

Bursa İlinde Satılan Hazır Kıymalarda, Gıda Zehirlenmesine Neden Olan Bazı Mikroorganizmaların Varlığı Üzerine Bir Çalışma

Ahmet YÜCEL*
Kader ÇETİN**
Ozan GÜRBÜZ***

ÖZET

Bursa ili merkezinde tüketime sunulan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi, gıda zehirlenmesine neden olabilecek bazı bakterilerin durumu ve tüketici bilinçlendirilmesi açısından yapılan bu çalışmayla; Staphylococcus aureus, Salmonella, Bacillus cereus, Escherichia coli I ile hijyen indeksi olarak Koliform Bakteriler ayrıca Toplam Bakteri yükleri araştırıldı.

Hazır kıyma örneklerinde ortalama olarak Toplam Bakteri Sayısı 1.3×10^5 /g, Staph. aureus 2.3×10^4 /g, E. coli I 1.7×10^4 /g, Koliform Bakteriler 2.4×10^4 /g, Bacillus cereus 7.0×10^4 /g ve Salmonella (7 örnekte olmak üzere) 1.75×10^2 /g olarak saptandı.

Elde edilen sonuçlar, Bursa ilinde tüketime sunulan hazır kıymaların halk sağlığı ve gıda zehirlenmesine neden olan mikroorganizmalar yönünden düşük kaliteye sahip olduğunu ortaya koymuştur.

-
- * Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.
** Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.
*** Zir. Yük. Müh.; U.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü.

SUMMARY

A Study on the Searching of Some Microorganisms Caused to Food Poisoning in Minced Meat Selling in Bursa

In this study some microorganisms caused to food poisoning *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli I* were investigated from the point of view making conscious of consumers and bacteriological quality of minced meat presenting to the consumption in Bursa. And also Coliform Bacteria and Total Bacteria were searched as an hygienic index.

In the samples of minced meats, Total Bacteria were determined as 1.3×10^5 /g, *Staphylococcus aureus* 2.3×10^4 /g, *E. coli I* 1.7×10^4 /g, Coliform Bacteria 2.4×10^4 /g, *Bacillus cereus* 7.0×10^4 /g and *Salmonella* (for 7 samples) 1.75×10^2 /g.

The obtaining results have proved that the minced meats presenting to the consumption in Bursa, have the low hygienic quality in point of the public health and the microorganisms caused the food poisoning.

GİRİŞ

Bakteriyal gıda zehirlenmesi terimi geniş anlamda, gıda zehirlenmesine neden olan bakterilerin kendileri ya da bunların ürünlerinin gıda ve içeceklerde bulunması sonucu, barsak sisteminde oluşan akut gastro-enteritis olarak belirtilmektedir (Topley and Wilson - 1964).

Shigella ve özellikle *Salmonella*, enfeksiyon hastalık yapan bakterilere iyi birer örnektirler. *Salmonella* üremiş gıda maddelerinin tadında ve kokusunda genellikle herhangi bir değişiklik oluşmaz. Zehirlenmeye neden olan başlıca *Salmonella* türleri *Salmonella typhi*, *Salmonella colera-suis*, *Salmonella enteritis* ve *Salmonella newport*'tur (Gökalp ve Yetim - 1988).

Bu bakterilere bağlı gıda zehirlenmelerini klinik olarak tanımlamak mümkündür. Akut gastroenteritis hemen bütün *Salmonella* serotiplerince oluşturulan, en çok rastlanan belirtidir (Denizel-1986). Hastalık belirtilerinin ortaya çıkması 4-36 saat arasında değişiklik göstermesine karşın, genel olarak 8-24 saat arasında değişmektedir. Bunlar, şiddetli baş ağrısı, hemen ardından mide bulantısı, kusma, karın ağrısı ve ishal şeklindedir. Genellikle ateş vardır ve $37-38^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar yükselebilir. Hafif durumlarda belirtiler giderek azalır ve hasta bir haftada iyileşebilir. Ağır durumlarda ise, şiddetli titreme ile beraber aşırı susuzluk, kramp, koma ve ölüm görüldüğü bildirilmektedir (Dack-1986, Tompkin-1976).

Escherichia coli'nin doğal yaşama ortamı insanların ve sıcak kanlı hayvanların barsaklarıdır. Bu mikroorganizmaların ortamda bulunması direkt ve indi-

rekt olarak fekal bir kirlenmenin olabileceğini göstermektedir. Koliform bakteriler, *E. coli* ve benzeri olan *Enterobacter aerogenes*, *Cyrobacter aerogenes*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Serratia*, *Erwinia*, *Hafnia* gibi mikroorganizmalar indikatör mikroorganizmalar olarak kabul edilmektedirler (Alkış-1982).

