

YÜKSEK SICAKLIK DERESESİNDE OLGUNLAŞTIRILAN TÜRK FERMENTE SUCUKLARINDA LAKTOBASİLLERİN SEYİR, İZOLASYON VE İDENTİFİKASYONU

THE GROWTH, ISOLATION AND IDENTIFICATION OF LACTOBACILLI IN TURKISH FERMENTED SAUSAGES (SUCUK) RIPENED WITH RELATIVELY HIGH TEMPERATURES

Haydar ÖZDEMİR T. Haluk ÇELİK İrfan EROL U.Tansel SİRELİ Belgin SIRIKEN
A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara

ÖZET: Bu çalışma yüksek sıcaklık derecesinde ($25^{\circ}\text{C}\pm 1$) 3 haftalık periyot boyunca olgunlaştırılan Türk fermente sucuklarında, laktobasil türlerinin seyir, izolasyon ve identifikasyonu amacıyla yapıldı. İzole edilen toplam 80 laktobasil suçundan 64'ü (% 80) *L. sake*, 12'si (% 15) *L. plantarum* ve 4'ü (% 5) *L. curvatus* olarak identifiye edildi.

SUMMARY: This study was undertaken to study of growth, isolation and identification of lactobacilli species in Turkish fermented sausages (Sucuk), ripened through with 3 weeks in relatively high temperature ($25^{\circ}\text{C}\pm 1$). As isolated total of 80 species, *L. sake* as 64 (80 %), *L. plantarum* as 12 (15 %), and *L. curvatus* as 4 (5 %) was determined.

GİRİŞ

Fermente sucuklarda, ürüne özgü kıvam, lezzet, aroma ve renk olgunlaşma sırasındaki bakteriyel, enzimatik ve biyokimyasal reaksiyonlara bağlı olarak şekillenmektedir. Fermente sucukların olgunlaşması ve buna bağlı olarak kalite niteliklerinin gelişmesinde en önemli faktör bakteriyel aktivitelerdir. Olgunlaşmada özellikle laktobasiller, pediyokoklar, mikrokoklar ve stafilokoklar etkili olurlar. Bu bakteri gruplarından özellikle laktobasiller, olgunlaşma sırasında oluşturdukları laktik asit ile sucukta yapısal nitelikler, kıvam, renk ve lezzetin gelişmesinde, ayrıca patojen mikroorganizmaların baskılanmasında etkin rol oynarlar (REUTER, 1972; CORETTI, 1973; LÜCKE, 1986; HAMMES ve ark. 1990; EROL ve HILDEBRANT, 1992).

Fermente sucukların olgunlaşmasında büyük önemi sahip olan laktobasiller, olgunlaşmanın başlangıcından 24-48 saat sonra florada 10^8 - 10^9 kob/g düzeyine ulaşarak, dominant florayı oluştururlar (KAGERMEIER, 1981; LÜCKE, 1986; EROL, 1991; COMI, 1993).

Sucuklarda asit oluşumu ve hızı, etin başlangıçtaki pH değeri ile sucuk hamuruna ilave edilen karbonhidratların çeşit ve miktarına bağlı olmakla birlikte, özellikle olgunlaşma sıcaklığı ile yakından ilgilidir (WIRTH, 1984; RÖDEL, 1986; KLETTNER, 1989; LIEPE ve ark. 1989).

LÜCKE (1986), olgunlaşma sıcaklığına bağlı olarak, sucuklarda mikrobiyel floranın değişiklik gösterdiğini, *P. acidilactici* ve *L. plantarum*'un 30 - 35°C de daha iyi üreme yeteneğine sahip olduğunu bildirmiştir.

KAGERMEIER (1981), starter kültür ihtiva etmeyen ve olgunlaşma sıcaklığı başlangıçta 20 - 22°C olan fermente sucuklarda, *L. sake* ve *L. curvatus*'un dominant florayı oluşturduklarını, buna karşın *L. plantarum*'un 25°C 'nin üzerinde olgunlaştırılan sucuklarda fazla sayıda bulunduğunu bildirmiştir.

