

Sonuç olarak, Van'da tüketime sunulan çiğ köftelerin hijyenik kalitesinin kötü olduğu ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturduğu kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Çiğ köfte, mikrobiyolojik kalite.

## Summary

### A Study on Hygienic Quality of Raw Meat Balls Consumed in Van

In this study, 40 raw meat ball samples which were consumed in Van were examined to find out the hygienic quality. Average numbers of aerob microorganism, fecal streptococ, coliforms, E. coli, staphylococcus and coagulase positive staphylococcus were  $3.3 \times 10^6$ /gr,  $7.9 \times 10^3$ /gr,  $5.2 \times 10^3$ /gr,  $3.0 \times 10^3$ /gr,  $1.8 \times 10^4$ /gr and  $3.7 \times 10^3$ /gr respectively.

As a result, hygienic quality of raw meat ball consumed in Van was found to be bad and has potential danger for public health.

**Key Words:** Raw meat ball, microbiological quality.

## Giriş

Çiğ köfte başta Doğu ve Güney Doğu Anadolu Bölgesi olmak üzere ülkemizde sevilerek tüketilen geleneksel yiyeceklerimizden birisidir (1). Çiğ köftenin yapımı ve içine katılan maddelerin miktarı ile ilgili herhangi bir standart yoktur. Çiğ köfteleye katılan katkı maddelerinin miktarı isteğe göre farklılıklar göstermektedir. İnce kıyılmış çiğ kıymaya bulgur, soğan, sarımsak, salça, maydanoz ve başta biber olmak üzere çeşitli baharatlar (kırmızı biber, karabiber, tarçın, karanfil, yenibahar, kimyon, nane) ve tuz katılarak iyice yoğurulmak suretiyle hazırlanır (2). Çiğ köfteler tercihen bir kaç saat içinde tüketilmelidir. Ancak artan çiğ köfteler buzdolabında (+4°C) 24 saat muhafaza edilebilir (2).

Çiğ köfteyle ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. Konuyla ilgili olarak Arslan ve ark. (3)'ün yaptığı bir çalışmada, Elazığ'da tüketime sunulan 45 adet çiğ köfte mikrobiyolojik kalite yönünden incelenmiştir. Bu çalışmada, ortalama toplam aerob canlı sayısı  $4.6 \times 10^5$ /gr, koliform grubu mikroorganizma sayısı  $8.7 \times 10^4$ /gr, fekal streptokok sayısı  $1.7 \times 10^4$ /gr, maya ve küf sayısı  $2.4 \times 10^4$ /gr, stafilocok sayısı  $1.9 \times 10^5$ /gr ve

koagulaz-pozitif stafilocok sayısı ise  $1.0 \times 10^3$ /gr. olarak saptanmıştır.

Yapılan bir başka çalışmada çiğ köftelik kıymada toplam aerob mikroorganizma sayısı  $3.5 \times 10^5$ /gr, Staphylococcus aureus sayısı  $1.1 \times 10^2$ /gr ve koliform grubu mikroorganizma sayısı  $1.5 \times 10^2$ /gr. olarak saptanmıştır. Bu kıymaya  $8.3 \times 10^5$  düzeyinde Salmonella typhimurium katılarak deneysel olarak çiğ köfte yapılmış ve 0.5, 1, 2, 4, 24 ve 48 saat sonra toplam canlı, S. aureus, koliform grubu mikroorganizmalar ve S. typhimurium yönünden incenmiştir. Buna göre toplam canlı mikroorganizma sayısı sözü edilen saatlerde sırasıyla  $5.6 \times 10^5$ /gr,  $3.5 \times 10^5$ /gr,  $4.4 \times 10^5$ /gr,  $3.3 \times 10^5$ /gr,  $1.9 \times 10^5$ /gr ve  $1.5 \times 10^5$ /gr olarak; koliform grubu mikroorganizma sayıları 1. saatte  $1.1 \times 10^2$ /gr, diğer saatlerde ise  $0.9 \times 10^2$ /gr olarak tesbit edilmiştir. S. aureus ve S. typhimurium sayıları sırasıyla 0.5 saatte  $2.0 \times 10^2$ /gr ve  $4.0 \times 10^4$ /gr; 1. saatte  $1.0 \times 10^2$ /gr ve  $4.0 \times 10^4$ /gr; 2. saatte  $1.3 \times 10^2$ /gr ve  $3.9 \times 10^4$ /gr; 4. saatte  $0.9 \times 10^2$ /gr ve  $2.3 \times 10^4$ /gr; 24. saatte  $1.4 \times 10^2$ /gr ve  $4.0 \times 10^4$ /gr ve 48. saatte  $0.8 \times 10^2$ /gr ve  $2.3 \times 10^4$ /gr olarak bulunmuştur (1).

