

## ET VE ET ÜRÜNLERİNDE BROCHOTHRIX THERMOSPACTA'NIN BULUNUŞU

### THE EXISTANCE OF BROCHOTHRIX THERMOSPACTA IN MEAT AND MEAT PRODUCTS

Haydar ÖZDEMİR, U. Tansel ŞİRELİ

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 06110-Ankara

**ÖZET:** Ankara'da değişik marketlerde satışı sunulan et ve et ürünlerinde *B. thermosphacta*'nın bulunuşunu saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, marketlerden temin edilen 25'er adet sığır kıyması, 25'er adet sığır kuşbaşı, 25'er adet tavut eti, 25'er adet vakumla paketlenmiş sosis, 25'er adet vakumla paketlenmiş sucuk ile deneysel olarak üretilen 25'er adet vakumsuz fermente sucuk analiz edilmiştir.

Analiz bulguları çerçevesinde, kıyma numunelerinin 25'inde (%100)  $10^3$ - $10^5$  kob/g, sığır kuşbaşı numunelerinin 25'inde (%100)  $10^3$ - $10^5$  kob/g, tavuk eti numunelerinin 25 (%100)'ünde (%8)  $10^3$ - $10^5$  kob/g, vakumla paketlenmiş sosis numunelerinin 2. sinde (%8)  $10^2$ - $10^3$  kob/g vakumla paketlenmiş sucuk numunelerinin 7'sinde (%28)  $10^2$ - $10^3$  kob/g, vakumsuz fermente sucuk numunelerinin 12'sinde (%48)  $10^2$ - $10^4$  kob/g düzeyinde *B. thermosphacta* bulunmasına karşın, salam numunelerinin hiç birinde (%100) *B. thermosphacta* izole edilememiştir.

Sonuç olarak sığır kıyması, sığır kuşbaşı ve tavuk etlerinin yüksek düzeyde *B. thermosphacta* içermesine karşın, et ürünlerinde *B. thermosphacta*'nın düşük düzeyde bulunduğ u saptanmıştır.

**ABSTRACT:** This study was undertaken to determine the existance of *B. thermosphacta* in meat and meat products, saled in various markets in Ankara, and for this purpose 25 samples of minced beef, 25 samples of beef cuts, 25 samples of chicken meat, 25 samples of vacuum packaged sausage, 25 samples of salami, 25 samples of vacuum-packaged soudjooks and 25 samples of experimentally produced fermented soudjooks (non-vacuum) were analysed.

In the frame of analysis findings, *B. thermosphacta* was determined at the rate of  $10^3$ - $10^6$  cfu/g in the minced beef of 25 samples (100 %),  $10^3$ - $10^5$  cfu/g in the beef cuts of 25 samples (100%),  $10^3$ - $10^5$  cfu/g in the chicken meat of 25 samples (100%),  $10^2$ - $10^3$  cfu/g in the vacuum-packaged sausage of 2 samples (8%),  $10^2$ - $10^3$  cfu/g in the vacuum packaged soudjooks of 7 samples (28%),  $10^2$ - $10^4$  cfu/g in non vacuum fermented soudjooks of 12 samples (48 %), although it didn't isolated in none of the salami samples (100 %).

As a conclusion, it was determined that minced beef, beef cuts and chicken meat contained high level of *B. thermosphacta*, although it was existed a lower level in the meat products.

### GİRİŞ

Et ve et ürünlerinin son yıllarda piyasaya vakumla veya modifiye atmosfer altında paketlenerek sunulmasında büyük artışlar olmuştur. Bu tür et ve et ürünlerinde bulunan, fakültatif anaerob ve psikrotrop özellikte olan *B. thermosphacta* büyük önem kazanmıştır. *B. thermosphacta*, oluşturduğu değişik metabolizma ürünleriyle (L+laktik asit, arzu edilmeyen uçucu yağ asitleri v.b.), et ve et ürünlerinde arzu edilmeyen aroma ve lezzet değişikliklerine yol açarak, bozulmaya neden olmaktadır (REUTER, 1970; GRAU, 1978; TAYLOR ve ark. 1990).

