

## İstanbul'da Satışa Sunulan Hazır Kıymaların Histolojik, Mikrobiyolojik ve Serolojik Kalitesi

Ruhtan BAŞKAYA<sup>1</sup> Turan KARACA<sup>2</sup> İrfan SEVİNÇ<sup>3</sup> Ömer ÇAKMAK<sup>1</sup> Ahmet YILDIZ<sup>1</sup> Mecit YÖRÜK<sup>2</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.

<sup>3</sup>Erzurum Askeri Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarı, 25010 ERZURUM.

### ÖZET

*Bu çalışma, İstanbul'da tüketime sunulan hazır kıymaların histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitesinin saptanması amacıyla planlandı. Bu amaçla İstanbul'daki kasaplardan, marketlerden ve şarküterilerden toplam 27 hazır kıyma örneği toplandı. Histolojik kesitlerden hazırlanan preparatlarda örneklerinin 3'ünde (%11.1) kırıldak dokuya ve 3'ünde (%11.1) sindirim kanalına ait organ; 12'sinde (%44.4) çok fazla, 7'sinde (%25.9) fazla, 5'inde (%18.5) normal, 3'ünde (%11.1) az miktarda iskelet kası dokusu; 11'inde (%40.7) çok fazla, 10'unda (%37) fazla, 5'inde (%18.5) normal ve 1'inde (%3.7) az miktarda yağ dokusu saptandı. Mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam aerobik mezofilik genel canlı, koliform, Escherichia coli, Koagülaz pozitif Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, maya ve küf sayısı sırasıyla  $2.7 \times 10^6$ ,  $4.1 \times 10^4$ ,  $7.2 \times 10^3$ ,  $3.2 \times 10^3$ ,  $9.5 \times 10^3$ ,  $1.4 \times 10^5$  ve  $5.7 \times 10^4$  kob/g olarak tespit edildi. Numunelerin 20'sinde (%74) sülfid indirgeyen anaerob bakteri ve 3'ünde (%11.1) salmonella pozitif bulundu. İncelenen örneklerde at ve domuz etine rastlanmadı. Sonuçta, histolojik ve mikrobiyolojik olarak incelenen kıymaların istenen kalitede olmadığı, serolojik olarak ise uygun olduğu kanısına varıldı.*

**Anahtar Kelimeler:** Kıyma, histoloji, mikrobiyoloji, seroloji ve İstanbul

### *The Histological, Microbiological and Serological Quality of Ground Beef Marketed in Istanbul*

### SUMMARY

*The objective of this study was to investigate histological, microbiological and serological quality in raw ground beef consumed in Istanbul. For this purpose, a total of 27 samples of ground beef were obtained from the different butcherries, markets and delicatessens in Istanbul. In the preparation of histological sections there was found to be a little of cartilaginous tissue and digestive system organs in 3 (11.1%) samples. Also, sections determined a lot of muscle tissue in 12 (44.4%) samples, quite a lot of in 7 (25.9%) samples, a normal amount 5 (18.5%) in samples, a small amount in 3 (11.1%) samples. There was alot of adipose tissue in 11 (40.7%) samples, quite a lot in 10 (37%) samples, a normal amount in 5 (18.5%), and small amount in 1 (3.7%) samples. The means of total aerobic count, coliforms, E. coli, coagulase-positive staphylococci, Bacillus cereus, yeast and mold in ground beef were found  $2.7 \times 10^6$ ,  $4.1 \times 10^4$ ,  $7.2 \times 10^3$ ,  $3.2 \times 10^3$ ,  $9.5 \times 10^3$ ,  $1.4 \times 10^5$  and  $5.7 \times 10^4$  kob/g, respectively. Sulfide reducing anaerobic bacteria and Salmonella were found positive of 20 (74%) and 3 (11.1%) ground beef samples, respectively. As a result, it was concluded that ground beef offered to consumers in Istanbul was of low-quality histological and microbiological, whereas it was approved serological.*