Çiğ köftenin kalitesi, kullanılan kıyma ve diğer katkı maddelerinin kalitesiyle yakından ilgilidir (2,3).

<sup>1</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN.

Kıyım, çeşitli türden mikroorganizmaların üreyip gelişmesi için elverişli bir ortamdır. Bu yüzden kolaylıkla bozulabilmekte ve halk sağlığı için büyük sorun oluşturabilmektedir (4,5,6,7). Nitekim yapılan bir çok araştırmada piyasada satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesinin kötü olduğu saptanmış ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturabileceği belirtilmiştir (4,7,8,9).

Çiğ köftenin vazgeçilmez öğelerinden birisi de çeşitli türden baharatlardır. Baharatlar üretimleri sırasında çok sayıda bakteri, maya ve küflerle kontamine olduklarından kullanıldıkları ürünün mikrobiyolojik kalitesini önemli ölçüde etkilemekte, gıda endüstrisinde önemli sağlık sorunları yaratmakta ve özellikle et ürünlerinde dayanma sürelerinin azalmasına sebep olmaktadır (10,11,12).

Et ürünlerine genellikle %0.1-1 oranında baharat ilave edildiği ve bir gram baharatın da  $10^5$ - $10^6$  mikroorganizma içerdiği dikkate alındığında, et ürününün her bir gramının baharat kullanımı nedeniyle  $10^3$ - $10^4$  mikroorganizma ile kontamine olduğu bildirilmektedir (10).

Özellikle ülkemizde yapılan bazı araştırmalarda çeşitli baharatların hijyenik kalitesi incelenmiş ve kalitelerinin düşük olduğu tesbit edilmiştir (11,13,14).

Kıymaların mikrobiyolojik kalite ölçüsü olarak önerilen maksimum sayısal değerler toplam aerob bakteri, koliform, E. coli, Stafilocok'lar, S. aureus ve Salmonella'lar için sırasıyla  $1.0 \times 10^7$ /gr,  $1.0 \times 10^3$ /gr,  $1.0 \times 10^2$ /gr,  $5.0 \times 10^2$ /gr,  $1.0 \times 10^2$ /gr ve 0/25 gr'dır (4).

Hayes (5), kıymalardaki toplam aerob canlı sayısının maksimum  $5.0 \times 10^3$ /gr olmasını, fekal koliformlar ve S. aureus'un da  $1.0 \times 10^2$ /gr'dan az olması gerektiğini; tüketilmeden önce ısı işlemine tabi tutulmayan gıdalarda, toplam aerob canlı sayısının maksimum  $1.0 \times 10^4$ /gr, S. aureus ve Enterobakterilerin ise 0.1 gr'da bulunmaması ve patojen bakterilerin ve toksinlerin hiç olmaması gerektiğini bildirmiştir.

Bu araştırmanın amacı, Van'da şehir merkezinde sokakta satılan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesini saptamak ve sağlık açısından bir risk faktörü oluşturup oluşturmadığını belirlemektir.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Örnekler şehir merkezindeki çiğ çöfte satıcıları tarafından tüketime sunulan çiğ köftelerden temin edildi. Toplam 40 adet örnek incelendi. Örnekler satıcıların tüketicilere sunduğu şekilde alındı ve steril kavanozlara yerleştirilerek 2 saat içinde laboratuvara getirilip analizleri yapıldı. Bu süre zarfında örnekler  $+4^\circ\text{C}$ 'de saklandı.

### Metot

Laboratuvarda aseptik şartlarda karıştırıldıktan sonra, steril spatula kullanılarak 10 gr. örnek tartılıp bir karşıtıcının steril kabına konuldu. Üzerine 90 ml %0.1'lik peptonlu su eklenerek homojenize edilmek suretiyle  $10^{-1}$  seyreltisi hazırlandı. Daha sonra aynı su

ile  $10^{-9}$ 'a kadar seyreltileri yapıldı. Plak dökme yöntemi ile, ilgili besiyerlerine çift seri olarak ekimler yapılarak gerekli ısı dereceleri ve uygun sürelerde inkübe edildikten sonra 30-300 koloni içeren plaklardaki koloniler sayılarak değerlendirildi (15).