E. coli'nin çeşitli serotipleri çocuklarda çocuk ishaline, toplum sağlığı açısından ise, gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Bu mikroorganizma seyahatlerde görülen ishalde de önemli rol oynamaktadır. *E. coli*'nin iki türü vardır. Bunlardan *E. coli* I insan kaynaklıdır ve 44°C'de üremektedir. *E. coli* II hayvanal kaynaklıdır ve 37°C'de üremektedir (Denizel-1986).

Bu mikroorganizmaların neden olduğu gıda zehirlenmesinde belirtiler 7-12 saat sonra aniden başlar. Bazı durumlarda 3-4 gün dermansızlık ve bezginlikle başlayan çeşitli belirtiler görülebilmektedir. Ateş hiç yoktur veya hafif seyrederek, bazen 39-40°C'ye yükselebilmektedir. İshalle beraber karın ağrısı ve kramplar vardır. Hastalık 24 saat sürer. Daha uzun sürmesi halinde hastanede tedavi gerekmektedir (Thatcher and Clark-1973, Topley and Wilson-1964).

Staphylococ'ların bilindiği gibi iki önemli türü vardır. Bunlar *Staph. aureus* ve *Staph. epidermidis*'tir. Gıda zehirlenmesine neden olan *Staph. aureus*'tur. Bu mikroorganizmaların abse, pustul ve fronküllere, daha az olarak septisemi, endokarditis, osteomyelitis ve pnemoni'ye neden olduğu belirtilmektedir (Alkış-1982). *Staph. aureus*, serolojik olarak farklılıkları saptanmış 8 farklı enterotoksin oluşturur. Bunlar A, B, C, C₂, D, E, F ve G'dir (Denizel-1986). Staphylococcal enterotoksine bağlı gıda zehirlenmelerinde inkübasyon süresi 1-6 saat arasında değişmesine karşın genellikle 3 saattir ve belirtileri enfeksiyon hastalığına benzememektedir (Topley and Wilson-1964). Belirtiler aniden başlamakta, şiddetli kusma, şiddetli olmayan ishal ve solunum yetersizliği şeklinde olmaktadır. Ateş genellikle yoktur, iyileşme 24-48 saatte görülmektedir. Genel olarak Staphylococcal enterotoksine bağlı gıda zehirlenmesinin ortaya çıkması, Enterotoksin A'nın vücuda alınması sonucunda olduğu bildirilmektedir (Kadis, Montil and Samuel-1970, Rieman-1969, Topley and Wilson-1964). Buna geniş olarak Enterotoksin B'de ortak edilmektedir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmalarla gıda zehirlenmesinin ortaya çıkmasında % 49'unun Enterotoksin A'dan, % 25'inin A ve D'den, sadece % 3.8'inin Enterotoksin B'den kaynaklandığını ayrıca insan burundan da en fazla A ve D'nin izole edildiğini bildirmişlerdir (Rieman-1969).

Bacillus cereus doğada yaygın olarak bulunmaktadır. Hava ve suyla yayılabildiği gibi fare, domuz ve benzeri hayvanlarla da taşınabilmektedir. Bu mikroorganizmanın optimum üreme sıcaklığı 35°C olup, 10-45°C'ler arasında üreyebilmektedir. Gram (+), fakültatif anaerob, kapsülsüz ve spor oluşturma yeteneğine sahiptir. Sporları ısıya fazla dayanıklı değildir. Bu mikroorganizma ile kontamine olmuş gıda maddesi tüketildiğinde gastroenteritise ve ülsera neden olur (Alkış-1982, Rogers and Clesey-1957). Hastalık akut bir kusma ile başlamakta, bazen

ishal görülebilmektedir. İnkübasyon süresi 2-15 saattir ve hastalık 1-2 gün sürer. Zehirlenme, bu mikroorganizma tarafından oluşturulan fosfolipaz-C enziminin gıdadaki lesitini hidrolize ederek, fosforil-cholin haline dönüştürülmesi sonucunda barsaklarda kasılma, gaz, ağrı ve 8-10 saat sonra ishal şeklinde seyreder (Rieman-1969). Bazı araştırmacılar bu görüşe katılmamakla birlikte kısaca mekanizma oluşumunun, gıda maddesi üzerinde çoğalan mikroorganizmanın aktif yaşam reaksiyonu sonucu olduğu şeklinde belirtmektedirler (Kadis, Montil and Samuel-1970, Rieman-1969).