**Key words:** Ground beef, histology, microbiology, serology and Istanbul.

### GİRİŞ

İnsan gıdası olarak işlem görmeden ya da işlenerek tüketilen et, kimyasal yapısı ve içeriği bakımından hayvansal ürünler içerisinde oldukça komplike bir gıda maddesidir. Hayvansal gıdalar içerisinde gerek üretiminin kolay, lezzetli, biyolojik değerliliğinin yüksek olması, gerekse de içerdiği B kompleks vitaminleri, çeşitli mineral maddeleri (Fe, P, Ca), eksojen amino asitler, kollagen, glikojen gibi besin öğelerinin yeterli ve dengeli bir oranda olması nedeni ile et, insan beslenmesinde temel gıda maddesi olma özelliğini her zaman taşımaktadır (23, 30).

Bu özellikleri nedeniyle hayvansal proteinlerin değeri her geçen gün daha iyi anlaşılma ile beraber tüketime sunulan hayvansal kaynaklı gıdaların, tüketiciler açısından istenilen kalitede olması gerekmektedir. Hijyenik koşullara uyulmadan hazırlanan ve tüketime sunulan et ve et ürünlerine bulaşan patojen mikroorganizmalar, halk sağlığını tehdit eden önemli sağlık problemleri oluşturmaktadırlar. Sağlık sorunlarının yaşanmaması için et kesim, depolanma, işleme, taşıma ve

tüketim aşamalarında yapısal değeri bozulmadan uygun koşullarda muhafaza edilmesi oldukça önemlidir (6, 8).

Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyon olaylarında et ve et ürünleri önemli bir yer tutmaktadır. Et ve et ürünlerinde gelişebilen mikroorganizmaların bir kısmı, doğrudan insan sağlığını etkilemeden, değişik şekillerde bozulmalara neden olurken, diğer bir kısmı ise et ve et ürünlerinde herhangi bir bozulma oluşturmaksızın insanlarda enfeksiyon ve intoksikasyonlara neden olmaktadır (1, 25). Özellikle de *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* 0157:H7 ve salmonella türleri yönünden et ve et ürünleri potansiyel risk kaynağıdır (28).

Kıyma, bakterilerin gelişmesi ve çoğalması için çok elverişli bir ortama sahiptir. Etin yüzeyinde bulunan mikroorganizmalar kıymanın hazırlanması, özellikle çekme ve karıştırma aşamalarında tüm ürüne bulaşarak gelişmekte ve kıymanın raf ömrünün azalmasına neden olmaktadır (7, 24). Ayrıca hazırlanan kıymaların Türk standartlarına göre içeriğinde normal olarak bulunması gereken yapısal unsurlara (iskelet kası doku ve az miktarda yağ) ilaveten istenmeyen organ ve yenmeyen

kısımlar ile fazla miktarda yağ dokunun karıştırılması da ürünün kalitesini olumsuz derecede etkilemekle beraber, haksız rekabet ve kazanç elde edilmesine de neden olmaktadır.

Ülkemizde kasap ve marketlerde satılan kıymaların mikrobiyolojik yükü ile ilgili çok sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Ankara (1, 29), Kayseri (11), Kars (14), Van (26) ve Aydın (27) illerinde satışa sunulan hazır kıymaların mikrobiyolojik kalitesi üzerine yapılan çalışmalar sonucunda, laboratuvar bulguları hazır satılan kıymaların insan sağlığı açısından, ne kadar riskli bir gıda grubu olduğunu göstermektedir. Buna karşın kıymaların histolojisi ve serolojisi ile ilgili olarak çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Ankara'da satışa sunulan hazır çiğ kıymaların histolojisi üzerine yapılan çalışmada, örneklerin 3'ünde (%10.4) çok fazla, 8'inde (%27.6) fazla, 13'ünde (%44.9) normal ve 5'inde (%17.3) az miktarda iskelet kısı saptanmıştır. Yine aynı çalışmada hiçbir örnekte sakatat ve yenmeyen dokuya rastlanılmadığı ve incelenen örneklerin 4'ünde (%13.8) az miktarda kırıkdak doku tespit edildiği bildirilmektedir (16).

