

## Bursa'da Tüketime Sunulan Bazı Baharatların Mikrobiyal Florası

Nejlet FİLİZ\*

Geliş Tarihi: 21.11.2000

**Özet:** Bu çalışmada Bursa'da tüketime sunulan toplam 48 adet karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numuneleri mikrobiyolojik olarak; toplam aerob mezofil bakteri, koliform, E.coli, stafilokok, aerob sporlu mezofil, anaerob sporlu mezofil, küf-maya ve laktobasil yönünden incelendi. Karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinde toplam aerob mezofil bakteri sayısı sırasıyla ortalama olarak  $3.9 \times 10^7$  kob/g.,  $8.1 \times 10^6$  kob/g.,  $2.8 \times 10^6$  kob/g.; koliform bakteri sayısı  $4.9 \times 10^3$  kob/g.,  $1.7 \times 10^2$  kob/g.,  $2.4 \times 10^4$  kob/g.; stafilokok sayısı  $3.3 \times 10^6$  kob/g.,  $1.0 \times 10^6$  kob/g.,  $9.8 \times 10^4$  kob/g.; aerob sporlu mezofil sayısı  $2.7 \times 10^5$  kob/g.,  $1.2 \times 10^5$  kob/g.,  $7.7 \times 10^4$  kob/g.; küf-maya sayısı  $1.3 \times 10^4$  kob/g.,  $5.1 \times 10^2$  kob/g.,  $2.6 \times 10^3$  kob/g.; laktobasil sayısı  $2.5 \times 10^6$  kob/g.,  $3.0 \times 10^6$  kob/g.,  $1.3 \times 10^6$  kob/g. olarak bulundu. E.coli, karabiber ve kimyon numunelerinin % 50 sinde tespit edilirken, kırmızıbiberde hiç saptanmamıştır. Anaerob sporlu bakteriler karabiber ve kırmızı biber örneklerinin tamamında saptanırken, kimyon örneklerinin % 75 inde bulunmuştur.

Sonuç olarak Bursa'da tüketime sunulan karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinin mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu, halk sağlığı açısından önemli bir risk oluşturduğu saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** Baharat, Mikrobiyal kalite

### Microbial Flora of Some Ground Spices Consumed in Bursa

**Summary:** In this study, totaly 48 spice samples (black pepper, red pepper and cumin) which were consumed in Bursa were examined to find out the microbiological quality. Total aerob mesophil bacteria, coliform, E. coli, staphylococcus, aerobic and anaerobic spor-forming bacteria, yeast-moulds and lactobacillus were those spesifically searched. Total aerob mesophil bacteria counts on an average  $3.9 \times 10^7$  cfu/g.,  $8.1 \times 10^6$  cfu/g.,  $2.8 \times 10^6$  cfu/g.; coliform bacteria counts  $4.9 \times 10^3$  cfu/g.,  $1.7 \times 10^2$  cfu/g.,  $2.4 \times 10^4$  cfu/g.; staphylococcus counts  $3.3 \times 10^6$  cfu/g.,  $1.0 \times 10^6$  cfu/g.,  $9.8 \times 10^4$  cfu/g.; aerobic mesophilic spor-forming bacteria counts  $2.7 \times 10^5$  cfu/g.,  $1.2 \times 10^5$  cfu/g.,  $7.7 \times 10^4$  cfu/g.; yeast-moulds counts  $1.3 \times 10^4$  cfu/g.,  $5.1 \times 10^2$  cfu/g.,  $2.6 \times 10^3$  cfu/g.; lactobacillus counts  $2.5 \times 10^6$  cfu/g.,  $3.0 \times 10^6$  cfu/g.,  $1.3 \times 10^6$  cfu/g. were found in turn in order of black pepper, red pepper and cumin samples. E.coli was found 50 percent in black pepper and cumin samples but in red pepper samples were not found. Anaerobic spor-forming bacteria were found to completely in black pepper and red pepper samples however it was 75 percent in cumin samples.

As a result, microbiological quality of black peppers, red peppers and cumins consumed in Bursa were not found to be good and has a risk factor for public health.

**Key Words:** Spice, Microbiological quality

---

\* Dr., U.Ü. Teknik Bilimler M.Y.O., Bursa.

