

# VAKUM PAKETLİ BOZULMUŞ VE BOZULMAMIŞ SOSİSLERDEN İZOLE EDİLEN LAKTOBASİLLERİN DAĞILIMI

**Distribution of lactobacilli isolated from vacuum-packaged  
spoiled and unspoiled sausages**

**Haydar ÖZDEMİR\***

**Summary:** This study was undertaken to determine some biochemical and physiological properties of lactobacilli, isolated from vacuum-packaged sausages, both in spoiled and unspoiled samples. A total of 48 lactobacilli strains isolated from unspoiled sausages were determined as homofermentative (100 %). 55 of 57 strains (96.4 %) isolated from spoiled sausages were homofermentative, 2 of them (3.5 %) were heterofermentative. Of 48 strains, isolated from unspoiled sausage samples 39 strains (81.2 %) were identified as *L. sake* and 9 strains (18.7 %) as *L. curvatus*. Of 57 strains, isolated from spoiled sausage samples, 29 (50.8 %) were identified as *L. sake*, 21 (36.8 %) as *L. curvatus*, 4 (7 %) as *L. plantarum*, 2 (3.5 %) as *L. brevis* and 1 (1.7 %) as *L. sharpeae*.

As conclusion, homofermentative lactobacilli species were dominant both in unspoiled and spoiled sausages microflora, and particularly *L. sake*, found as dominant in spoiled sausage samples, were probably acted on spoilage.

**Key Words:** Sausage, spoilage, lactobacilli.

**Özet:** Bu çalışma, vakum paketli bozulmuş ve bozulmamış sosislerden izole edilen laktobasillerin bazı biyokimyasal ve fizyolojik özelliklerini belirleyerek, bozulmada rol oynayan laktobasil türlerini saptamak amacıyla yapıldı. Bozulmamış sosislerden izole edilen toplam 48 adet laktobasil suşunun tümü (% 100) homofermentatif özellikte saptandı. Bozulmuş sosislerden izole edilen toplam 57 suşdan 55'inin (% 96.4) homofermentatif, 2'sinin (% 3.5) ise heterofermentatif olduğu saptandı. Bozulmamış sosislerden izole edilen 48 adet suşun 39'u (% 81.2) *L. sake*, 9'u (% 18.7) *L. curvatus* olarak tanımlanırken, bozulmuş sosislerden izole edilen 57 suşdan 29'u (% 50.8) *L. sake*, 21'i (% 36.8) *L. curvatus*, 4'ü (% 7) *L. plantarum*, 2'si (% 3.5) *L. brevis*, 1'i (% 1.7) *L. sharpeae* olarak tanımlanıldı.

Sonuç olarak, bozulmuş ve bozulmamış sosislerin mikroflorasında homofermentatif Laktobasil türlerinin dominant olarak bulunduğu ve özellikle bozulmuş sosislerde dominant olarak bulunan laktobasillerden, *L. sake*'nin muhtemelen bozulmada önemli derecede rol oynadığı sonucuna varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Sosis, bozulma, laktobasil.

## GİRİŞ

Vakumla paketlenmiş sosis ve salam benzeri haşlanmış et ürünlerinde, mikrofloranın saptanması amacıyla yapılan çalışmalarda (5, 11, 14) esas florayı laktik asit bakterilerinin oluşturduğu, bu grupta yer alan bakteriler içerisinde de özellikle aside dirençli *L. sake* ve *L. curvatus*'un dominant grubu oluşturduğu bildirilmektedir.

Laktik asit bakterileri bu tip ürünlerde oluşturdukları değişik metabolizma ürünleriyle, bozulmalara neden olurlar. Bu tip ürünlerde bozulmalar genelde asit oluşumu, gaz oluşumu ile vakum materyali içerisinde beyaz renkli, yapışkan (white liqued, slime) veya iplikli (ropy slime) nitelikte sıvı birikimine bağlı olarak şekillenmektedir (10, 16).

Korkeala ve ark. (15) vakumla paketlenmiş sosis ve salam benzeri et ürünlerinde, genelde duyuşal niteliklerde görülen değişikliklerin, floradaki laktobasil düzeyiyle ilişkili olduğunu ve laktobasillerin  $10^8$  kob/g düzeyine ulaşmasından sonra, bozulmaların başladığını bildirmektedirler.