*B. thermosphacta* Gram (+), fakültatif anaerob, katalaz (+), oksidaz (-), spor oluşturmeyen hareketsiz bir mikroorganizmadır. Taze kültürden yapılan boyamalarda çubuk formunda görülmesine karşın, eski kültürlerden (48-72 saat) yapılan boyamalarda kısa zincir ve kokoid formda görülürler. *B. thermosphacta*'nın ürettiği pH değrleri 5.0-9.0 olup, optimum pH sı 7.0, minimum aw değeri ise 0.94 olarak bildirilmiştir (SNEATH and JONES, 1986). Aynı şekilde etkenin, 63°C'de 3 dakika, 63.5°C'de 2.5 dakika içerisinde inaktive olduğ u bildirilmiştir (SCHMIDT, 1995).

*B. thermosphacta*'nın doğada yaygın olarak bulunduğ u karkasların bu mikroorganizma ile kontaminasyonunda özellikle sığır derilerinin, kesimhane zemininin, soğutma odalarının, kesimde kullanılan alet ve ekipman ile çalışan personelin rol oynadığı bildirilmiştir. (PATTERSON ve GIBBS, 1978; SCHMIDT, 1995).

*B. thermosphacta*, hem paketlenmemiş et ve et ürünlerinde, hemde vakumla veya modifiye atmosfer altında paketlenmiş ürünlerde meydana getirdiği bozukluklar nedeniyle önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (ZURERA-COSANO ve ark. 1988; MEYNS ve LORENZ, 1992; LUDWING ve BERGANN, 1994b). Et ve et ürünleri gaz geçirmeyen paketleme materyaliyle paketiildiği zaman, bozulma etkeni pseudomonas benzeri aerob mikroorganizmaların üremesi baskılanırken, *B. thermosphacta* ve laktobasillerin üremesi hızlanmaktadır (NEWTON ve GILL 1978; NEWTON ve RIGG 1979; ZURERA-COSANO ve ark. 1988).

Yapılan çalışmalarda (PIERSON ve ark. 1970; ROTH VE CLARK 1975; HEHELLMAN, 1981; MEYNS ve SCHMIDT-LORENZ, 1992). *B. thermosphacta*'nın özellikle taze etler başta olmak üzere, vakumla paketlenmiş et ve et ürünlerinin florasında bulunduğu bildirilmiştir.

NEWTON ve ark. (1978), sığır karkasları ile kuzu karkaslarında *B. thermosphacta*'nın bulunuşu üzerinde yaptığı çalışmada, kuzu karkaslarında *B. thermosphacta*'nın sığır karkaslarına oranla, daha yüksek düzeyde bulunduğunu, buna ilaveten kuzu karkaslarında, aerob mezofil genel canlı sayısının, büyük kısmını *B. thermosphacta*'nın oluşturduğunu bildirmişlerdir. Aynı şekilde PRIETO ve ark. (1994), kuzu karkaslarının florasında bulunan sporsuz, Gram (+) ve çubuk formundaki mikroorganizmalar içerisinde, *B. thermosphacta*'nın dominant grubu oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Bazı araştırmalar (LEE, 1985; NYCHAS ve ark. 1991) *B. thermosphacta*'nın, paketlenmiş sığır etlerinin, diğer araştırmacılar (ARKESTILJIN ve ark. 1986; NORTJE ve ark. 1990) kıymaların florasında sıklıkla bulunduğunu ve bozulma etkeni olarak izole edildiğini bildirmişlerdir.

BARNES ve ark. (1979), *B. thermosphacta*'nın kanatlı etlerinde düşük düzeyde bulunduğunu bildirmiş olmalarına karşın LUDWIG ve BERGANN (1994a) çiğ ve dondurulmuş kanatlı etlerinde etkenin %100, kanatlı eti ürünlerinde ise %80 düzeyinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Aynı şekilde HOLZAPFEL ve HALL (1976), *B. thermosphacta*'nın kurutulmuş Güney Afrika sucuğunda, PRIOR ve CASELIGGO (1978) Polonya tipi sosislerde, LUDWIG ve BERGANN (1994a) ise değişik sucuklarda *B. thermosphacta*'nın bulunduğunu bildirmişlerdir.

Bu çalışma hem, *B. thermosphacta*'nın et ve et ürünlerinde bulunuşunu saptamak hemde Türkiye'de konuyla ilgili ayrıntılı çalışma bulunmaması nedeniyle bu konu üzerinde yapılacak çalışmalara öncelik teşkil etmesi amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOD

Bu çalışmada, Ankara piyasasında satışı sunulan ve değişik marketlerden temin edilen 25 adet sığır kıyması, 25 adet sığır kuşbaşı, 25 adet tavuk eti, 25 adet vakumla paketlenmiş sosis, 25 adet salam, 25 adet vakumla paketlenmiş sucuk ile Anabilim Dalımız et ünitesinde deneysel olarak üretilen 25 adet vakumsuz fermente sucuk materyal olarak kullanıldı.

