

## Ankara'da Tüketime Sunulan Pastırmalarda Mikrobiyal Floranın İncelenmesi

Haydar ÖZDEMİR, U.Tansel ŞİRELİ, Belgin SARİMEHMETOĞLU, Gökhan İNAT  
Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 06110 Dışkapı, Ankara-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 29.01.1997

**Özet:** Ankara'da tüketime sunulan pastırmalarda mikrobiyal floranın incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, piyasadan temin edilen 80 adet pastırma numunesi mikrobiyolojik yönden analiz edildi. Mikrobiyolojik analizlere paralel olarak numunelerin pH ve su aktivitesi ( $a_w$ ) değerleri de saptandı.

Analiz bulguları çerçevesinde, toplam mezofil aerob bakteri sayısı ile laktobasiller  $10^4$ - $10^8$  kob/g, mikrokok ve stafilokoklar  $10^4$ - $10^7$  kob/g, enterobakteriler  $<2.0 \times 10^2$ - $10^4$  kob/g, koliformlar  $<2.0 \times 10^2$ - $10^3$  kob/g, enterokoklar  $<2.0 \times 10^2$ - $10^4$  kob/g, pseudomonaslar ile küfler  $<2.0 \times 10^2$  kob/g, mayalar  $<2.0 \times 10^2$ - $10^5$  kob/g düzeyinde bulunurken, koagulaz (+) stafilokoklar ile sülfid indirgeyen anaerobların saptama sınırlarının ( $2.0 \times 10^2$ ,  $1.0 \times 10^1$  kob/g) altında bulunduğu, salmonellaların ise (25 g'da) bulunmadığı saptandı. Pastırma numunelerinde, pH değerleri ortalama 5.50,  $a_w$  değerleri ise 0.89 düzeyinde saptandı.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında, incelenen pastırma numunelerinde dominant florayı, laktobasiller ile mikrokok ve stafilokokların oluşturduğu saptandı.

**Anahtar Sözcükler:** Pastırma, mikrobiyal flora.

### Investigation of The Microbial Flora of Pastırma Marketing in Ankara

**Abstract:** This study was undertaken to investigation of microbial flora of pastırma, marketing in Ankara. For this purpose, a total of 80 pastırma samples, obtained from different markets, were analysed for microbiological aspect. Also, pH and water activity ( $a_w$ ) values were determined as a parallel to the microbiological analysis.

In the frame of the analysis founds, the microbiological values were determined as follows; The levels of total viable mesophilic count and lactobacilli  $10^4$ - $10^8$  cfu/g, micrococci/staphylococci  $10^4$ - $10^7$  cfu/g, enterobacteriaceae  $<2.0 \times 10^2$ - $10^4$  cfu/g, coliform bacteria  $<2.0 \times 10^2$ - $10^3$  cfu/g, enterococci  $<2.0 \times 10^2$ - $10^4$  cfu/g, pseudomonas and yeasts  $<2.0 \times 10^2$  cfu/g, moulds  $<2.0 \times 10^2$ - $10^5$  cfu/g, coagulase (+) staphylococci and sulphide reducing anaerobes at the level of  $<2.0 \times 10^2$  and  $<1.0 \times 10^1$  cfu/g respectively, whereas, salmonella were not found in 25 g of the samples. The mean values of pH and  $a_w$  were determined as 5.50 and 0.89, respectively.

Based on the results, it was determined that, lactobacilli and micrococci/staphylococci were constituted the dominant flora of pastırma samples.

**Key Words:** Pastırma, microbial flora.

### Giriş

Türkiye'de üretilen et ürünleri içerisinde önemli bir yere sahip olan pastırma, kendine özgü hoş tad ve aroması nedeniyle halk arasında arzu edilerek tüketilen ulusal bir üründür.

Pastırma kelimesi "bastırmak-bastırma" kelimelerinden türetilmiş olup, Türk Standardlar Enstitüsü'nün (1) pastırma standardında; sağlıklı kasaplık büyükbaş hayvan gövde etlerinden usulüne göre ayrılan parçaların teknolojik işlemlerden geçirilerek kurutulması ve çemenlenmesi ile elde edilen bir et ürünü şeklinde tanımlanmaktadır.