## Giriş

Baharatlar gıda maddelerine az oranda katılmalarına rağmen aroma ve lezzet değişiminde önemli rol oynamaktadırlar<sup>1,2,25</sup>. Türkiye baharat tarımı açısından pek zengin değildir. Et ürünlerinde ve diğer gıdalarda baharat kullanımı % 0.1-2 arasındadır<sup>1,10,17</sup>. Bazı ürünlere baharatlar katılmadığı takdirde beklenen tat ve koku elde edilememektedir. Baharatlar içerdiği antimikrobiyal maddeler, eterik yağlar ve aromatik komponent-leri sayesinde ürünün tadı, kokusu, dayanıklılığı, rengi ve sindirim değeri üzerinde etkili olmaktadır. Baharatların bu etkilerinin dışında yağlar üzerinde antioksidatif etkileri olduğu literatürlerde belirtilmektedir<sup>4,17,25</sup>.

Baharatlar bakterisit, bakteriyostatik ve antioksidatif etkileri yanında çok sayıda mikroorganizmaları da içermektedir. Baharatlardaki yüksek flora, kullanıldığı besinin mikrobiyolojik kalitesini önemli ölçüde etkiler<sup>22,25</sup>. Kırmızıbiber, karabiber ve kimyon et endüstrisinde en fazla kullanılan baharatlar olmakla birlikte, birçok gıda maddesinin imalat aşamasında da sıkça kullanılırlar. Et ürünlerinde yüksek sayıda bulunan genel, spor şeklini oluşturan ve küf-maya mikroorganizmalarının başlıca kaynaklarının baharatlar olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Baharatlarda var olan bu mikroorganizmalar et ürünlerine katıldıklarında, üremeleri için iyi bir ortam bulmakta ve kısa sürede çoğalarak olumsuz etkilerini göstermektedirler<sup>5,22,25</sup>. Baharatların mikrobiyolojik kalitesi, bazı fumigasyon işlemleriyle örneğin etilen oksit, propilen oksit, mikrodalga, iyonize ışınlar, alkol buharı ve diğer yöntemlerle etkin bir şekilde yükseltilebilmektedir<sup>1,16,17,22,25</sup>. Ancak bu metodlar pahalı olmaları ve bazı baharatların lezzet ve rengini etkilemelerinden dolayı ülkemizde çok sınırlı bir kullanım alanına sahiptir<sup>1,16,22</sup>.

Ülkemizde baharatların herhangi bir işleme tabi tutulmadan tüketime sunulmasından ötürü, çeşitli mikroorganizma türlerini farklı şekilde içermesi söz konusudur. Çünkü baharatların mikrobiyal florası başlıca çeşit, işleniş şekli ve muhafaza koşullarına bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir<sup>22</sup>. Baharatların mikroorganizmalarla bulaşık hale gelmeleri, daha çok hazırlanmaları esnasında uygulanan yetersiz hijyenik şartlardan ileri gelmektedir<sup>7,11,25</sup>.

Bir çok ülkede özellikle Almanya ve A.B.D. de çeşitli baharatların mikrobiyolojik kalitesi üzerinde ayrıntılı araştırmalar yapılmıştır. Ülkemizde ise başta sucuk yapımında kullanılan baharat çeşitleri olmak üzere, diğer bazı baharatların mikrobiyolojik kalitesiyle ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu araştırma, Bursa ve çevresinde tüketime sunulan aynı zamanda ülkemizde en çok tüketilen baharatlar olarak bilinen<sup>16,22</sup> karabiber, kırmızıbiber ve kimyonun mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metod

Bursa'da açık olarak satışa sunulan 16'sı karabiber, 16'sı kırmızıbiber ve 16'sı kimyon olmak üzere toplam 48 adet baharat örneği incelendi. Numuneler steril koşullarda alınarak steril ambalajlarında laboratuvara getirildi ve aynı gün analize alındı.

Laboratuvarda aseptik koşullar altında steril bir spatula ile numuneden 10 gr. Stomacher torbasına tartım alındı. Torbaya 90 ml. % 0.1'lik peptonlu su (Oxoid CM 10) katıldı ve 2 dakika normal hızda homojenizasyon sağlandı. Numunenin bu ilk seyreltisinden ( $10^{-1}$ ) aynı seyreltici ile  $10^{-8}$ 'e kadar desimal dilüsyonlar hazırlandı. Örneklerden ilgili besi yerlerine çift seri olarak ekimler yapıldı ve sonuçlar değerlendirildi<sup>13</sup>.