Bu çalışma farklı yapım teknolojilerine sahip Türk fermente sucuklarında, endüstriyel gelişmelere paralel olarak giderek tercih edilen, relatif yüksek olgunlaştırma sıcaklığında ($25^{\circ}\text{C}\pm 1$) laktobasil türlerinin gelişim, izolasyon ve identifikasyonu amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Sucuk Numunelerinin Hazırlanması: Bu çalışmada materyal olarak, A.Ü. Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Et Ünitesinde deneysel olarak üretilen sucuklar kullanıldı. Deneysel sucuk yapımı 3 parti olarak tekrar edilerek her üretim grup A, grup B ve grup C olarak adlandırıldı. Bu

amaçla Türk fermente sucuğu yapım tekniğine göre (ANONYMOUS, 1973; EROL, 1991) hazırlanan 7 kg sığır eti ve 2 kg sığır böbrek yağı karışımına 55 g kırmızı biber, 50 g kara biber, 85 g kimyon, 45 g glikoz-sakkaroz (1:1), 120 g sarımsak ve 225 g nitrit içeren tuz (% 0,5) ilave edilerek sucuk hamuru hazırlandı. Hazırlanan sucuk hamuru doğal kılıflara doldurularak $25 \pm 1^\circ\text{C}$ de, % 98-75 nisbi rutubette ve 0,4-0,8 m/sn hava akımında 7 gün süreyle otomatik klima cihazında (FESSMAN-T. 1900) fermentasyona bırakıldı. Fermentasyonu takiben sucuk numuneleri oda sıcaklığında, % 65-70 nisbi rutubette 21. güne kadar kurutularak olgunlaştırıldı.

Numunelerin Mikrobiyolojik Analizlere Hazırlanması: Olgunlaşma periyodunun 0., 2., 5., 7., 14., ve 21. günlerinde aseptik koşullarda alınarak laboratuvara getirilen sucuk numunelerinden, 10'ar gram steril plastik torbalara konularak üzerine 90'ar ml steril peptonlu su (% 0,1) ilave edildi ve karışım stomacherde yaklaşık 3 dakika süreyle homojenize edildi (YURTYERİ ve ark. 1993).

Mikrobiyolojik Analizler: Sucuk numunelerinin 10^{-8} e kadar desimal dilusyonları hazırlanarak, Aerob mezofil genel canlı sayısı için TSA (Triptice Soy Agar, Difco), Enterobakteriler için VRBD Agar (Violet Red Bile Dextroz Agar, Merck Art. Nr. 10275), koliformlar için VRB Agar (Violet Red Bile Agar, Merck Art. No. 1406), Mikrokok-Stafilokoklar için Baird-Parker Agar (Merck Art. Nr. 5406), laktobasiller için MRS-Agar (Merck Art. Nr. 10660), Laktobazillen-Agar (LA-Agar)(REUTER, 1972) ile aside dirençli laktobasiller için içerisinde % 0.4 oranında sorbikasıit bulunan ve pH sı 5,0'e ayarlanmış Laktobazillen-Agar (LS-Agar) (REUTER, 1972), Enterokoklar için SB Agar (Slanetz Bartley Medium. Oxoid CM 377), Pseudomonaslar için Pseudomonas Selektive Agar Base (Merck Art. Nr. 5284), Maya ve Küfler için Rose-Bengal Chloramphenicol Agar Base (Oxoid CM 549) ekimler yapıldı (DE MAN ve ark. 1960; EROL, 1991; YURTYERİ ve ark. 1993).