Pastırmalar gerek üretim sırasında kullanılan tuzun etkisiyle, gerekse uygulanan kurutma işlemleri sonucun-

da, diğer et ürünlerine oranla daha düşük su aktivitesi ( $a_w$ ) değerlerine sahip olduğundan, orta dereceli rutubetli et ürünleri içerisinde yer alırlar (2,3).

Değişik araştırmacılar (3,4,5,6,7) pastırmalarda üretim teknolojisi gereği kullanılan tuz ve kurutma işlemleri neticesinde düşen  $a_w$  değerleri sonucunda mikroorganizmaların gelişiminin baskılandığını, buna ilaveten üretimde kullanılan sarımsağın, konsantrasyonuna bağlı olarak enterobakterilerin, salmonellaların, *S. aureus*'un ve *C. perfringens*'in gelişiminin baskılandığını bildirmektedirler.

Pastırma üretimi bugün Türkiye dışında Ermenistan, Yunanistan ve Mısır'da da yapılmaktadır. Bu ülkelerin dışında özellikle değişik Avrupa ülkelerinde de üretilen, kür-

lenmiş ve kurutulmuş et ürünleri olarak bilinen, Almanca'da Rohschinken, İngilizce'de drycured ham olarak adlandırılan et ürünleri de, çemenleme işlemi dışında üretim teknolojisi yönünden pastırmaya benzerlik göstermektedir (2,8).

Bu çalışma, Ankara'da tüketime sunulan pastırmalarda mikrobiyal floranın belirlenmesi amacıyla yapıldı.

## Materyal ve Metot

**Numunelerin Alınması ve Mikrobiyolojik Analizlere Hazırlanması:** Ankara'daki değişik marketlerden temin edilen pastırma numuneleri, aseptik koşullarda laboratuvara getirildikten sonra, steril plastik torbalara 20'şer g tartılarak üzerine 180 ml steril peptonlu su (% 0.1) ilave edilip, stomacherde (Lab Blender 400) yaklaşık 3-5 dakika süreyle homojenize edildi (3,9).

**Mikrobiyolojik Analizler:** Steril peptonlu su ile  $10^{-8}$  'e kadar desimal dilusyonları hazırlanan numunelerde, toplam mezofil aerob bakteri, laktobasil, mikrokok/stafilokok, enterobakteri, koliform, enterokok, pseudomonas

ile maya ve küflerin sayımı Tablo 1'de gösterilen besiyerlerine damla plak, sülfid indirgeyen anaeroblar dökme plak ve salmonellaların izolasyonu ise zenginleştirme yöntemi ile yapıldı. Koagulaz (+) stafilokokların belirlenmesi için Baird-Parker agarda üreyen tipik ve atipik kolonilerden plazma koagulaz EDTA (DIFCO 0803-46-5) ile tüpte koagulaz test, pseudomonasların belirlenmesi için oksidaz test (Oxidase paper, MERCK 13303) yapıldı (10).

**Salmonella İzolasyonu:** Pastırma numunelerinden steril plastik torbalara 25'er g tartılarak, üzerine 225 ml Tamponlanmış Peptonlu Su (DIFCO 1810-17-9) ilave edildi ve karışım stomacherde 1 dakika süreyle homojenize edilip, 37°C' de 24 saat süreyle inkubasyona bırakılarak ön zenginleştirme yapıldı. Daha sonra ön zenginleştirme numunelerinden, 0.1'er ml alınarak önceden hazırlanmış 10 ml'lik Rappaport Vasilliadis Broth'a (RapV, OXOID CM 866) geçilerek buyyonlar 43°C'de 24 saat inkube edildi. İnkubasyon sonrası selektif zenginleştirme buyyonlarından Brilliant-green Phenolred Lactose Sucrose Agar'a (BPLS, MERCK 7237) öze ile ekim yapılarak, plaklar 37°C'de 24-48 saat süreyle inkubasyona bırakıldı. İnkü-

Tablo 1. Mikrobiyolojik Analizlerde Kullanılan Besiyerleri ve İnkubasyon Koşulları