**Numunelerin Alınması ve Mikrobiyolojik Analizlere Hazırlanması:** Aseptik koşullarda yaklaşık 200'er g alınarak, laboratuvara getirilen numunelerin her birinden yaklaşık 20'şer g steril poşetlere konularak, üzerine 180 ml steril peptonlu su (% 0.1) ilave edildi ve karışım stocmacerde (Lab Blender 400) yaklaşık 2 dakika süreyle homojenize edildi (BAUMGART, 1986).

**Mikrobiyolojik Analizler:** Steril peptonlu su ile  $10^{-8}$ 'e kadar desimal dilüsyonları hazırlanan numunelerden, aerob mezofil bakteri sayısı için, Plate Count Agar'a (DİFCO 0479-01-1), laktobasiller için MRS Agar'a (MERCK 10660), pseudomonaslar için, Pseudomonas Agar Base (OXOID CM 559), maya ve küfler için, Rose Bengal Chloramphenicol Agar'a (OXOID CM 549), *B. thermosphacta* için *Streptomycin Thalliumacetat-Actidion-Agar*'a (GARDNER 1966) damla plak yöntemi ile ekimler yapıldı. *B. thermosphacta*'nın saptanması için Gram boyama, katalaz testi, oksidaz testi ile anaerob glikoz fermentasyon testi, pseudomonasların saptanması için oksidaz test (Oxidase paper, MERCK 13303) yapıldı (GARDNER, 1981; BAUGART, 1986).

## ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada, *B. thermosphacta* yönünden incelenen numunelerden özellikle işlem görmemiş çiğ sığır kıyması, sığır kuşbaşı ve tavuk etleri yüksek düzeyde *B. thermosphacta* içermesine karşın, et ürünlerinde bu düzey daha düşük bulunmuştur. Çizelge 1'de de görüldüğü gibi, kıyma numunelerinin 25'inde (%100)  $10^3$ - $10^6$  kob/g, sığır kuşbaşı numunelerinin 25'inde (%100)  $10^3$ - $10^5$  kob/g, tavuk eti numunelerinin 25'inde (%100)  $10^3$ - $10^5$  kob/g, vakumla paketlenmiş sosis numunelerinin 2'sinde (%8)  $10^2$ - $10^3$  kob/g, vakum paketlenmiş sucuk numunelerinin 7'sinde (%28)  $10^2$ - $10^3$  kob/g, vakumsuz fermente sucuk numunelerinin 12'sinde (%48)  $10^2$ - $10^4$  kob/g düzeyinde *B. thermosphacta* bulunmasına karşın, salam numunelerinin tümü (%100) *B. thermosphacta* saptama sınırının ( $<2.0 \times 10^2$  kob/g) altında kalmıştır.

Çizelge 1. Et ve Et Ürünlerinde *B. Thermosphacta*'nın Bulunuşu (kob/g)

Numune n = 25	$< 2.0 \times 10^2$	$10^2$ - $10^3$	$10^3$ - $10^4$	$10^4$ - $10^5$	$10^5$ - $10^6$	$10^6$ - $10^7$	Pozitif numune sayısı (%)
Kıyma	-	-	3	4	12	6	100
Kuşbaşı	-	-	5	13	7	-	100
Tavuk eti	-	-	6	8	11	-	100
Vakum pak. sosis	23	1	1	-	-	-	8
Salam	25	-	-	-	-	-	0
Vakum Pak. sucuk	18	2	5	-	-	-	28
Vakumsuz fermente sucuk	13	3	7	2	-	-	48

*B. thermosphacta*'nın yanısıra, numunelerin aerob mezofil bakteri, laktobasil, pseudomonas ile maya ve küfler yönünden yapılan mikrobiyolojik analizlerinde, aerob mezofil bakteri sayısı, kıyma numunelerinde  $10^5$ - $10^7$  kob/g, kuşbaşı numunelerinde  $10^4$ - $10^6$  kob/g, tavuk eti numunelerinde  $10^5$ - $10^7$  kob/g, sosis numunelerinde  $10^3$ - $10^6$  kob/g, salam numunelerinde  $10^3$ - $10^5$  kob/g, vakum paketlenmiş sucuk numunelerinde  $10^5$ - $10^6$  kob/g, vakumsuz fermente sucuk numunelerinde ise  $10^7$ - $10^8$  kob/g düzeyinde bulunmuştur.

