

## İstanbul'da Tüketime Sunulan Köftelerin Histolojik, Mikrobiyolojik ve Serolojik Kalitesi

Ahmet YILDIZ<sup>1</sup> Turan KARACA<sup>2</sup> Ömer ÇAKMAK<sup>1</sup> Mecit YÖRÜK<sup>2</sup> Ruhtan BAŞKAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gıda Kontrol Müfrez Komutanlığı, 81176 Selimiye İSTANBUL.

<sup>2</sup>Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Histoloji – Embriyoloji Anabilim Dalı, 65080 VAN.

### ÖZET

*Bu çalışma, İstanbul'da tüketime sunulan hazır köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesinin saptanması amacıyla planlandı. Bu amaçla İstanbul Anadolu yakasındaki Fast-Food ve süpermarketlerden 75 hazır köfte örneği toplandı. Histolojik kesitlerden hazırlanan preparatlarda örneklerin 4 (%5.4)'ünde az ve 2 (%2.7)'inde çok az miktarda yenmeyen dokuya rastlandı. Mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam aerobik mezofilik genel canlı, koliform, Escherichia coli, Koagülaz pozitif Staphylococcus aureus, maya ve küf sayısı sırasıyla  $5.6 \times 10^5$ ,  $5.2 \times 10^3$ ,  $4.3 \times 10^1$ ,  $3.2 \times 10^3$ ,  $2.6 \times 10^4$  ve  $9.6 \times 10^4$  kob/g olarak tespit edildi. Numunelerin 9 (%12)'unda sülfid indirgeyen anaerob bakteri ve 4 (%5.4)'ünde salmonella pozitif bulundu. İncelenen örneklerde at ve domuz etine rastlanmadı. Sonuç olarak, İstanbul'un Anadolu yakasında tüketime sunulan köftelerin histolojik ve mikrobiyolojik olarak istenen kalitede olmadığı, serolojik olarak ise uygun olduğu saptandı.*

**Anahtar Kelimeler:** Köfte, histoloji, mikrobiyoloji, seroloji.

### The Histological, Microbiological and Serological Quality of Meatball Marketed in Istanbul

### SUMMARY

*The objective of this study was to investigate histological, microbiological and serological quality in meatball consumed in Istanbul. For this purpose, a total of 75 samples of meatball were obtained from the different fast-food and supermarkets in the Asian side of Istanbul. In the preparation of histological sections there was found little and very little of offal in 4 (5.4%) and 2 (2.7%) samples, respectively. The means of total aerobic count, coliforms, E. coli, coagulase-positive staphylococci, yeast and mold in meatball were found  $5.6 \times 10^5$ ,  $5.2 \times 10^3$ ,  $4.3 \times 10^1$ ,  $3.2 \times 10^3$ ,  $2.6 \times 10^4$  and  $9.6 \times 10^4$  kob/g, respectively. Sulfide reducing anaerobic bacteria and Salmonella were found positive of 9 (%12) and 4 (%5.4) in meatball samples. As a results, it was concluded that meatball offered to consumers in the Asian side of Istanbul was of low-quality histological and microbiological, whereas it was approved serological.*

**Key words:** Meatball, histology, microbiology, serology.

### GİRİŞ

Teknolojik gelişmelere ve yemek alışkanlıklarının değişmesine bağlı olarak gelişmiş ve gelişmekte olan toplumlarda hamburger, çiğ sucuklar ve taze kıymadan hazırlanan yarı-hazır et ürünlerinin tüketimi büyük ölçüde artma göstermektedir (18, 20). Köfte, genel olarak taze kıymadan ve köfte hamuruna değişik şekiller verilerek hazırlanan ve çoğunlukla ızgara türü pişirilmesiyle tüketilen bir et ürünüdür (25).