Holy ve ark. (11) yaptıkları çalışmada, bozulmuş sosislerde homofermentatif laktobasillerin, bozulmamış sosislerde ise heterofermentatif laktobasillerin dominant grubu oluşturduğunu bildirmelerine karşın, bazı araştırmacılar da (7, 14, 16) bozulmuş bu tip ürünlerde homofermentatif laktobasillerin dominant grubu oluşturduğunu, heterofermentatif laktik asit bakterilerinin ise genelde *Leuconostoc* soyuna ait türlerden oluştuğunu bildirmişlerdir. Buna ilaveten Korkeala ve Björkroth'da (16) bozulmuş bu tip ürünlerin mikroflorasında *L. sake*'nin dominant olarak bulunduğunu ve oluşturduğu metabolizma ürünleriyle, bozulmada önemli derecede rol oynadığını bildirmişlerdir.

Bu çalışma, vakum paketli bozulmuş ve bozulmamış sosislerin mikroflorasında bulunan, laktobasil türlerinin bazı biyokimyasal ve fizyolojik özelliklerini belirleyerek, bozulmada rol oynayan laktobasil türlerini saptamak amacıyla yapıldı.

## Materyal ve Metot

### Sosis Numunelerinin Hazırlanması:

Bu çalışmada, A. Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Et Ünitesinde, deneysel olarak üretilen 30 adet vakumla paketlenmiş sosis numunesi materyal olarak kullanıldı. Deneysel sosis üretimi EBK (1) ve TSA (2) tarafından önerilen yöntem esas alınarak yapıldı. Bu amaçla, öncelikle görünür yağ ve sinirlerinden arındırılmış 5 kg sığır eti, kıyma makinesinde çekildikten sonra 120 g NPS (% 0.5 düzeyinde sodyum nitrit içeren tuz) ilave edilerek, 4°C'de 24 saat süreyle muhafaza edildi. Daha sonra yavaş devirde çalışan kutere (MADO-Almanya) alınan kıyma üzerine, % 0.3 düzeyinde sodyum polifosfat ile üretimde kullanılacak buzun yarısı ilave edilerek kuterde çekildi. Bunu takiben kuter hızlı devire alınarak, önceden kuterde parçalanarak hazırlanmış 1 kg sığır böbrek yağı yavaş, yavaş karışıma ilave edildi. Daha sonra üretimde kullanılacak baharat, karışıma (25 g karabiber, 20 g kırmızı biber, 8 g kişniş, 6 g zencefil, 3 g askorbik asit) ilave edilerek emülsiyon oluşumu takip edildi. Son aşamada üretimde kullanılan 240 g (% 4) nişasta ile birlikte, kalan buzda karışıma ilave edilerek sosis hamuru hazırlandı.

Hazırlanan sosis hamuru, doldurma makinesine (MADO-Almanya) alınarak, sentetik sosis kılıflarına dolduruldu. Dolumu takiben klima cihazına (FESSMANN-T.1900) alınan sosisler, öncelikle 65-70°C'de 15-20 dakika süreyle ön kurutmaya, bunu takiben 67-70°C'de yaklaşık 30 dakika süreyle dumanlama işlemine tabi tutularak, merkezi sıcaklığı 67-70°C de 30 dakika süreyle pişirildi. Pişirme işleminden sonra, soğuk suyla duşlanan sosisler 4°C'de 6 saat süreyle muhafaza edildikten sonra, polyamid/polyetilen karışımı plastik materyal içerisinde (oksijen geçirgenliği 36  $\text{cm}^3/\text{m}^2.\text{gün}$ , 25°C'de; su buharı geçirgenliği 3.2  $\text{cm}^3/\text{m}^2.\text{gün}$ , 38°C'de) vakumla paketlenildi.

Vakumla paketlenen sosislerden bir grubu, bozuluncaya kadar (asit lezzet, vakum materyali içerisinde gaz oluşumu, beyaz-

yapışkan ve uzayabilen nitelikte sıvı oluşumu) 4°C'de yaklaşık 90 gün süreyle, diğer grup sosisler ise üretimi takiben, 4°C'de 12 gün süreyle muhafaza edilerek analiz edildi.

**Numunelerin Mikrobiyolojik Analizlere Hazırlanması:** Aseptik koşullarda laboratuvara getirilen yaklaşık 200 g ağırlığındaki sosis numunelerinin, her birinden 20'şer gram steril plastik torbalara konularak, üzerine 180 ml steril peptonlu su (% 0.1) ilave edildi ve karışım stomacherde (Lab-Blender 400) yaklaşık 2 dakika süreyle homojenize edildi (11).