Laktobasiller ise sırasıyla, kıyma numunelerinde  $10^5$ - $10^6$  kob/g, kuşbaşı numunelerinde  $10^4$ - $10^5$  kob/g, tavuk eti numunelerinde  $10^4$ - $10^6$  kob/g, sosis numunelerinde  $10^3$ - $10^6$  kob/g, salam numunelerinde  $10^3$ - $10^4$  kob/g, vakum paketlenmiş sucuk numunelerinde  $10^4$ - $10^6$  kob/g, vakumsuz fermente sucuk numunelerinde ise  $10^7$ - $10^8$  kob/g düzeyinde bulunmuştur.

Aynı şekilde pseudomonaslar, kıyma numunelerinde  $10^2$ - $10^4$  kob/g, kuşbaşı numunelerinde  $10^2$ - $10^4$  kob/g, tavuk eti numunelerinde  $10^3$ - $10^5$  kob/g düzeyinde bulunurken, sosis, salam, vakum paketlenmiş sucuklar ile vakumsuz fermente sucuk numunelerinde saptama sınırının ( $<2.0 \times 10^2$  kob/g) altında bulunmuştur.

Küf ve mayalar ise, kıyma ve kuşbaşı numunelerinde  $10^2$ - $10^4$  kob/g, tavuk eti numunelerinde  $10^3$ - $10^5$  kob/g, sosis ve salam numunelerinde saptama sınırının ( $<2.0 \times 10^2$  kob/g) altında bulunmasına karşın, vakum paketlenmiş sucuk numunelerinin 16'sında (%64) saptama sınırının ( $<2.0 \times 10^2$  kob/g) altında, 9'unda (%36) ise  $10^2$ - $10^4$  kob/g düzeyinde, vakumsuz fermente sucuk numunelerinin 11'inde (%44) saptama sınırının ( $<2.0 \times 10^2$  kob/g) altında, 14'ünde (%56) ise  $10^2$ - $10^5$  kob/g düzeyinde bulunmuştur.

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Et ve et ürünlerin, *B. thermosphacta*'nın bulunuşunu saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, özellikle işlem görmemiş çiğ sığır kıyması, sığır kuşbaşı ve tavuk etlerinin yüksek düzeyde (%100) *B. thermosphacta* içermesine karşın, et ürünlerinde bu düzeyin daha düşük olduğu saptanmıştır.

Değişik araştırmacılar (LEE, 1985; ARKESTEIJIN ve ark. 1986; NORTJE ve ark. 1989; NYCHAS ve ark. 1991) *B. thermosphacta*'nın özellikle soğutulmuş etlerin normal florasını oluşturduğunu bildirmekte olup, sığır eti ve kıymasında sıklıkla izole edildiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde HECHELMANN'da (1981), *B.*

*thermosphacta*'nın soğukta muhafaza edilen sığır kıyma ve etlerinde sıklıkla izole edildiğini, buna ilaveten *B. thermosphacta* sayısının yüksek olduğu durumlarda, pseudomonasların yanı sıra, *B. thermosphacta*'nın da bozulma indikatörü olarak kullanılabileceğini bildirmiştir. Aynı araştırmacı, *B. thermosphacta* yönünden analiz ettiği toplam 415 adet sığır kıymasının 276'sında (%66)  $10^5$ - $10^8$  kob/g düzeyinde *B. thermosphacta* izole ettiğini bildirmiştir. Benzer şekilde LUDWIG ve BERGANN'da (1994 a) 52 adet sığır kıymasının 48'inde 25 adet sığır etinin ise 21'inde *B. thermosphacta* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Yine ÇELİK (1993), paketlenmiş olarak satılan taze kıyma, kuşbaşı, bonfile, biftek ve pizola örneklerinin tümünde ortalama log 2.70-6.33 kob/g düzeyinde *B. thermosphacta* izole ettiğini bildirmiştir.