### Toplam Aerob Mikroorganizmaların Sayımı

Bu amaçla Plate Count Agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edildi (15).

### Koliform Grubu Mikroorganizma ve E. coli'nin Sayımı

Koliform grubu mikroorganizmaların sayımında, Violet Red Bile Agar (Oxoid) kullanıldı. Ekim yapılan plaklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizmalar olarak değerlendirildi (16).

E. coli'nin sayımı için koliform grubu mikroorganizmaların sayıldığı plaklardan rastgele seçilen tipik 5 koloni Escherichia coli (E.C) buyyona inokule edildi. İnokule edilen tüpler  $44.5 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de inkübe edildikten sonra üreme ve gaz oluşumu yönünden değerlendirildi. E. coli sayısı pozitif tüp sayısı ile koliform grubu mikroorganizma sayılarından elde edilen çarpımın tüp sayısına bölünmesiyle belirlendi (16,17).

### Stafilocok ve Koagulaz Pozitif Stafilocokların Sayımı

Bu amaçla Mannitol Salt Agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 36-48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (18).

Koagulaz pozitif stafilocokların saptanmasında plaklardan rastgele alınan ve koagulaz pozitif olarak nitelendirilen parlak sarı haleli kolonilerden 5 tane koloni önce Nutrient Buyyon'a (Oxoid) ekilerek  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildi. Sonra bu kültürlerle koagulaz testi uygulandı. Bunun için steril deney tüplerine 1'er ml 1/10 oranında seyreltilmiş insan plazması konularak üzerine 24 saatlik stafilocok buyyon kültüründen 0.1 ml ilave edildi. Tüpler  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de inkübe edilerek 1,3,6. saatlerde koagulasyon oluşumu kontrol edildi. Negatif tüpler oda ısısında bir gece bekletildikten sonra değerlendirildi (18,19).

Koagulaz pozitif stafilocokların sayısı pozitif tüp sayısı ile parlak sarı haleli koloni sayılarından elde edilen çarpımın tüp sayısına bölünmesiyle bulundu (19,20).

### Fekal Streptokokların Sayımı

Bu amaçla Slanetz and Barthley (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Ekimler yapıldıktan sonra plaklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 48 saat inkübasyona bırakıldı ve bu süre sonunda tipik kırmızı koloniler sayıldı (21).

### Bulgular

İncelenen çiğ köfte örneklerinde saptanan en az, en çok ve ortalama mikroorganizma sayıları Tablo 1'de, rastlanma oranları ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çiğ köfte örneklerinin içerdikleri mikroorganizma sayıları (/gr).

Mikroorganizma	En az	En çok	Ortalama (geometrik)
Toplam koloni	$1.3 \times 10^5$	$7.2 \times 10^8$	$3.3 \times 10^6$
Fekal streptokok	0	$1.2 \times 10^6$	$7.9 \times 10^3$
Koliform	0	$4.5 \times 10^5$	$5.2 \times 10^3$
E. coli	0	$1.3 \times 10^5$	$3.0 \times 10^3$
Stafilokok	$1.0 \times 10^2$	$4.6 \times 10^5$	$1.8 \times 10^4$
Koagulaz-pozitif stafilokok	0	$1.2 \times 10^5$	$3.7 \times 10^3$

Tablo 2. Çiğ köfte örneklerinde saptanan mikroorganizma sayılarının rastlanma oranları (/gr).