Laktobasillerin İzolasyon ve İdentifikasyonu: MRS agarda üreyen tek kolonilerden önce MRS buyyona (Merck-Art. No. 10661) geçildi ve 30°C de 24 saat süreyle anaerob ortamda inkübe edildi. Sonra Gram reaksiyonu için boyama yapıldı ve faz kontrast mikroskopta bakılarak kolonilerin saflıkları ve hücre morfolojileri incelendi. Saf olarak belirlenen koloniler, tekrar MRS buyyona geçilerek katalaz testi uygulandı. Daha sonra Gram (+), katalaz (-), kokoid ve çomak şeklindeki koloniler laktobasil olarak ayrıldı. Bu koloniler bazı araştırmacıların (REUTER, 1970; KANDLER ve WEISS, 1986; BANTLEON, 1987; SCHILLINGER ve LUCKE, 1987) bildirdiği karbonhidrat fermentasyon testleri, gaz oluşumu, arjinin hidrolizi, desktran oluşumu, pH 3,9'da üreme, 4° , 15° ve 45°C 'lerde ve % 7.5-10 tuz konsantrasyonunda üreme yetenekleri yönünden test edilerek identifikasyonları yapıldı.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada izole edilen toplam 80 adet laktobasil suşundan % 80'i *L. sake*, % 15'i *L. plantarum* ve % 5'i *L. curvatus* olarak tanımlandı. Her üç grupta da laktobasillerin (MRS-Agar) seyri olgunlaşmanın başlangıcında $2,4 \times 10^6$ - $1,0 \times 10^7$ kob/g düzeyinde bulunmasına karşın, olgunlaşmanın 2. gününden itibaren sayıları artarak $1,6 \times 10^8$ - $6,4 \times 10^8$ kob/g düzeyine, 14. günde ise $1,0 \times 10^8$ - $2,0 \times 10^8$ kob/g düzeyine ulaşmışlardır. Fermente sucuklarda laktobasillerin seyri ile florada bulunma düzeyleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelgede de görüldüğü gibi, *L. sake* her üç grupta da dominant olarak seyrederek florada % 75-100, *L. plantarum* % 10-25 ve A grubunda ise *L. curvatus* % 15-20 düzeyinde bulunmuştur. İzole edilen tüm suşlar Gram (+), katalaz (-) olup, 4°C ve 15°C de üremelerine karşın, 45°C de ürememişler ve glikozdan gaz oluşturmamışlardır. *L. sake* ve *L. curvatus* suşları MRS agarda 3 günlük inkubasyon sonunda beyaz, parlak, konveks koloniler oluşturmuşlardır. Faz kontrast mikroskopta *L. sake* suşları, genelde kısa, ikili ve dördütlü, iç bukey, kokoid ve çomak formunda görülmüştür. *L. curvatus* suşları ise *L. sake* ile benzer morfolojik yapıda görülmesine karşın, daha iç bukey formda görülmüştür. *L. plantarum* suşları MRS agarda 3 günlük inkubasyon sonunda *L. sake* ve *L. curvatus*'a oranla daha büyük ve tereyağ sarısı renginde olup, faz kontrast mikroskopta genelde 2'li ve düz çomaklar formunda görülmüştür.

Ayrıca *L. plantarum* suşları, *L. sake* ve *L. curvatus* suşlarının aksine mannitol ve sorbitolu fermente ederek daha geniş bir karbonhidrat spektrumu göstermişlerdir.

Yine bu sucuklarda laktobasillerin seyri dışında, diğer mikroorganizmaların seyri yönünden yapılan analiz sonuçlarına ait bulgular Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Yüksek Sıcaklık Derecesinde Olgunlaştırılan Türk Fermente Sucuklarında Olgunlaşma Periyodunun Değişik Günlerinde Laktobasillerin Seyri ve Tür Düzeyinde Dağılımı

Grup no	Olgunlaşma süresi (gün)	Laktobasil sayısı (MRS Agarda) kob/g	L. sake %	L. curvatus %	L. plantarum %
A	0	$1,0 \times 10^7$	*	*	10
	2	$6,4 \times 10^8$	75	15	20
	5	$1,0 \times 10^9$	80	-	20
	7	$1,2 \times 10^9$	80	-	25
	14	$1,2 \times 10^8$	75	-	-
	21	$1,0 \times 10^8$	80	20	*
B	0	$2,4 \times 10^6$	*	*	15
	2	$1,6 \times 10^8$	85	-	20
	5	$2,4 \times 10^8$	80	-	20
	7	$1,6 \times 10^8$	80	-	20
	14	$1,0 \times 10^8$	80	-	-
	21	$9,0 \times 10^7$	100	-	*
C	0	$6,0 \times 10^6$	*	*	15
	2	$4,0 \times 10^8$	85	-	20
	5	$1,0 \times 10^9$	80	-	20
	7	$6,0 \times 10^8$	80	-	15
	14	$2,0 \times 10^8$	85	-	-
	21	$1,2 \times 10^8$	100	-	-

*: İdentifikasyon yapılmadı.