### Toplam Aerob Mezofil Bakteri Sayımı

Bu amaçla Plate Count Agar (Oxoid CM 325) kullanıldı. Plak dökme yöntemine göre plaklar 32°C de 48 saat inkube edildikten sonra 30-300 arasında koloni içeren plaklar sayıldı<sup>13</sup>.

### Koliform Bakteri Sayımı ve E. coli'nin Tespiti

Bu grup mikroorganizmaların sayımında Violet Red Bile Agar (Difco 0012-01-5) kullanıldı. Plaklar 37°C de 24 saat inkube edildikten sonra koyu kırmızı koloniler koliform grubu mikroorganizma olarak değerlendirildi<sup>12</sup>. E. coli izolasyonu için Lauryl Sulphate Broth'a (Difco 0241-01-8) ekim yapıldı ve 37°C'de 24-48 saat inkubasyona bırakıldı. İnkubasyon sonunda bulanıklık ve gaz oluşan tüplerden EC Broth'a (Difco 0314-01-0) geçilerek 44.5°C'de 24-48 saat inkubasyonu takiben yine bulanıklık ve gaz

oluşan tüplerden Eosin Methylen Blue Agar'a (Difco 007-6-01-8) geçildi. 37°C'de 24-48 saat inkubasyon sonunda EMB agarda metalik parlaklık veren tipik kolonilere IMVIC testi uygulandı<sup>5</sup>.

#### Stafilokokların Sayımı

Bu bakterilerin sayımında Staphylococcus Medium 110 (Difco 0297-01-1) kullanıldı. Plaklar 37°C de 48 saat inkube edildikten sonra değerlendirildi<sup>12</sup>.

#### Küf ve Maya Sayımı

Bu amaçla Potato Dextrose Agar (Oxoid CM 139) kullanıldı. Yüzey sayım yöntemine göre plaklarda 20°-25°C de 5 gün süren inkubasyon sonunda oluşan koloniler sayıldı<sup>12</sup>.

#### Aerob Sporlu Mezofillerin Sayımı

Bu grup mikroorganizmaların sayımında Dextrose Tryptone Agar (Oxoid CM 75) kullanıldı. Plaklar 32°C de 72 saat inkubasyondan sonra değerlendirildi<sup>21</sup>.

#### Anaerob Sporlu Mezofillerin Tespiti

Bu bakterilerin saptanmasında deney tüplerinde hazırlanmış Cooked Meat Medium

(Oxoid CM 81) kullanıldı. Tüpler 30°C de 3 gün inkubasyona bırakılarak, bu süre sonunda tüplerde görülen bulanıklık ve gaz oluşumu yönünden değerlendirme yapıldı<sup>13,23</sup>.

#### Laktobasillerin Sayımı

Bu amaçla M.R.S.Agar (Oxoid CM 361) kullanıldı. Plaklar 30°C de 5 gün inkubasyona bırakıldıktan sonra değerlendirildi<sup>13,15</sup>.

#### Bulgular

Elde edildiği kaynaklarına göre karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinin içerdiği mikroorganizma sayıları Tablo I, II, III ve IV'de verilmiştir. Bu çerçevede karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinde toplam aerob mezofil bakteri sayısı sırasıyla;  $10^6$ - $10^7$ ,  $10^6$ - $10^7$ ,  $10^5$ - $10^6$  kob/g değerleri arasında bulunmuştur. Kırmızıbiber numunelerinin dördünde (aynı kaynaktan alınan) koliform bakteri saptanmazken, yine sırasıyla  $10^2$ - $10^5$ ,  $10^2$ ,  $10^2$ - $10^4$  kob/g değerleri arasında saptanmıştır. Karabiber ve kimyon numunelerinin % 50'sinde E. coli tespit edilirken, kırmızıbiber numunelerinde E. coli izole edilememiştir. Stafilokok sayısı sırasıyla  $10^3$ - $10^6$ ,  $10^5$ - $10^6$ ,  $10^3$ - $10^5$  kob/g değerleri arasında

