

POTASYUM SORBATIN KAŞAR PEYNİRİN KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KALİTESİNE ETKİSİ

Mustafa Nizamıođlu¹

Ümit Gürbüz¹

Yusuf Dođruer¹

The Effects of Potassium Sorbate on the Chemical And Microbiological Quality in Kasher Cheese

Summary: Experimentally produced kasher cheese were deeped into the solutions which contain varies rates of potassium sorbate (0, 1%, 2%, 3%) and the effects of potassium sorbate on the chemical and microbiological properties of the cheese were investigated at the 1st, 15th, 30th and 60th days of the ripening period. Potassium sorbate did not show any effects on the chemical properties; the moisture, fat, salt and ash contents. However, it decreased the percent of acidity values and increased the pH values of the samples. On the account of microbiologically effects of potassium sorbate, it effected on the account of Staphylococcus-Micrococcus microorganisms and mould and yeast.

Key words: Potassium sorbate, kasher cheese, microbiological, chemical, quality.

Özet : Bu araştırmada, deneysel olarak yapılan kaşar peynirleri farklı oranlarda (% 0, 1, 2 ve 3) potasyum sorbat içeren solusyonlara daldırıldı ve sorbatın ürünün olgunlaşma periyodunun 1., 15., 30. ve 60. günlerdeki kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerine etkisi araştırıldı. Elde edilen veriler potasyum sorbat uygulamasının kaşar peynirinin kimyasal nitelikleri yönünden rutubet, yağ, tuz ve kül miktarlarına etkili olmadığını, buna karşın pH değerini yükselterek, asidite değerini ise azaltarak etki yaptığını göstermektedir. Mikrobiyolojik açıdan ise Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmalar ile maya ve küf üzerine etkili olduğu ortaya çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Potasyum sorbat, kaşar peyniri, mikrobiyolojik, kimyasal, kalite.

Giriş

Kaşar peyniri maya ve küflerle bozulmaya karşı oldukça elverişli bir üründür. Maya ve küfler soğukta depolama süresince peynirlerin olgunlaşmasında önemli problemler yaratabilmektedir. Küflü cheddar peynirleri üzerinde yapılan bir çalışmada izole edilen küflerin %82'sini penicillium, %7'sini Aspergillus ve %1'ini de Fusarium türlerinin oluşturduğu ve belirlenen küflerin %7'sinin mikotoksin üretebileceği belirlenmiştir. (Bullerman ve Olivigni, 1974) . Diğer bir çalışmada (Bullerman, 1976) İsviçre peynirlerinde tespit edilen küflerin %87'sini Penicillium, %1'inin de Aspergillus türlerinden oluştuğu, belirlenen küflerin %5.5'inin mikotoksin oluşturabileceği tespit edilmiştir.

Peynirlerde küflenmeye karşı en fazla kullanılan koruyucu sorbik asit ve tuzlarıdır. Sorbik asit bir α - β doymamış monokarboksilik asit zincirinden oluşan, $CH_3CH=CHCH=CHCOOH$ yapısında bir katkı maddesidir. Besinlerde çoğunlukla potasyum tuzu şeklinde (Potasyum Sorbat) kullanılmaktadır (Leiewen ve Marth, 1985). Potasyum sorbat, vücut üzerine toksik etkisi olmayan ve vücutta yağ asitlerinkine benzer yolla metabolize olabilen, besinin içerisine ilave edilerek, sudaki solusyonlarına daldırılarak, üzerine püskürtülerek uygulanabilmesinin yanısıra ambalaj materyallerine de tatbik edilebilen bir maddedir (Deuel ve ark.1954; Üçüncü,1980). Genel olarak besinlerdeki kullanım oranları %0.01-0.3 arasında değişmektedir (Resmi Gazete,1990).