Ülkemizde üretilen etin yaklaşık olarak %11'i et ürünleri şeklinde tüketilmektedir (3). Ancak bazı durumlarda üreticiler toplumun geleneksel ve dini alışkanlıklarının aksine, toplumda eti tüketilmeyen hayvanlara ait etleri ve eti tüketilen hayvanlarda ise yenmeyen veya başka amaçlarla kullanılan unsurları et ürünlerine katarak haksız ekonomik çıkar elde etmektedirler. Et ürünlerinde istenmeyen doku tiplerinin varlığı histolojik (12) ve yine çiğ etlerde hayvan türünün tespiti serolojik metotlarla mümkün olabilmektedir (10, 15)

Köfte gibi et ürünlerinin kalitesini, kullanılan kıyma ve diğer katkı maddelerinin niteliği belirlemektedir (7). Bilindiği üzere kıyma bakterilerin gelişmesi için oldukça iyi bir ortamdır. Hazır satılan çiğ kıymaların aerob genel canlı, koliform, stafilokok ve Bacillus cereus mikroorganizmalarını yüksek oranda taşıdığı (22, 24) ve

halk sağlığına büyük bir potansiyel risk oluşturduğu belirtilmektedir (17).

Türkiye'de tüketime sunulan köftelerin mikrobiyolojik kalitesini ortaya koyan çalışmalar bulunmamaktadır. Kaymaz (13) Ankara'da tüketilen hamburgerlerin, Sarımehtemioğlu ve ark. (19) yine Ankara'da tüketilen hamburger ve İnegöl köftelerinin ve Soyutemiz ve Anar (21) Bursa'da tüketilen çiğ ve pişmiş ızgara köftelerin mikrobiyolojik kalitesi üzerine yaptıkları çalışmalarda, bu ürünlerin halk sağlığı açısından hiç de istenilen düzeylerde olmadığı sonuçları elde edilmiştir. Tavuk kıyma, köfte ve burgerlerinde Listeria türlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada (23), Ankara'da satılan tavuk köfte örneklerinin %20'si ortalama  $3.8 \times 10^1$  MPN/g düzeyinde Listeria türleri ile kontamine olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışma, köfte gibi hazırlanma aşamasına bağlı çapraz kontaminasyonların fazla olduğu kıymalardan üretilen köftelerin histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapıldı.

### MATERYAL ve METOT

Kasım 2003 ile Mayıs 2004 tarihleri arasında, İstanbul'da Fast-Food ve süpermarketlerden aseptik koşullarda alınan 75 hazır köfte örneği, soğuk zincir altında 1 nci Ordu 1 No.lı Gıda Kontrol Müfrez

Komutanlığı Gıda Histoloji-Seroloji ve Mikrobiyoloji laboratuvarlarına ulaştırılarak, aynı gün içerisinde analizlere alındılar.

#### **Histolojik Analizler**

Alınan numuneler ayrı ayrı olarak homojenize edildi. Her bir örnekten 25-30 gram (g) 250-300 ml'lik erlenmayerlere alınıp üzerine 1/1 oranında hazırlanan aseton-eter karışım ilave edildi, 1 saat süreyle çeker ocakta tutuldu. Arta kalan aseton-eter karışımı süzülürdü. Bu işlem üç kez tekrarlandı. Son süzöntü süzgeç kâğıtları üzerine serilerek kurutuldu. Kurutulmuş numunelerin üzerine hafif ıslanacak şekilde gliserin ilave edilerek 10-15 dakika bekletildi. Bu süre içinde 80<sup>0</sup> C'de hazırlanmış %10'luk jelatin çözeltisi katıldı. Jelatinle bulamaç haline getirilen bu karışım plastik tüplere konularak 3000 devir/dk' da 10 dk süreyle santrifüj edilip, buzdolabına alınıp bir gece süreyle bekletildi. Buzdolabından çıkarılan tüplerin uçları küçük testere yardımı ile kesilip, ucu düğme şeklindeki cam bağet yardımıyla itilerek çıkarıldı. Ayrılan jelatin kısmı kesilerek atıldı. Geriye kalan doku kısmı, 2-3 parçaya bölünerek %10'luk formaldehitte 24 saat tespit edildi. Bu sürenin sonunda örnekler 12 saat süreyle akar suda yıkandı ve cryostat (Mikrom, HM 500 OM, Germany) ile 10-12 µm kalınlığında kesitler alındı. Alınan kesitlere Crossmon'un (14) üçlü boyası uygulandı. Her örnek için en az 10 preparat hazırlandı. Hazırlanan bu preparatlar Olympus BX51 (Japan) model mikroskopta incelenerek uygun bölgelerinin fotoğrafları çekildi.