**Tablo I. Karabiber Örneklerinin Ortalama Mikroorganizma Sayıları (kob/g)**

Numune Kaynağı	Numune Sayısı	TAMB	Koliform	E. coli	Stafilokok	ASM	AnSM	Küf-Maya	Laktobasil
A	4	$9.8 \times 10^7$	$1.6 \times 10^5$	+	$3.1 \times 10^6$	$1.4 \times 10^4$	+	$2.6 \times 10^4$	$2.5 \times 10^6$
B	4	$4.4 \times 10^7$	$3.8 \times 10^4$	+	$8.8 \times 10^6$	$3.3 \times 10^5$	+	$1.4 \times 10^4$	$3.0 \times 10^6$
C	4	$1.0 \times 10^7$	$1.0 \times 10^2$	-	$1.5 \times 10^6$	$1.0 \times 10^5$	+	$1.3 \times 10^4$	$2.3 \times 10^6$
D	4	$4.3 \times 10^6$	$1.3 \times 10^3$	-	$1.3 \times 10^3$	$6.4 \times 10^5$	+	$1.4 \times 10^3$	$2.5 \times 10^6$

**Tablo II. Kırmızıbiber Örneklerinin Ortalama Mikroorganizma Sayıları (kob/g)**

Numune Kaynağı	Numune Sayısı	TAMB	Koliform	E. coli	Stafilokok	ASM	AnSM	Küf-Maya	Laktobasil
A	4	$2.2 \times 10^6$	$2.0 \times 10^2$	-	$2.6 \times 10^5$	$5.0 \times 10^3$	+	$5.2 \times 10^2$	$2.0 \times 10^6$
B	4	$4.2 \times 10^6$	$1.0 \times 10^2$	-	$2.7 \times 10^6$	$9.0 \times 10^2$	+	$1.0 \times 10^2$	$1.4 \times 10^6$
C	4	$8.2 \times 10^6$	-	-	$9.4 \times 10^5$	$3.6 \times 10^5$	+	$1.2 \times 10^2$	$1.1 \times 10^6$
D	4	$1.8 \times 10^7$	$2.1 \times 10^2$	-	$3.2 \times 10^5$	$1.5 \times 10^5$	+	$1.3 \times 10^3$	$7.5 \times 10^6$

**Tablo III. Kimyon Örneklerinin Ortalama Mikroorganizma Sayıları (kob/g)**

Numune Kaynağı	Numune Sayısı	TAMB	Koliform	E. coli	Stafilokok	ASM	AnSM	Küf-Maya	Laktobasil
A	4	$6.7 \times 10^6$	$3.2 \times 10^3$	+	$4.0 \times 10^3$	$2.0 \times 10^4$	+	$2.0 \times 10^3$	$1.4 \times 10^6$
B	4	$2.5 \times 10^6$	$9.4 \times 10^4$	+	$2.4 \times 10^5$	$6.6 \times 10^4$	+	$3.0 \times 10^3$	$2.1 \times 10^6$
C	4	$1.8 \times 10^6$	$2.5 \times 10^3$	-	$1.4 \times 10^5$	$2.0 \times 10^5$	-	$1.4 \times 10^3$	$1.6 \times 10^6$
D	4	$2.1 \times 10^5$	$2.9 \times 10^2$	-	$8.4 \times 10^3$	$2.5 \times 10^4$	+	$4.2 \times 10^3$	$1.8 \times 10^5$

**Tablo IV. Karabiber, Kırmızıbiber ve Kimyon Örneklerinin İçerdikleri Ortalama Mikroorganizma Sayıları (kob/g)**

Numune Çeşidi	Numune Sayısı	TAMB	Koliform	E. coli	Stafilokok	ASM	AnSM	Küf-Maya	Laktobasil
Karabiber	16	$3.9 \times 10^7$	$4.9 \times 10^3$	%50(+)	$3.3 \times 10^6$	$2.7 \times 10^5$	%100(+)	$1.3 \times 10^4$	$2.5 \times 10^6$
Kırmızıbiber	16	$8.1 \times 10^6$	$1.7 \times 10^2$	%0(-)	$1.0 \times 10^6$	$1.2 \times 10^5$	%100(+)	$5.1 \times 10^2$	$3.0 \times 10^6$
Kimyon	16	$2.8 \times 10^6$	$2.4 \times 10^4$	%50(+)	$9.8 \times 10^4$	$7.7 \times 10^4$	%75(+)	$2.6 \times 10^3$	$1.3 \times 10^6$