Mikroorganizma sayısı/gr	Toplam koloni		Fekal streptokok		Koliform		E. coli		Stafilokok		Koagulaz pozitif stafilokok	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
0	-	-	1	2.5	1	2.5	4	10	-	-	9	22.5
$1.0 \times 10^1 - 9.9 \times 10^1$	-	-	-	-	1	2.5	1	2.5	-	-	4	10
$1.0 \times 10^2 - 9.9 \times 10^2$	-	-	6	15	8	20	12	30	5	12.5	3	7.5
$1.0 \times 10^3 - 9.9 \times 10^3$	-	-	12	30	11	27.5	9	22.5	9	22.5	11	27.5
$1.0 \times 10^4 - 9.9 \times 10^4$	-	-	17	42.5	17	42.5	13	32.5	18	45	12	30
$1.0 \times 10^5 - 9.9 \times 10^5$	10	25	3	7.5	2	5	1	2.5	8	20	1	2.5
$1.0 \times 10^6 - 9.9 \times 10^6$	17	42.5	1	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-
$1.0 \times 10^7 - 9.9 \times 10^7$	11	27.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$1.0 \times 10^8 - 9.9 \times 10^8$	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

### Tartışma ve Sonuç

Çiğ köfte örneklerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 1'de ve rastlanma oranları da Tablo 2'de verilmiştir.

İncelenen örneklerdeki ortalama toplam aerob mikroorganizma, fekal streptokok, koliform grubu mikroorganizma, E. coli, stafilokok ve koaguloz pozitif stafilokok sayıları sırasıyla  $3.3 \times 10^6$ /gr,  $7.9 \times 10^3$ /gr,  $5.2 \times 10^3$ /gr,  $3.0 \times 10^3$ /gr,  $1.8 \times 10^4$ /gr ve  $3.7 \times 10^3$ /gr olarak bulunmuştur (Tablo 1).

Araştırmamızda bulduğumuz ortalama toplam aerob mikroorganizma ve koagulaz pozitif stafilokok sayıları Arslan ve ark. (3)'ün bildirdiği değerlerden yüksek; fekal streptokok, koliform grubu mikroorganizma ve stafilokok sayıları ise düşük çıkmıştır.

İncelediğimiz çiğ köfte örneklerinde saptadığımız ortalama toplam aerob mikroorganizma, koagulaz pozitif stafilokok ve koliform grubu mikroorganizma sayıları Göktan ve Tunçel (1)'in bildirdiği değerlerden yüksektir. Bunun sebebi çiğ köfte hazırlama şartlarının ve kullanılan malzemelerin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Tekinşen ve ark. (4)'ün kıymalarda kalite ölçüsü olarak bildirdiği maksimum sayısal değerlerle kıyaslandığında; toplam aerob mikroorganizma sayısı göz önüne alındığında örneklerin %30'u, koliform grubu mikroorganizmalar göz önüne alındığında %72.5'i, E. coli göz önüne alındığında %90'ı, stafilokoklar göz önüne alındığında %87.5'i ve koagulaz pozitif stafilokoklar göz önüne alındığında da %67.5'i bildirilen maksimum değerlerin üzerindedir.

Çiğ köfte örneklerinde saptanan ortalama değerler, Hayes'in (5) bildirdiği, kıymalarda bulunabilecek maksimum mikroorganizma sayılarından daha yüksek çıkmıştır. Örneklerin %82.5'i toplam aerob mikroorganizmalar yönünden, %47.5'i koliform grubu mikroorganizmalar yönünden ve %32.5'i koagulaz pozitif stafilokoklar yönünden bildirilen sınırların üstündedir.

Tüketilmeden önce ısı işlemine tabi tutulmayan gıdalar için bildirilen maksimum mikroorganizma sayıları ile karşılaştırıldığında; incelenen çiğ köfte örneklerinin toplam aerob mikroorganizma sayısı göz önüne alındığında %100'ünün, koagulaz pozitif stafilokoklar göz önüne alındığında %77.5'inin, koliform grubu mikroorganizmalar göz önüne alındığında %97.5'inin, E. coli göz önüne alındığında %90'ının ve fekal streptokok sayısı göz önüne alındığında %97.5'inin bildirilen değerlerin üzerinde mikroorganizma içerdiği görülmektedir (5).

Örneklerin %47.5'inde koliform grubu mikroorganizmalar  $10^4 - 10^5$  arasında, %35'inde E. coli  $10^4 - 10^5$  arasında bulundu. Stafilokoklar örneklerin %65'inde, koagulaz-pozitif stafilokoklar ise %32.5'inde  $10^4 - 10^5$  arasında bulunurken, fekal streptokoklar da örneklerin %52.5'inde  $10^4 - 10^6$  arasında bulundu (Tablo 2). Bu değerler incelenen çiğ köfte örneklerinin önemli miktarlarda bakteri içerdiğini ve taze olarak tüketilen gıdalar için öngörülen miktarların çok üstünde olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak; Van'da tüketime sunulan çiğ köftelerin önemli miktarlarda zararlı mikroorganizma içerdiği, hijyenik kalitelerinin iyi olmadığı, halk sağlığı

açısından potansiyel bir tehlike oluşturduğu sonucuna varıldı.