Çizelge 2. Yüksek Sıcaklık Derecesinde Olgunlaştırılan Türk Fermente Sucuklarında Olgunlaşma Periyodunun Değişik Günlerinde Ortalama Mikroorganizma Sayıları (kob/g)

Mikroorganizma	0. gün	2. gün	5. gün	7. gün	14. gün	21. gün
Aerob Mezofil Genel Canlı	$3,4 \times 10^7$	$5,0 \times 10^8$	$8,0 \times 10^8$	$9,0 \times 10^8$	$1,6 \times 10^8$	$1,4 \times 10^8$
Laktobasil (LA)	$1,0 \times 10^7$	$3,2 \times 10^8$	$5,0 \times 10^8$	$5,0 \times 10^8$	$1,2 \times 10^8$	$8,0 \times 10^7$
Aside Dirençli Laktobasil (LS)	$8,0 \times 10^6$	$3,0 \times 10^8$	$4,0 \times 10^8$	$5,0 \times 10^8$	$1,0 \times 10^8$	$8,0 \times 10^7$
Mikrokok/Stafilokok	$1,8 \times 10^5$	$6,0 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$3,2 \times 10^4$
Enterobakteriler	$5,0 \times 10^5$	$6,0 \times 10^4$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$
Koliform	$2,6 \times 10^5$	$3,0 \times 10^4$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$
Enterokok	$3,6 \times 10^3$	$6,0 \times 10^4$	$1,4 \times 10^5$	$4,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^4$	$9,0 \times 10^3$
Pseudomonas	$2,0 \times 10^4$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$
Maya/Küf	$5,6 \times 10^4$	$3,2 \times 10^4$	$3,0 \times 10^3$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$	$< 2,0 \times 10^2$

Çizelgede de görüldüğü gibi bu sucuklarda aerob mezofil genel canlı sayısı olgunlaşmanın başlangıcında ortalama $3,4 \times 10^7$ kob/g düzeyinde iken, olgunlaşmanın 2. gününden itibaren artarak olgunlaşmanın 2. ve 21. günleri arasında $5,0 \times 10^8$ - $1,4 \times 10^8$ kob/g düzeyinde seyretmiştir.

Laktobasiller ise LA agarda olgunlaşmanın başlangıcında $1,0 \times 10^7$ kob/g düzeyinde bulunurken, olgunlaşmanın 2. gününden itibaren sayıları artarak 14. günde $1,2 \times 10^8$ kob/kg seviyesine, 21. günde ise sayıları azalarak $5,0 \times 10^7$ kob/g düzeyinde seyretmişlerdir. Yine aside dirençli laktobasiller LS agarda olgunlaşmanın başlangıcında $8,0 \times 10^6$ kob/g düzeyinde bulunurken, olgunlaşmanın 2. gününden itibaren sayıları artarak 14. günde $1,0 \times 10^8$ kob/g seviyesine, 21. günde ise sayıları azalarak $8,0 \times 10^7$ kob/g düzeyinde seyretmişlerdir.

Fermente sucuklarda laktobasillerden sonra, olgunlaşmada önemli derecede rol oynayan mikrokok-stafilokoklar olgunlaşmanın başlangıcında $1,8 \times 10^5$ kob/g düzeyinde bulunurken, olgunlaşmanın 14. gününe kadar sayısal olarak sabit bir seyir göstermiş, olgunlaşmanın 21. gününde ise düşük düzeyde azalarak $3,2 \times 10^4$ kob/g düzeyinde saptanmışlardır.

Enterobakteriler ise olgunlaşmanın başlangıcında $5,0 \times 10^5$ kob/g düzeyinde bulunurken, olgunlaşmanın 2. gününde sayısal olarak azalarak $6,0 \times 10^4$ kob/g düzeyine düşmüş, 5. günden itibaren ise izole edilebilme düzeyinin altında ($< 2,0 \times 10^2$) kalmıştır. Koliform grubu mikroorganizmalar ise olgunlaşmanın başlangıcında $2,6 \times 10^5$ kob/g düzeyinde bulunurken, olgunlaşmanın 2. gününde sayısal olarak azalarak $3,0 \times 10^4$ kob/g düzeyine düşmüş, olgunlaşmanın 5. gününden itibaren ise izole edilebilme düzeyinin altında ($< 2,0 \times 10^2$) bulunmuştur.