TAMB: Toplam Aerob Mezofil Bakteri AnSM: Anaerob Sporlu Mezofil  
ASM : Aerob Sporlu Mezofil

saptanırken, aerob sporlu mezofil sayısı  $10^4$ - $10^5$ ,  $10^2$ - $10^5$ ,  $10^4$ - $10^5$  kob/g değerleri arasında bulunmuştur. Kimyon numunelerinin dördü (aynı kaynaktan temin edilen) hariç, numunelerin tamamında anaerob sporlu mezofil bakteri tespit edilmiştir. Küf-maya sayısı örneklerde sırasıyla  $10^3$ - $10^4$ ,  $10^2$ - $10^3$ ,  $10^3$  kob/g değerleri arasında bulunurken, laktobasil sayısı sırasıyla  $10^6$ ,  $10^6$ ,  $10^5$ - $10^6$  kob/g değerleri arasında saptanmıştır.

## Tartışma ve Sonuç

Bursa ve çevresinde tüketilen karabiber, kırmızıbiber ve kimyonun mikrobiyal florasının belirlenmesi amaçlanan bu çalışmada, numunelerin içerdikleri mikroorganizma sayılarının kaynaklarına göre çok fazla bir farklılık göstermemesi; karabiber, kırmızıbiber ve kimyonun yakın kaynaklardan temin edildiğini ve aynı koşullarda saklandığı izlenimini vermektedir.

Gerek Türkiye’de ve gerekse diğer ülkelerde tüketime sunulan birçok baharat çeşidinin mikrobiyolojik kalitesini saptamaya yönelik çalışmalarda da, bu çalışma bulgularını doğrular nitelikte karabiber ve kırmızıbiberin kontaminasyon düzeyi kimyonun kontaminasyon düzeyinden daha yüksek bulunmuştur. Karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinde toplam aerob mezofil bakteri sayısı sırasıyla ortalama  $3.9 \times 10^7$ ,  $8.1 \times 10^6$ ,  $2.8 \times 10^6$  kob/g değerinde bulunurken, bu değerler birçok araştırmacının bulgularıyla benzerlik göstermektedir<sup>6,9,11,15,18,22</sup>. Aerob spor oluşturan mikroorganizmalar da sırasıyla ortalama  $2.7 \times 10^5$ ,  $1.2 \times 10^5$ ,  $7.7 \times 10^4$  kob/g değerleri saptanırken, bu bulgulara yakın veya daha yüksek değerler yapılan farklı çalışmalarla da ortaya konulmuştur<sup>6,11,14,19,22</sup>.

Karabiber örneklerinde toplam aerob mezofil bakteri sayısını Karapınar ve Tuncel<sup>14</sup>  $7.1 \times 10^5$  –  $8.4 \times 10^7$  kob/g arasında, Erol ve ark.<sup>11</sup> ortalama  $6.8 \times 10^6$  kob/g ile daha düşük bulurken, Berker<sup>6</sup> ortalama  $1.2 \times 10^7$  kob/g, Sağun ve ark.<sup>19</sup>  $1.3 \times 10^7$  kob/g, Kneifel ve Berger<sup>15</sup>  $1.9 \times 10^7$  kob/g, Coretti’nin<sup>9</sup>  $3.6 \times 10^7$  kob/g değerleri bulgularımızla benzeşmektedir.

Kırmızıbiber örneklerinde toplam aerob mezofil bakteri sayısını Sağun ve ark.<sup>19</sup> ortalama  $1.7 \times 10^7$  kob/g ile daha yüksek bildirirken, diğer çalışma bulguları<sup>6,11,14,22</sup> yakın saptanmıştır.

Ortalama değerler incelendiğinde kimyon örneklerinin toplam aerob mezofil bakteri yönünden diğer baharatlardan daha az mikroorganizma içerdiği görülmektedir. Bulduğumuz değerler Erol ve ark.<sup>11</sup>, Pafumi<sup>18</sup>, Karapınar ve Tuncel<sup>14</sup>, Tekinşen ve Sarıgöl’ün<sup>22</sup> değerlerinden yüksek, Sağun ve ark.<sup>19</sup> ile Berker’in<sup>6</sup> bildirdiği değerlere benzerlik gösterirken, Bhat ve ark.<sup>7</sup> değerlerinden düşük bulunmuştur. Kimyonların mikroorganizmalarla kontaminasyon düzeyinin daha düşük olması, kimyonun antimikrobiyel etkisine bağlanmaktadır<sup>4,7,11</sup>.