Mikroorganizma	Besiyeri	Sıcaklık	İnkubasyon koşulları Süre	Aerob/Anaerob
Topl.mez.aerob bak.	Plate Count Ager (DIFCO 0479-01-1)	30°C	48-72 saat	Aerob
Laktobasil	MRS Agar (MERCK 10660)	30°C	3-5 gün	Anaerob
Mikrokok/stafilokok	Baird-Parker Agar (MERCK 5406)	37°C	24-48 saat	Aerob
Enterobakteri	Violet Red Bile Dextroz Agar (MERCK 10275)	30°C	24-48 saat	Anaerob
Koliform	Violet Red Bile Agar (MERCK 1406)	30°C	24-48 saat	Anaerob
Enterokok	Slanetz-Bartley Medium (OXOID CM 377)	37°C	24-48 saat	Aerob
Pseudomonas	Pseudomonas Agar Base (CFC Agar) (OXOID CM 559)	30°C	24-48 saat	Aerob
Maya/Küf	Rose Bengal Chloramphenicol Agar (OXOID CM 549)	25°C	4-5 gün	Aerob
Sülfid ind. anaerob	Sulfite-Polymxin-Sulfadiazin Agar (DIFCO 0845-01-8)	37°C	24-48 saat	Anaerob
Salmonella	TPS (DIFCO 1810-17-9)	37°C	24 saat	Aerob
	Rappaport-Vasilliadis Broth (OXOID CM 866)	43°C	24 saat	Aerob
	Brilliant-green Phenol-red Lactose Sucrose Agar (MERCK 7237)	37°C	24-48 saat	Aerob

basyon sonrası BPLS agarda üreyen şüpheli kolonilerden biyokimyasal reaksiyonlar için Triple Sugar Iron Agar'a (TSIA, OXOID 277) ve Lysine Iron Agar'a (LIA, OXOID CM 381) ekim yapılarak 37°C'de 24 saat süreyle inkubasyona bırakıldı. Daha sonra biyokimyasal reaksiyonu pozitif veya şüpheli olan numuneler polivalan salmonella antiserumu (DIFCO 2537-47) ile test edildi (10).

**Numunelerde pH ve  $a_w$  Değerlerinin Ölçülmesi:** Pastırma numunelerinde pH değerleri elektronik pH metre (Ingold-Lo T406-M6-DXX-S7-25) ile,  $a_w$  değerleri ise elektronik Aqualab (model CX2, USA) ile saptandı (11,12).

## Bulgular

Analiz bulguları çerçevesinde, Ankara'da tüketime sunulan pastırma numunelerinde, dominant florayı laktobasiller ile mikrokok ve stafilokokların oluşturduğu saptandı (Tablo 2). Tablo 2'de görüldüğü gibi, numunelerde toplam mezofil aerob bakteri sayısı ile laktobasil sayıları birbirlerine benzer şekilde, numunelerin 72'sinde (% 90)  $10^5$ - $10^7$  kob/g arasında, 4 numunede (% 5)  $10^4$  kob/g, diğer 4 numunede (% 5) ise  $10^8$  kob/g düzeyinde saptandı.

Mikrokok ve stafilokoklar, laktobasillerden sonra florada en yüksek düzeyde temsil edilen grubu oluşturarak, numunelerin 66'sında (% 82.5)  $10^4$ - $10^5$  kob/g, 6 'sında (% 7.5)  $10^6$  kob/g, 8'inde (% 10) ise  $10^7$  kob/g düzeyinde saptandı.

Enterobakteriler, pastırma numunelerinin 60'ında (% 75) saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında bulunurken, 18'inde (% 22.5)  $10^2$  kob/g, 2'sinde (% 2.5)  $10^4$  kob/g düzeyinde saptandı. Koliform grubu mikroorganizmalar da, enterobakterilerin dağılımına benzer bir seyir göstererek, numunelerin 66'sında (% 82.5) saptama sınırının ( $<2.0 \times 10^2$  kob/g) altında bulunurken, numunelerin 12'sinde (% 15)  $10^2$  kob/g, 2'sinde (% 2.5)  $10^3$  kob/g düzeyinde saptandı.

Enterokoklar ise pastırma numunelerinde genelde  $10^2$ - $10^3$  kob/g düzeyinde bulunurken, numunelerin 20'inde (% 25) saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında, 30 numunede (% 37.5)  $10^2$  kob/g, 26 numunede (% 32.5)  $10^3$  kob/g, 4 numunede (% 5) ise  $10^4$  kob/g düzeyinde bulunduğu saptandı.

Pseudomonaslar ise tüm numunelerde (% 100) saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında saptandı.

Tablo 2. Pastırma Numunelerinin Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (kob/g).