**Laktobasillerin İzolasyon ve İdentifikasyonu:** Sosis numunelerinin  $10^{8-9}$  kadar desimal dilusyonları hazırlanarak, MRS agara (Merck Art. Nr. 10660) yayma plak yöntemiyle ekildi ve plaklar 30°C de 3-5 gün süreyle anaerob ortamda (BBL- gas pak) veya karbondioksitli etüvde (% 10 CO<sub>2</sub>) inkübasyona bırakıldı (4). İnkübasyon süresini takiben MRS agarda üreyen tek kolonilerden, MRS buyyona (Merck Art. Nr. 10661) geçilerek, 30°C de 24 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası buyyon kültürlerden boyama yapılarak suşların Gram reaksiyonu ve saflıkları kontrol edildi. Saflığından şüphe edilen suşların buyyon kültürlerinden, MRS agara tekrar çizme yöntemiyle ekimler yapılarak öncelikle suşların saflaştırılması yapıldı. Gram (+) kolonilerden, tekrar MRS buyyona geçilerek, tüpte katalaz testi yapıldı ve Gram (+), katalaz (-), kokoid ve çomak tarzındaki koloniler laktobasil olarak ayrılarak identifikasyon testleri yapıldı. Laktobasillerin identifikasyonunda bazı araştırmacıların (3, 12, 13, 19, 20) bildirdiği karbonhidrat fermentasyon testi, gaz oluşumu, arjinin hidrolizi, pH 3.9'da üreme, % 7.5-10 tuzda üreme ile 4; 15 ve 45°C'de üreme testleri yapıldı. Karbonhidrat fermentasyon testleri, içerisinde glikoz ve et ekstraktı bulunmayan ancak % 1 düzeyinde test edilecek karbonhidrat ile % 000.4 düzeyinde klorfenolred bulunan MRS buyyonda yapıldı (3, 13). Aynı şekilde gaz oluşumu sitrat içermeyen ve içerisinde durheim tüpleri bulunan MRS buyyonda,

arjinin hidrolizi içerisinde et ekstraktı ve glikoz bulunmayan ancak % 0.3 düzeyinde arjinin ile % 0.2 düzeyinde sodyum sitrat bulunan MRS buyyonda yapılarak, arjinin hidrolizi Nessler ayıracağı ile saptandı. Aynı şekilde pH 3.9'da üreme yeteneği pH sı 3.9'a ayarlanmış MRS buyyonda, değişik tuz konsantrasyonunda üreme yetenekleri içerisinde % 7.5-10 tuz bulunan MRS buyyonda, değişik sıcaklık derecelerinde (4; 15; 45 °C) üreme yetenekleri MRS buyyonda yapıldı (19, 20).

**Referans Suşlar:** Bu çalışmada referans suş olarak, Almanya'dan (Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach) temin edilen, *L. sake* (Lb-Nr.954) ve *L. curvatus* (Lb-Nr.857) suşu ile Rudolf Müller (Gießen-Almanya) firmasından temin edilen *L. plantarum* (DSM-Nr.1954) suşları kullanıldı.

### Bulgular

Bu çalışma kapsamında analiz edilen bozulmamış sosislerde, laktobasiller  $6.0 \times 10^5$ - $8.0 \times 10^6$  kob/g, pH değerleri 6.15-6.23 düzeyinde bulunmasına karşın, bozulmuş sosislerde laktobasiller  $4.0 \times 10^8$ - $2.0 \times 10^9$  kob/g, pH değerleri ise 4.85-5.08 düzeyinde bulundu. Tablo 1'de görüldüğü gibi, bozulmamış sosislerden izole edilen toplam 48 adet laktobasil suşunun tümü (% 100) homofermentatif özellikte olmasına karşın, bozulmuş sosislerden izole edilen 57 suşdan 55'inin (% 96.4) homofermentatif, 2'sinin ise (% 3.5) heterofermentatif özellikte olduğu saptandı.