Mikrobiyolojik yöntemlerle; ürünlerin hazırlanması, depolanması ve ambalajlanması sırasında hijyenik koşullara dikkat edilip edilmediği tespit edilirken, serolojik yöntemlerle ise farklı hayvan türlerine ait etlerin kullanılıp kullanılmadığı belirlenebilmektedir (15). Özgen (21); Özgen ve Uğur (22) ısıtma işlemi görmüş et ürünlerinde sodyum dodesil sülfat poliakrilamid (SDS-PAGE) ve Poliakrilamid Jel İzoelektrik Odaklama tekniği ile et orijininin belirlenebileceği ortaya konmuştur.

Bu çalışmada, İstanbul piyasasında satışa sunulan hazır kıymaların histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

## MATERYAL ve METOT

İstanbul'un Anadolu yakasında Aralık 2003 ile Mart 2004 tarihleri arasında, satın alma düzeyi düşük ve orta gelirli ailelerin oturduğu semtlerde, hazır kıyma satan kasap, market ve halk pazarlarındaki et ve tavuk ürünleri satış noktalarından alınan 200'er gramlık 27 hazır kıyma örneği buz aküsü içeren numune taşıma termosları ile 1 nci Ordu 1 No.lı Gıda Kontrol Müfrez Komutanlığı Gıda Histoloji-Seroloji ve Mikrobiyoloji laboratuvarlarına ulaştırılarak, aynı gün içerisinde analizlere alındılar.

### Histolojik Analiz

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 ocağa tutuldu. Arta kalan aseton-eter karışımı süzülür. Bu işlem üç kez tekrarlandı. Son süzüntü süzgeç kağıtları üzerine serilerek kurutuldu. Kurutulmuş numunelerin üzerine hafif ıslanacak şekilde gliserin ilave edilerek 10-15 dakika bekletildi. Bu süre içinde 80°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 baget 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 (17) 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 Analiz

Alınan kıyma örneklerinde aerobik genel canlı, koliform, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* ve *Staphylococcus aureus* sayımları yapılmış, sülfid indirgeyen anaerob ve *Salmonella* varlığı aranmıştır. *Salmonella* haricindeki mikroorganizmaların sayımı için her örneklere 2'şer adet 10 gram kıyma 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 (4).

### 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°C' de 48 – 72 saat inkübasyona bırakıldı (5).

### 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 °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°C'de 4 saat, daha sonra 44°C'de 18 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra oluşan mavimsi yeşil koloniler *E. coli* olarak değerlendirildi. (5).

### 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°C' de 72-120 saat süreyle inkübasyona bırakıldı (20).

**Bacillus cereus Sayımı:** *Bacillus cereus* sayımı için Mannitol Egg Yolk Polymixin Agar (MYP) (=Cereus Selective Agar) (Oxoid, CM 929) kullanıldı. Yayma plak yöntemi ile ekim yapılan petri plakları aerob ortamda 30 °C'de 18-40 saat inkübe edildi. Petri yüzeyinde 5 mm çapında, pembe /mor renkli, etrafı opak zon ile çevrili, kuru, yüzeyi pürüzlü tipik koloniler sayıldı. Tipik kolonilerden 5'er adet alınarak Nutrien Agar'da (Oxoid, CM4) geliştirildi. Anaerobik glukoz fermentasyonu, nitrat

indirgeme ve Voges-Proskauer testleri uygulandı. Pozitif reaksiyonlar *B. cereus* olarak değerlendirildi (5).

**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 (10, 13).

**Koagulaz Pozitif Staphylococcus Türlerinin Sayımı:** *Staphylococcus* sayımı için Baird Parker (BP) agar (Oxoid, CM 275) kullanılmıştır. Ekim sonrası petri plakları 36±1 °C'de 30 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyondan sonra petrielerde 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 çarpılmış, sonuç pozitif tüp sayısına bölünerek koagulaz pozitif mikroorganizma sayısı belirlendi (4).