MATERYAL VE METOD

Materyal

Bursa merkezinde değişik kasap ve süpermarketlerde hazır olarak satılan kıyma etlerden, değişik zamanlarda yaklaşık 250 g. örnek alınarak, bir soğutucu içerisinde laboratuvara getirildi.

Metod

Laboratuvara getirilen her örnekten gerekli seyreltiler hazırlandı. Bu seyreltilerden petri kutularında özel besiyerlerine ekim yapılarak, yeterli süre ve sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı. Oluşan koloniler sayılarak değerlendirildi.

Toplam Bakteri Sayımı

Sayım için Plâte Count Agar (PCA-Oxoid) kullanıldı. Petri kapları 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı (Harrigan-and Cance-1976).

Staphylococcus Aureus Sayımı

Sayım için Mannitol Salt Agar (MSA-Oxoid) kullanıldı. 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Altın sarısı pigmentli koloniler Staph. aureus olarak değerlendirilerek sayıldı (Gürgün ve Halkman-1988).

Salmonella Sayımı

Sayım için Salmonella-Shigella (SS-Difco) Agar kullanıldı. 37°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı. Siyah renkli koloniler sayılarak değerlendirildi (Breed, Murray and Smith-1986, Harrigan and Cance-1976).

Bacillus Cereus Sayımı

Sayım için Nutrient Broth (NB-Oxoid) kullanıldı. 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Safaştırma ile ilgili biyokimyasal testler yapıldıktan sonra, parlak ve donmuş cam görünümünde bombeli koloniler Bacillus cereus olarak sayıldı (Harrigan and Cance-1976).

Koliform Bakteri Sayımı

Sayım için Violet Red Bile Agar (VRBA-Difco) kullanıldı. 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. 0.5 mm çapında parlak koyu kırmızı renkli koloniler sayıldı (Anonym. - 1976, 1978).

E. coli I Sayımı

Sayım için Eosyn-Methilene Blue Agar (EMB-Difco) kullanıldı. 44°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Metalik parlaklığa sahip kolonilere I.M.V.C. testi uygulanarak sayım yapıldı (İleri, 1978).

BULGULAR

Hazır kıyma örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, tablo 1'de görülebileceği gibi, Toplam Bakteri Sayısı en az 3.3×10^4 /g, en fazla 2.9×10^5 /g, ortalama 1.3×10^5 /g, Toplam Koliform Bakteri sayısı en az 1.2×10^3 /g, en fazla 1.1×10^5 /g, ortalama 2.5×10^4 /g, *E. coli* I sayısı en az 5.5×10^2 /g, en fazla 9.0×10^4 /g, ortalama 1.7×10^4 /g, *Staph. aureus* sayısı en az 2.9×10^3 /g, en fazla 8.9×10^4 /g, ortalama 2.3×10^4 /g, *Bacillus cereus* en az 4.5×10^3 /g, en fazla 9.0×10^5 /g, ortalama 7.0×10^4 /g, *Salmonella* 15 örneğin 7'sinde olmak üzere en az 2.0×10^1 /g, en fazla 5.3×10^2 /g, ortalama 1.75×10^2 /g olarak saptanmıştır.

Tablo: 1

Bursa İlinde Satılan Hazır Kıymalarda Saptanan, Gıda Zehirlenmesine Neden Olan Bazı Mikroorganizmaların Sayıları

Örnek Num.	Total Jerm	Koliform		Staph. aureus	Bacillus cereus	Salmonella sp.
		Total	<i>E. Coli</i> I			
1	2.5×10^5	1.1×10^5	9.0×10^4	5.2×10^4	9.0×10^4	6.0×10
2	2.0×10^5	6.5×10^4	5.0×10^4	1.2×10^4	7.5×10^3	2.0×10
3	1.1×10^5	8.5×10^3	7.6×10^3	4.0×10^4	6.5×10^3	2.0×10^2
4	2.9×10^5	5.5×10^4	4.5×10^4	8.9×10^4	9.0×10^5	5.3×10^2
5	1.9×10^5	4.0×10^4	3.2×10^4	3.5×10^4	9.5×10^3	2.0×10
6	1.0×10^5	4.0×10^3	3.0×10^3	4.5×10^3	6.7×10^3	1.0×10^2
7	1.9×10^5	1.1×10^4	7.0×10^3	1.1×10^4	4.7×10^3	3.0×10^2
8	1.9×10^5	1.4×10^4	5.0×10^3	1.0×10^4	1.0×10^4	—
9	8.9×10^4	6.0×10^3	5.5×10^2	2.5×10^4	9.5×10^3	—
10	5.6×10^4	3.2×10^3	1.3×10^3	6.4×10^3	8.7×10^3	—
11	1.3×10^5	4.0×10^4	7.7×10^3	6.0×10^3	4.5×10^3	—
12	3.3×10^4	8.2×10^3	4.0×10^3	4.5×10^4	—	—
13	4.0×10^4	3.5×10^3	3.2×10^3	5.2×10^3	—	—
14	5.5×10^4	3.0×10^3	1.2×10^3	8.6×10^3	—	—
15	3.5×10^4	1.2×10^3	9.0×10^2	2.9×10^3	—	—

