

## Bursa Bölgesinde Piyasada Satılan ve Sucuk İmalathanelerinde Kullanılan Baharatların Mikrobiyolojik Kaliteleri

Aşkın BERKER\*

### ÖZET

*Bu çalışmada Bursa bölgesinde açık, naylon torbalar içerisinde veya vakumla ambalajlanmış halde olmak üzere üç ayrı şekilde satılan ve üç ayrı sucuk imalathanesinde kullanılan karabiber, kırmızıbiber ve kimyonlardan alınan üçer adet örnek mikrobiyolojik yönden incelendi. Aerob genel canlı, koliform grubu bakteriler, E. coli, stafılakok, aerob ve anaerob mezofilik sporlu bakteriler, maya ve küf yönünden incelenen örnekler arasında hem ambalaj ve hemde baharat cinsi bakımından önemli farklar bulunmamıştır. Genel olarak örneklerde aerob genel canlı sayısı baharat ve ambalaj çeşidine bağlı olarak  $2.8 \times 10^5$  -  $1.1 \times 10^8$  arasında bulunmuştur. İncelenen diğer mikroorganizmalar da dikkate alındığında Bursa bölgesinde hem piyasada satılan ve hemde sucuk imalathanelerinde kullanılan baharatların mikrobiyolojik kalitelerinin iyi olmadığı, hem halk sağlığı ve hemde üretilen sucukların dayanıklılığı açısından önemli bir risk oluşturduğu söylenebilir.*

### SUMMARY

**Microbiological Analysis of Spices Sold in Free Markets of Bursa and Used in the Production of Sausages**

*Unpackaged, baged in plastic and vacuum packed, samples of black pepper, red pepper and cummin were microbiologically tested. Groups of spice samples*

\* Doç. Dr.; U.Ü. Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim dalı, Bursa.

were bought from free marketing stores and others obtained from three different food processing units using them in sausages. Aerobic bacteria in general, coliform group of bacteria, E. coli, staphylococcus, aerobic and anaerobic mesophilic spor producing bacteria, yeast and molds were those spesifically searched and no notable differences were found in samples bought in different packaging forms from marketing and samples used in processing in three different units.

The aerobic alive bacterial counts in general were ranging from  $2.8 \times 10^5$  -  $1.1 \times 10^8$  depending on the type of spice and packing method. Considering the types and counts of other tested microorganisms, one can say that the spices on the Bursa markets sold freely and or utilized for the food processing are not in good microbiological quality and may present a risk factor for public health in general and for the stability of sausages or other consumable foods in stores.

Key words: spices, peppers, Cummin, bacteria, molds.

## GİRİŞ

Baharatlar ilk çağlarda özellikle et ve et mamüllerinin bozulmalarının önlenmesi ve hoş olmayan kokuların maskelenmesi için kullanılmışlarsa da günümüzde gelişen teknoloji nedeniyle kullanımlarındaki bu amaç ikinci plana düşmüştür. Modern gıda teknolojisi çerçevesinde bugün, baharatlar sadece yeni ve farklı lezzette ürünlerin geliştirilmesinde kullanılabilmekte ve mikrobiyolojik kalitelerinin de hem halk sağlığı ve hem de ürünün dayanıklılığı açısından iyi olması istenmektedir<sup>1</sup>. Baharatın mikrobiyel florası kullanıldığı ürünün mikrobiyolojik kalitesini önemli ölçüde etkilemektedir<sup>2</sup>. Çünkü çeşitli besin maddelerinde özellikle et ürünlerinde yüksek oranda bulunan çeşitli mikroorganizmalarla maya ve küflerin başlıca kaynağının baharatlar olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konulmuştur<sup>2,3,4,5,6</sup>. Çeşitli araştırmalar baharatlarda aerob genel canlı mikroorganizma sayısının  $10^5$ - $10^8$ /gr olduğunu ortaya koymaktadır. Et ürünlerinde genellikle % 0.1-1 oranında baharat ilave edildiği ve bir gram baharatın da  $10^5$ - $10^6$ /g mikroorganizma içerdiği dikkate alındığında, et ürününün her bir gramının baharat kullanımı nedeniyle  $10^3$ - $10^4$  adet mikroorganizma ile kontamine olduğu görülmektedir<sup>7</sup>. Baharatların mikrobiyel yükü, ışınlanma, etilen oksit ve benzeri ajanlarla fümigasyon gibi işlemlerle önemli ölçüde azaltılabilmekte ise de bazı ülkeler halk sağlığı açısından bu işlemleri sakıncalı bulduğundan yasaklamış bulunmaktadır<sup>8,9,10</sup>. Bu nedenle baharatların üretimi sırasında hijyenik koşulların sağlanması ve bunlara sürekli uyum gösterilmesi mikrobiyel yükü düşük ürün eldesinde temel ilkeyi teşkil etmektedir<sup>11</sup>.