Potasyum sorbat, maya, küf ve bakteriler üzerine inhibitör etkiye sahip bir katkı maddesidir (Go-

oding ve ark.,1955; Doell, 1962; Park ve Marth,1972; Sofos ve Busta, 1981). Antimikrobiyel etkisi daha çok küflerdeki dehidrogenaz enzim sisteminin inhibisyonundan ileri gelmektedir (Sofos ve Busta, 1981). Bakterilere karşı olan etkisinin maya ve küf üzerine olan inhibitör etkisi kadar yüksek olmadığı ileri sürülmüştür (Waughn ve Emard, 1951). Bakteriler üzerine etkisi ise katalaz pozitif olanlara karşı daha yüksektir. Bunun yanında laktik asit bakterileri ve clostridiumlar üzerindeki etkisi çok düşük düzeydedir. Doell (1962) % 0.075 oranında potasyum sorbatın *Salmonella typhimurium* ve *E. coli*'ye karşı etkili olduğunu belirtmektedir. Sorbat aynı zamanda genel canlı mikroorganizmalara karşı, *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Pseudomonas* türlerine karşı etkili olduğu çeşitli araştırmacılar tarafından (Bradley ve ark., 1962; Moustafa ve Collins, 1969; Sofos ve Busta,1981) ortaya konmuştur.

Potasyum sorbatın antimikrobiyel etkisinin diğer katkı maddelerinden (benzoat ve propiyonat) daha fazla olduğu bildirilmiştir (Melnick ve ark., 1954; Gooding ve ark.,1955). Peynir yapımında sorbik asit ve potasyum tuzunun % 0.05- 0.1 arasında değişen oranlarda kullanılmasının peynirin kimyasal bileşimi ve tüketici beğenisi üzerinde çok az değişiklikler meydana getirdiği birçok araştırmacı (Perry ve ark., 1960; Bradley ve ark., 1962; Collins ve Moustafa, 1968) tarafından bildirilmektedir. Aworh ve Egonlety (1985), potasyum sorbat uygulamasına bağlı olarak peynirin asitliğinde bir azalma, pH değerinde ise yükselme meydana geldiğini belirtmişlerdir. Kurt ve Özdemir (1993) ise süte ilave edilen potasyum sorbatın, beyaz peynirin bileşimine tesir etmediğini buna karşın olgunlaşmayı geciktirdiğini ileri sürmüşlerdir.

Bu araştırma değişik oranlarda potasyum sorbat solüsyonlarına daldırılan kaşar peynirlerinde; potasyum sorbatın olgunlaşma periyodunun belirli sürelerinde (1., 15., 30. ve 60. günler) ürünün kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Deneyisel peynir yapımında kullanılacak süt kontrollü şartlarda üretim yapan bir işletmeden temin edildi.

Deneyisel peynir üretimi tam teşekküllü bir süt işletmesinde gerçekleştirildi. Peynir numunelerinin yapımında geleneksel kaşar peyniri üretim metodu uygulandı (Tekinşen, 1996). Kaşar peynirleri, üretiminden sonra dört gruba ayrıldı. Birinci grupta yer alan numunelere potasyum sorbat uygulanmazken (kontrol grubu) 2., 3. ve 4. gruptaki numuneler, sırasıyla, % 1, %2, %3 oranında hazırlanan sorbat solüsyonlarına 5 dakika süreyle daldırıldı. Peynirlerin dış yüzeyi kabuk bağlayıcaya kadar (2 hafta) 20 °C'lik bir ortamda bekletildi. Daha sonra + 5 °C'ye alınarak olgunlaşmaya bırakıldı. Bu süre içerisinde 1., 15., 30. ve 60. günlerde analize alındı. Her uygulama 3 tekerrür halinde yapıldı ve analizlerde toplam 48 adet peynir numunesi kullanıldı.

Deneyisel Metotlar

Kimyasal Analizler

Numunelerin rutubet miktarı British Standard (1963)'da belirtilen referans metoduna göre; yağ miktarı Amerikan Halk Sağlığı Birliği (APHA) (1974)'nin önerdiği Gerber metodu uygulanarak; asidite değerleri, tuz ve kül miktarları da Türk Standartları Enstitüsü (1978)'nün öngördüğü metoda göre tespit edildi. Numunelerin pH değeri ise pH metrede (NEL Mod. 821) 25±1 °C'de ölçüldü (APHA,1974).

