

A.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Kontrolu ve Teknolojisi Kürsüsü
Prof. Dr. Zeki Tolgay

ANKARA'DA SATILAN HAZIR KIYMALARIN BAKTERİYOLOJİK KALİTESİ

O. Cenan Tekinşen* Ahmet Yurtyeri Bülent Mutluer*****

Bacteriological quality of ground meat in Ankara

Summary: *A survey on the bacteriological quality of ground beef in Ankara was conducted to provide information relating to establishment of bacterial standards on fresh meats.*

Twenty samples were obtained from supermarkets, military market and Meat and Fish Organisation's Vendors in Ankara at retail level. The samples were examined for general, psychrophilic, fecal streptococci, coliforms, Escherichia coli, staphylococcus, sulphite reducing anaerobs, Clostridium perfringens and salmonella microorganisms.

It was found that the counts of general and specific groups of microorganisms showed wide variations depending on the source. Of the four manufacturer examined the samples from manufacturer A and B, except a few samples, were of better bacteriological quality than those of C and D.

The results indicated that the samples contained large number of general, psychrophilic, coliform and fecal streptococcus microorganisms although the bacteria of public health significance seemed to be not a problem.

The results were discussed and compared with those of recent surveys and the standards currently used in Canada and U.S.A. It is concluded that the

* Doç. Dr. Besin Kontrolu ve Teknolojisi Kürsüsü, A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara-Türkiye.

** Doç. Dr. Besin Kontrolu ve Teknolojisi Kürsüsü, A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara-Türkiye.

*** As. Besin Kontrolu ve Teknolojisi Kürsüsü, A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara-Türkiye.

*bacteriological quality of ground meat in Ankara is rather low from sapro-
hite microorganisms point of view and that it will be unreasonable to protect
public health to evolve from bacteriological standards which limit numbers of
non-pathogenic microorganisms.*

Özet: *Ankara'da tüketime sunulan kıymaların bakteriyolojik kalitesi
bakteriyolojik standartlara kaynak olabilecek verileri sağlamak amacıyla a-
raştırıldı. Et ve Balık Kurumu (EBK) bayileri, Ordu Pazarı ve supermarket-
lerden alınan 20 örnek genel, psikrofilik, fekal streptokok, koliform, Escheric-
hia colii staphylococcus, sülfiti indirgeyen anaerob ve Clostridium perfringens
mikroorganizmalarının sayıları ve salmonella mikroorganizmalarının varlık-
ları yönünden incelendi.*

*Örnekler, alındıkları kaynaklara bağlı olarak genel ve özel mikroorga-
nizma sayıları bakımından oldukça farklılık gösterdi. EBK ve Ordu Pazarı'
na ait örneklerin supermarketlerden alınanlara göre daha iyi kalitede oldukla-
rı saptandı.*

*Bulgular örneklerin fazla sayıda genel, psikrofilik, koliform ve fekal
streptokok mikroorganizmalarını içermesine karşın kıymanın halk sağlığı yö-
nünden bir sakınca teşkil etmeyeceği izlenimini vermektedir.*

*Bulgular son yıllarda yapılan ilgili araştırmalar ile ABD ve Kanada'
da uygulanan standartlarla karşılaştırılarak tartışıldı. Ankara'da üretilen kıy-
maların bakteriyolojik kalitelerinin saprofit mikroorganizmalar yönünden ol-
dukça kötü olduğu ve saprofit mikroorganizmaların sayılarına dayanan stan-
dartlarla halk sağlığının korunmasının yeterli olamayacağı kanısına varıldı.*

Giriş

Kıyma, bakterilerin gelişmeleri için oldukça elverişli bir ortama sahiptir. Kıymanın bakteriyel florası, diğer bir anlatımla bakteriyolojik kalitesi, başlıca kıyma yapılacak etin bakteriyolojik kalitesi-
ne, üretim sırasında alınan hijyenik önlemlere, paketlenme tipine ve saklama koşullarına bağlıdır (1). Etin yüzeyinde normal olarak bulunan mikroorganizmalar kıymanın hazırlanması, özellikle çekme ve karıştırma işlemleri sırasında, ürünün her tarafına dağılırlar (9), uygun koşullar altında gelişerek, ürünün dayanıklılık süresinin azalmasına (15) ve tüketici sağlığı yönünden potansiyel bir tehlike arz etmesine (25) neden olabilirler. Bu bakımdan kıymanın bakteriyolojik kalitesinin geliştirilmesi, öncelikle üründe mevcut bakterilerin sayı düzeyleri ve tiplerinin açıklığa kavuşturulması ile mümkündür.

Çeşitli ülkelerde, özellikle Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Kanada'da, son yıllarda sığır kıymasının sayısal mikrobiyolojik standartlarını belirlemek amacıyla ürünün bakteriyolojik kalitesi üzerinde ayrıntılı araştırmalar (1, 8, 11, 12, 15, 25, 28, 30) yapılmıştır. ABD, Federal Almanya ve Kanada'da yapılan taramaların sonucunda kıymanın bakteriyolojik kalite ölçütü olarak Çizelge 1'de gösterilen sayısal değerler önerilmiştir.

Çizelge 1'den anlaşılacağı üzere kıymanın bakteriyolojik kalite ölçütü olarak, başlıca, genel ve koliform mikroorganizmaların sayıları gözönüne alınmakta ve üründe bulunmasına izin verilen en fazla mikroorganizma sayıları ülkelere ve hatta ABD'inde eyaletlere göre farklılık göstermektedir. Bu durumu büyük ölçüde kıymanın üretim ve pazarlama metotlarının farklı olmasına ve kısmen de kıymanın bakteriyolojik kalitesinin tanımlanmasında uygulanan metotların yetersizliğine bağlanmak mümkündür.