#### **Mikrobiyolojik Analizler**

Alınan köfte örneklerinde aerobik genel canlı, koliform, *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* sayımları yapılmış, sülfid indirgeyen anaerob ve *Salmonella* varlığı aranmıştır. *Salmonella* haricindeki mikroorganizmaların sayımı için her örnekten 2'şer adet 10 gram köfte Stomacherin (Miks-1, AES) steril poşetine alındı (Bag Filter 400, Interscience). Bu örneklerin üzerine %0.1'lik steril peptonlu su ilave edilip Stomacher cihazında 3 dakika süreyle homojenize edildi. Böylece örneklerin 10<sup>-1</sup>'lik seyreltik çözeltisi hazırlandı. Numunenin 10<sup>-1</sup>'lik dilüsyonundan, %0.1'lik steril peptonlu su ile 10<sup>-8</sup> e kadar seyreltileri hazırlandı (5).

#### **Aerobik Mezofilik Mikroorganizmaların**

**Sayımı:** Aerob mezofilik genel canlı sayımı için Plate Count Agar (Oxoid, CM 325) besiyeri kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimi yapılan petripler 32-35<sup>0</sup>C' de 48 – 72 saat inkübasyona bırakıldı (6).

#### **Koliform Grubu Mikroorganizma ve E. coli**

**Sayımı:** Koliform grubu mikroorganizmaların sayımı için Chromogenic *E. coli* / Coliform Medium (CM 956) kullanıldı. Ekimi yapılan plaklar 37±1 <sup>0</sup>C'de 24-48 saat inkübe edildikten sonra, besiyerindeki mor ve kırmızı / pembe koloniler sayılıp seyreltme faktörü ile çarpılarak koliform bakteri sayısı hesaplandı. *E. coli* sayımı Tryptone Bile X-Glucuronide Medium (TBX) (CM 945) besiyerinde yapıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimleri yapılan petripler önce 30<sup>0</sup> C'de 4 saat, daha sonra 44<sup>0</sup> C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra oluşan mavimsi yeşil koloniler *E. coli* olarak değerlendirildi (6).

#### **Maya-Küf Sayımı:**

Maya-küf sayımı Chloramphenicol selective supplement (SR78)'i ilave edilmiş Rose Bengal Chloramphenicol Agar (RO) (Oxoid, CM 549)'da yapıldı. Yayma plak yöntemi ile ekimi yapılan petripler 25<sup>0</sup>C' de 72-120 saat süreyle inkübasyona bırakıldı (16).

#### **Salmonella'ların izolasyonu:**

Ön zenginleştirme aşamasında 25 g numune 225ml tamponlanmış peptonlu suda (TPS) homojenize edilerek 37<sup>0</sup> C'de 16-20 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme aşamasında ise Rappaport Vassiliadis (RV) broth'a (Oxoid, CM 669) 0.1 ml TPS'den geçilerek 42<sup>0</sup> C'de 24-48 saat inkübe edildi. RV broth'dan Brilliant Green Agar (BGA) (Oxoid, CM 263)'a yuvarlak uçlu öze ile geçilerek 37<sup>0</sup> C'de 20-24 saat inkübe edildi. BGA'da etrafı parlak kırmızı zon ile çevrili pembe-kırmızı renkli koloniler salmonella şüpheli olarak değerlendirildi. Salmonella şüpheli kolonilerden biyokimyasal doğrulama testleri yapılmak üzere Triple Sugar Iron Agar (TSIA) (Oxoid, CM 277) ve Lysine Iron Agar (LIA) (Oxoid, CM 381) yatık agarlara ekimleri yapılarak 37<sup>0</sup> C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda TSIA ve LIA'daki renk değişimine göre tüplerin pozitiflik değerlendirilmesi yapıldı. Serolojik olarak da Salmonella şüpheli kolonilerde Salmonella antiserumu (Salmonella O Poly A-1 and Vi-Difco 2264-47-2) ile test edilerek aglütinasyon oluşumu pozitif olanlar değerlendirildi (9, 10).