Enterokoklar ise olgunlaşmanın başlangıcında $3,6 \times 10^3$ kob/g düzeyinde bulunmasına karşın, olgunlaşmanın 5. gününe kadar sayısal olarak artarak, 5. günde $1,4 \times 10^5$ kob/g düzeyine ulaşmış ve olgunlaşmanın bundan sonraki döneminde azalma trendi göstererek 21. günde $9,0 \times 10^3$ kob/g düzeyinde bulunmuşlardır.

Pseudomonaslar ise olgunlaşmanın başlangıcında $2,0 \times 10^4$ kob/g düzeyinde bulunmasına karşın, olgunlaşmanın 2. gününden itibaren izole edilebilme düzeyinin altında ($< 2,0 \times 10^2$) düşmüştür. Maya ve küfler olgunlaşmanın başlangıcı ile 5. günleri arasında $5,6 \times 10^4$ - $3,0 \times 10^3$ kob/g düzeyinde bulunmasına karşın, olgunlaşmanın 7. gününden itibaren izole edilebilme düzeyinin altında ($< 2,0 \times 10^2$) kalmışlardır.

Fermente sucuk numunelerinde pH seyri olgunlaşmanın başlangıcında 5,54-5,64 düzeyinde seyrederken, olgunlaşmanın 2. günden itibaren düşüş göstererek 3. günde 4,65-5,08 değerlerine, 7. günde 4,65-4,84 değerlerine kadar düşmüş, 7. günden itibaren ise düşük düzeylerde artarak, olgunlaşmanın 21. gününde 5,04-5,32 değerlerine ulaşmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada izole ve tanımlanmış laktobasillerin florada bulunma düzeylerine ait bulgular, bu konuda çalışan araştırmacıların (KAGERMEIER, 1981; COMI ve ark. 1993; HUGAS ve ark. 1993) bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

KAGERMEIER (1981), olgunlaşma sıcaklığının başlangıçta 22°C olduğu ve sıcaklığın daha sonraki günlerde 15°C ye kadar düşürüldüğü fermente sucuklarda dominant grubu florada % 95 düzeyine kadar ulaşan *L. sake*'nin oluşturduğunu, bunu *L. curvatus*'un izlediğini ancak bu sucuklarda *L. plantarum*'un izole edilemediğini, buna karşın olgunlaşma sıcaklığının 0. ve 6. günlerde 27°C , daha sonraki günlerde 20°C ye düşürüldüğü fermente sucuklarda yine *L. sake* ile *L. curvatus*'un dominant grubu oluşturmasına karşın, tüm gruplarda *L. plantarum*'un % 20 düzeyinde bulunduğunu ve olgunlaşma sıcaklığının artmasına bağlı olarak *L. plantarum*'un florada bulunma düzeyinin arttığını bildirmiştir. KAGERMEIER (1981)'in bulguları ile bu çalışmadan elde edilen bulgular benzerlik göstermektedir.

Benzer şekilde LÜCKE (1986)'de olgunlaşma sıcaklığının artmasına bağlı olarak *L. plantarum*'un florada bulunma düzeyinin arttığını bildirmiştir.

HUGAS ve ark. (1993) olgunlaştırma sıcaklığının başlangıçta 18 - 25°C olduğu fermente sucuklarda, *L. sake*'nin % 55, *L. curvatus*'un % 26, *L. bavaricus*'un % 11 ve *L. plantarum*'un % 8 düzeyinde bulunduğunu bildirmişlerdir. HUGAS ve ark.'nın (1993) bulguları ile bu çalışma bulguları arasında, *L. bavaricus* dışında benzerlik bulunmaktadır. Ancak *L. bavaricus*'un bu çalışmada tanımlanmadığı görülmüştür.

muhtemelen Türk fermente sucuğunun üretim teknolojisinin ve işletme florasının farklı oluşundan kaynaklandığı düşünülmüştür.

COMI ve ark. (1993) olgunlaşma sıcaklığının belirtilmediği çalışmalarında, ticari tip fermente sucuklarda *L. plantarum*'un % 2 düzeyinde bulunmasına karşın, evlerde üretilen fermente sucuklarda *L. plantarum*'un % 16.2 düzeyinde bulunduğunu belirterek, sucuklarda floranın gelişmesinde olgunlaşma sıcaklığının yanı sıra, pH değeri, a_w değeri, başlangıçtaki genel canlı sayısı ile rekabetçi floranın etkili olduğunu bildirmişlerdir.