Ülkemizde kıymanın kalitesi ile ilgili bakteriyolojik ölçütler yoktur. Ayrıca tüketime sunulan kıymaların bakteriyolojik kalitelerini gösteren çok sınırlı incelemeler bulunmaktadır. Bu araştırma Ankara'da tüketime sunulan kıymaların bakteriyolojik kalitesini belirlemek ve hazırlanacak bakteriyolojik standartlara kaynak olabilecek verileri sağlamak amacıyla ele alındı.

Materyal ve Metot

Materyal

Örneklerin alımı

Örnekler Ankara'da hazır kıyma satan mağazalardan temin edildi. Çeşitli Et ve Balık Kurumu bayileri ile Ordu Pazarı satış yerlerinden 4'er, büyük ve küçük supermarketlerden 6'şar tane olmak üzere toplam 20 örnek incelendi. Örnekler özgün ambalajlarında laboratuvara getirildi ve en geç 12 saat içinde denemelere alındı. Bu süre sırasında $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 'da saklandı.

Örneklerin deneyler için hazırlanması

Laboratuvarda, aseptik koşullar altında, steril bir spatula ile örneğin iç kısmından 150-200 gr. alınarak steril geniş ağızlı ve burgulu kapaklı örnek alım kavanozuna kondu. Örnek kavanozda iyice

Çizelge 1. ABD, Federal Almanya ve Kanada'da sığır kıymasının bakteriyolojik kalite ölçütleri

Ülke	Kaynak	Mikroorganizma sayısı/gr.							
		Genel	Koliform	Fekal koliform	<i>E. coli</i>	Staphylococ.	<i>S. aureus</i>	Salmon.	
ABD	Westhif and field (31)	✧ 5.0×10^6	✧ 1.0×10^3	✧ 50	0	✧ 5.0×10^2	✧ 1.0×10^2		
Georgia		✧ 10^7							
Maryland		✧ 10^7							
New York		✧ 5.0×10^6			✧ 3				
North Dakota		✧ 5.0×10^6			✧ 5.0×10				0
Oregon		✧ 5.0×10^6			✧ 5.0×10				
Washington		✧ 5.0×10^6			✧ 5.0×10				
Federal Almanya	Leistner <i>et al.</i> (21)	✧ 1.0×10^7			✧ 1.0×10^2				
Kanada	Pivnick <i>et al.</i> 25	5.0×10^6			✧ 1.0×10^2		0/25 gr.		

✧ : den fazla olmayacak.

o : bulunmayacak.

karıştırıldı. Her bir örnekten iki adet 10'ar ve üç adet de 25'er gr.lık miktarlarda bir karıştırıcının (Colworth Stomacher Lab-Blender 400) özel steril plâstik torbalarına alındı. 10 gr.'lık örneklerden birine, genel, psikrofilik, fekal streptokok, staphylococcus ve koliform mikroorganizmaların sayımları için, 90 ml. % 0.1'lik peptonlu su, diğerine de sülfiti indirgeyen anaerob mikroorganizmaların sayımı için, aynı miktar reinforced clostridial besiyerinden (Oxoid) (17) katıldı. Örnek bu ilk seyreltilerden (1:10) aynı seyreltilerle 10^{-8} 'e kadar seyreltildi.

Metot

Genel ve özel mikroorganizma sayılarının saptanması

Mikroorganizma kolonilerinin sayısı, örneğin her seyreltisinden birer ml kullanarak ve üç seri halinde ekim yaparak Petri kutusuna dökme metodu ile saptandı. 30 ile 300 arasında koloni içeren plâklardaki koloniler sayılarak değerlendirildi (17).

Genel ve psikrofilik mikroorganizmaların sayımı

Sayım için tryptone glucose yeast agar (tripton glikoz maya agar) (Oxoid) kullanıldı. Plâklar genel mikroorganizmalar için 37°C 'da 48 saat ve 25°C 'da 72 saat, psikrofiller için $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'da 10 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (17).

Koliform ve E. coli mikroorganizmaların sayımı

Bu mikroorganizmaların sayısı violet red bile agarda (violet kırmızısı safra agar) (Oxoid) saptandı. Plâklar $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'da 24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizmalar olarak değerlendirildi (17). *E. coli*'nin sayımı için koliform mikroorganizmaların sayımı yapılan plâklardan rastgele seçilen tipik beş koloni EC buyyona (17) inoküle edildi. Tüpler $44.5\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 'da 24 saat inkübe edildikten sonra üreme ve gaz oluşumu yönünden değerlendirildi (3). *E. coli*'nin sayısı, pozitif tüplerin sayısının koliform mikroorganizmaların sayıları ile çarpımının tüp sayısına bölümüyle bulundu.

Fekal streptokok mikroorganizmaların sayımı

Fekal streptokok mikroorganizmaların sayımı için Barnes'in thallium acetate tetrazolium glucose agarı (TITA) (Thallium asetat

tetrazolium glikoz agar) (6) kullanıldı. Plâklar 43°C'da 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (7).

Staphylococcus mikroorganizmaların sayımı

Sayım için Baird-Parker besiyeri (Oxoid) kullanıldı (5). 37°C'da 24-48 saat inkübe edilen plâklarda oluşan koloniler sayıldı.

Sülfiti indirgeyen anaeroblerin sayımı

Sülfiti indirgeyen anaerobların sayımı için sulphite polymyxin sulphadiazine (SPS) agar (sülfid polimiksin sülfadiazin agar) (Difco) (4) kullanıldı. Anaerobik koşullar altında 37°C'da 24 saat inkübe edilen plâklarda oluşan koloniler değerlendirildi. *Cl. perfringens*'in sayımı için sülfiti indirgeyen anaerob mikroorganizmalarının sayısının belirlendiği plâkların birinden rastgele seçilen beş koloni % 0.3 oranında agar içeren nitrat peptonlu suya (17) inoküle edildi.