#### **Koagulaz Pozitif Staphylococcus Türlerinin**

**Sayımı:** *Staphylococcus* sayımı için Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) kullanılmıştır. Ekim sonrası petri plakları 36±1 <sup>0</sup>C'de 30 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra petriplerde gelişen etrafı açık renkli bir alanla çevrili zon oluşturan siyah renkli tipik veya atipik kolonilerden 3-5'i seçilerek koagulaz testi uygulandı. Koagulaz test sonucu pozitif çıkan tüp sayısı ile *Staphylococcus* mikroorganizmasının sayısı çarpıldı, sonuç pozitif tüp sayısına bölünerek koagulaz pozitif mikroorganizma sayısı belirlendi (8).

#### **Sülfid İndirgeyen Anaerobların Aranması:**

Sülfid-Polymxin-Sulfadiazin (Merck 1.10235) Agar besi yeri kullanıldı. Su banyosunda eritilen cam tüpteki agar üzerine 10<sup>-1</sup> dilüsyonundan 1ml kondu. Üzerine steril parafin dökülüp anaerob koşul oluşturularak 37<sup>0</sup> C'de 24-48 saat inkübe edildi. Tüplerde sülfidin sülfide indirgemesine bağlı olarak siyah renk oluşumu pozitif olarak değerlendirildi (6).

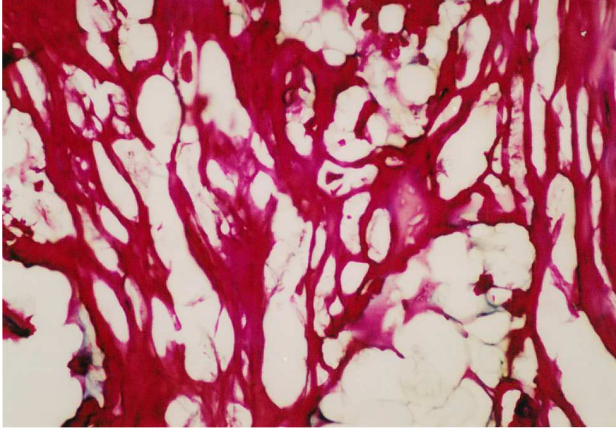
#### **Serolojik Analiz**

Serolojik analizlerde, Agar Jel Difüzyon (AGID) metodu kullanıldı (15).

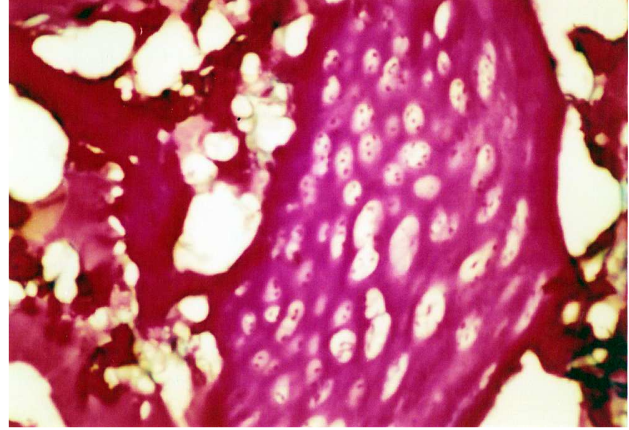
## **BULGULAR**

#### **Histolojik ve Mikrobiyolojik Bulgular**

Köfte örneklerinden elde edilen histolojik sonuçlar Tablo 2, Resim 1 ve 2'de ve mikrobiyolojik sonuçlar da Tablo 3'de verilmiştir. Örneklerin 4'ünde (%5.4) salmonella ve 9 (%12)'unda sülfid indirgeyen anaerob belirlendi.



Resim 1. Köfte örneklerinde normal histolojik görünüm, Triple, X120.



Resim 2. Köfte örneklerinde rastlanılan kıvrıkdak doku, Triple, X360.

### Serolojik Bulgular

Alınan köfte örneklerinde at ve domuz etine rastlanmadı.

Tablo 1: Hazırlanmış taze et karışımları-hazırlanmış dondurulmuş et karışımları için mikrobiyolojik kriterler (4).

	n	c	m	M
Escherichia coli (kob/g)	5	2	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^3$
Escherichia coli O157:H7(kob/g)	5	0	Bulunmamalı	Bulunmamalı
Staphylococcus aureus (kob/g)	5	2	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^3$
Salmonella (kob)	5	0	25 g' da bulunmamalı	25 g' da bulunmamalı

n: deney numune sayısı,

c: m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma içeren 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.