Mikrobiyolojik Muayeneler

Genel Canlı Mikroorganizma Sayımı: Bu amaçla plate count agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar 30±1 °C 'de 72±1 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler değerlendirildi (Harrigan ve McCance, 1976).

Koliform Grubu Mikroorganizma Sayımı: Violet red bile agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar 30±1°C'de 24±1 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler değerlendirildi (Harrigan ve McCance, 1976).

Staphylococcus - Micrococcus Mikroorganizmalarının Sayımı: Besiyeri olarak mannitol salt agar (Oxoid) kullanıldı. Plaklar 37°C 'de 36 saat inkübe edildikten sonra değerlendirildi (Harrigan ve McCance, 1976).

Maya ve Küf Sayımı: Besiyeri olarak % 10'luk tartarik asit kullanılarak pH'sı 3.5'e ayarlanmış olan potato dekstroz agar (Oxoid) kullanıldı. Plaklar 21±1 °C 'de beş gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (APHA, 1974).

İstatistiksel Analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiksel analizinde varyans analizi uygulandı. Önemli çıkan varyasyon kaynakları arasındaki farklar Duncan Testi uygulanarak belirlendi (Steel ve Torrie, 1981).

Bulgular

Bu araştırmada değişik oranlarda potasyum sorbat solusyonlarına daldırılan kaşar peynirlerinde; potasyum sorbatın olgunlaşma periyodunun belirli sürelerinde (1., 15., 30. ve 60. günler) ürünün kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerine etkisi araştırıldı.

Farklı oranlarda potasyum sorbat solusyonlarına daldırılan kaşar peyniri numunelerinin 1., 15., 30. ve 60. günlerdeki kimyasal niteliklerine ait bulgular Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Potasyum Sorbat Uygulanan Kaşar Peyniri Numunelerinin 1., 15., 30. ve 60. Günlerdeki Kimyasal Analiz Bulguları

	Kontrol	Sorbit Oranı (%)		
		1	2	3
1. gün				
Rutubet (%)	42.73±1.01	42.23±0.67	38.62±2.89	39.05±1.43
Yağ (% KM'de)	48.07±0.38	48.28±1.30	47.08±1.27	46.36±2.78
Tuz (% KM'de)	4.02±0.15	4.12±0.06	4.47±0.03	4.32±0.77
Kül (% KM'de)	6.54±0.12	6.55±0.22	6.47±0.28	6.58±0.08
Asidite (L.A.)	0.32±0.01a	0.27±0.01b	0.33±0.02a	0.32±0.01a
pH	5.69±0.12a	5.30±0.01b	5.35±0.01b	5.34±0.01b
15.gün				
Rutubet	38.67±1.36	38.49±1.68	38.02±0.75	36.38±0.37
Yağ (% KM'de)	44.05±2.16	46.58±0.39	45.74±2.72	44.41±5.41
Tuz (% KM'de)	4.51±0.18	4.38±0.29	4.78±0.19	4.40±0.26
Kül (% KM'de)	6.45±0.12	6.20±0.09	6.59±0.24	6.75±0.13
Asidite (L.A.)	0.32±0.01a*	0.28±0.003b	0.21±0.01c	0.28±0.01b
pH	5.31±0.03c	5.44±0.05b	5.58±0.01a	5.55±0.02a
30.gün				
Rutubet (%)	37.85±1.91	36.16±2.30	37.21±0.64	35.52±1.76
Yağ (% KM'de)	42.96±0.96	44.45±4.68	42.42±1.37	41.62±1.61
Tuz (% KM'de)	4.63±0.02	4.67±0.13	4.85±0.05	4.83±0.06
Kül (% KM'de)	6.69±0.20	6.65±0.74	6.31±0.11	6.30±0.09
Asidite (L.A.)	0.36±0.01a	0.24±0.01b	0.21±0.01b	0.20±0.01b
pH	5.47±0.09	5.36±0.01	5.41±0.01	5.43±0.003
60.gün				
Rutubet (%)	36.29±2.57	35.64±1.61	36.48±2.95	31.86±0.35
Yağ (% KM'de)	40.94±0.05	42.60±2.30	40.88±0.05	40.38±0.13
Tuz (% KM'de)	4.72±0.06	4.75±0.07	4.54±0.18	4.84±0.05
Kül (% KM'de)	7.05±0.10	6.60±0.22	6.55±0.23	6.73±0.25
Asidite (L.A.)	0.43±0.01a	0.16±0.02b	0.11±0.003c	0.12±0.00c
pH	5.70±0.04	5.61±0.03	5.59±0.01	5.58±0.04

* Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler önemlidir (P<0.05).

KM: Kurumaddede

L.A.: Laktik asit

Tablo 2. Potasyum Sorbat Uygulanan Kaşar Peyniri Numunelerinde 1., 15., 30. ve 60. Günlerdeki Mikrobiyolojik Muayene Bulguları

	Kontrol	Sorbat oranı (%)		
		1	2	3
1. gün				
Genel canlı	$1.5 \times 10^8 \pm 8.0 \times 10^5$	$7.9 \times 10^5 \pm 8.7 \times 10^4$	$1.4 \times 10^5 \pm 1.5 \times 10^4$	$4.6 \times 10^5 \pm 8.3 \times 10^4$
Koliform grubu	0	0	0	0
Staph.-Micrococcus	$4.0 \times 10^2 \pm 7.7 \times 10^1$	$4.3 \times 10^2 \pm 6.3 \times 10^1$	$4.5 \times 10^2 \pm 1.2 \times 10^2$	$4.6 \times 10^2 \pm 2.8 \times 10^2$
Maya ve küf	$7.5 \times 10^2 \pm 4.3 \times 10^1$	$3.3 \times 10^3 \pm 1.7 \times 10^3$	$1.1 \times 10^3 \pm 3.7 \times 10^2$	$7.6 \times 10^2 \pm 1.2 \times 10^2$
15.gün				
Genel canlı	$3.1 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^8$	$1.9 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^8$	$1.4 \times 10^8 \pm 7.2 \times 10^7$	$6.8 \times 10^7 \pm 1.5 \times 10^7$
Koliform grubu	0	0	0	0
Staph.-Micrococcus	$2.6 \times 10^8 \pm 5.0 \times 10^5 a^*$	$3.1 \times 10^8 \pm 1.4 \times 10^6 a$	$7.5 \times 10^4 \pm 3.7 \times 10^4 b$	$2.7 \times 10^3 \pm 3.3 \times 10^2 c$
Maya ve küf	$1.6 \times 10^8 \pm 4.2 \times 10^7 a$	$1.1 \times 10^8 \pm 6.9 \times 10^7 a$	$1.0 \times 10^7 \pm 7.3 \times 10^6 a$	$2.8 \times 10^5 \pm 1.6 \times 10^5 b$
30.gün				
Genel canlı	$4.0 \times 10^8 \pm 2.0 \times 10^8$	$2.7 \times 10^8 \pm 5.8 \times 10^7$	$7.6 \times 10^7 \pm 1.2 \times 10^7$	$3.7 \times 10^8 \pm 1.8 \times 10^8$
Koliform grubu	0	0	0	0
Staph.-Micrococcus	$5.7 \times 10^6 \pm 2.3 \times 10^6 a$	$2.4 \times 10^6 \pm 1.1 \times 10^6 a$	$6.2 \times 10^5 \pm 5.5 \times 10^4 a$	$3.2 \times 10^8 \pm 1.5 \times 10^3 b$
Maya ve küf	$3.1 \times 10^8 \pm 9.0 \times 10^7 a$	$2.8 \times 10^8 \pm 3.2 \times 10^7 a$	$1.6 \times 10^8 \pm 3.3 \times 10^6 a$	$4.1 \times 10^7 \pm 2.2 \times 10^7 b$
60.gün				
Genel canlı	$6.4 \times 10^7 \pm 1.7 \times 10^7$	$1.5 \times 10^8 \pm 7.4 \times 10^7$	$5.1 \times 10^7 \pm 1.9 \times 10^7$	$6.2 \times 10^7 \pm 3.9 \times 10^7$
Koliform grubu	0	0	0	0
Staph.-Micrococcus	$2.8 \times 10^4 \pm 2.7 \times 10^4$	$1.3 \times 10^4 \pm 1.0 \times 10^4$	$3.7 \times 10^2 \pm 2.3 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2 \pm 1.0 \times 10^2$
Maya ve küf	$1.1 \times 10^7 \pm 1.1 \times 10^7$	$3.0 \times 10^6 \pm 5.9 \times 10^4$	$1.8 \times 10^6 \pm 1.1 \times 10^5$	$1.8 \times 10^5 \pm 1.6 \times 10^5$

* Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler önemlidir ($P < 0.05$).

Numunelerin 1. günde rutubet, kurumadadaki yağ, küf ve tuz miktarları ile asidite ve pH değerleri, sırasıyla, %38.62-42.73, %46.36-48.28, %4.02-4.47, %6.47-6.58, 0.27-0.33 (L.A. cinsinden) ve 5.30-5.69 olarak bulunurken, 60. günde değerler, sırasıyla, %31.86-36.48, %40.38-42.60, %4.54-4.84, %6.60-7.05, %0.11-0.43 (L.A. cinsinden) ve 5.58-5.70 arasında belirlenmiştir (Tablo 1). Daldırma solusyonunda potasyum sorbatın oranına göre birinci ve 15. günde asidite ve pH, 30. ve 60. günlerde de asidite değerleri bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar ($P < 0.05$) tespit edilmiştir.

Farklı oranlarda potasyum sorbat solusyonlarına daldırılan kaşar peyniri numunelerinin 1., 15., 30. ve 60. günlerdeki mikrobiyolojik muayene bulguları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Numunelerin 1. günde genel canlı, koliform grubu, Staphylococcus-Micrococcus, ve maya ve küf sayısı, sırasıyla, 1.4×10^5 - 1.5×10^8 /g, 0, 4.0×10^2 - 4.6×10^2 /g, 7.5×10^2 - 3.3×10^3 /g, 60. günde ise, sırasıyla, 5.1×10^7 - 1.5×10^8 /g, 0, 1.0×10^2 - 2.8×10^4 /g, 1.8×10^5 - 1.1×10^7 /g, arasında tespit edilmiştir (Tablo 2). Numunelere uygulanan potasyum sorbat oranına bağlı olarak 15. ve 30. günlerde Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizma ile maya ve küf sayısı bakımından gruplar arasında önemli farklılıklar meydana gelmiştir ($P < 0.05$) (Tablo 2).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada değişik oranlarda potasyum sorbat solusyonlarına daldırılan kaşar peynirlerinde; potasyum sorbatın olgunlaşma periyodunun belirli sürelerinde (1., 15., 30. ve 60.

günler) ürünün kimyasal ve mikrobiyolojik niteliklerine etkisi araştırıldı.

Deneyssel olarak yapılan kaşar peyniri numunelerinin rutubet ve kurumaddede yağ miktarı, 1. günde, sırasıyla, %38.62-%47.73; %46.36-48.28; 60. günde ise %31.86-%36.48; % 40.38-%42.60 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 1). Kaşar peynirlerinde rutubet ve yağ miktarı bakımından uygulanan potasyum sorbat oranına bağlı olarak gruplar arasında fark bulunmazken, olgunlaşma sırasında numunelerin rutubet miktarındaki kayıpların ilk 30 günde fazla, ileri safhalarda ise daha az olduğu gözlemlenmiştir (Tablo 1). Olgunlaşma süresinin ilerlemesine bağlı olarak meydana gelen rutubet kayıpları Tekinşen (1978)'in bulgularıyla paralellik göstermiştir. Ancak numunelerin rutubet miktarları Tekinşen (1978)'in değerlerinden düşük, Şahin (1972) ve Şehidi (1974)'nin değerlerine ise benzer bulunmuştur.