Tüpler anaerobik koşullar altında 37°C'da 24 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi. *Cl. perfringens*'in sayısı hareketsiz ve nitratı indirgeyen kolonilerin sayısının tüp sayısına bölümünden elde edilen sayının sülfidi indirgeyen mikroorganizmaların sayısı ile çarpılarak bulundu (17).

Salmonella mikroorganizmaların izolasyonu

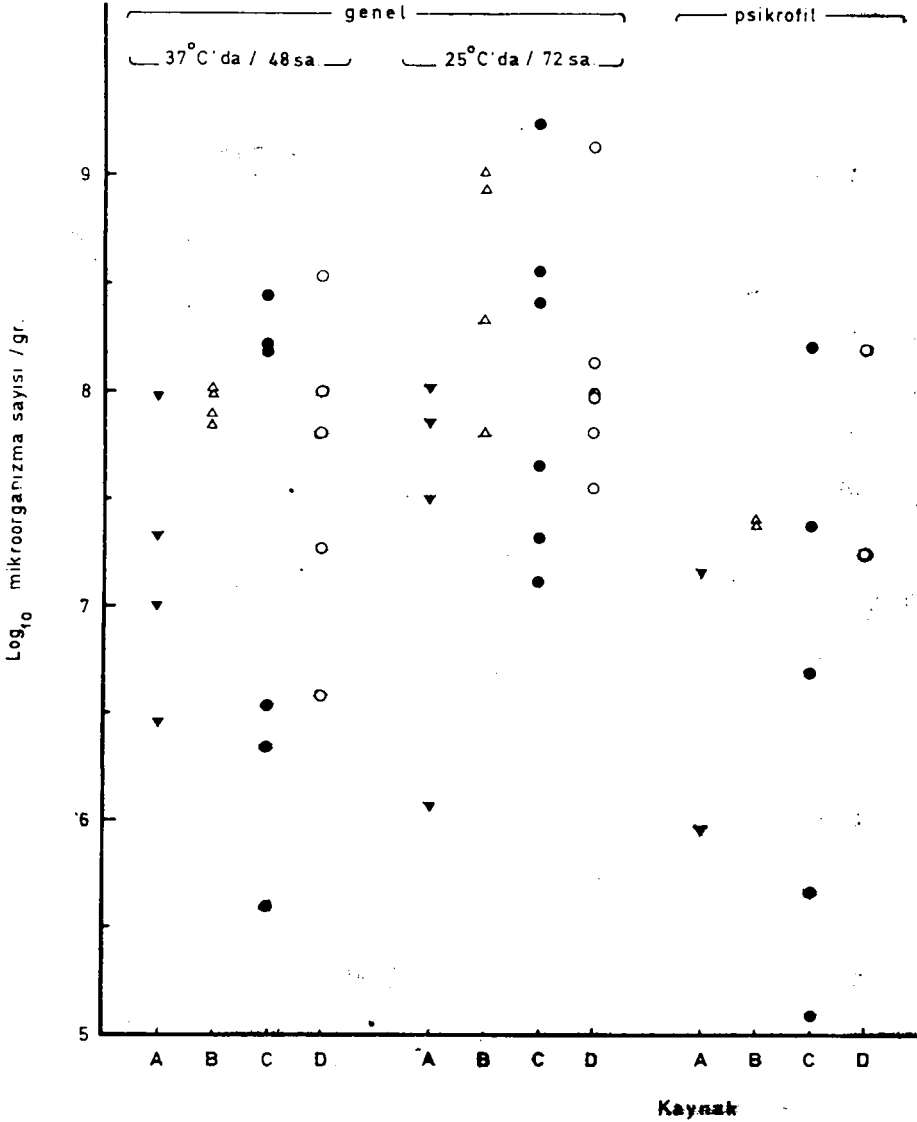
Bu mikroorganizmaların izolasyonu için örnekten alınan 3 adet 25 gr. miktarlardan birine 100 ml. selenite (selenit) buyyonu (Difco) geri kalan iki taneden birine 100 ml tetratonate (tetratonat) buyyonu (Oxoid) ve diğerine de 100 ml. Hanja'nın GN buyyonu (Difco) kondu ve karıştırıcıda homojenize edildi. Selenit buyyonu 43°C'da, Hanja'nın GN buyyonu ile tetratonat buyyonu da 37°C'da 72 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra buyyonların her birinden öze ile Taylor'ın XLD agar (Difco) Wilson ve Blair'in bizmuth sulphite (bizmut sülfid) agar (Oxoid) ve brilliant green (brillant yeşil) agar (Oxoid) besiyerlerini içeren plâklara çizilerek inoküle edildi. 37°C'da 24 saat inkübe edilen plâklarda oluşan şüpheli salmonella kolonilerinden Kohn'un 2-tüp besiyerine (Oxoid) ekildi ve 37°C'da 24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra deney bulguları Harrigan ve MacCance'in (17) belirttiği şekilde değerlendirildi.

Bulgular

Kaynaklara göre örneklerin içerdikleri mikroorganizma sayıları Şekil 1.1, 1.2 ve 1.3'de gösterilmektedir.