**Sülfite İndirgeyen Anaerobların Aranması:** Sülfite-Polymixin-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 sülfite sülfide indirgemesine bağlı olarak siyah renk oluşumu pozitif olarak değerlendirildi (5).

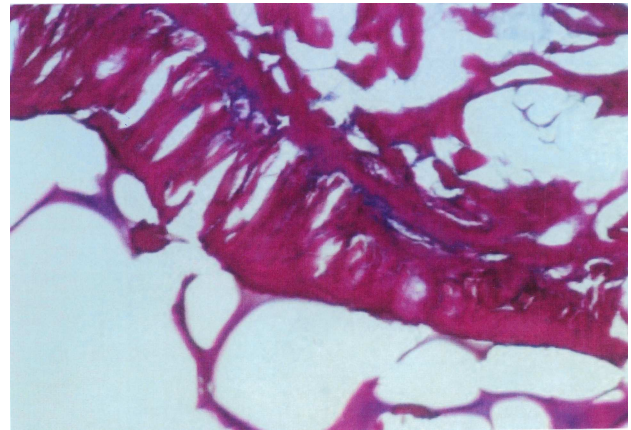
#### Serolojik Analiz

Serolojik analizlerde, presipitasyon metotlarından Agar Jel Difüzyon (AGID) metodu kullanıldı. (19)

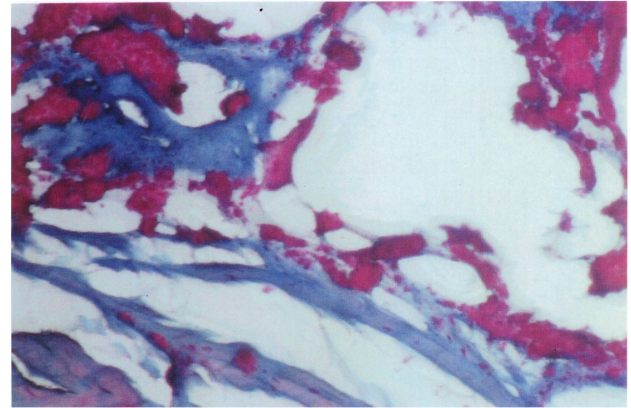
## BULGULAR

### Histolojik Bulgular

İstanbul piyasasında satışa sunulan hazır kıyma numunelerin histolojik bulguları Tablo 1, Resim 1 ve 2'de verildi. Örnekler hakim doku yapısına göre "çok fazla", "fazla", "normal", "az", "çok az" ve "saptanamadı" şeklinde değerlendirildi. Kıyma örneklerinin 3'ünde (%11.1) kıkırdak dokuya ve 3'ünde (%11.1) sindirim kanalına ait organ kesitlere rastlandı (Resim 1). Örneklerin 12'sinde (%44.4) çok fazla, 7'sinde (%25.9) fazla, 5'inde (%18.5) normal, 3'ünde (%11.1) az miktarda iskelet kası dokusu (Resim 2), 11'inde (%40.7) çok fazla, 10'unda (%37) fazla, 5'inde (18.5) normal ve 1'inde az miktarda yağ dokusu saptandı.



Şekil 1: Kıyma örneklerinde rastlanılan sindirim kanalı organına ait kesit, Triple, X120.



Şekil 2: Kıyma örneklerinde sıkı bağ doku ve kas tellerinin görünüşü, Triple, X180

Tablo 1. Kıyma örneklerine ait histolojik sonuçlar (n:27).

İskelet Kası	Yağ Doku	Gevşek Bağdoku	Sıkı Bağdoku	Yenmeyen Doku ve Sakatat
++++ (12)*	++++ (11)	++++ (6)	++++ (2)	++++ (0)
+++ (7)	+++ (10)	+++ (5)	+++ (4)	+++ (0)
++ (5)	++ (5)	++ (6)	++ (9)	++ (0)
+ (3)	+ (1)	+ (10)	+ (7)	+ (6)
+/- (0)	+/- (0)	+/- (0)	+/- (4)	+/- (0)
- (0)	- (0)	- (0)	- (1)	- (21)

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

\* : Numune sayısını göstermektedir.