Mikroorganizma	Mikroorganizma sayıları ve yüzde dağılımı															
	$<2.0 \times 10^2$		$10^2$		$10^3$		1.0-9.9x $10^4$		$10^5$		$10^6$		$10^7$		$10^8$	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Toplam mez.aerob bak.	-	-	-	-	-	-	4	(5)	16	(20)	24	(30)	32	(40)	4	(5)
Laktobasil	-	-	-	-	-	-	4	(5)	18	(22.5)	28	(35)	26	(32.5)	4	(5)
mikrokok/stafilokok	-	-	-	-	-	-	32	(40)	34	(42.5)	6	(7.5)	8	(10)	-	-
Koagülaz(+)-stafilokok	80	(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enterobakteri	60	(75)	18	(22.5)	-	-	2	(2.5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Koliform	66	(82.5)	12	(15)	2	(2.5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enterokok	20	(25)	30	(37.5)	26	(32.5)	4	(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Pseudomonas	80	(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Küf	80	(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maya	12	(15)	18	(22.5)	18	(22.5)	24	(30)	8	(10)	-	-	-	-	-	-
Sülfittind.anaerob	$<1.0 \times 10^1$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80 (100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salmonella (25 g.da) üremedi	80	(100)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

n=80

Küfler yine tüm numunelerde (% 100) saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında bulunmasına karşın, mayaların dağılımı geniş bir spektrum göstererek numunelerin 60'ında (% 75)  $10^2$ - $10^4$  kob/g, 8'inde (% 10)  $10^5$  kob/g, 12'sinde (% 15) saptama sınırının ( $2.0 \times 10^2$  kob/g) altında saptandı. Koagulaz (+) stafilocoklar ile sülfid indirgeyen anaeroblar tüm pastırma numunelerinde (% 100) saptama sınırının ( $2.0 \times 10^2$ ,  $1.0 \times 10^1$  kob/g) altında bulunurken, gıda infeksiyonları açısından büyük önem taşıyan salmonellalar numunelerin hiçbirinde saptanmadı.

Pastırma numunelerinde, mikrobiyolojik muayenelere paralel olarak belirlenen pH değerlerinin en az 5.35, en çok 5.85 ve ortalama olarak 5.54 düzeyinde,  $a_w$  değerlerinin en az 0.81, en çok 0.93 ve ortalama olarak ise 0.89 düzeyinde bulunduğu saptandı.

## Tartışma

Pastırmalarda mikrobiyal floranın belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda, dominant florayı genelde laktobasiller ile mikrokok/stafilocokların oluşturması, pastırma yapımında kullanılan tuzun diğer bakterilerin gelişimini etkilemesi ve özellikle sarımsağın Gram (-) bakteriler ile küflerin gelişimini baskılamasına karşın, laktobasiller ile mikrokok/stafilocokların yüksek tuz konsantrasyonunda gelişebilmeleri ile sarımsağın antimikrobiyal etkisini tolere edebilmelerine bağlanmaktadır (3,7,13).

Bu çalışmada pastırma numunelerinin 72'sinde (% 90) toplam mezofil aerob bakteri sayısı  $10^5$ - $10^7$  kob/g düzeyinde bulunmuş olup, bu sonuçlar ile değişik araştırmacıların (3,7,9,14) sonuçları birbirini teyit etmektedir.

Yine bu çalışmada incelenen numunelerin 72'sinde (% 90) laktobasiller  $10^5$ - $10^7$  kob/g düzeyinde bulunmuş olup, bu değerler El-Khateib ve ark. (3) ile Katsaras ve ark. (13)'nın sonuçlarına benzerlik göstermesine karşın, Silla ve ark. (9), Kotzekidou ve Lazarides (7) ile Marin ve ark. (15)'nin sonuçlarından daha yüksek bulundu. Bu farklılık muhtemelen üretim teknolojisinin ve etin başlangıçta içerdiği laktobasil sayılarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Bu çalışmada mikrokok ve stafilocoklar numunelerin 66'sında (% 82.5)  $10^4$ - $10^5$  kob/g düzeyinde bulunmuş olup, bu sonuçlar ile değişik araştırmacıların (7,13,14,16) sonuçları teyit edilmesine karşın, Silla ve ark. (9)'nın bildirdiği sonuçlardan daha yüksek bulundu. Bu farklılığın üretim teknolojisinin ve buna bağlı olarak mikrofloranın farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Silla ve ark. (9), üretimin değişik aşamalarında yaptıkları mikrobiyolojik analizlerde, mikrokokların sayısında salamura öncesi ve sonrasında önemli derecede bir değişim olmadığını ve bunun da mikrokokların tuza dayanıklı olmalarından kaynaklandığını ve bu tip ürünlerde mikrokokların florada dominant karakter gösterdiğini bildirmektedirler. Silla ve ark. (9)'nın bulgularından farklı olarak, Katsaras ve ark. (13) salamura sonunda mikrokokların sayısında bir azalma meydana geldiğini, ancak kurutma işlemi sonunda mikrokokların sayısında tekrar yükselme olduğunu bildirmektedirler.