Koliform bakteriler kırmızıbiber örneklerinin biri dışında tüm baharatlarda tespit edilmiştir. Karabiber, kırmızıbiber ve kimyonda sırasıyla ortalama  $4.9 \times 10^3$ ,  $1.7 \times 10^2$ ,  $2.4 \times 10^4$  kob/g olduğu saptanmıştır. Tarafımızdan bulunan değerler Berker’in<sup>6</sup> bulgularıyla benzeşirken, Tekinşen ve Sarıgöl’ün<sup>22</sup> karabiber ve kırmızıbiber değerlerinden düşük bulunmuştur. Sağun ve ark.<sup>19</sup> karabiberde  $1.3 \times 10^3$  kob/g ile benzer, kırmızıbiberde  $1.5 \times 10^4$  kob/g ile yüksek, kimyonda  $8.4 \times 10^3$  kob/g ile daha düşük bulmuşlardır. Karabiber ve kimyon numunelerinin % 50 sinde tespit edilirken, kırmızıbiberde hiç E. coli saptanmamıştır. Bhat ve ark.<sup>7</sup>, Schwab ve ark.<sup>20</sup> ile Erol ve ark.<sup>11</sup> da inceledikleri baharat örneklerinde E. coli izole edememişlerdir.

Örneklerde küf-maya sayısı karabiber, kırmızıbiber ve kimyonda sırasıyla ortalama  $1.3 \times 10^4$ ,  $5.1 \times 10^2$ ,  $2.6 \times 10^3$  kob/g düzeyinde bulunurken, diğer çalışmalarla<sup>6,18,19,22</sup> paralellik göstermektedir.

Anaerob sporlu mezofil bakteriler karabiber ve kırmızıbiber numunelerinin tamamında saptanırken, kimyon numunelerinin % 75 inde bulunmuştur. Sağun ve ark.<sup>19</sup> pozitif örnek adedini en az kırmızıbiberde bulmuşlardır.

Stafilokok sayısı baharatlarda ortalama olarak  $1.4 \times 10^6$  kob/g olarak bulunurken; bu değer Erol ve ark.<sup>11</sup> çalışmasından daha yüksek, Sağun ve ark.<sup>19</sup> bulgularına yakın, Berker’in<sup>6</sup> değerlerine benzer olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada özellikle fermente et ürünlerinde laktik asit bakterilerinin oynadığı rol dikkate alınarak, laktobasil sayıları da incelendi. Karabiber, kırmızıbiber ve kimyon numunelerinde sırasıyla ortalama  $2.5 \times 10^6$ ,  $3.0 \times 10^6$ ,  $1.3 \times 10^6$  kob/g olarak saptandı.

Değerlerin yüksek düzeyde çıkması; bu baharatların fermente ürünlerde kullanıldığı göz önüne alındığında, bir avantaj oluşturabileceği Yıldırım'ın<sup>24</sup> çalışmasında vurgulanmıştır.

Saptanan bulgular son yayınlanan baharat tebliğinde<sup>3</sup> belirtilen kriterlere göre incelendiğinde; karabiber örneklerinin içerdikleri ortalama mikroorganizma sayıları kriterlerin üzerinde saptanırken, kırmızıbiber ve kimyon örneklerinin içerdikleri ortalama mikroorganizma sayıları maksimum değerlerde veya bunun biraz üzerinde tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda Bursa'da tüketime sunulan baharatların hijyenik koşullarda elde edilmediği, mikrobiyolojik kalitelerinin düşük olduğu ve üründe kullanılmaları halinde kontaminasyona yol açabileceği sonucuna varılmıştır.