**Mikrobiyolojik Bulgular**

İncelenen kıymalara ait mikrobiyolojik sonuçlar Tablo 2. de verildi. Kıyma örneklerinin 3'ünde (%11.1) salmonella ve 20'sinde (%74) sülfid indirgeyen anaerob bakteri saptanmıştır. Toplam aerob mezofilik mikroorganizma sayısı  $3.1 \times 10^5$  -  $6.3 \times 10^7$ ; koliform grubu mikroorganizma sayısı  $3.3 \times 10^2$  -  $6.2 \times 10^4$ ; *E. coli* sayısı  $<1.0 \times 10^2$  -  $1.4 \times 10^4$ ; koagülaz pozitif *Staphylococcus*

*aureus* sayısı  $8.0 \times 10^2$  -  $8.2 \times 10^3$ ; *B. cereus*  $<1.0 \times 10^2$  -  $2.4 \times 10^2$ ; maya sayısı  $1.8 \times 10^3$  -  $6.0 \times 10^5$  ve küf sayısı,  $<1.0 \times 10^2$  -  $2.4 \times 10^5$  kob/g arasında olduğu tespit edildi (Tablo 2).

**Serolojik Bulgular**

İstanbul piyasasında satışa sunulan hazır kıyma numunelerinden analize alınan örneklerin hiç birinde tek tırnaklı hayvan ve domuz etine rastlanılmadı.

Tablo 2. Kıyma örneklerine ait mikrobiyolojik sonuçlar (n=27, kob/g).

Mikroorganizma Türü	Ortalama	En az	En fazla
Toplam aerobik mezofilik m.o.s.	$2.7 \times 10^6$	$3.1 \times 10^4$	$6.3 \times 10^7$
Koliform	$4.1 \times 10^4$	$3.3 \times 10^3$	$6.2 \times 10^4$
<i>E.coli</i>	$7.2 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^2$	$1.4 \times 10^4$
Koagülaz pozitif <i>S. aureus</i>	$3.2 \times 10^3$	$8.0 \times 10^2$	$8.2 \times 10^3$
<i>B. cereus</i>	$9.5 \times 10^3$	$<1.0 \times 10^2$	$2.4 \times 10^4$
Maya	$1.4 \times 10^5$	$1.8 \times 10^3$	$6.0 \times 10^5$
Küf	$5.7 \times 10^4$	$<1.0 \times 10^2$	$2.4 \times 10^5$

Tablo 3. Türk Gıda Kodeksine göre hazırlanmış taze etler, hazırlanmış dondurulmuş etler için mikrobiyolojik değerler (3).

Mikroorganizma Türü	n	c	m	M
Aerob mezofilik bakteri (kob/g)	5	2	$5 \times 10^5$	$5 \times 10^8$
<i>Escherichia coli</i> (kob/g)	5	2	$5 \times 10^1$	$5 \times 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i> (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.

**TARTIŞMA ve SONUÇ**

Ülkemizde hazır kıyma satışına çok yakın zamana kadar müsaade edilmesine rağmen, kısa bir zaman önce sınırlamalar getirilmiştir. Yapılan araştırmalar (1,11,14,26) ülkemizde satışı yapılan kıymaların halk sağlığı açısından çok büyük riskler taşıdığını ortaya koymakla beraber, uygulamaya konulan bu yasanın ne kadar yerinde olduğu da görülmektedir.

Bu çalışma, İstanbul Anadolu yakasında satışa sunulan hazır kıymaların histolojik, mikrobiyolojik ve serolojik kalitelerinin, halk sağlığına yönelik mikrobik sakıncaların varlığının, farklı hayvan etlerinin ve bulunmaması gereken unsurların katılarak kıymaların kalitesinin bozulması yanında, haksız rekabet ve kazanç elde edilip edilmediğinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır.