Bozulmamış sosislerden izole edilen 48 adet suşun 39'u (% 81.2) *L. sake*, 9'u (% 18.7) *L. curvatus* olarak tanımlanırken, bozulmuş sosislerden izole edilen 57 suşdan 29'u (% 50.8) *L. sake*, 21'i (% 36.8) *L. curvatus*, 4'ü (% 7) *L. plantarum*, 2'si (% 3.5) *L. brevis*, 1'i (% 1.7) *L. sharpeae* olarak tanımlanmış olup, bunların bazı biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 1:** Vakumla paketlenmiş bozulmuş ve bozulmamış sosislerden, izole edilen laktobasillerin dağılımı (%).

**Table 1:** Distribution of lactobacilli isolated from vacuum-packaged spoiled and unspoiled sausages (%).

Bozulmamış sosis (toplam 48suş)		Bozulmuş sosis (toplam 57 suş)				
Homofermentatif (% 100)		Homofermentatif (% 96.4)			Heterofermentatif (% 3.5)	
<i>L. sake</i>	<i>L. curvatus</i>	<i>L. sake</i>	<i>L. curvatus</i>	<i>L. plantarum</i>	<i>L. sharpeae</i>	<i>L. brevis</i>
39 suş	9 suş	29 suş	21 suş	4 suş	1 suş	2 suş
81.2	18.7	50.8	36.8	7	1.7	3.5

**Tablo 2:** Vakumla paketlenmiş sosislerden izole edilen laktobasillerin bazı biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri.

**Table 2:** Some biochemical and physiological characterization of lactobacilli isolated from vacuum-packaged sausages.

Testler	<i>L. sake</i> 68 suş	<i>L. curvatus</i> 30 suş	<i>L. plantarum</i> 4 suş	<i>L. sharpeae</i> 1 suş	<i>L. brevis</i> 2 suş
Melibiyoz	+	-	+	-	+
Mannitol	-	-	+	-	-
Melezitoz	-	-	+	-	-
Mannoz	+	+	+	+	-
Sorbitol	-	-	+	-	-
Rafinoz	-	-	+	-	-
Salisin	68.8	66	+	+	50
Riboz	+	+	+	-	+
Sakkaroz	+	-	+	-	50
L-Arabinoz	73.4	-	+	-	+
Maltoz	21	82.5	+	+	+
Laktoz	77.9	69.3	+	+	+
Trehaloz	91.1	26.4	+	-	-
Sellobiyoz	85.2	56.1	+	+	-
Kisiloz	-	-	-	-	+
L-Ramnoz	-	-	-	-	-
Galaktoz	+	+	+	+	+
Gaz oluş.	-	-	-	-	+
Arjinin	+	-	-	-	+
PH 3.9	+	+	+	-	+
% 7.5 tuz	+	+	+	+	+
% 10 tuz	80.8	56.1	25	-	50
4°C	+	+	+	+	+
15°C	+	+	+	+	+
45°C	11.2	-	-	-	-

+: Suşların % 90 veya daha fazlası pozitif reaksiyon gösterdi; -: Suşların % 90 veya daha fazlası negatif reaksiyon gösterdi; **11.2- 91.1** : pozitif reaksiyon yüzdesi.

Bu çalışmada izole edilen *L. sake*, *L. curvatus*, *L. plantarum* ve *L. sharpeae* suşları, tablo 2'de görüldüğü gibi glikozdan gaz oluşturmaları gibi, 15°C'de üreme gösterdikleri için streptobakteri grubunda yer alan, homofermentatif laktobasil türleri olarak kabul edildi. Bu türlerden *L. sake* ve *L. curvatus* atipik streptobakteri olarak bilinmektedir. *L. sake* ve *L. curvatus* suşları, mikroskopta genelde ikili, iç bukey ve kokoid formda görülmüş olup, düşük sıcaklık (4°C) ve pH (3.9) değerlerinde üreme gösterdiler. *L. sake* ve *L. curvatus*'un ayırımında özellikle melibiyoz ve sakkaroz testlerinin yanısıra, arjinin hidrolizi önemli bulundu. Buna ilaveten *L. sake* suşlarından 8'i, 45°C'de zayıf üreme gösterdi.

Aynı şekilde izole edilen 4 suş, *L. plantarum* için önemli ayırıcı test olan, mesodiaminopimelik asit testi yapılmadığından kesin olmamakla birlikte, gerek hücre morfolojisi gerekse bazı biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri yönünden, *L. plantarum*'a benzerlik gösterdiği için, *L. plantarum* olarak adlandırıldı. Yine 1 suş, biyokimyasal ve fizyolojik özellikler yönünden *L. sharpeae*, glikozdan gaz oluşturan ve heterofermentatif grupta bulunan 2 suşda, *L. brevis* olarak adlandırıldı.