NYCHAS ve ark. (1991), *B. thermosphacta*'nın sığır etlerinin florasında pseudomonaslardan sonra sıklıkla bulunduğunu bildirmişlerdir. Yine MEYNS ve SCHMIDT-LORENZ'de (1992) *B. thermosphacta*'nın taze sığır etlerinin normal florasında bulunduğunu, başlangıçta  $10^3$  kob/g düzeyinde olan *B. thermosphacta* sayısının, etlerin 4°C'de 14 gün muhafazası sonunda, sayının  $10^7$  kob/g düzeyine kadar yükseldiğini bildirmişlerdir. Aynı şekilde LEE (1985) *B. thermosphacta*'nın aerob koşullarda muhafaza edilen sığır etlerinde  $10^6$  kob/g düzeyine kadar ulaştığını buna ilaveten NORTJE ve ark. da (1990) *B. thermosphacta*'nın kıymalarda, 0. günde log 5.45 kob/g düzeyinde bulunmasına karşın 4. günde log 7.71 kob/g düzeyine kadar ulaştığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada sığır kıyma ve kuşbaşı numunelerinde, *B. thermosphacta*'nın bulunmasına ait analiz bulguları ile benzer konuda çalışan araştırmacıların (HECHELLMAN, 1981; LEE, 1985; NORTJE ve ark. 1990; ÇELİK, 1993; LUDWIG ve BERGANN 1994a) sonuçları genelde birbirine uyum göstermektedir.

Aynı şekilde LUDWIG ve BERGANN (1994a) çiğ ve dondurulmuş kanatlı etlerinde *B. thermosphacta*'nın %100, kanatlı eti ürünlerinde ise %80 düzeyinde bulunduğunu bildirmekte olup, sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarıyla uyum göstermesine karşın, *B. thermosphacta*'nın kanatlı etlerinde düşük düzeyde bulunduğunu bildiren BARNES ve ark.'nın (1979) sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın muhtemelen kesim hijyeni, muhafaza koşulları ve mikroorganizma düzeylerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

ZURERA-COSANO ve ark. (1988), vakumla paketlenmiş sosislerde, *B. thermosphacta*'nın bulunuşu üzerine yaptıkları çalışmada, 2°C'de 7-42 gün süreyle muhafaza edilen sosislerde log 3.61-3.22 kob/g düzeyinde, 7°C'de aynı süreyle muhafaza edilen sosislerde log 3.61-3.22 kob/g düzeyinde 7°C'de aynı süreyle muhafaza edilen sosislerde ise log 3.75-3.13 kob/g düzeyinde *B. thermosphacta* bulunduğunu bildirmiş olmalarına karşın, BLICKSTAD ve ark. (1983) 4°C'de muhafaza edilen sosislerde, *B. thermosphacta* sayısının izolasyon sınırının altında ( $< \log 2.30$  kob/g) bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise, 25 adet vakumla paketlenmiş sosis numunelerinin sadece 2'sinde (%8) ortalama log  $10^3$  kob/g düzeyinde *B. thermosphacta* bulunmuş olup, bu sonuçlar BLICKSTAD ve ark. 'nin (1983) sonuçlarıyla uyum göstermesine karşılık, ZURERA-COSANO ve ark. 'nin (1988) sonuçlarıyla uyum göstermemektedir. Bu farklılığın muhtemelen işletme florasının, üretim teknolojisinin, vakum materyali ile muhafaza sürelerinin farklı oluşundan kaynaklandığını düşünülmektedir.

Bu çalışmada, salam örneklerinin 25'inde de (%100) *B. thermosphacta* izolasyon sınırının altında bulunmuştur. Nitekim NIELSEN (1983), *B. thermosphacta*'nın genelde dilimlenerek vakumla paketlenmiş et ürünlerinde fazla sayıda bulunduğunu bildirmekte olup, BENEKE (1989) dilimlenerek vakumla paketlenmiş salamlarda *B. thermosphacta*'nın muhafaza süresinin başlangıcında izolasyon sınırının ( $< \log 2.00$  kob/g) altında bulunması karşın, 8-21. günlerde log 3.0-5.0 kob/g düzeyinde bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarıyla BENEKE'nin (1989) sonuçları arasındaki farklılığın, muhtemelen işletme hijyeni, üretim teknolojisi ve muhafaza sürelerinin farklı olmasının yanı sıra, dilimleme sırasındaki kontaminasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada *B. thermosphacta*, vakumla paketlenmiş sucuk numunelerinin 7'sinde (%28) log  $10^2$ - $10^3$  kob/g, vakumsuz fermente sucuk numunelerinin ise 12'sinde (%48) ortalama log  $10^2$ - $10^4$  kob/g düzeyinde bulunmuştur. LUDWIG ve BERGANN (1994a), yaptıkları çalışmada toplam 99 adet değişik sucuk örneğinin, 40'ında (%40.4) *B. thermosphacta* izole ettiklerini bildirmişlerdir. HOLZAPFEL ve HALL (1976) Güney Afrika tipi kurutulmuş sucuklarda, HECHELMANN'da (1981), vakumla paketlenmiş fermente sucuklarda, *B. thermosphacta*'nın sıklıkla izole edildiğini bildirmiştir. Araştırmacıların sonuçlarıyla, bu çalışmanın sonuçları genelde birbirine uyum göstermektedir.