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bakterilerin gelişmesi için çok elverişli bir ortam olan hazır kıyma etler ve bunlardan yapılan çiğ et ürünlerinin tüketimlerdeki artışla orantılı olarak artan gıda zehirlenmeleri nedeniyle birçok ülkede bunlarda mikrobiyolojik standartlar oluşturulmuş ve bazı sayılar önerilmiştir (Chambers, Brechbill and Hill-1980, Duitschaever and Arnot-1973, Kaya-1987).

Tekinşen ve ark. (1980), Ankara'da satılan hazır kıymalarda yaptıkları çalışmalarda buldukları sonuçları, toplam bakteri sayısı $8.4 \times 10^7/g$, Staphylococlar $9.9 \times 10^5/g$, Koliform bakteriler $8.5 \times 10^6/g$, E. coli $4.2 \times 10^6/g$ olarak bildirilmekte ve Ankara'da tüketime sunulan hazır kıymaların özellikle toplam ve koliform bakteri yönünden, mikrobiyolojik kalitelerinin, son yıllarda çeşitli ülkelerde yapılan araştırma sonuçlarına göre daha yüksek olduğunu, fakat Salmonella'ya rastlanmadığını belirtmektedirler.

Bayhan ve ark. (1989)'nın Bursa piyasasında tüketime sunulan hazır kıymalarda elde ettikleri sonuçlarda toplam bakteri sayısı $1.7 \times 10^7/g$, koliform bakteri sayısı $1.1 \times 10^6/g$ olduğu, hiçbir örnekte Salmonella üremediği bildirilmektedir.

Akıllı (1983), tarafından yapılan başka bir çalışmada süpermarketlerde satılan hazır kıymaların % 90'ında $1.0 \times 10^7/g$ 'dan fazla toplam bakteri, örneklerin tamamında $1.0 \times 10^5/g$ 'dan fazla koliform grubu bakteri saptandığı, hiçbirinde Salmonella bulunmadığı bildirilmektedir.

Bu çalışmadaki sonuçlar, Tekinşen (1980), Bayhan (1989) ve Akıllı (1983)'ya göre daha düşük bulunmuştur. Bu durum araştırmanın sonbahar ve kış mevsimine rastlamış olmasına bağlanabilir. Buna rağmen bulunan sonuçlar, birçok ülkede önerilen sayılardan oldukça fazladır (Chambers, Brechbill and Hill-1980, Duitschaever and Arnot-1973, Pivnick et all.-1976). Ayrıca bu araştırmacıların yaptıkları çalışmalarda Salmonella'ya rastlanmamasına karşın, örneklerin % 46.6'sında Salmonella tespit edilmiştir. Bu da kıymaların satışının çıplak elle gerçekleştirilmesine ve satış yapan kişinin aynı zamanda kıymanın bedelini de almasına, kısaca hijyenik kurallara yeterince dikkat edilmemesine ve insan kaynaklı kontaminasyona bağlanabilir.

Kıymanın bakteri popülasyonu, büyük ölçüde kullanılan etin bakteriyolojik kalitesi, üretim sırasındaki hijyen ve ürünün muhafaza ısı ve süresine bağlıdır (Tekinşen, Yurteri ve Mutluer-1980). Bu nedenle ülkemizde kıymalardaki bakteri sayısının en aza indirilmesi, diğer bir anlatımla bakteriyolojik kalitelerinin düzeltilmesi, bir seri önlemlere, örneğin sağlıklı hayvan üretimi, teknolojik gelişmelerden yararlanma, 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, Bursa ilinde tüketime sunulan hazır kıymaların gıda zehirlenmesine neden olabilecek mikroorganizmalar yönünden tüketici sağlığını bozacak boyutlarda olduğu saptanmıştır. Bu nedenle özellikle et ve et ürünlerinin hazırlanması sırasında gerekli tüm hijyenik kuralların eksiksiz uygulanması, muhafaza ve ambalajlamaya yeterince önem verilmesi gerekmektedir. Ayrıca ilgililerin işyerlerini sıkı kontrole almaları ve bu konuda standardizasyonların oluşturulması üzerinde durulması gereken bir konudur.