ÖZDEMİR (1995) yaptığı çalışmada, deneysel olarak üretilerek 20°C de olgunlaştırılan Türk fermente sucuklarında *L. sake*'nin dominant florayı oluşturarak, olgunlaşmanın değişik günlerinde florada % 73-100 düzeyinde bulunduğunu, ancak *L. plantarum*'un florada bulunmadığını bildirmiştir. ÖZDEMİR'in (1995) bulgularıyla bu çalışmanın bulguları *L. plantarum* dışında birbirini teyit eder nitelikte olup, bu çalışmada *L. plantarum*'un florada bulunması muhtemelen olgunlaşma sıcaklığının yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Yine DİNÇER ve ark. (1995), deneysel olarak yapılan ve 20±2°C de olgunlaştırılan Türk fermente sucuklarının florasında, olgunlaşmanın değişik günlerinde *L. sake*'nin % 91-100, *L. curvatus*'un ise % 3-9 düzeyinde bulunduğunu bildirmişlerdir.

GÜRKAN (1991), Türk fermente sucuklarından izole ettiği toplam 31 adet laktobasil türünden 12'sini *L. sake*, 10'nunu *L. alimentarius*, 4'ünü *L. curvatus*, 3'ünü *L. plantarum* ve 2'sini *L. brevis* olarak tanımlamıştır. GÜRKAN'ın (1991) bulguları ile bu çalışmanın bulguları arasındaki farklılığı, muhtemelen fermente sucuk üretiminde uygulanan teknolojinin ve işletme florasının farklı oluşundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yine bu sucuklarda saptanan diğer mikrobiyolojik analiz sonuçları ile değişik araştırmacıların (YILDIRIM, 1977; GÖKALP ve ark. 1988; YURTYERİ ve ark. 1993) bulguları birbirini teyit eder niteliktedir. Ancak EROL (1991), olgunlaştırma sıcaklığının 20°C den 25°C ye yükseltilmesi sonucu enterobakterlerle, enterokokların sayısında önemli derecede artış olduğunu bildirmiştir. Nitekim bu çalışmada da enterokoklar olgunlaşmanın 5. gününe kadar sayısal olarak artan bir seyir göstermişler, ancak düşük pH değerlerine rağmen olgunlaşmanın 5. gününden itibaren sayısal olarak azalarak, olgunlaşmanın 21. gününde florada $9,0 \times 10^3$ kob/g düzeyinde bulunmuşlardır. Sucukların florasında olgunlaşmanın başlangıcı ve 2. gününde 10^4 - 10^5 kob/g düzeyinde bulunan enterobakterlerle, koliform grubu mikroorganizmalar olgunlaşmanın 5. gününden itibaren izole edilebilme düzeyinin altında ($<2,0 \times 10^2$) kalmıştır. Bunun muhtemelen pH'nın kısa zamanda 5.0 değerinin altına düşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yine bu gruptaki sucuklarda saptanan pH değerleri ile diğer araştırmacıların (WIRTH 1984; LÜCKE 1986) bulguları birbirini teyit eder niteliktedir. Nitekim bu araştırmacılarında bildirdiği gibi, başlangıçtaki olgunlaşma sıcaklığı 20°C nin üzerinde olan sucuklarda, pH değerleri ilave edilen karbonhidratların çeşit ve miktarına da bağlı olarak kısa zamanda ve daha hızlı olarak 5.0 değerinin altına düşmektedir.