Bu çalışmada enterobakterilerin numunelerin % 75'inde saptama sınırının altında bulunması, El-Khateib ve ark. (3) ile Kotzekidou ve Lazarides'in (7) sonuçlarına benzerlik göstermekle beraber, 18 numunede  $10^2$  kob/g, 2 numunede ise  $10^4$  kob/g düzeyinde enterobakteri bulunmasıyla ortaya çıkan farklılık, başta  $a_w$  değeri olmak üzere intrinsik faktörler ile üretimdeki hijyenik koşulların farklılığına bağlanabilir.

Yine değişik araştırmacılar (3,9,13,15) yaptıkları çalışmalarda üretimin başlangıcında enterobakterilerin numunelerde bulunmasına karşın, son üründe saptama sınırlarının altında kaldığını, bunun da genelde  $a_w$  değerinin düşmesi ile sarımsağın antimikrobiyal etkisinden kaynaklandığını bildirmektedirler.

Bu çalışmada koliform grubu mikroorganizmalar, numunelerin 66'sında (82.5) saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında bulunmasına karşın, 12'sinde (% 15)  $10^2$  kob/g, 2'sinde (% 2.5) ise  $10^3$  kob/g düzeyinde bulundu. Bazı araştırmacılar (14,17,18,19,20) yaptıkları çalışmalarda, son üründe koliform grubu mikroorganizmaları izole edemediklerini bildirmektedirler. Marin ve ark. (15), üretimin başlangıcında ette koliform grubu mikroorganizmaların bulunmasına karşın, salamura işleminden sonra koliformların sayısında azalma olduğunu ve son üründe  $<3$  MPN/g'a düştüğünü bildirmektedirler. Bu çalışmanın sonuçları ile araştırmacıların sonuçları arasında büyük benzerlik bulunmaktadır. Bununla birlikte 14 numunede koliformların  $10^2$ - $10^3$  kob/g düzeyinde bulunmasının, muhtemelen pastırma üretimindeki hijyenik ve teknolojik koşulların farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Marin ve ark. (15) İspanya tipi kürlenmiş et ürünlerinin üretimi sırasında, mikrobiyal kontaminasyonun üretimin salamura ve yıkama aşamalarında olduğunu ve üretimin bu aşamalarında gerekli hijyenik önlemlerin alınması gerektiğini bildirmektedirler.

Bu çalışmada enterokoklar, numunelerin % 75'inde  $10^2$ - $10^4$  kob/g düzeyinde bulundu. Marin ve ark. (15)

üretimin başlangıcında ette bulunan enterokokların, salamura işleminde dahi sayılarını muhafaza ettiklerini, ancak baskılama işleminin sonunda sayılarında azalma olduğunu, Kotzekidou ve Lazarides (7) ise, numunelerin 6°C'de 15 hafta süreyle muhafazası sonunda dahi, enterokok sayılarında bir azalma bulunmadığını bildirmektedirler.

Bu çalışmada, pseudomonasların tüm numunelerde saptama sınırının altında bulunması, El-Khateib ve ark. (3) nın sonuçlarını teyit etmektedir.