Tablo 2: Köfte örneklerine ait histolojik bulgular.

İskelet Kası	Yağ Doku	Gevşek Bağdoku	Sıkı Bağdoku	Yenmeyen Doku ve Sakatat
++++ (21)*	++++ (9)	++++ (14)	++++ (5)	++++ (0)
+++ (36)	+++ (15)	+++ (23)	+++ (5)	+++ (0)
++ (6)	++ (44)	++ (12)	++ (8)	++ (0)
+ (12)	+ (5)	+(19)	+ (31)	+ (4)
+/- (0)	+/- (2)	+/- (7)	+/- (24)	+/- (2)
- (0)	- (0)	- (0)	- (2)	- (69)

- : Hiç saptanmadı, +/-: Çok az, +: Az, ++: Normal, +++: Fazla, ++++: Çok fazla

\* : Numune sayısını göstermektedir.

Tablo 3: Köfte örneklerine ait mikrobiyolojik sonuçlar.

Mikroorganizma Türü	Ortalama	En az	En Fazla
Toplam aerobik mezofilik m.o.s.	$5.6 \times 10^5$	$4.1 \times 10^3$	$8.3 \times 10^7$
Koliform	$5.2 \times 10^3$	$< 1.0 \times 10^2$	$7.1 \times 10^5$
<i>E.coli</i>	$4.3 \times 10^1$	$< 1.0 \times 10^2$	$6.0 \times 10^3$
Koagulaz pozitif <i>S. aureus</i>	$3.2 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$8.2 \times 10^3$
Maya	$2.6 \times 10^4$	$3.8 \times 10^1$	$6.0 \times 10^6$
Küf	$9.5 \times 10^4$	$< 1.0 \times 10^2$	$5.4 \times 10^5$

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Yemek alışkanlıklarının değişmesine paralel olarak fast-food türü mekânlarda tüketilen et ve et ürünlerinin de tüketimi her geçen gün daha da artmaktadır. Bu gibi yerlerde hazır köftelerin yanında, mutfak kısmında üretilip servisi yapılan yarı-hazır köftelerinde tüketimi oldukça büyük bir toplum kesimine ulaşmaktadır. Bu gibi yerlerde gerekli hijyen kurallarına uyulmadığı taktirde, halk sağlığı açısından büyük riskler oluşturması kaçınılmazdır.

Köftelerin histolojisi ve serolojisi ile ilgili yapılan literatür taramalarında çok fazla çalışmaya rastlanılmadı. Kıymalarda doku türlerinin belirlenmesi üzerine yapılan bir çalışmada (12), örneklerde sakatat ve yenmeyen dokuya rastlanmazken, 4 (%13.8) örnekte çok az miktarda kıkırdak dokuya rastlandığı bildirilmiştir. Yapılan bu çalışmada ise örneklerin 4'ünde (%5.4) az miktarda, 2'sinde (%1.4) ise çok az miktarda yenmeyen dokuya rastlandı. Yine Kaymaz (11)'in yaptığı çalışmada örneklerin %6.9'unda sıkı bağ doku ve %3.5'inde ise gevşek bağdoku fazla miktarda tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulgular Kaymaz'ın (11) çalışmasıyla sıkı bağdoku oranı bakımından benzerlik gösterirken gevşek bağdokunun varlığı yönünden ise benzerlik göstermemektedir (yapılan çalışmada çok fazla olmak üzere, sırasıyla sıkı bağdoku ve gevşek bağdoku %6.7 ve %18.7 olarak belirlenmiştir).

Ankara'da yapılan bir çalışmada, çiğ hamburgerlerin %77.2'sinde, pişmiş olanların da %27.1'inde standartların üstünde toplam aerob genel canlı içerdiği saptanmıştır (12). Aynı çalışmada, total koliform çiğ numunelerin tümünde, E. coli %86.27'sinde, fecal streptokoklar %95.45'inde standartların öngördüğü düzeylerden fazla saptanmıştır. Yapılan bu çalışmada, toplam aerob canlı ve total koliform sayısı sırasıyla ortalama  $5.6 \times 10^5$  ve  $5.2 \times 10^3$  olarak belirlendi. E.coli numunelerin 24'ünde (%32), sülfid indirgeyen anaerob bakteri ise 9'unda (%12) ve salmonella 4'ünde pozitif bulundu. Türk Gıda Kodeksi "Hazırlanmış taze et karışımları-hazırlanmış dondurulmuş et karışımları için mikrobiyolojik kriterler"inde maya ve küf miktarı ile ilgili standart belirlenmemiştir. Yapılan bu çalışmada, maya ve küf sayısı ortalama olarak sırasıyla  $2.6 \times 10^4$  ve  $9.5 \times 10^4$  olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar satışı yapılan yarı-hazır köftelerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğunu göstermektedir.