### Kaynaklar

1. Göktaş D ve Tuncel G: Effect of ingredients on quantitative recovery of salmonella in raw meat balls, *Meat Sci* 22: 155-160 (1988).
2. Öcal HM: Özellikleri ve güzellikleriyle çiğ köftemiz, *Özlem Kitabevi, Urfa*, s.27-70 (1997).
3. Arslan A, Güven A, Saltan S ve Patır B: Elazığ'da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi. *FÜ Sağlık Bil Derg* 6 (1,2): 13-18 (1992).
4. Tekinşen OC, Yurtyeri A ve Mutluer B: Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi, *AÜ Vet Fak Derg*, 27 (1-2): 45-63 (1980).
5. Hayes PR: *Food Microbiology and Hygiene*, Elsevier Applied Science Publishers Ltd. England, pp.80-99 (1985).
6. Dinçer B: *Et Bilimi ve Teknolojisi*. AÜ Vet Fak Teksir, Ankara (1992).
7. Nortje GL, Nel L, Jondan E and Naude RT: A microbiological survey of fresh meat in the supermarket trade. Part: 2 Beef retail cuts. *Meat Sci*, 25:99-112 (1989).
8. Akıllı A: Ankara'da süpermarketlerde satılan hazır kıymaların mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri ile tek tırnaklı hayvan etleri yönünden incelenmesi üzerine araştırmalar. *Etlik Vet Mikrob Enst Derg* 5 (4-5): 125-141 (1982).
9. Summer JL: Microbiological evaluation of retail ground beef in İzmir, Turkey, *J Food Protect*, 41: 104-106 (1978).
10. Mutluer B, Öztaşınan İ, Şarer E, Akkuş M, Ersen S ve Kaya B: İyonize radyasyonla baharatların sterilizasyonu. I. Gama ışınlarının karabiber ve kırmızı biberin mikrobiyel flora, uçucu yağ ve duyuşal niteliklerine etkisi, *AÜ Vet Fak Derg* 33 (3): 464-476 (1986).
11. Tekinşen OC ve Sarıgöl C: Elazığ yöresinde tüketime sunulan bazı öğütülmüş baharatın mikrobiyel florası, *FÜ Vet Fak Derg* 7 (1-2): 149-162 (1982).
12. Başoğlu F: Gıdalarda kullanılan bazı baharatların mikroorganizmalar üzerine etkileri ve kontaminasyondaki rolleri, *Gıda* 1:19-24 (1982).
13. Berker A: Bursa bölgesinde piyasada satılan ve sucuk imalathanelerinde kullanılan baharatların mikrobiyolojik kalitesi, *UU Vet Fak Derg* 8-9: 1-6 (1989-1990).
14. Civan E ve Ergün Ö: İstanbul bölgesi hayvansal gıda işletmelerinin hammadde, katkı maddesi ve son ürünlerinde mikrobiyolojik kalite, *YYÜ Vet Fak Derg* 4(1-2):213-221 (1993).
15. Harrigan WF and Mc Cance ME: *Laboratory methods in food and dairy microbiology*. Academic Press London (1976).
16. American Public Health Association: *Standart methods for the examination of water and wastewater*. 15 th ed American public Health Association, Inc Washington DC (1980).
17. Marth EH: *Standart methods for the examination of dairy products*. American Public Health Association Inc 95-105 (1978).
18. T O K İ B: *Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri kitabı*, Yay No:65, Merkez İkmal Müdürlüğü Basımevi, Ankara (1983).
19. Report: A comparative assessment of media for the isolation and enumeration of coagulase positive staphylococci from foods, *Areport from Working Party of the Public Health Laboratory Service*, *J Appl Bac*, 35: 673-679 (1972).
20. British Standart: BS. 4285-1968. *Methods of microbiological examination for dairy purposes*. British Standart Institution. London (1968).
21. Oxoid Manual: *The Oxoid Manual of Culture Media. Ingredients and Other Laboratory Services*. 5 th ed Oxoid Ltd. Basingtoke, Hampshire, p.285-286 (1982).