Yine bu çalışmada, kıyma ve kuşbaşı numunelerinde saptanan diğer mikrobiyolojik analiz sonuçları ile bazı araştırmacıların (TEKİNŞEN ve ark. 1980; JONSTON ve ark. 1982; NORTJE ve ark. 1989; ÇELİK, 1993)

sonuçları genelde uyum göstermesine karşın, SCHNEIDERHAN ve ark. (1985) piyasadan temin ettikleri kıymalarda  $10^4$ - $10^8$  kob/g düzeyinde laktobasil,  $10^3$ - $10^9$  kob/g düzeyinde maya-küf bulduklarını bildirmekte olup, bu değerlerin bu çalışmada bulunan değerlerden daha yüksek olduğu gözlenmektedir. Bu farklılığın muhtemelen kıymaların hazırlanması, muhafaza koşulları ve süresi ile hijyenik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

ZURERA-COSANO ve ark. 51988) 2°C'de muhafaza edilen sosislerde aerob mezofil bakteri sayısının, log 4.67-8.00 kob/g, 7°C'de muhafaza edilenlerde ise log 4.65-8.51 kob/g d düzeyinde, maya ve küflerin ise aynı koşul ve sürelerde sırasıyla log 2.92-3.61 kob/g ile log 2.79-3.75 kob/g düzeyinde bulunduğunu bildirmiş olup, sonuçlar arasında farklılık bulunmaktadır. Bu farklılığın muhtemelen işletme florası, üretim teknolojisi, muhafaza koşulları ile sosislerin muhafaza sürelerinin farklı oluşundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ancak BLICKSTAD ve ark.nın (1983) aerob mezofil genel canlı sayısı, maya ve küflere ait sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları uyum göstermektedir.

Diğer taraftan bu çalışmada, salamlarda bulunan diğer mikrobiyolojik analiz sonuçları ile benzer konuda çalışan araştırmacıların (WIEGNER ve HILDEBRANDT, 1986; BENEKE, 1989) sonuçları genelde birbirine uyum göstermesine karşın, FLEMMIG ve STOJANOWIC (1986) çalışmalarında küflerin nadiren izole edilmekle birlikte, pseudomonas ile mayaların 105 kob/g düzeyine kadar ulaştığını bildirmişlerdir. Bu farklılığın muhtemelen üretim teknolojisi, muhafaza koşulları, muhafaza süresi ile hijyenik koşulların farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Aynı şekilde bu çalışmada, sucuklarda *B. thermosphacta* dışında saptanan diğer mikrobiyolojik analiz sonuçları ile değişik araştırmacıların (YILDIRIM, 1977; GÖKALP ve ark. 1988; YURTYERİ ve ark. 1993; ÖZDEMİR ve ark. 1996) sonuçları genelde birbirine uyum göstermektedir.

Sonuç olarak, sığır kıyması, sığır kuşbaşı ve tavuk etlerinin yüksek düzeyde *B. thermosphacta* içermesine karşın, et ürünlerinde *B. thermosphacta*'nın daha düşük düzeyde bulunduğu saptanmıştır.