Türkiye'de en çok kullanılan baharatların kırmızıbiber, karabiber ve kimyon olması bakımından araştırma Bursa yöresinde tüketime sunulan kırmızıbiber, karabiber ve kimyonun mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal:

### Numune Alımı:

Çalışmada kullanılan kırmızıbiber, karabiber ve kimyon numuneleri naylon torbalarda açık ve vakumla ambalajlanmış olmak üzere üç ayrı şekilde piyasadana ve üç ayrı sucuk imalathanesinden alındı. Steril koşullarda alınan numuneler laboratuvara getirildi ve aynı gün incelemeye alındı.

### Numunelerin deneyler için hazırlanması:

Laboratuvarda, aseptik koşullarda numunelerden 10 gr tartılarak steril erlenmayerlerde 90 ml. % 0.1'lik peptonlu su (Oxoid CM 10) ile homojenize edildi. Homojenize edilmiş numuneler aynı çözelti ile  $10^{-5}$ 'e kadar sulandırıldı.

## Metod:

Numunelerin aerob genel canlı sayıları PCA (Oxoid CM 325)'da plak dökme yöntemi kullanılarak ve  $30^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübasyonun sonunda saptandı<sup>13</sup>. Çift paralelli olarak yapılan ekimler sonunda 30-300 arasında koloni içeren plaklar değerlendirilmeye alındı. Değerlendirmede aynı sulandırmaya ait her iki plaktaki koloni sayısı ortalaması dikkate alındı.

### Koliform grubu mikroorganizmaların sayısı:

Bu grup mikroorganizmaların sayımı VRB (Oxoid CM 107) agar plakların da çift kat dökme metodu uygulanarak yapıldı.  $30^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saatlik inkübasyondan sonra plaklardaki koyu kırmızı koloniler değerlendirildi<sup>13</sup>. Bunlara IMVIC test uygulanarak E. Coli tayini yapıldı<sup>13</sup>.

### Stafilokokların sayımı:

Sayım için Staphylococcus medium 110 (Oxoid) kullanıldı.  $37^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saatlik inkübasyondan sonra değerlendirme yapıldı<sup>13</sup>.

### Maya ve küf sayımı:

Maya ve küf sayımı için potato dextrose agar (Oxoid) kullanıldı. Besi yerinin pH'sı kullanılmadan önce % 10'luk tartarik asit kullanarak 3.5'e ayarlandı. Plaklar  $25^{\circ}\text{C}$ 'de üç günlük inkübasyondan sonra değerlendirildi<sup>13</sup>.

### Aerobik sporlu mezofillerin sayımı:

Bu grup bakterilerin sayımında deney tüplerine hazırlanmış Cooked Meat Medium (Oxoid) kullanıldı. Ekimler yapılmadan önce besi yerleri içerisinde kalan oksijeni uzaklaştırmak üzere tüpler kaynar su banyosunda bir süre tutuldu. Örneklerin  $10^{-1}$ 'inci dilüsyonları kaynar su banyosunda 5 dakika pastörize edildikten sonra 10 ml. inokulum, CMM içeren altı tüpe eşit olarak dağıtıldı ve her birinin üzerine steril % 2'lik agardan 2 ml. kadar ilâve edildi. Tüpler  $30^{\circ}\text{C}$ 'de 3

gün inkübasyonda bırakıldıktan sonra tiplerde görülen bulanıklık ve gaz çıkışı dikkate alınarak değerlendirme yapıldı<sup>13</sup>.

Anaerobik sporlu mezofillerin sayısı:

Bu gruba giren bakterilerin sayımında Dextrose Tryptone Agar (Oxoid) kullanıldı. Bunun için 80°C su banyosunda 30 dakika bekletilen dilüsyonlardan 0.25 ml. miktarında plaklara aktarıldı ve drigalski spatülü yardımı ile yayıldıktan sonra 30°C'de 24 saat inkübe edildi<sup>13</sup>.

## BULGULAR

Kaynaklara göre karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinin içerdiği mikroorganizma sayısı/gr. Tablo I, II ve III'te verilmiştir.