Soyutemiz ve Anar (21) Bursa'da tüketilen çiğ ve pişmiş ızgara köftelerin mikrobiyolojik kalitesi ve bileşimi üzerine yaptıkları çalışmada total aerob bakteri, koliform, toplam stafilokok, total maya ve küf sayıları sırasıyla  $2.19 \times 10^4$ ,  $1.29 \times 10^3$ ,  $6.9 \times 10^3$ ,  $2.5 \times 10^4$  ve  $2.99 \times 10^4$  olarak belirlemişlerdir. Yine Bursa'da yapılan diğer bir çalışmada ise total aerob bakteri  $1.11 \times 10^6/g$ , koliform  $1.4 \times 10^5/g$ , S. aureus  $1.78 \times 10^4/g$ , Salmonella üç örnekte  $7.0 \times 10^1/g$  olarak belirlenmiştir (8). Yapılan bu çalışmada, total aerob genel canlı ( $5.6 \times 10^5$ ), koliform ( $5.2 \times 10^3$ ), Koagulaz pozitif S. aureus ( $3.2 \times 10^3$ ), maya ve küf ( $2.6 \times 10^4$  ve  $9.5 \times 10^4$ ) sayısı adı geçen çalışmalarla

benzerlik göstermektedir. Türk Gıda Kodeksinde [Tablo 1, (4)] 25 g'ın da "bulunmamalı" olarak belirtmesine rağmen örneklerin 4'ü salmonella pozitif bulunmuştur. Salmonelladaki bu bulgular Kaymaz ve ark. (13) çalışmasıyla benzerlik göstermezken, Çetin ve Yücel'in (8) çalışması ile benzerlik göstermektedir.

Literatürde köftelerde domuz ve at eti varlığı ile ilgili çalışmaya rastlanılmadı. Kıymalarda yapılan bir çalışmada Ankara'da satışa sunulan 70 örnekte at etine rastlanılmadığı bildirilmiştir (1). Altuğ'un (2) yaptığı çalışmada Adana'da satılan 102 sucuk örneğinde de tek tırnaklı hayvan etine rastlanılmadığı rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışma, at ve domuz etine rastlanmaması yönünden adı geçen çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, İstanbul'da satışa sunulan hazır köftelerin histolojik ve mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu ama serolojik olarak ise uygun olduğu sonucuna varıldı. Bu kapsamda, köftelerin hazırlanması aşamalarında gerekli ahlaki ve hijyenik kurallara uyulması ve üretim yapanların da belli sürelerle gerekli analizlerini yaptırması ve sonuçlara göre strateji belirlemesi gerektiği kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- 1. Akıllı A (1982-1983):** Ankara'da süper marketlerde satılan hazır kıymaların mikrobiyolojik ve kimyasal kaliteleri ile tek tırnaklı hayvan etleri yönünden incelenmesi üzerine araştırmalar. Etlik Vet. Enst. Derg., 5, 4-5, 125-158.
- 2. Altuğ, Ö. (1976):** Adana piyasasında satılan sucukların kimyasal bileşimlerinin tespiti ve tek tırnaklı hayvan eti yönünden kontrolü. Etlik Vet. Araşt. Enst. Derg., 4 (5-10): 92-107.
- 3. Arsan A. (1997):** Hayvansal üretimin iyileştirilmesi ve kırmızı et sanayi. Gıda Teknol., 11(2): 66-73.
- 4. Anonim (2001):** T.C. Resmi Gazete. Tebliğiler no:2001/7, 17 Mart, sayı 24345.
- 5. Anonymus (1978):** International Commission on Microbiological Specifications for Foods. (I.C.M.F.S.) Microorganisms in Foods. 2<sup>nd</sup> Edition. Their Significance and Methods of Enumeration. Univ. of Toronto Pres. Toronto, Buffalo, London. 106-270.
- 6. Bridson EY (1980):** The Oxoid Manual 8<sup>th</sup> Edition. Oxoid Ltd., Hampshire
- 7. Board RG. (1983):** A Modern Introduction to Food Microbiology. Black Well Scientific Publication. London.
- 8. Çetin K ve Yücel A (1992):** Buras'da kasap dükkanlarında üretilen kasap köftesinin üretimi, mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri üzerine araştırma. Gıda., 17(4), 247-253.
- 9. Flowers RS, D'aust JY, Andrews WH, Bailey JS (1992):** Salmonella In: Compendium of the Methods for the Microbiological Examinations of Foods. Ed. C. Vanderzant, D.F. Spiltstoesser. American Public Health Association., 371-422.