Bu çalışmada, numunelerin hiçbirinde küflerin varlığına rastlanmazken, mayaların dağılımı geniş bir spektrum göstermiştir. Katsaras ve ark. (13) tuza dayanıklı mayaların, pastırma florasında bulunmasının süreklilik göstermesine karşın, sarımsak ilavesinden sonra, son üründe sayılarında azalma olduğunu bildirmektedirler. Silla ve ark. (9) da gerek salamura öncesi, gerekse yıkama işlemi sonunda mayaların florada ortalama  $10^2$ - $10^3$  kob/g düzeyinde bulunduğunu bildirmektedirler. Bu görüşlere karşın, Kotzekidou ve Lazarides (7) pastırma numunelerinde mayaların saptama sınırının ( $<1.0 \times 10^2$  kob/g) altında kaldığını bildirmektedirler. Yine El-Khateib ve ark. (3) pastırma numunelerinde küflerin saptama sınırının ( $<1.0 \times 10^2$  kob/g) altında bulunduğunu bildirerek, küflerin gelişiminin sarımsağın içerdiği alisin gibi maddelerin antifungal etkilerinden dolayı baskılandığını bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonuçlarıyla, değişik araştırmacıların (9,13,16) sonuçları arasında benzerlik bulunmasına karşın, bazı araştırmacıların (3,7) sonuçları arasındaki mevcut farklılığın üretim teknolojisinin, hijyenik koşulların ve muhafaza şartlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada koagülaz (+) stafilokoklar, tüm numunelerde saptama sınırı olan  $2.0 \times 10^2$  kob/g'in altında bulunmuş olup, bu sonuçlar Marin ve ark. (15)'nin sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Nitekim Mantis ve ark. (4) da % 2'lik sarımsak konsantrasyonun *S. aureus*'un gelişimini baskılandığını bildirmektedirler.

Sülfid indirgeyen anaeroblar, Silla ve ark. (9), Kotzekidou ve Lazarides (7) ile Marin ve ark. (15)'nin sonuçla-

rıyla uyumlu olarak  $<1.0 \times 10^1$  kob/g olarak bulundu. Bu tip ürünlerde sülfid indirgeyen anaerobların bulunmaması, hem sarımsağın antibakteriyel etkisinden, hem de düşük  $a_w$  değerinden kaynaklandığı bildirilmektedir (3,7,9,15). Nitekim Mantis ve ark. (5) % 2'lik sarımsak konsantrasyonunun *C. perfringes*'in gelişimini baskılandığını bildirmektedirler.

Ayrıca salmonellalar, numunelerin hiçbirinde saptanmadı. Benzer şekilde Kotzekidou ve Lazarides (7) ile Marin ve ark. (15) da numunelerde salmonella izole edemediklerini bildirmekte olup, Kotzekidou ve Lazarides (7) bu tip ürünlerde salmonellaların bulunmamasını  $a_w$  değerlerinin düşük olması ile sarımsağın antibakteriyel etkisinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada pastırma numunelerinde saptanan pH'değerleri arasında önemli derecede farklılık bulunmuş olup, numunelerde pH'değerleri en az 5.35, en çok 5.85 ve ortalama olarak da 5.54 düzeyinde bulunmuştur. Bu çalışmada saptanan pH'değerleri ile birçok araştırmacının (3,7,14, 20) bildirdiği pH değerleri arasında benzerlik bulunmaktadır. El-Khateib ve ark. (3) pastırma numunelerinde saptanan pH'değerleri ile laktobasil düzeyleri arasında bir ilişki bulunduğunu bildirmektedirler.

Yine bu tip ürünlerde, mikrobiyal güvenliğin önemli bir kriteri sayılan  $a_w$  değerleri, pastırma numunelerinde minimum 0.81, maksimum 0.93 ve ortalama 0.89 düzeyinde saptanmıştır. Bu çalışmada saptanan  $a_w$  değerleri ile birçok araştırmacının (3, 7, 14, 20, 21) bildirdiği  $a_w$  değerleri arasında benzerlik bulunmaktadır.

Bazı araştırmacılar (3,9) bu tip ürünlerde, özellikle üretim teknolojisinin ve muhafaza koşullarının farklı olmasının yanı sıra, salamurada kullanılan tuz miktarının  $a_w$  değeri üzerinde etkili olduğunu bildirmektedirler.

Sonuç olarak Ankara'da tüketime sunulan pastırma numunelerinde dominant florayı laktobasiller ile mikrokok ve stafilokokların oluşturduğu, koagülaz (+) stafilokoklar ve sülfid indirgeyen anaerobların saptama sınırlarının ( $<2.0 \times 10^2$ ,  $<1.0 \times 10^1$  kob/g) altında bulunduğu, salmonellaların ise (25 gramda) bulunmadığı saptandı.