Numunelerde tesbit edilen kurumadde de tuz ve kül miktarları, sırasıyla, 1. günde % 4.02- % 4.47; 6.47-6.58; 60. günde ise % 4.54- 4.84; % 6.55- 7.05 olarak tesbit edildi (Tablo 1). Tuz ve kül miktarı bakımından gruplar arası önemli fark bulunmazken olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle numunelerin tuz ve kül miktarlarında artışlar tesbit edilmiştir. Öztekin (1983) ve Akyüz (1981) de olgunlaşma süresince peynirlerde tuz ve kül miktarının sürekli arttığını bildirmektedirler.

Deneyssel olarak üretilen kaşar peyniri numunelerinin % asitlik değerleri (L.A cinsinden) 1. günde 0.27-0.33; 60. günde ise 0.11-0.43 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 1). Olgunlaşma dönemlerinde asidite değerleri yönünden 1., 15., 30. ve 60. günlerde gruplar arasında önemli fark ortaya çıkmıştır ($P<0.05$) (Tablo 1). Kontrol grubunda olgunlaşma süresinin ilerlemesine paralel olarak asidite değerleri sürekli artarken, potasyum sorbat içeren numunelerdeki asidite değerleri azalmıştır. Potasyum sorbatın, peynirlerdeki asidite değerlerini azalttığı Aworh ve Egounlety (1985) tarafından da ifade edilmiştir.

Kaşar peyniri numunelerinde pH değerleri 1. günde 5.30-5.69; 60. günde ise 5.58-5.70 olarak tesbit edilmiştir (Tablo 1). Numunelerin pH değerleri bakımından olgunlaşmanın 1. ve 15. gün-

lerinde gruplar arasında önemli farklılıklar ($P<0.05$) belirlenmiştir. Potasyum sorbat uygulanmayan numunelerin ilk 15 günlük dönemdeki pH değerinde bir azalma, 30. ve 60. günlerdeki dönemlerde ise artış gözlemlenmiştir. Potasyum sorbat içeren gruplarda ise 1., 15. ve 60. günlerdeki dönemlerde artma meydana gelmiştir. Bu durum muhtemelen potasyum sorbatın peynirin pH değerini yükseltmesinden kaynaklanabilir. Nitekim, Girgis ve ark. (1983) ile Kurt ve Özdemir (1993) 'de sorbatın peynirlerde pH değerini yükselttiğini vurgulamaktadırlar.

Kaşar peyniri numunelerinde genel canlı mikroorganizma sayıları 1. günde 1.4×10^5 - 1.5×10^6 /g, 60. günde ise 5.1×10^7 - 1.5×10^8 /g arasında tespit edilmiştir (Tablo 2). Genel canlı mikroorganizma sayısı bakımından kontrol grubu ile diğer gruplar arasında fark görülmemesi ve değerlerin birbirine yakın olması potasyum sorbat uygulamasının genel canlı mikroorganizmalar üzerine muhtemelen etkisinin olmadığını ve/veya çok az etkisinin olduğunu akla getirmektedir. Ancak tüm gruplardaki genel canlı mikroorganizma sayısı sürekli değişkenlik göstermiş; olgunlaşmanın ilerlemesine bağlı olarak (30. ve 60. günler) da azalma meydana gelmiştir. Kaşar ve benzeri peynirlerin olgunlaşmaları sırasında genel canlı mikroorganizma sayılarının azaldığı birçok araştırmacı (Karasoy, 1955; Tekinşen, 1978; Ergüllü, 1980; Çelik, 1982; Patır, 1987) tarafından da saptanmıştır. Mikroorganizma sayılarındaki sürekli azalma, başlıca, peynirde rutubetin azalması, tuz konsantrasyonunun artması ve oluşan parçalanma ürünlerinin mikroorganizmaları yıkımına neden olmaları ile açıklanabilir.