Ankara'da satılan hazır kıymaların histolojik kalitelerinin araştırılması amacıyla Kaymaz ve ark. (16) tarafından 1989 yılında yapılan bir çalışmada, 29 kıyma örneğinde sakatat ve yenmeyen dokuya rastlanmazken, 4 örnekte az miktarda kıkırdak dokuya rastlanmıştır. Ayrıca bu çalışmada örneklerin 2'sinde (%6.9) sıkı bağdoku, 1'inde (%3.5) ise gevşek bağdoku fazla oranda belirlenmiştir. Bu çalışmada ise elde edilen bulgulara göre, gevşek bağdoku örneklerin 6'sında (%22.2), sıkı bağdoku 2'sinde (%7.4) çok fazla; 4'ünde (%14.9) sıkı bağdoku, 5'inde (18.5) gevşek bağdoku fazla oranda

saptanmıştır. Yine bu çalışmada, 11 örnekte (% 40.7) çok fazla miktarda, 10'unda (%37.0) fazla, 5'inde (%18.5) normal ve 1'inde (%3.7) az miktarda yağ dokuya rastlanmıştır. Gevşek bağdokunun fazla olması zayıf ve besi değeri iyi olmayan hayvanların kullanıldığını göstermektedir. Sıkı bağdoku ise kıyma örneklerine tendo, fasiya ve ligament gibi doku unsurlarının katıldığını göstermektedir. Fazla miktarda yağ ilave edilerek kıymanın kalitesi ve besin değeri düşürülmekle beraber, ucuz ürün adı altında haksız bir kazanç da elde edilmektedir. Ayrıca bu çalışma sonucunda, numunelerin 6'sında (%22.2) az miktarda kıkırdak doku ve sakatat unsurlarına rastlanmıştır (Resim 1 ve 2).

Hazır çiğ kıymalarda tek tırnaklı hayvan ve domuz eti aranması konusunda çok az çalışmaya rastlanırken, Akıllı (1) Ankara'da satılan kıymalar üzerine yaptığı çalışmada at etine rastlanmamıştır. Sunulan bu çalışmada hazır çiğ kıymalarda tek tırnaklı hayvan ve domuz etine rastlanmamıştır.

Sağlıklı hayvanlarda elde edilen etlerin iç kısımlarında mikroorganizma bulunmamaktadır. Ancak bu etlerden kıyma gibi et ürünlerinin hazırlanması sürecinde, depolanması, ambalajlanması ve satışa sunulma aşamalarında gerekli hijyen kurallarına uyulmamasına bağlı olarak değişik derecelerde bakteriyel bulaşma olmaktadır (12). Kıymalarda mikrobik kontaminasyon büyük bir oranda hazırlanma aşamasında meydana gelmektedir. Yapılan bir araştırmada, kasap

dükkanlarında hazırlanan kıymalar evde hazırlananlara göre aerob mezofilik genel canlı, enterobakteri ve stafilocok sayılarını sırasıyla 12.5, 20 ve 2.5 kat daha fazla içerdiği saptanmıştır (18).

Sancak ve ark. (26) Van ilinde yaptıkları bir çalışmada, satışı yapılan kıymalarda total aerob canlı sayısını  $2.3 \times 10^5$  -  $1.4 \times 10^{10}$ /g ve stafilocok sayısı  $0.9.2 \times 10^6$  olarak tespit etmişlerdir. Yine bu çalışmada koliform ve *E.coli* sayısı ortalama olarak sırasıyla  $4.0 \times 10^6$  ve  $4.1 \times 10^5$ /g belirlenmiştir. Gönülalan ve ark.(11) Kayseri ilinde satışı yapılan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi üzere yaptıkları çalışmada, total aerob canlı sayısını  $7.4 \times 10^5$ - $5.3 \times 10^9$ , koliform sayısı  $8.6 \times 10^1$ - $4.5 \times 10^8$ , *E.coli* sayısı  $<1.0 \times 10^1$ - $5.2 \times 10^5$ , koagulaz pozitif *Staphylococcus* sayısı  $<1.0 \times 10^1$  -  $6.7 \times 10^6$  kob/g olarak belirlenmişlerdir. Yapılan bu çalışmada toplam aerob canlı sayısı  $3.1 \times 10^4$  -  $6.3 \times 10^7$ , koliform sayısı  $3.3 \times 10^3$  -  $6.2 \times 10^4$ , *E.coli* sayısı  $<1.0 \times 10^4$  -  $1.4 \times 10^4$  ve koagulaz pozitif *Staphylococcus* sayısı  $8.0 \times 10^2$  -  $8.2 \times 10^3$  oranında tespit edilmiş olup, bulgular yukarıda adı geçen çalışmalarla benzerlik gösterirken TSE'in kriterlerine büyük oranda uymamaktadır.