## KAYNAKLAR

- ARKESTEIJN, G.J.M.W., MOOSDIJK, A.J.E. BOER, E., HARTOG, B.J. 1986. Die Bedeutung der Brochotrix thermosphacta und Pseudomonas-Arten in Beziehung zum Verderb von frisch zerkleinertem Fleisch. (Holländ). De Ware Chemicus. 16,55-60,
- BARNES, E.M., MEAD, G.C., IMPEY, C.S. and ADAMS, A.M. 1979. Spoilage Organisms of Refrigerated Poultry Meat. In: Cold Tolerant Microbes in Spoilage and the Enviroment, Ed. A.D. Russel and Fuller, R. London, Academic Press, 101-116.
- BAUMGART, J. 1986. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. B. Behr's Verlag, Berlin und Hamburg.
- BENEKE, B. 1989. Repräsentanz mikrobiologischer Untersuchungsergebnisse am Beispiel von Brühwurstchargen. Diss FU Berlin.
- BLICKSTAD, E. and MOLIN, G. 1983. The microbial flora of smoked pork loin and frankfurter sausage stored in different gas atmospheres at 4°C J. Appl Bacteriol. 54, 45-56.
- ÇELİK, T.H. 1993. Paketlenmiş Olarak Satılan Taze Etlerin Mikrobiyolojik Kaliteleri. Doktora Tezi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 1993.
- FLEMMIG, R. und STAJANOWIC, V. 1986. Untersuchungen an vorverpacktem Brühwurstaufschnitt aus dem Handel. Fleischwirtsch. 66 (6), 994-998.
- GARDNER, G.A. 1966. A selective medium for the enumeration of Microbacterium thermosphactum in met and meat products. J. Appl. Bacteriol. 219, 45-46.
- GARDNER, G.A. 1981. Brochothrix thermoshacta (Microbacterium thermosphactum) in the spoilage of meats: a review. In: Psychrotrophic microorganisms in spoilage and pathogenicity ed. by Roberts, T.A., Christian, J.H.B. et Skovgaard, N. Academic Press, London, 139-173. Alınmıştır.
- LUDWIG, S und BERGANN, T. 1994a. Untersuchungen zum Vorkommen Brochothrix thermosphacta. Archiv für Lebensmittelhygiene 45, 131-134.
- GÖKALP, H.Y., YETİM, H., KAYA M. and OCKERMAN, H.W.F. 1988 Saprophytic and pathogenic bacteria levels in türkish soudjouks manufactured in Erzurum, Turkey. J. Food Prot. 51 (2), 121-125.
- GRAU, F.H. 1978. The spoilage of meat and meat products. Food Technol. Australia. 30, 385.
- HECHELMANN, H. 1981. Vorkommen und Bedeutung von Brochotrix thermosphacta bei der Kühlagerung von Fleisch und Fleischerzeugnissen. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, 4453-4437.
- HOLZAPFEL, W.H. and HALL, A.N. 1976 The microbiology of South Africa dried sausage. South African Jour of Animal Science 6, 199-206.