## Kaynaklar

1. Anonymous.: Türk Standardları Enstitüsü. Pastırma. 1983; TS 1071/Eylül 1983.
2. Leistner, L.: Allgemeines über Rohschinken. Fleischwirtsch. 1986; 66 (4): 496-510.
3. El-Khateib, T., Schmidt, U. und Leistner, L.: Mikrobiologische Stabilität von türkischer Pastırma. Fleischwirtsch. 1987; 67 (1): 101-105.

4. Mantis, A. J., Karaioannoglou, P. G., Spanos, G. P. and Panetsos, A. G.: The effect of garlic extract on food poisoning bacteria in culture media. I. Staphylococcus aureus. Lebensmittel-Wissenschaft Technol. 1978; (11): 26-28.
5. Mantis, A. J., Koidis, P. A., Karaioannoglou, P. G. and Panetsos, A. G.: The effect of garlic extract on food poisoning bacteria. Lebensmittel-Wissenschaft Technol. 1979; (12): 330-332.
6. El- Khateib, T., Schmidt, U. und Leistner, L.: Hemmung von Salmonellen und unerwünschten Schimmelpilzen durch Knoblauch bei ägyptischen Fleischerzeugnissen. Jahresbericht der BAFF, Kulmbach, 1984: C26-C27.
7. Kotzekidou, P. and Lazarides, H. N.: Microbial stability and survival of pathogens in an intermediate moisture meat product. Lebensmittel-Wissenschaft Technol. 1991; (24): 419-423.
8. Wirth, F.: Zur Technologie bei rohen Pökelfleischerzeugnissen. Fleischwirtsch. 1986; 66 (4): 531-534.
9. Silla, H., Molina, I., Flores, J. und Silvestra, D.: Studie über die Keimflora trocken gepökelter Schinken. I. Isolierung und Wachstum. Fleischwirtsch. 1989; 69 (7): 1177-1181.
10. Baumgart, J.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. 1986; B. Behr's Verlag, Berlin und Hamburg.
11. Rödel, W.: Messung der Wasseraktivität unter Praxisbedingungen. Fleischwirtsch. 1973; (53): 27-31.
12. Wirth, F.: pH-Wert und Fleischwarenherstellung. Fleischwirtsch. 1978; (9): 1458-1468.
13. Katsaras, K., Lautenschlager, R. und Boschkova, K.: Das Verhalten von Mikroflora und Starterkulturen während der Pökellung, Trocknung und Lagerung von Pasterma. Fleischwirtsch. 1996; 76 (3): 308-314.
14. Anıl, N.: Türk pastırması: Modern yapım tekniğinin geliştirilmesi ve vakumla paketlenerek saklanması. S. Ü. Vet. Fak. Derg. 1988; 4 (1): 363-375.
15. Marin, E. M., Carrascosa, V. A. und Comejo, I.: Risikoanalyse und kritische Kontrollpunkte in einem der Herstellungsbetriebe für trocken gepökelt Rohschinken. Fleischwirtsch. 1995; 75 (10): 1239-1241.
16. Doğruer, Y., Gürbüz, Ü., Nizamlıoğlu, M.: Konya'da tüketime sunulan pastirmaların kalitesi. Vet. Bil.Derg.1995; 11 (2): 77-81.
17. Özeren, T.: Pastırmanın Olgunlaşması Sırasında Mikroflora ve Bazı Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişiklikler Üzerine İncelemeler. Uzmanlık Tezi, A. Ü. Vet. Fak., 1980: Ankara.
18. Salama, A. N. and Khalafalla, G. M.: Microbiological and chemical studies during basterma cured meats processing. Arch. Lebensmittelhyg. 1987; 38 (2): 57-61.
19. Anar, Ş., Soyutemiz, G. E. ve Berker, A.: Vakumla paketlenmiş ve vakumsuz olarak saklanan pastirmaların farklı ısı derecelerinde muhafaza edilmeleri sırasında oluşan mikrobiyolojik değişikliklerin incelenmesi. U. Ü. Vet. Fak. Derg. 1992; 1 (11): 25-35.
20. Doğruer, Y.: Farklı Tuzlama Süreleri ve Baskılama Ağırlıklarının Pastırma Kalitesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. S. Ü. Sağ. Bil. Enst. 1992: Konya.
21. Gürbüz, Ü.: Pastırma üretiminde Değişik Tuzlama Tekniklerinin Uygulanması ve Kaliteye Etkileri. Doktora tezi. S.Ü. Sağ. Bil. Enst. 1994: Konya