Araştırma sonuçları Türk Gıda Kodeksi [Tablo 3, (3)] kriterlerine göre değerlendirildiğinde aerob mezofilik bakteri sayısı numunelerin 4'ünde (%14.8) belirtilen limit değerlerin içerisinde olmasına rağmen, diğer tüm parametrelerin gıda kodeksinde belirtilen limit değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Türk Gıda Kodeksinde belirtilmemesine rağmen mikrobik yük açısından hazır çiğ kıymalar diğer mikroorganizmaların gelişip beslenmesi için uygun bir besi yeri özelliği taşımaktadır. Sunulan bu çalışmada, Türk Gıda Kodeksinde belirtilmemiş olsa da koliform grubu mikroorganizmalar, *B. cereus*, maya ve küf sayımı ile sülfid indirgeyen anaerob varlığı araştırılmıştır. Tablo 2'de görülebileceği gibi koliform, *Bacillus cereus*, maya ve küf sayısı sırasıyla;  $3.3 \times 10^3$  -  $6.2 \times 10^4$ ,  $<1.0 \times 10^2$  -  $2.4 \times 10^4$ ,  $1.8 \times 10^3$  -  $6.0 \times 10^5$ ,  $<1.0 \times 10^2$  -  $2.4 \times 10^5$  kob/g arasında değiştiği tespit edilmiştir. Ayrıca örneklerin 20'sinde (%74) sülfid indirgeyen anaerob bakteri saptanmıştır. Bu bulgular hazır kıymaların gıda kodeksinde belirtilen mikroorganizmalar haricindeki mikroorganizmalar bakımında da ne kadar çok bulaşma riskine sahip olduğunu göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksinde salmonella için 25 g'da bulunmaması gerekirken, bu çalışmada 3 örnekte (%11.1) salmonella saptanmıştır. Buna göre kıymaların kodeks kriterlerine uymadığı tespit edilmiştir. Tekinşen ve ark. (29) ile Sancak ve ark. (26) yaptıkları çalışmalarda kıymada salmonella'ya rastlamazken, Erol (9) %3,3, Gönülalan ve ark.(11) %11, Güven ve ark. (14) %1.25 oranında salmonella tespit etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular Tekinşen ve ark. ile Sancak ve ark. sonuçlarıyla zıtlık gösterirken, adı geçen diğer çalışmalarla yüzde olarak farklılık göstermesine rağmen salmonella varlığı yönünden benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, İstanbul'da satılan hazır kıymaların histolojik ve mikrobiyolojik kalitesinin standart değerlerin

çok altında olduğu, halk sağlığı ve tüketici hakları açısından potansiyel risk kaynağı ve haksız kazanç kapısı olduğu anlaşılmıştır. Türk Gıda Kodeksine uygun ve insan sağlığı açısından kaliteli kıyma üretimi için, ürün hazırlama sürecinde ahlaki değerlere ve hijyenik kurallara mutlaka uyulması, sağlıklı ve kontrolü yapılmış hayvan kesim sağlanmalıdır. Kullanılan yöntemle kıymalarda, at ve domuz etine rastlanmaması olumlu bir sonuçtur. Elde edilen bulgular, yakın zamanda uygulamaya konulan yasal düzenlemelerin halk sağlığı ve tüketici haklarının korunması açısından önemini ortaya çıkarmıştır. Bu bakımdan et ürünlerinin uzman veteriner hekimler tarafından sık ve düzenli olarak denetim ve tetkikinin yararlı olacağı değerlendirilmektedir.