KAYNAKLAR

- AKILLI, A., 1983. Ankara'da Süpermarketlerde Satılan Hazır Kıymaların Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kriterleri İle Tek Tırnaklı Hayvan Etleri Yönünden İncelenmesi Üzerine Araştırmalar, Ankara.
- ALKIŞ, N., 1982. Gıda Mikrobiyolojisi, s. 4-6, 44, 59, Ankara.
- ANONYMOUS, 1976. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food, American Public Health Association, Washington D.C.
- ANONYMOUS, 1978. Standart Methods for the Examination of Dairy Products, 14th ed., American Public Health Association, Washington D.C.
- BAYHAN, A., U. ABBASOĞLU, G., YENTÜR, 1989. Ankara'da Tüketilen Izgara Köftelerin Bakteriyolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden Araştırılması. Gıda Tekn. Der. 89/2.
- BREED, R.S., E.G.D. MURRAY and N.R. SMITH, 1986. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, 2nd ed. The Williams and Wilkins Co.
- CHAMBERS, J.W., BRECHBILL, D.O. and HILL, D.A., 1980. A Microbiological Survey of Raw Ground Beef in Ohio. J. Milk Food Tekn. p. 39, 530-535.
- DACK, G.M., 1986. Food Poisoning. University of Chicago Press.
- DENİZEL, T., 1986. Gıda Mikrobiyolojisi I, Ders Notları, s. 82-85, 106 Bursa.
- DUITSCHAEVER, C.L. and ARNOTT D.R., 1973. Bacteriological Quality of Raw Refrigerated Ground Beef. J. Milk Food Tech. p. 36, 375-377.
- GÖKALP, H.Y., YETİM, H., 1988. Et İşletmelerinde Temizlik ve Dezenfeksiyonun Önemi ve Ete Bağlı Gıda Zehirlenmeleri, Et ve Balık End. Der., s. 40-41.
- GÜRGÜN, V., HALKMAN, A.K., 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri.
- HARRIGAN, W.F., Mc CANCE, M.E., 1976. Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology, Whitstable Litho Ltd. Whitstable Kent.

- İLERİ A., 1978. Standart Metodlarla Menşei Hayvani ve Nebati Gıdaların Mikrobiyolojik Kontrolü, s. 236, Ankara.
- KADIS, S., MONTIL, T. and SAMUEL, J. AJL., 1970. Microbial Toxins. Academic Press.
- KAYA, B., 1987. Değişik Kaynaklardan Temin Edilen Etlerin Mikroskopik Kalite Kontrolleri Üzerinde Araştırma, Ankara.
- PIVNICK, H., ERDMAN, I.E., COLLINS-THOMPSON D., ROBERT J., JOHNSTON, M.A., CONLEY D.R., LACHAPELLE G., PURVIS U.T., FOSTER R. and MILLING M. 1976. Proposed Microbiological Standarts for Ground Beef Based on A Canadian Survey. J. Milk Food Tech. p. 39, 408-412.
- RIEMAN, H., 1969. Food-Borne Infections and Intoxication. Academic Press, New York and London, p. 5-9, 135, 154-161, 368.
- ROGERS, E.R., Mc CLESEY C.S., 1957. Bacteriological Quality of Ground Beef In Retail Markets. Food Tech. p. 11, 318-320.
- TEKİNŞEN, O.C., YURTERİ, A., MUTLUER, B., 1980. Ankara'da Satılan Hazır Kıymaların Bakteriyolojik Kalitesi, A.Ü. Vet. Fak. Der. 27 (1-2), 45-63.
- THATCHER F.S., CLARK D.S., 1973. Microorganisms in Food. Their Significance and Methods of Enumaration. University of Toronto Press. Toronto-Canada.
- TOMPKIN B.R., 1976. Detection of Salmonella in Foods-Past, Present and Future Activities and Attitudes of The Food Industry. J. Milk Food Tech. p. 39, 359-361.
- TOPLEY and WILSON, 1964. Principles of Bacteriology and Immunity, p. 1915-1930.