### Tartışma ve Sonuç

Vakum paketli bozulmuş ve bozulmamış sosislerde, laktobasillerin bulunuşu ve bunların tür düzeyinde dağılımını saptamak amacıyla yapılan bu çalışmada, hem bozulmamış hemde bozulmuş sosislerde homofermentatif laktobasillerin dominant florayı oluşturduğu ve bu laktobasiller içerisinde de, *L. sake*'nin yüksek düzeyde temsil edildiği saptandı.

Holley ve ark. (9) yaptıkları çalışmada, bozulmuş ürünlerden izole ettikleri laktobasillerin *L. sake*, *L. curvatus* ve *L. sharpeae*'den oluştuğunu ve bunlar içerisinde de *L. sake*'nin dominant grubu oluşturduğunu bildirmekte olup, araştırmacıların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları birbirini teyit etmektedir.

Benzer şekilde değişik araştırmacılar da (5, 6, 7, 14) yaptıkları çalışmalarında, bozulmuş sosislerde homofermentatif laktobasillerden *L. sake* ve *L. curvatus*'un do-

minant grubu oluşturduğunu, buna ilaveten heterofermentatif laktik asit bakterilerini, genelde leuconostoc türlerinin oluşturduğunu bildirmekte olup, araştırmacıların sonuçlarıyla bu çalışmanın sonuçları genelde birbirine uyum göstermektedir.

Aynı şekilde Holy ve ark. da (11), vakumla paketlenmiş sosislerde laktobasillerin bulunuşu üzerine yaptıkları çalışmalarında, bozulmuş sosislerde homofermentatif laktobasillerin dominant grubu oluşturmasına karşın, bozulmamış sosislerde heterofermentatif laktobasillerin dominant grubu oluşturduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacıların bozulmuş sosislere ilişkin sonuçlarıyla, bu çalışmanın sonuçları birbirine uyum göstermesine karşın, bozulmamış sosislere ilişkin sonuçlar arasında farklılık bulunmakta olup, bunun muhtemelen işletme florası ile üretim teknolojisinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yine değişik araştırmacılar (8, 12, 17, 18, 19) çalışmalarında, homofermentatif laktobasillerin et ürünlerinde dominant florayı oluşturduklarını bildirmektedirler.

Bu çalışmada izole edilen ve hem bozulmamış hemde, bozulmuş sosislerde dominant florayı oluşturan, *L. sake* suşları bazı biyokimyasal ve fizyolojik özellikleri yönünden, Korkeala ve Mäkelä'nin (14), *L. sake* olarak isimlendirdiği 4. grubuyla, aynı şekilde Morishita ve Shiromizu'nun (17) S5 ve S7 grubuyla, Schillinger ve Lücke'nin (20) tablosunda yer alan *L. sake*'nin özelliklerine benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte bu çalışmada izole edilen *L. sake* suşlarından, 8'inin 45°C'de zayıf derecede üremesi yönünden, Korkeala ve Mäkelä (14) ile Morishita ve Shiromizu'nun (17) sonuçlarıyla farklılık göstermesine karşın, Schillinger ve Lücke'nin (20) sonuçlarıyla uyum göstermektedir. Aynı şekilde *L. curvatus* suşları da, Korkeala ve Mäkelä'nin (14) *L. curvatus* olarak isimlendirdiği 2. grubuyla, Schillinger ve Lücke'nin (20) tablosundaki, *L. curvatus*'un özellikleri birbirine benzerlik göstermektedir.

Aynı şekilde bu çalışmada izole edilen 4 adet *L. plantarum* suşu ile 1 adet *L. brevis* suşu da, Schillinger ve Lücke'nin (20) tablosundaki, *L. plantarum* ve *L. brevis* suşuna benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak, hem bozulmuş hemde bozulmamış sosislerin mikroflorasında homofermentatif laktobasil türlerinin dominant olarak bulunduğu ve özellikle bozulmuş sosislerde dominant olarak bulunan laktobasillerden, *L. sake*'nin muhtemelen bozulmada önemli derecede rol oynadığı sonucuna varıldı.