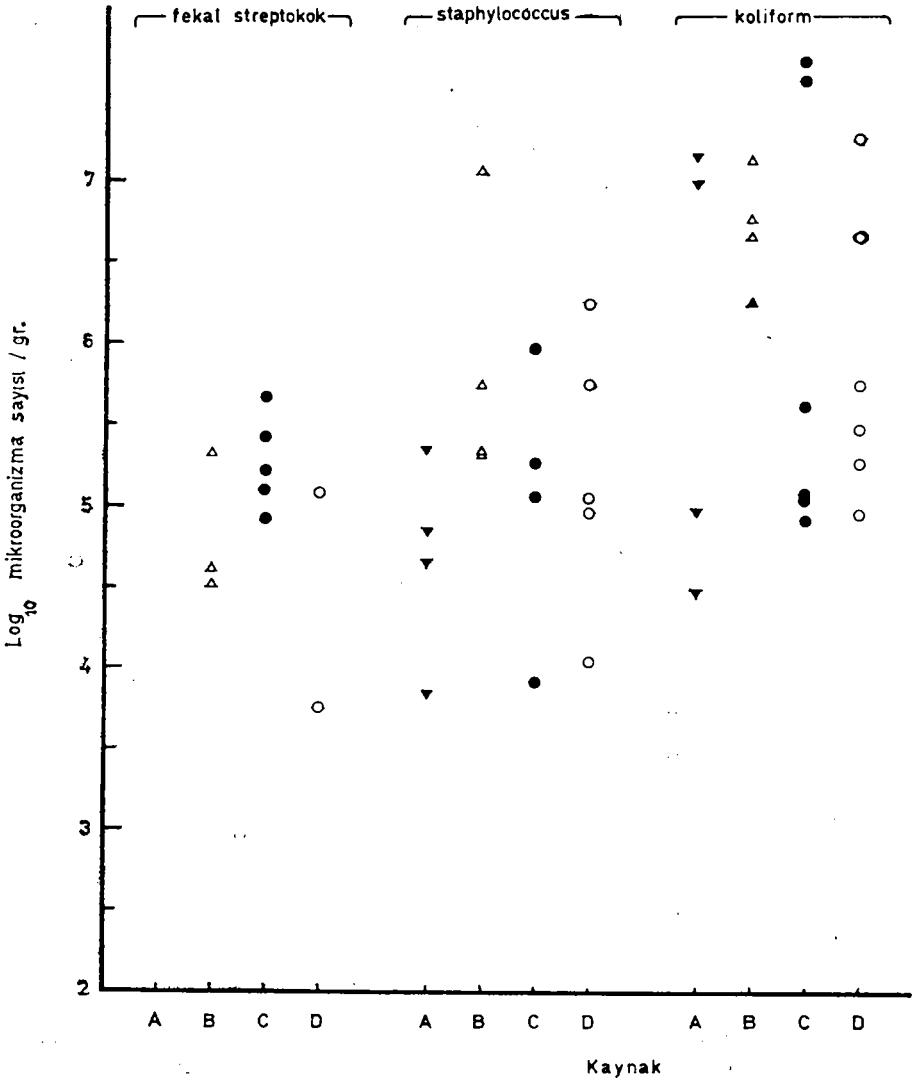
Şekil 1.1

Kıyma örneklerinde genel ve psikrofilik mikroorganizma sayılarının kaynaklara göre dağılımı.



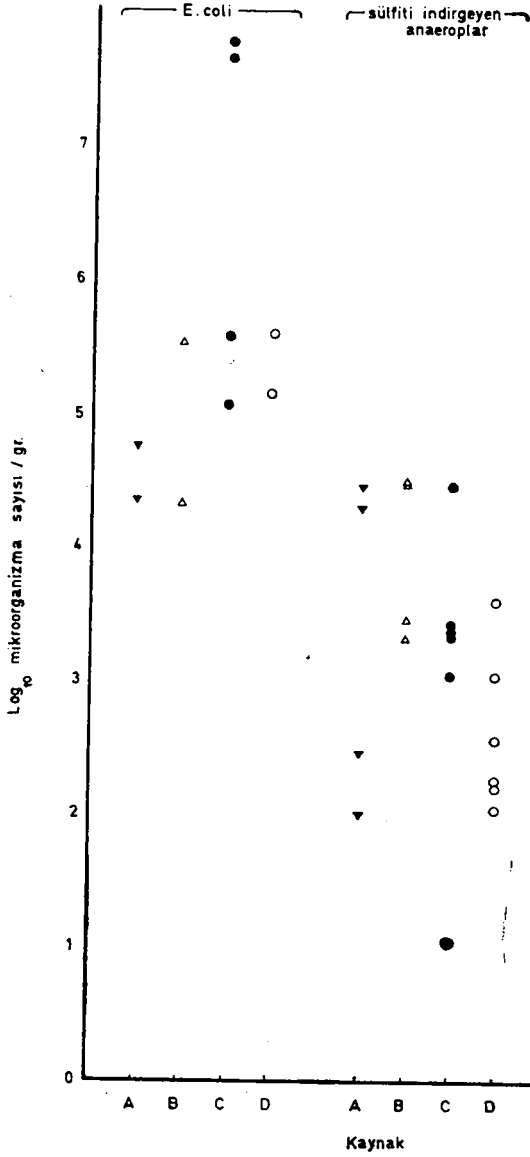
Şekil 1.2

Kıyma örneklerinde fekal streptokok, staphylococcus ve koliform mikroorganizma sayılarının kaynaklara göre dağılımı.



Şekil 1.3

Kıyma örneklerinde E.coli ve sülfiti indirgeyen anaerob mikroorganizma sayılarının kaynaklara göre dağılımı.



Şekil 1.1-1.3'deki verilerden anlaşılacağı üzere mikroorganizmaların sayıları incelenen 4 kaynağa ait ürünlerde oldukça geniş sınırlar içinde bir dağılım göstermektedir. Şekillerde, Staphylococcus ve sülfiti indirgeyen anaerobların dışında, en yüksek sayıda mikroorganizmayı içeren örneklerin supermarketlere (kaynak C ve D) ait olduğu dikkati çekmektedir. İncelenen 20 örneğin yarısından fazlasında (% 65) *Cl. perfringens* bulunamamıştır. Bu nedenle *Cl. perfringens*'e ait analiz bulgularına şekillerde yer verilmemiştir.

Kaynaklara göre örneklerin içerdikleri genel ve özel mikroorganizmaların ortalama koloni sayıları/gr. Çizelge 2'de gösterilmektedir.