**10. Greenwood MH, Coetzee EF, Ford BM, Gill P, Hooper WL, Matthews SCV, Patric S (1984):** The microbiology of selected retail food products with an evolution of vialable counting methods. J. Hyg. Camb., 92, 67-77.

**11. Hvass, A. (1985):** Species identification in minced meat products by immunodiffusion. In: Patterson RLS., Ed. Biochemical Identification of Meat Species. Elsevier App.Sci. Pub., London, 53-64.

**12. Kaymaz Ş, Yurteri, Kamber U, Çelik H, Yargülü B, (1989):** Ankara'da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 36, 1, 40-52.

**13. Kaymaz Ş. (1987):** Ankara'da tüketime sunulan hamburgerlerde halk sağlığı yönünden önemli bazı bakterilerin saptanması. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 34 (3): 577-593.

**14. Kaymaz Ş, Yurteri A, Kamber U, Çelik H, Yargülü B, (1989):** Ankara'da satılan hazır çiğ kıymalarda kas doku, bağ doku, iç organ ve yenmeyen dokuların saptanması. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 36, 1, 40-52. In: Crossmon G (1937): A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved. Anat. Rec., 69, 33-38.

**15. Luninghorn AJ (1978):** Understanding Immunology. Academic Press, New York.

**16. Mislivic PB, Beuchat LR, Cousin MA (1992):** Yeast and Molds. In: Compendium of the Methods for the Microbiological Examinations of Foods. Ed. C. Vanderzant, DF Spiltstoesser. American Public Health Association, 239-245.

**17. Pivnick H, Erdman IE, Collins-Thompson D, Roberts G, Johnston, MA, Conley, DR, Lachappelle G, Purvis UT, Poster F, Milling M (1976):** Proposed mivrobiological Standarts for ground meat beef based on a Canadian Survey. J. Mil. Fd. Technol., 38, 408-412.

**18. Romans, JR, costello, WJ, Jones KW and Carlson CW (1985):** "The Meat We Eat". 12<sup>th</sup> Ed. The Insterstate Printers and Publishers, Inc., DANville, Illinois.

**19. Sarımehmetoğlu,B, Küplülü, Ö. ve Kaymaz, Ş. (1998):** Hamburgerve İnegöl köftelerinde *Escherichia coli* 0157:H7 izolasyonu. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 45:221-227.

**20. Southerland, JP and VArmen A. (1985):** Fresh Meat Processing "In Meat Microbiology" Ed. Brown, HM. Applied Science Publishers Ltd. London.

**21. Soyutemiz GE ve Anar Ş. (1993):** Bursa'da tüketilen çiğ ve pişmiş ızgara köftelerin mikrobiyolojik kalitesi ve bileşimi üzerine araştırmalar. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 1 (12): 21-28.

**22. Summer JL. (1978):** Microbiological evauation of retail ground beef in İzmir, Turkey. J.f.d. Protect., 41: 104-106.

**23. Şireli UT, Erol İ, Şahin S ve Terzi G. (2002):** Tavuk kıyma, köfte ve burgerlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26, 1271-1276.

**24. Tekinşen OC, Yurteri A, Mutluer, B. (1980):** Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 27, 45-63.

**25. Türk Standartları Enstitüsü. (1992):** TS 10581 Köfte - İnegöl Köfte – Pişmemiş. Ankara.