Sonuç olarak yüksek sıcaklık derecesinde olgunlaştırılan Türk fermente sucuklarında *L. sake*'nin dominant grubu oluşturduğu, ancak sıcaklık derecesinin artmasına bağlı olarak florada *L. plantarum*'un da bulunduğu ve *L. plantarum*'un florada bulunmasının muhtemelen olgunlaşma sıcaklığı ile yakından ilişkisi olduğu, buna ilaveten yüksek sıcaklık derecesinde olgunlaştırılan sucuklarda, pH değerlerinin kısa zamanda daha düşük değerlere ulaştığı saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1973. Sucuk Yapım ve Üretimi. 1. Bölüm Et ve Balık Kurumu Genel Müdürlüğü Yönetmelik Sıra No: 33, Ankara.
- BANTLEON, A. 1987. *Lactobacillus sake* und *Lactobacillus curvatus* als Starterkulturorganismen für die Rohwurstreifung. Diss. rer. nat., Uni. Hohenheim.
- COMI, G., MANZANO, M., CITTERIO, B., BERSANI, C., CANTONI, C., BERTOLDI, M. 1993. Physiologische Charakterisierung und Entwicklung von Laktobazillen. Fleischwirtsch. 73, 1312-1318.
- CORETTI, K. 1973. Warum interessiert den Praktiker die Mikrobiologie der Rohwurstreifung?. Fleischwirtsch. 53, 907-911.
- DE MAN, J.C., ROGOSA, M. and SHARPE, M.E. 1960. A medium for the cultivation of lactobacilli. J. Appl. Bacteriol. 23, 130-135.
- DİNÇER, B., MUTLUER, B., EROL, İ., ÖZDEMİR, H., YAĞLI, Ö., AKGÜN, S. 1995. Türk fermente sucuğuna özgü starter kültür bakterilerinin izolasyon, identifikasyon ve üretimleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 42, (3) Baskıda.

- EROL, İ. 1991. Der Einfluß von Starterkulturen auf das Wachstum pathogener Keime in türkischer Rohwurst. Diss. Vet. Med. FU Berlin.
- EROL, İ., und HILDEBRANT, G. 1992. Einfluß von Starterkulturen auf das Wachstum pathogener Keime in türkischer Rohwurst. Fleischwirtsch. 72(1), 90-97.
- GÖKALP, H. Y., YETİM, H., KAYA, M. and OCKERMAN, H.W.F. 1988. Saprophytic and pathogenic bacteria levels in turkish soudjouks manufactured in Erzurum, Turkey. J. Food Prot. 51(2), 121-125.
- GÜRAKAN, G.C. 1991. Characterization of lactobacilli and staphylococci isolated from turkish dry sausages. Doktora tezi ODTU, Gıda Müh. Fak. Ankara.
- HAMMES, W.P., BANTLEON, A. and MIN, S. 1990. Lactic acid bacteria in meat fermentation. FEMS Microbiol. Reviews 87, 165-174.
- 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.
- KAGERMEIER, A. 1981. Taxonomie und Vorkommen von Milchsäurebakterien in Fleischprodukten. Diss. rer. nat., Uni. München.
- 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.
- KLETTNER, P.G. 1989. Technik und Reifungsabläufe bei der Rohwurstherstellung. Fleischerei, 10, 1113-1115.
- LIEPE, H.U., PFEIL, E. und POROBIC, R. 1989. Einfluß von Zuckerstoffen und Bakterien auf den Verlauf der Rohwurstsäuerung. Fleischwirtsch. 69(7), 1173-1176.
- LÜCKE, F.K. 1986. Mikrobiologische Vorgänge bei der Herstellung von Rohwurst und Rohschinken. Fleischwirtsch. 66, 302-309.
- ÖZDEMİR, H. 1995. Türk Fermente Sucuğunun Florasındaki Dominant Laktobasil Türlerinin Sucuğun Organoleptik Nitelikleri İle İlişkisi. Doktora Tezi. A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- REUTER, G. 1970. Laktobazillen und eng verwandte Mikroorganismen in Fleisch und Fleischwaren. 2. Mitteilung: Die Charakterisierung der isolierten Laktobazillenstämme. Fleischwirtsch. 50(7) 954-962.
- REUTER, G. 1972. Versuche zur Rohwurstreifung mit Laktobazillen und Mikrokokken-Starterkulturen. Fleischwirtsch. 52(4), 465-473.
- RÖDEL, W. 1986. Rohwurstreifung-Klima und andere Einflußgrößen. Fleischerei. 4, 330-340.
- SCHILLENGER, U. und LÜCKE, F.K. 1987. Identification of lactobacilli from meat and meat products. Food Microbiol. 4, 199-208.
- WIRTH, F. 1984. Zur Wirkung von Zuckerstoffen bei Rohwurst. Mitteilungsblatt der BAFF Nr. 84, 5925-5229.
- 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 HILDERBRANDT, G. 1993. Beschaffenheit und Technologie von türkischer Rohwurst. Fleischerei. (9), 725-730.