Çizelge 2 incelendiğinde genel ve psikrofilik mikroorganizma sayıları ortalamalarının kaynaklara göre önemli bir farklılık göstermediği görülmektedir. Bu mikroorganizma sayıları ortalamalarının en fazla, kaynaklara göre sırasıyla, C, B ve D de olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna karşın en az ortalama genel mikroorganizma (37°C 'da 48 sa.) sayısını kaynak B, psikrofilik mikroorganizma sayılarını da kaynak A'ya ait örnekler vermiştir. Kaynak A'ya ait örneklerde fekal streptokok ile *Cl. perfringens*'in bulunmamasının yanısıra staphylococcus ve *E. coli* mikroorganizmaları, kaynak B'ye ait örneklerde staphylococcus, sülfiti indirgeyen anaeroblar ile *Cl. perfringens* en yüksek düzeyde bulunmuştur.

Örneklerin içerdiği mikroorganizma sayılarının/gr. sıklık dağılımları Çizelge 2.1-2.3'de gösterilmektedir.

Çizelge 2.1. Genel ve psikrofilik mikroorganizma sayılarının/gr. kıyma örneklerinde sıklık dağılımları

Mikroorganizma	1.0×10^5 - 1.0×10^6	1.0×10^6 - 1.0×10^7	1.0×10^7 - 1.0×10^8	$> 1.0 \times 10^8$
Gen. $37^{\circ}\text{C}/48$ sa.	1(5)	4(20)	9(45)	6(30)
25 $^{\circ}\text{C}/72$ sa.	0(0)	1(5)	9(45)	10(50)
Psikrofilik	3(27)	1(9)	4(37)	3(27)

>: den fazla

() içindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

Çizelge 2.1'den anlaşılacağı üzere örneklerin yarısına yakın (% 45) bir kısmında genel ($37^{\circ}\text{C}/48$ sa.), % 37'sinde de psikrofilik mikroorganizma sayıları 1.0×10^7 ile 1.0×10^8 /gr. arasındadır. Genel mikroorganizma ($25^{\circ}\text{C}/72$ sa.) sayısının örneklerin hiç birinde 1.0×10^6 gr. dan az olmadığı % 50'sinde ise 1.0×10^8 /gr.dan fazla olduğu bulunmuştur. Örneklerin % 27'inde psikrofilik mikroorganizma sayısı/gr. 1.0×10^8 'den fazladır.

Çizelge 2. Genel ve özel mikroorganizma sayıları ortalamalarının kaynaklara göre dağılımı

Örneğin		Koloni sayısı/gr.								
Kayn.	Sayısı	Genel 37°C/48 sa.	25°C/72 sa.	Psikrofilik	F. strepto- kok	Staphyloc- occus	Koliform	<i>E. coli</i>	Sül. indir. anac.	<i>C. perfrin- gens</i>
A	4	3.3×10^7	5.9×10^7	7.9×10^6	0	8.3×10^4	5.9×10^6	2.5×10^4	1.3×10^4	0
B	4	9.1×10^6	5.8×10^8	2.5×10^7	6.9×10^4	3.0×10^6	6.3×10^6	9.1×10^4	9.5×10^3	1.6×10^3
C	6	1.0×10^8	4.0×10^8	8.5×10^7	1.9×10^5	1.7×10^6	1.7×10^7	1.4×10^7	6.4×10^3	2.6×10^2
D	6	9.2×10^7	3.2×10^8	9.6×10^7	2.1×10^4	5.2×10^5	3.6×10^6	9.1×10^4	9.9×10^2	3.6
ABCD	20	8.4×10^7	3.4×10^8	6.2×10^7	1.5×10^5	9.6×10^5	8.5×10^6	4.2×10^6	6.7×10^3	3.9×10^2

Çizelge 2.2. Fekal streptokok, staphylococcus ve koliform mikroorganizma sayılarının/gr. kıyma örneklerinde sıklık dağılımları

Mikroorganizma	1.0×10^3	$1.0 \times 10^3 - 1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^4 - 1.2 \times 10^5$	$1.0 \times 10^5 - 1.0 \times 10^6$	$> 1.0 \times 10^6$
Fekal streptokok	10(50)	1(50)	3(15)	6(30)	0(0)
Staphylococcus	0(0)	2(12)	4(23)	9(53)	2(12)
Koliform	0(0)	0(0)	4(20)	6(30)	10(50)

>: den fazla () içindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

Çizelge 2.2'deki verilerden fekal streptokok mikroorganizmaların örneklerin yarısında 1.0×10^3 /gr.'dan az olduğu ve hiçbirinde de 1.0×10^6 /gr.'dan fazla olmadığı görülmektedir. Ayrıca örneklerde staphylococcus'ların 1.0×10^3 /gr.'dan, koliform grubu mikroorganizmaların da 1.0×10^4 /gr.'dan az olmadığı anlaşılmaktadır. Örneklerin yarısı 1.0×10^8 /gr.'dan fazla koliform grubu mikroorganizmaları, yarısından fazlası (% 53) da $1.0 \times 10^5 - 1.0 \times 10^6$ /gr. staphylococcus'u içerdiği belirlenmiştir.

Çizelge 2.3. *E. coli*, sülfiti indirgeyen anaerob ve *Cl. perfringens* mikroorganizmaların kıyma örneklerinde sıklık dağılımları

Mikroorganizma	$0 - 1.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2 - 1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^3 - 1.0 \times 10^4$	$1.0 \times 10^5 - 1.0 \times 10^6$	$> 1.0 \times 10^5$
<i>E. coli</i>	10(50)	0(0)	0(0)	3(15)	7(35)
Sül. ind. anaerob	1(5)	6(30)	9(45)	4(20)	0(0)
<i>Cl. perfringens</i>	15(75)	1(5)	4(20)	0(0)	0(0)

>: den fazla () içindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

Çizelge 2.3'de incelenebileceği gibi, *E. coli* örneklerin önemli bir kısmında ya az ya da fazla sayıda bulunmuştur. Oysa sülfiti indirgeyen anaerobik mikroorganizma sayısının, örneklerin yarısına yakın (% 45) bir kısmında 1.0×10^3 ile 1.0×10^4 /gr. arasında, *Cl. perfringens*'in de örneklerin % 25'inde 1.0×10^2 /gr.'dan fazla olduğu saptanmıştır.