## 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. Anonim (2004):** T.C. Sağlık Bakanlığı. "Hazır Kıyma Satışı Hakkında Genelge" 12 Nisan 2004, sayı: 05944.
- 3. Anonim (2001):** T.C. Resmi Gazete. Tebliğiler no:2001/7, 17 Mart, sayı 24345.
- 4. Anonim (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.
- 5. Bridson EY (1980):** The Oxoid Manual 8<sup>th</sup> Edition. Oxoid Ltd., Hampshire
- 6. Demirer MA (1989):** Besin Hijyeni Genel Bölüm. A. Ü. Vet. Fak. Yayınları. No: 89, Ankara.
- 7. Dempster JF (1973):** A note the hygiene of meat mincing machines. J. Hyg., Camb., 71, 739-744.
- 8. Dinçer B (1991):** Et Bilimi ve Teknolojisi. A.Ü. Vet. Fak. Yayınları. No: 25. Ankara.
- 9. Erol İ (1999):** Ankara'da tüketim sunulan kıymalarda salmonellaların varlığı ve serotip dağılımı. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23, 321-325.
- 10. 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.
- 11. Gönülalan Z, Köse A (2003):** Kayseri ilinde satışa sunulan sığır kıymalarının mikrobiyolojik kalitesi. F.Ü. Sağlık Bil. Derg., 17, 1, 49-53.
- 12. Gracey JF (1986):** Meat Hygiene, 8<sup>th</sup> Edition, B. Tindall, London.
- 13. 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.

**14. Güven A, Gülmez M, Kamber U (1997):** Kars ilinde tüketime sunulan kıymalarda bazı patojen mikroorganizmaların araştırılması ve kıymaların mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Kafkas Üni. Vet. Fak. Derg., 3, 1, 57-65.

**15. İnal T (1992):** Besin Hijyeni-Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü, Genişletilmiş İkinci Baskı, 165-189.

**16. 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.

**17. 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.

**18. Khalafalla F, Gergis AF, El-Sherif A (1993):** Effect of freezing and mincing technique on microbial load of minced meat. Die Nahrung, 37, 5, 422-427.

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

**20. 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 Spilittstoesser. American Public Health Association, 239-245.

**21. Özgen Ö (1998):** Isı işlemi görmüş et ürünlerinden sosislerde hayvan türünün SDS-PAGE

teknigi ile belirlenmesi üzerine çalışmalar. İ.Ü. Sağ. Bil. Enst., Doktora Tezi, İstanbul.

**22. Özgen-Arun Ö, Uğur M (1999):** Sosislerde etin orijinin belirlenmesinde Pseudoperoksidaz Boyama tekniğinin Poliakrilamid Jel İzoelektrik Odaklama (PAGIF) metodunda kullanılması. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 23, 599-603.

**23. Öztan A (1993):** Et Bilimi ve Teknolojisi. A. Ü. Müh. Fak. Yayınları. No: 19 Ankara.

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

**25. Reuter G (1992):** Qualitätssicherung bei der fleischgewinnung. Fleischwirtsch., 72, 7, 974 – 982.

**26. Sancak YC, Boynukara B, Ağaoğlu S, (1993):** Van'da tüketime sunulan kıymaların mikrobiyolojik kalitesi. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 4, 1-2, 73-86.

**27. Sırıken B, (2004):** The presence of Yersinia enterocolitica and other Yersinia species in ground beef in Aydın, Turkey. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 28, 489-495.

**28. Taşkanal N (1993):** Ankara'daki askeri mutfakların ve mutfak personelinin hijyenik kontrolü üzerine araştırmalar. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

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

**30. Wilson A (1975):** Practical Meat Inspection. Blackwell Scientific Publications, Oxford.