- JOHNSTON, R.W., HARRIS, M.E., MORAN, A.B., KRUMM, G.W. and LEE, W.H. 1982. A comparative study of the microbiology of commercial vacuum-packaged and hanging beef. *J. Food Prot.* 45 (3), 223-228.
- LEE, K. T. 1985. Einfluß von Verpackung und Lagerung auf frisches oder aufgetautes portioniertes Rindfleisch. *Vet. Med. Diss. München.*
- LUDWIG, S. und BERGANN, T. 1994 a. Untersuchungen zum Vorkommen von *Brochothrix thermosphacta*. *Archiv für Lebensmittelhygiene.* 45, 131-134.
- LUDWIG, S. und BERGANN, T. 1994 b. Zur Bedeutung von *Brochothrix thermosphacta* für die Lebensmittelhygiene. *Archiv für die Lebensmittelhygiene. Archiv für Lebensmittelhygiene.* 45, 135-143.
- MEYNS, S., SCHMIDT-LORENZ, W. 1992. Mikrobieller Verderb von kühlgelagertem Rindfleisch und Ammoniakbildung. *Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg.* 83, 1-195.
- NEWTON, K.G., HARRISON, J.C. L. and WAUTERS, A. M. 1978. Sources of psychrotrophic bacteria on meat at the abattoir. *J. Appl. Bacteriol.* 45, 75-82.
- NEWTON, K.G. and GILL, C.O. 1978. The development of the anaerobic spoilage flora of meat stored at chill temperatures. *J. Appl. Bacteriol.* 44, 91-95.
- NEWTON, K.G. and RIGG, W.J. 1979. The effect of film permeability on the storage life and microbiology of vacuum packaged meat. *J. Appl. Bacteriol.* 47, 433-441.
- NIELSEN, H.J.S. 1983. Influence of temperature and gas permeability of packaging film on development and composition of packaging film on development and composition of microbial flora in vacuum-packaged bologna-type sausage. *J. Food Prot.* 46, 693-698.
- NORTJE, G.L., NEL, L., JORDAAN, E. and NAUDE, R.T. 1989. A microbiological survey of fresh meat in the supermarket trade. Part 2: beef retail cuts. *Meat Sci.* 25, 99-112.
- NORTJE, G.L., NEL, L., JORDAAN E., BADENHORST, K. GOEDHART, G., HOLZAPFEL, W.H. and GRIMBEEK, R.J. 1990. A quantitative survey of a meat production chain to determine the microbial profile of the final product. *J. Food Prot.* 53 (5), 411-417.
- NYCHAS, G.J., ROBINSON, A. and BOARD R.G. 1991. Microbiological and physicochemical evaluation of ground beef from retail shops. *Fleischwirtsch* 71, 1057-1059.
- ÖZDEMİR, H., ÇELİK, T.H., EROL, U.T., SIRIKEN, B. 1996. Yüksek sıcaklık derecesinde olgunlaştırılan Türk fermente sucuklarında laktobasillerin seyir, izolasyon ve identifikasyonu. *Gıda* 21(6), 465-470.
- PATTERSON, J.T. and GIBBS, P.A. 1978. Sources and properties of some organisms isolated in two abattoirs. *Meat Sci.* 2, 263-273.
- PIERSON, M.D., COLLINS-THOMPSON, D.L. and ORDAL, Z.J. 1970. Microbiological, sensory and pigment changes of aerobically and packaged beef. *Food Technol.* 24, 1171-1175.
- PRIETO, M., GONZALEZ, C., GARCIA-LOPEZ, M.L., OTERO, A. and MORENO, B. 1994. Evolution of *Brochothrix* and other nonsporing Gram-positive rods during chilled storage of lamb carcasses. *Archiv für Lebensmittelhygiene* 45, 73-96.
- PRIOR, B.A. and CASALEGGIO, C. 1978. The microbiology of polony. *J. South African Vet. Ass.* 49, 115-119.
- REUTER, G. 1970. Laktobazillen und eng verwandte Mikroorganismen in Fleisch und Fleischwaren. 1. Mitteilung: Vorkommen und Bedeutung. *Fleischwirtsch.* 50, 951-954.
- ROTH, L.A. and CLARK, D.S. 1975. Effect of lactobacilli and carbon dioxide on the growth of *Microbacterium thermosphactum* on fresh beef. *Canad. J. Microbiol.* 21, 629-632.
- SCHMIDT, U. 1995. Aktuelles aus der Internationalen Fleischforschung: Mikrobiologie des Fleisches. *Fleischwirtsch.* 75 (7), 929-931.
- SCHENIDERHAN, M., KLEIH, W. and HENNER, S? 1985. Rohe Hackfleischerzeugnisse (Hackepeter, Schweinemett) Keimzahlbestimmungen im Rahmen von Probenplänen. *Fleischwirtsch.* 65 (1), 41-43.
- SNEATH, P.H.A. and JONES, D. 1986 Genus *Brochothrix*. Sneath and Jones 1976, 1249-1253. In: *Berge's Manual of Systematic Bacteriology*, Vol. 2. Ed. Sneath, P.H.A, Mair, N.S., Shapre, M.E., Holt, J.G. The Williams and Wilkins Company, Baltimore.
- TAYLOR, A.A., DOWN, N.F. and SHAW, B.G. 1990. A comparison of modified atmosphere and vacuum skin packing for the storage of red meats. *Int. J. Food Sci. Technol.* 25, 98-109.
- TEKİNŞEN, O.C., YURTYERİ, A. VE MUTLUER, B. 1980. Ankara'da satıla hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi. *A.Ü. Vet. Fak. Derg.* 27 (1-2), 45-63.
- WIEGNER, J. und HILDEBRANDT, G. 1986. Zur Mindesthaltbarkeit von vakuumverpacktem Brühwurstaufschnitt. *Feischwirtsch.* 66(3), 316-322.
- YILDIRIM, Y. 1977. Yerli sucuklarımıza uygulanan değişik teknolojik yöntemlerin mikroflora ve kalite üzerine etkileri. *Fırat Üni. Vet. Fak. Derg.* IV, (1-2), 52-79.
- YURTYERİ, A., MUTLUER, B., EROL, İ. ve HILDEBRANDT, G. 1993. Bechaffenheit und Technologie von türkischer Rohwurst. *Fleischerei.* 9, 725-730.
- ZURERA-COSANO, G., RINCON-LEON, F., MORENO-ROJES, R. and POZOLORA, R. 1988. Microbial growth in vacuum packaged frankfurtes produced in Spain. *Food Microbiol.* 5, 213-218.