Örneklerin hiçbirinde salmonella mikroorganizmalarının bulunmamasına karşın önemli bir kısmında (% 70) proteus, az bir kısmında da citrobacter (% 25), klebsiella (% 25), providence (% 15) ve serratia (% 0.5) mikroorganizmalarına rastlanılmıştır.

Örneklerin içerdiği genel ve özel bakteri gruplarındaki mikroorganizma sayıları ile ilgili bulgular Çizelge 3'de özet olarak gösterilmektedir.

Çizelge 3. 20 sığır kıyması örneğinde genel ve özel bakteri gruplarındaki mikroorganizma sayıları/gr.

Mikroorganizma	Log ₁₀ mikroorganizma sayısı/gr.		
	Ortalama	standart sapma	sınır
37°C/48 sa. Genel	7.47±0.182	0.815	8.53—5.60
25°C/72 sa. Psikrofilik	8.06±0.157	0.698	9.23—6.60
Fekal streptokok	7.04±0.329	1.091	8.39—5.11
Staphylococcus	2.37±0.558	2.558	5.67—0.00
Koliform	5.19±0.202	0.835	7.04—3.84
<i>E. coli</i>	6.06±0.232	1.037	7.76—4.46
Sül. indir. anac.	2.78±0.663	2.965	7.76—0.00
<i>Cl. perfringens</i>	3.13±0.203	0.910	4.47—1.30
	0.84±0.288	1.289	3.23—0.00

Çizelge 3'de incelenebileceği gibi, *E. coli* ve fekal streptokok mikroorganizmalarının Log₁₀ sayılarının standard sapmaları ve alt ve üst sınırları oldukça geniş bir dağılım göstermiştir.

Örneklerin içerdikleri genel, koliform ve *E. coli* mikroorganizma sayıları arasındaki korelasyon Çizelge 4'de gösterilmektedir.

Çizelge 4. Kıyma örneklerinde mikroorganizma sayıları arasındaki korelasyon

Mikroorganizma	Genel			
	37°C/48 sa.	25°C/72 sa.	Koliform	<i>E. coli</i>
		r değerleri ¹		
37°C/48 sa. Genel	—	0.813*	0.335	0.308
25°C/72 sa. Koliform	0.813*	—	0.011	0.023
<i>E. coli</i>	0.335	0.011	—	0.934*
	0.308	0.023	0.934*	—

¹ Korelasyon katsayısı

* P≤0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4'de görüldüğü gibi Koliform ve *E. coli* ile genel mikroorganizma sayıları arasında herhangi bir korelasyon yoktur. Oysa genel mikroorganizma sayıları arasındaki P≤0.01 düzeyinde bir korelasyon vardır ve bu korelasyon koliform ile *E. coli* mikroorganizma sayıları arasında da bulunmaktadır.

Tartışma ve Sonuç

Ülkemiz et tüketiminde oldukça önemli bir yeri olan kıymanın kalitesi son zamanlarda çeşitli eleştirilere hedef olmuştur. Bu araş-

tırmayla Ankara'da satılan hazır kıymaların mikrobiyel florası ayrıntılı bir şekilde incelenmiş ve ürünün bakteriyolojik kalitesi ile ilgili eleştirilere açıklık getirilmeye çalışılmıştır.

Kaynaklara göre örneklerin içerdiği mikroorganizma sayıları geniş sınırlar içinde bir dağılım göstermiştir. Bu durum büyük bir olasılıkla kıyma yapılan etin bakteriyolojik kalitesi ile ürünün hazırlanması ve saklanması sırasındaki koşulların farklı olduğunu göstermektedir.

Son yıllarda yapılan incelemeler (1, 8, 11, 15, 25, 28, 31), sığır kıymasında genel mikroorganizma sayısının 10^7 /gr.'dan, koliform mikroorganizma sayısının da 10^3 /gr.'dan fazla olmasının arzu edilmediğini ortaya koymuştur. Çeşitli ülkelerde birçok araştırmacının kıymanın hijyenik kalitesi üzerinde yaptıkları taramalar sonucunda belirledikleri 1.0×10^6 - 5.0×10^7 /gr.'dan fazla genel ve 5.0×10^0 - 1.0×10^5 /gr.'dan fazla da koliform mikroorganizmaları içeren örneklerin yüzdesi mevcut araştırma bulguları ile Çizelge 5.1 ve 5.2'de karşılaştırılmaktadır.

Çizelge 5.1. Çeşitli araştırmacıların kıymada saptadıkları genel mikroorganizma sayıları/gr.

Kaynak	Örnek sayısı	İstı (°C)	sayı	Örneklerin yüzdesi
Duitschaever <i>et al</i> (11)	87	32	$>10^7$	64
Duitschaever <i>et al</i> (12)	108	21	$>5.0 \times 10^7$	44
Emswiler <i>et al</i> (13)	16	35	$>10^6$	0
Field <i>et al</i> (14)	88	35	$>10^7$	0
Gocpfert (15)	995	22	$>5.0 \times 10^6$	39
Kirsch <i>et al</i> (18)	20	30	$>10^7$	35
Krause <i>et al</i> (19)	26	30	$>10^7$	92
Lotfi <i>et al</i> (22)	50	37	$>10^7$	26
Pivnick <i>et al</i> (25)	218	35	$>10^7$	12
	218	21	$>10^7$	53
Roger and McCleskey (27)	96	37	$>10^7$	52
Shoup and Ohlinger (28)	40	35	$>10^7$	35
	40	22	$>10^7$	53
Sumner (29)	100	25	$>10^7$	44
Westhoff and Feldstein (31)	39	35	$>10^7$	37
	39	28	$>10^7$	59
		37	$>10^7$	75
Yapılan Araştırma	20	25	$>10^7$	95

> : den fazla.