## Kaynaklar

1. AKGÜL, A.: Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Teknolojisi Derneği, Yay. No: 15. Ankara (1993).
2. AKGÜL, A.: Baharatlar: Lezzet, koku ve renk dünyası. Gıda Sanayii, Sayı:48:27-34 (1997).
3. ANONİM: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Baharat Tebliği. Resmi Gazete: 1-31.08.2000/ 24126, Ankara (2000).
4. ARAN, N.: Baharatın antimikrobiyal etkileri. 20. Diyabet ve Beslenme Günleri, 16-18 Haziran. 5. Diyabet Yıllığı, 383-387, İstanbul (1988).
5. BAUMGART, J.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, Behr's Verlag (1986).
6. BERKER, A.: Bursa bölgesinde piyasada satılan ve sucuk imalathanelerinde kullanılan baharatların mikrobiyolojik kaliteleri, U.Ü. Vet. Fak. Derg., 8-9:1-6 (1989-1990).
7. BHAT, R., GEETA, H., KULKARNI, P.R.: Microbial profile of cumin seeds and chili powder sold in retail shops in the city of Bombay, J. Food Prot. 50(5):418-419 (1987).
8. BUROW, H., PUDICH, U.: Unterschiedliche Salmonella-Serovaren in Gewürzen, gewürzen chips und anderen lebensmitteln, Fleischwirtsch, 76(6):640-643 (1996).
9. CORETTI, K.: Der Keimgehalt von Gewürzen, Fleischwirtsch, 7:305-308(1955).
10. COVENTRY, M.J., HICKEY, M.W.: The Effect of Spices and Manganese on Meat Starter Culture Activity. Meat Sci., 33:391-399 (1993).
11. EROL, İ., KÜPLÜLÜ, Ö., KARAGÖZ, S.: Ankara'da tüketime sunulan bazı baharatın mikrobiyolojik kalitesi, A. Ü. Vet. Fak. Derg., 46(1):116-125 (1999).
12. FRAZIER, W.C.: Food microbiology, Mc Graw Hill Inc., New Delphi (1978).
13. HARRIGAN, W.F. and Mc CANCE, M.E.: Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology, Academic Pres. London (1976).
14. KARAPINAR, M., TUNCEL, G.: Perekende satılan bazı toz baharatların mikrobiyolojik kaliteleri, E.Ü. Müh. Fak. Derg., 4(1):27-36 (1986).
15. KNEIFEL, W., BERGER, E.: Microbiological criteria of random samples of spices and herbs retailed on the Austrian Market, J. Food Prot., 57(10):893-901(1994).
16. MUTLUER, B., ÖZTAŞIRAN, İ., ŞARER, E., AKKUŞ, M., ERSEN, S. ve KAYA, B.: İyonize radyasyonla baharatların sterilizasyonu, I. Gamma ışınlarının karabiber ve kırmızıbiberin mikrobiyel flora, uçucu yağ ve duyuşal niteliklerine etkisi, A.Ü. Vet. Fak. Derg., 16(1):31-35 (1986).
17. ÖZTAN, A.: Et Bilimi ve Teknolojisi, H. Ün. Müh. Fak. Yay. No:19 Ankara (1993).
18. PAFUMI, J.: Assessment of the microbiological quality of spices and herbs, J. Food Prot. 49(12):958-963 (1986).
19. SAĞUN, E., SANCAK, Y.C., DURMAZ, H., EKİCİ, K.: Van'da tüketime sunulan bazı baharatların mikrobiyolojik kalitesi, Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 8(1-2):1-5 (1997).
20. SCHWAB, A.H., HARPESTAD, A.D., SWARTZENTRUBER, A., LANIER, J.M., WENTZ, B.A., DURAN, A.P., BARNARD, R.J., READ, R.B.: Microbiological quality of some spices and herbs in retail markets, Appl. Environ. Microbiol. 44(3):627-630 (1982).
21. Speck, M.L.: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods, American Public Health Association, Washington D.C. (1984).
22. 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).
23. TEMİZ, A.: Genel Mikrobiyoloji Uygulama Teknikleri, Şafak Matbaacılık Ltd. Şti. Ankara (1994).
24. YILDIRIM, Y.: Yerli sucuklarımıza uygulanan değişik teknolojik yöntemlerin mikroflora ve kalite üzerine etkileri, A.Ü. Vet. Fak., Bes. Kont. ve Tek. Kür., Ankara (1975).
25. YILDIRIM, Y.: Et Endüstrisi, Kozan Ofset, Bursa (1996).