**Tablo: I**  
**Sucuk İşletmeleri ve Piyasadan Temin Edilen Karabiber Numunelerinin Bakteriyel Florası (sayı/gr.)**

Numune Kaynağı	Num. Sayısı	Total Jerm	Koliform	E.Coli	Stafilokok	Küf-Maya	Acrob	Anaerob
							sporlu	sporlu
							Mezofil	Mezofil
Sucuk İmalathanesi:								
A	3	1.1x10 <sup>8</sup>	1.7x10 <sup>5</sup>	+	3x10 <sup>6</sup>	2.8x10 <sup>4</sup>	1.5x10 <sup>4</sup>	+
B	3	4.5x10 <sup>7</sup>	4x10 <sup>4</sup>	+	9x10 <sup>6</sup>	1.5x10 <sup>4</sup>	3.2x10 <sup>5</sup>	-
C	3	2.2x10 <sup>7</sup>	1.1x10 <sup>2</sup>	-	1.4x10 <sup>5</sup>	1.2x10 <sup>4</sup>	1.0x10 <sup>5</sup>	-
Piyasa:								
D(açık)	3	1.2x10 <sup>7</sup>	1x10 <sup>2</sup>	-	6.7x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>6</sup>	+
E(naylon)	3	4.5x10 <sup>6</sup>	1.1x10 <sup>3</sup>	-	6.7x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>6</sup>	+
F(vakum)	3	1.9x10 <sup>7</sup>	1.1x10 <sup>3</sup>	-	8.2x10 <sup>6</sup>	1x10 <sup>2</sup>	4.8x10 <sup>5</sup>	+

**Tablo: II**  
**Sucuk İşletmeleri ve Piyasadan Temin Edilen Kimyon Numunelerinin Bakteriyel Florası (sayı/gr.)**

Numune Kaynağı	Num. Sayısı	Total Jerm	Koliform	E.Coli	Stafilokok	Küf-Maya	Acrob	Anaerob
							sporlu	sporlu
							Mezofil	Mezofil
Sucuk İmalathanesi:								
A	3	6.9x10 <sup>5</sup>	3.1x10 <sup>3</sup>	+	4x10 <sup>3</sup>	2x10 <sup>3</sup>	2x10 <sup>4</sup>	+
B	3	2.4x10 <sup>6</sup>	9.9x10 <sup>6</sup>	-	2.6x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>3</sup>	6.7x10 <sup>4</sup>	+
C	3	1.2x10 <sup>6</sup>	3.2x10 <sup>3</sup>	-	1.6x10 <sup>5</sup>	1.5x10 <sup>3</sup>	1.9x10 <sup>5</sup>	-
Piyasa:								
D(açık)	3	2.4x10 <sup>6</sup>	4.2x10 <sup>3</sup>	-	3.6x10 <sup>4</sup>	9.1x10 <sup>3</sup>	1.4x10 <sup>4</sup>	+
E(naylon)	3	2.8x10 <sup>5</sup>	3x10 <sup>2</sup>	-	8.3x10 <sup>3</sup>	4.7x10 <sup>3</sup>	2.3x10 <sup>4</sup>	+

Tablo: III

**Sucuk İşletmeleri ve Piyasadan Temin Edilen Kırmızıbiber Numunelerinin Bakteriyel Florası (sayı/gr.)**

Numune Kaynağı	Num. Sayısı	Total Jerm	Koliform	E.Coli	Stafilokok	Küf-Maya	Aerob	Anaerob
							sporlu	sporlu
							Mezofil	Mezofil
Sucuk İmalathanesi:								
A	3	$1.1 \times 10^6$	$2 \times 10^1$	—	$2.7 \times 10^5$	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^3$	—
B	3	$4.6 \times 10^6$	—	—	$2.4 \times 10^6$	$1 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	—
C	3	$8.3 \times 10^6$	—	—	$9.4 \times 10^5$	$1.3 \times 10^2$	$3.8 \times 10^5$	—
Piyasa:								
D(açık)	3	$4.7 \times 10^6$	—	—	$1.2 \times 10^6$	$1 \times 10^4$	$4.1 \times 10^4$	+
E(naylon)	3	$3.5 \times 10^7$	$2.1 \times 10^2$	+	$2.8 \times 10^6$	$2.6 \times 10^4$	$3.1 \times 10^6$	+
F(vakum)	3	$2.2 \times 10^6$	—	—	$3.2 \times 10^5$	$2 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	—

Tablo I, II ve III'den görüldüğü üzere mikrobiyolojik yönden incelenen baharat örneklerinde incelenen mikroorganizma sayılarının baharat cinsi, ambalaj çeşidi ve işletmelere göre önemli farklılıklar göstermediği görülmektedir. Tüm örneklerde aerob genel canlı sayısı  $2.8 \times 10^5$ - $1.1 \times 10^8$ /g, koliform bakteri sayısı  $1 \times 10^2$ - $1.7 \times 10^5$ /g stafilokok sayısı  $4 \times 10^3$ - $8.2 \times 10^6$ /g, maya ve küf sayısı  $1 \times 10^2$ - $2.8 \times 10^4$ /g, aerob ve mezofilik spor sayısı  $1 \times 10^2$ - $4.1 \times 10^6$ /g arasında bulunmuştur. Koliform grubu bakteriler yönünden kırmızıbiber numunelerinin diğer baharatlardan daha az sayıda koliform grubu bakteri içerdikleri, E.coli yönünden sadece et işletmelerinden alınan kimyon ve karabiber numunelerinin pozitif olduğu, anaerob mezofilik sporlar bakımından sadece et işletmelerinden alınan kırmızıbiber numunelerinin güvenilir olduğu görülmektedir.