Çizelge 5.1 ve 5.2'den anlaşılacağı üzere Ankara'da tüketime sunulan hazır kıymaların genel ve koliform mikroorganizmaları yönünden bakteriyolojik kaliteleri son yıllarda çeşitli ülkelerde belirlenenlerden oldukça kötüdür. Bu durum mikroorganizmaların kon-

taminasyon ve gelişmelerini kısıtlamak amacıyla mezbahalarda, kıymanın üretimi, taşınması ve satışı sırasında yeterli önlemlerin alınmadığı izlenimini vermektedir. Genel mikroorganizma sayılarıyla ilgili bulgular ülkemizde Krause ve arkadaşlarının (19) bulduğu değerlerle bağdaşmaktadır.

Çizelge 5.2. Çeşitli araştırmacıların kıymada saptadıkları koliform mikroorganizma sayıları /gr.

Kaynak	Örnek sayısı	Koliform	Örnekl. yüzdesi
Duitschaever <i>et al</i> 12	87	$> 5.0 \times 10$	76
Emswiler <i>et al.</i> (13)	16	$> 1.0 \times 10^2$	19
Field <i>et al.</i> (14)	88	$> 1.0 \times 10^2$	98
Goepfert (15)	995	$> 1.0 \times 10^2$	51
Lotfi <i>et al.</i> (22)	50	$> 1.0 \times 10^2$	94
		$> 1.0 \times 10^{2*}$	84
Pivnick <i>et al.</i> (25)	218	$> 1.0 \times 10^{2*}$	24
Roger and Mc Cleskey (27)	96	$> 5.0 \times 10$	60
Shoup and Oblinger (28)	40	$> 5.0 \times 10$	95
Sümner (29)	100	$> 1.0 \times 10^3$	92
Westhof and Feld- tein (31)	39	$> 5.0 \times 10^*$	86
Yapılan Araştırma	20	$> 1.0 \times 10^3$	100

> : den fazla

* fekal koliform

Genel mikroorganizma sayısı bakımından örneklerin % 85'i ABD (31), Federal Almanya (21) ve Kanada'da (25) Koliform ve staphylococcus mikroorganizmaları yönünden de örneklerin tamamı Georgia eyaletinde uygulanmakta olan standartlara uymamaktadır. Ayrıca örneklerin % 50'sinde saptanan *E. coli* sayısının Kanada standartunda belirtilen değerlerden fazla olduğu ortaya çıkmaktadır.

Bazı resmi kurumlar (23, 30) taze besin ve etlerdeki genel mikroorganizma sayılarının belirlenmesi amacıyla, plâkların 35°C'da inkübe edilmesini öngörmektedir. Oysa bu araştırmada 25°C'da inkübe edilen plâklardaki genel mikroorganizma sayısının 37°C'da inkübe edilenlerden daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu bulgular bazı araştırmacıların (31) saptadıkları değerlerle uyum göstermekte ve aynı zamanda Amerikan Halk Sağlığı Birliği'nin (2) et ve ürünleri için önerdiği inkübasyon ısısını (21-22°C) doğrulayıcı yondedir. Bununla beraber 25° ve 37°C'da inkübe edilen plâkların sa-

yım sonuçları arasında çok yakın bir ilginin bulunması inkübasyon ısısının seçiminin zor olmayacağı izlenimini vermektedir.

Örneklerde salmonella'nın hiç, *S. aureus* ile *Cl. perfringens*'in düşük sayıda bulunmasına karşın genel, psikrofilik ve koliform mikroorganizmalar fazla sayıda bulunmuştur. Bu durum salmonella, *S. aureus* ve *Cl. perfringens*'in kıymanın doğal mikroflorası ile etkili bir şekilde rekabet edemediğini belirten araştırmacıların (14, 16) bulguları ile uyum göstermektedir. Salmonella mikroorganizmalarına rastlanılmaması, örneklerde laktik asit oluşturan bakterilerin muhtemmel mevcudiyetleriyle açıklanabilir. Çünkü bazı araştırmacılar (26) bu mikroorganizmaların Gram negatif bakterilerin gelişmelerini belirgin bir şekilde kısıtladığını ortaya koymuşlardır. Ülkemizde kıymadan ileri gelen besin zehirlenmelerine oldukça ender rastlanılması büyük bir olasılıkla bu duruma bağlanabilir.

Kıymanın bakteri polulasyonu büyük ölçüde, kullanılan etin bakteriyolojik kalitesi, üretim sırasındaki hijyen ve ürünün muhafaza ısısı ile süresine bağlıdır (27). Bu nedenle ülkemizde kıymalardaki bakteri sayısının en az düzeye indirilmesi, diğer bir anlatımla bakteriyolojik kalitelerinin düzeltilmesi, bir seri önlemlere (örneğin, sağlıklı hayvan üretimi, teknolojik gelişmelerden yararlanılma, üretici ve tüketicilerin eğitilmesi gibi) ek olarak bir ölçüde de ülke koşullarına elverişli bakteriyolojik standartların hazırlanarak bilinçli bir şekilde uygulamaya konulmasına bağlı görülmektedir.

Sonuç olarak, saprofit mikroorganizma sayısı yönünden Ankara'da üretilen hazır kıymaların bakteriyolojik kalitelerinin oldukça kötü olduğu ve saprofit mikroorganizmaların sayılarına dayanan standartların yardımıyla ekonomik kayıpların önlenebileceği fakat halk sağlığının korunmasının mümkün olamayacağı kanısı ortaya çıkmaktadır.

Teşekkür

Et ve Balık Kurumu ile Ankara Belediyesi Veteriner Müdürlüğü yetkililerine örneklerin temininde gösterdikleri kolaylıklar için teşekkürlerimizi sunarız.

Literatür

- 1- Al-delaimy, K. S. and Stiles, M. E. (1975) *Microbial quality and shelf-life of raw ground beef*. *Cand. J. Pub. Health* 66, 317-321.