#### Kaynaklar

1. **Anonim.** (1973). *EBK Genel Müdürlüğü. Et ve Balık Kurumu Et Mamülleri Dairesi İşletme ve İmalat Yönetmeliği. Yönetmelik Sıra No. 33.*
2. **Anonim.** (1984). *Türk Standartları Enstitüsü. Sosis. TS 980/Ocak 1984.*
3. **Bantleon, A.** (1987). *Lactobacillus sake und Lactobacillus curvatus als Starterkulturorganismen für die Rohwurstreifung.* Diss rer nat Uni Hohenheim.
4. **De Man, J. C., Rogosa, M. and Sharpe, M. E.** (1960). *A medium for the cultivation of lactobacilli.* J Appl Microbiol 23, 130-135.
5. **Dykes, G. A., Britz, T. J. and Holy, A.** (1994). *Numerical taxonomy and identification of lactic acid bacteria from spoiled, vacuum packaged vienna sausages.* J Appl Bacteriol 76, 246-252.
6. **Dykes, G. A., Cloete, T. E. and Holy, A.** (1994). *Identification of Leuconostoc species associated with the spoilage of vacuum-packaged vienna sausages by DNA-DNA hybridization.* Food Microbiol 11, 271-274.
7. **Dykes, G. A., Cloete, T. E. and Holy, A.** (1995). *Taxonomy of lactic acid bacteria associated with vacuum-packaged processed meat spoilage by multivariate analysis of cellular fatty acids.* Int J Food Microbiol 28, 89-100.
8. **Hugas, M., Garriga, M., Aymerich, T. and Monfort, J. M.** (1993). *Biochemical characterization of lactobacilli from dry fermented sausages.* Int J Food Microbiol 18, 107-113.
9. **Holley, R. H., Lamoureux, M. and Dussault, F.** (1996). *Identification of Lactic Spoilage Bacteria from Vacuum-packed Cooked Luncheon Meat and Induction of Repairable Injury By Mild Thermal Stress.* Lebensm Wiss U Technol 29, 114-122.
10. **Holley, R. H.** (1997). *Impact of slicing hygiene upon shelf life and distribution of spoilage bacteria in vacuum packaged cured meats.* Food Microbiol 14, 201-211.
11. **Holy, A., Cloete, T. E. and Holzapfel, W. H.** (1991). *Quantification and characterization of microbial populations associated with spoiled, vacuum-packed Vienna sausages.* Food Microbiol 8, 95-104.
12. **Kagermeier, A.** (1981). *Taxonomie und Vorkommen von Milchsäurebakterien in Fleischprodukten.* Diss rer nat Uni München.
13. **Kandler, O. and Weiss, N.** (1986). *Genus Lactobacillus.* In: *Bergey's manual of systematic bacteriology.* Vol. II. Eds. Sneath, P. H. A. and Holt, J. G., Williams and Wilkins Co. Baltimore.
14. **Korkeala, H. and Mäkelä, P.** (1989). *Characterization of lactic acid bacteria isolated from vacuum-packed cooked ring sausages.* Int J Food Microbiol 9, 33-43.
15. **Korkeala, H., Alanko, T., Mäkelä, P. and Lindroth, S.** (1989). *Shelf-life of vacuum-packed cooked ring sausages at different chill temperatures.* Int J Food Microbiol 9, 237-247.
16. **Korkeala, H. and Björkroth, J.** (1997). *Microbiological Spoilage and Contamination of Vacuum-Packaged Cooked Sausages.* Food Prot 60 (6), 724-731.
17. **Morishita, Y., Shiromizu, K.** (1986). *Characterization of lactobacilli isolated from meats and meat products.* Int J Food Microbiol 3, 19-29.
18. **Özdemir, H.** (1995). *Türk Fermente Sucuğu Florasındaki Dominant Laktobasil Türlerinin Sucuğun Organoleptik Nitelikleriyle İlişkisi.* Doktora Tezi, A Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
19. **Reuter, G.** (1970). *Laktobazillen und eng verwandte Mikroorganismen in Fleisch und Fleischerzeugnissen. 2. Mitteilung: Die Charakterisierung der isolierten Laktobazillenstämme.* Fleischwirtsch 50, 954-962.
20. **Schillinger, U. and Lücke, F. K.** (1987). *Identification of lactobacilli from meat and meat products.* Food Microbiol 4, 199-208.