### TARTIŞMA

Ülkemizde yaygın olarak ve özellikle de çiğ olarak tüketilen baharatların mikrobiyolojik yönden oluşturdukları sağlık riskleri yansısıra, et ürünlerinin dayanıklılıkları açısından taşıdıkları önemi de dikkate alarak yürütülen bu çalışmada elde edilen bulgular söz konusu baharatların mikrobiyolojik kalitelerinin iyi olmadığını ortaya koymaktadır. Baharatlarda aerob genel canlı sayısının en çok  $10^4$ /g olması istendiği dikkate alındığında, incelediğimiz tüm numunelerin aerob genel canlı sayıları bakımından bu limitin üzerinde olduğu görülmektedir<sup>7</sup>. Ayrıca diğer grup mikroorganizmalar yönünden de önemli ölçüde risk taşıdıkları anlaşılmaktadır. Tarafımızdan elde edilen bulgular ülkemizde diğer araştırmacılar tarafından elde edilen bulgulara uyum göstermektedir<sup>2,4,6,7,11</sup>. Bu durum ülkemizde baharatların aşağı yukarı benzer şekilde işlem gördüklerini, toplama, öğütme, depolama ve ambalajlama sırasında hijyenik koşullara gerektiği şekilde

uyulmadığını göstermektedir. Bu haliyle hem halk sağlığı yönünden hemde kullandıkları ürünlerin dayanma süresi yönünden önemli bir risk oluşturmaktadırlar.

Sonuç olarak çoğunlukla çiğ olarak tüketildikleri de dikkate alındığında, söz konusu baharatların mikrobiyolojik kalitelerinin iyileştirilmesi yönünde bir dizi önlemlerin alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. WEISER, H.H.: Practical Food Microbiology and Technology. 201-207, The AVI Publishing Comp., Connecticut, U.S.A, (1962).
2. TEKİNŞEN, O.C., SARIGÖL, C.: Elazığ yöresinde tüketime sunulan bazı öğütülmüş baharatın mikrobiyel florası, F.Ü. Vet. Fak. Derg., 7, 1-2, 151-162, (1982).
3. FRAZIER, W.C.: Food microbiology, 2nd. ed., Mc Graw-Hill Book Comp., Newyork (1967).
4. KARAPINAR, M., TUNCEL, G.: Perakende satılan bazı toz baharatların mikrobiyolojik kaliteleri. E.Ü. Müh. Fak. Derg., 4, 1, 27-36, (1986).
5. İNAL, T.: Sucuklarda bakteriyel bozulmalar, sebepleri ve önleme çareleri. Bornova Vet. Araş. Enst. Derg., 10/19, 79-90, (1969).
6. ÖZER, İ., ÖZALP, E.: Yerli sucuklarda mikroflora ve enterotoxigenic staphylococ'lar üzerinde araştırmalar. Türkiye Gıda Hij. ve Tek. Cem Yayın no: 3, Ankara (1968).
7. MUTLUER, B., ÖZTAŞIRAN, İ., ŞARER, E. ve ark.: İyonize radyasyonla baharatların sterilizasyonu. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 33(3), 464-476, (1986).
8. İNAL, T.: Baharat sterilizasyonu ve gıda sanayiindeki önemi. Türk Vet. Hek. Derg., 35(5-6), 296-301, (1965).
9. İNAL, T., KESKİN, S., TOLGAY, Z. ve ark.: Gewürzsterilisation druch Anwendung von Gamma-Strahlen, Fleischwirtschaft., 55, 675-677, (1975).
10. ICMSF, Microbiological ecology of foods. 2, 997, Academic press Newyork, (1980).
11. ÖZER, İ., ÖZALP, E.: Yerli sucuklarda katkı maddeleri olarak kullanılan baharatın bakteriyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Vet. Fak. Derg., XVI 131-136, (1969).
12. DİNÇER, B.: Et ürünleri yapımında uygulanan temel işlemler. Segem eğitim semineri notları, Ankara, (1988).
13. FRAZIER, W.C.: Food microbiology, Mc Graw Hill Inc, New Delphi, (1978).