- 2- **American Public Health Association** (1966). "*Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods*". American Public Health Association: New York.
- 3- **American Public Health Association** (1971) "*Standard Methods for the Examination of Water and Waste water, Including Bottom Sediments and Sludges*" 13 th Ed. American Public Health Association: New York.
- 4- **Angelotti, R., Hall, H. E., Foter, M. j. and Lewis, K. U.** (1962). *Quantitation of Clostridium perfringens in Foods*. Appl. Microbiol., 10, 193-198.
- 5- **Baird-Parker, A. C.** (1962). *An improved diagnostic and selective medium for isolating coagulase positive staphylococci*. J. Appl. Bact., 25, 12-18.
- 6- **Barnes, E. M.** (1956). *Methods for the isolation of fecal streptococci (Lancefield Group D) from bacon factories*. J. appl. Bact., 19, 193-204.
- 7- **Barnes, E. M.,** (1959). *Differential and selective media for the faecal streptococci*. J. Sci. Fd. Agric., 10, 656-662.
- 8- **Chambers, j. V., Brechbill, D. O. and Hill, D. A.** (1976). *A microbiological survey of ground beef in Ohio*. J. Milk Fd Technol., 39, 530-535.
- 9- **Dempster, j. F.** (1973). *A note on the hygiene of meat mincing machines*. J. Hyg., Camb. 71, 739-744.
- 10- **Difco** (1963). "*Difco Supplementary Literature*", Difco Laboratories: Detroit.
- 11- **Duitschaever, C. L., Arnott, D. R. and Bullock, D. H.** (1973). *Bacteriological quality of raw refrigerated ground beef*. J. Milk Fd. Technol. 36, 375-377.
- 12- **Duitschaever, C. L., Bullock, D. H. and Arnott, F. R.** (1977). *Bacteriological evaluation of retail ground beef, frozen beef patties, and cooked hamburger*. J. Fd Protect., 40, 378-381.
- 13- **Emswiler, B. S., Pierson, C. j. and Kotula, A. W.** (1976). *Bacteriological quality and shelf life of ground beef*. Appl. Environ. Microbiol., 31, 826-830.
- 14- **Field, R. A., Smith, F. C., Deane, D. D., Thomas, G. M. and Kotule, A. W.** (1977). *Sources of variation at the retail level in bacteriological condition of ground beef*. J. Fd Protec., 40, 385-388.

- 15- **Goepfert, j. M.** (1976). *The aerobic plate count coliform and Escherichia coli content of raw ground beef at the retail level.* J. Milk Fd Technol., 39, 175-178.
- 16- **Goepfert, j. M. and Kim, H. U.** (1975). *Behavior of selected food-borne pathogens in raw ground beef.* J. Milk Fd. Technol., 38, 449-452.
- 17- **Harrigan, W. F. and McCance, M. E.** (1976) "*Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*", Academic Press: London.
- 18- **Kirsch, R. H., Berry, F. E., Baldwin, C. L. and Foster, E. M.** (1952). *The bacteriology of refrigerated ground beef.* Fd. Res., 17, 495-503.
- 19- **Krause, P., Schmoldt, R., Tolgay, Z. und Yurtyeri, A.** (1972). *Mikrobiologische und serologische Untersuchungen an Lebensmitteln in der Türkei.* Fleischwirtschaft, 52, 83-86.
- 20- **Ladiges, W. C., Foster, j. F. and Ganz, W. M.** (1974). *Incidence and viability of Clostridium perfringens in ground beef.* J. Milk Fd Technol., 37, 622-623.
- 21- **Leistner, L., Hechelmann, H. und Bem, 2.** (1978). *Mikrobiologische routine Untersuchungen von Fleischerzeugnissen im Herstellerbetrieb.* Fleischwirtschaft, 58, 1279-1281.
- 22- **Lotfi, A., Al-Ashmawy, A. M. und Abdel-Karim, A. M.** (1978). *Bewertung von Hackfleisch aus dem Handel im Irak hinsichtlich des Nährwertes und der Hygienischen Beschaffenheit.* Fleischwirtschaft, 58, 1034-1038.
- 23- **Oregon Department of Agriculture** (tarihsiz) *Meat Microbiology Methods.* Laboratory services. Dairy and Consumer Services Division: Oregon.
- 24- **Oxoid** (1976). *The Oxoid Manual*", Oxoid Limited: Basingstoke (England).
- 25- **Pivnick, H., Erdman, I. E., Collins-Thompson, D., Roberts, G., Johnston, M. A., Conley, D. R., Lachapelle, G., Purvis, U. T., Foster, R. and Milling, M.** (1976). *Proposed microbiological standards for ground beef based on a Canadian Survey,* J. Mil Fd Technol., 38, 408-412.
- 26- **Reddy, S. G., Henrickson, R. L. and Olson, H. C.** (1970). *The influence of lactic cultures on ground beef quality.* J. Fd Sci., 35, 787-781.

- 27- **Rogers, E. R. and McClesey, C. S.** (1957). *Bacteriological quality of ground beef in retail markets.* Fd Technol., 11, 318-320.
- 28- **Shoup, j. G., and Oblinger, j. L.** (1976). *Microbiological evaluation of retail ground beef: Centralized and traditional preparation.* J. Milk Fd Technol., 39, 179-183.
- 29- **Sumner, j. L.** (1978). *Microbiological evaluation of retail ground beef in İzmir, Turkey,* J. Fd Protec., 41, 104-106.
- 30- **U. S. Department of Agriculture** (1974) "*Microbiology Laboratory Guide Book*" Scientific Services Animal and Plant Health Inspection Service Washington, D. C.
- 31- **Westhaff, D. and Feldstein, F.** (1976). *Bacteriological analyses of ground beef.* J. Milk Food Technol., 39, 401-404.

Yazı 26.2.1980 günü alınmıştır.