Olgunlaşma süresince bütün gruplarda koliform grubu mikroorganizma üremesi tesbit edilmemiştir.

Deneyssel olarak yapılan kaşar peyniri numunelerinin Staphylococcus- Micrococcus mikroorganizma sayısı 1. günde 4.0×10^2 /g- 4.6×10^2 /g; 60. günde 1.0×10^2 - 2.8×10^4 /g arasında bulunmuştur. Olgunlaşma ilerledikçe numunelerin Staphylococcus- Micrococcus mikroorganizma sayısında önce artış sonra azalma tesbit edilmiştir. 15. ve 30. günlerde ise gruplar arasında önemli fark meydana gelmiştir. % 3 oranında sorbat solusyonuna dal-

dırılan numunelerdeki mikroorganizma sayısının kontrol grubu ve % 1 ve % 2 sorbat solusyonlarına daldırılan numunelere oranla daha az olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum Parada ve ark. (1982) 'nın elde ettikleri bulgularla bağdaşmamaktadır. Bu farklılık muhtemelen araştırmacıların (Parada ve ark. 1982) daha az yoğunlukta (% 0.25) potasyum sorbat kullanmasından kaynaklanabilir. Olgunlaşma dönemlerine göre 30. ve 60 günlerde Staphylococcus mikroorganizma sayısında meydana gelen azalmalar Tekinşen (1978) 'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Numunelerin 1. gündeki maya ve küf sayısı $7.5 \times 10^2 - 3.3 \times 10^3/g$, 60. günde ise $1.8 \times 10^5 - 1.1 \times 10^7/g$, arasında tespit edilmiştir (Tablo 2). Maya ve küf sayısı bakımından uygulanan sorbat oranına bağlı olarak 15. ve 30. günlerde %3 oranında potasyum sorbat solusyonuna daldırılan numunelerle diğer gruplar arasında önemli fark ($P < 0.05$) belirlenmiştir (Tablo 2). Tüm gruplardaki maya ve küf sayısı olgunlaşmanın 30. gününde maksimum düzeye ulaşırken 60. günde azalma meydana gelmiştir. Bu durum mikroorganizmaların olgunlaşmanın ilk günlerindeki uygun ısıda gelişebilme yeteneklerine sahip olmalarıyla açıklanabilir. Bunun yanında %3 oranında potasyum sorbat uygulanan numunelerdeki maya ve küf sayısının diğer gruplardan daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Potasyum sorbatın peynir üretiminde maya ve küf üremesine karşı en çok kullanılan inhibitör madde olduğu birçok araştırmacı (Gooding ve ark., 1955; Doell, 1962; Park ve Marth, 1972; Sofos ve Busta, 1981) tarafından bildirilmiştir. Ancak potasyum sorbat uygulanan numunelerde de maya ve küf üremesinin tespit edilmesi, muhtemelen, uygulanan potasyum sorbat oranının düşük olmasından kaynaklanabilir. Nitekim, Bullerman (1977) küflü peynirlerden izole edilen küflerin %70'ininin %0.3 oranında potasyum sorbat ihtiva eden ortamda gelişebileceğini bildirmektedir.

Sonuç olarak, elde edilen veriler, potasyum sorbat uygulamasının kaşar peynirin kimyasal nitelikleri yönünden rutubet, yağ, tuz ve küll miktarlarına etkili olmadığını, buna karşın pH değerini yükselterek, asidite değerini ise azaltarak etki yap-

tığını göstermektedir. Mikrobiyolojik açıdan ise Staphylococcus-Micrococcus mikroorganizmaları ile maya ve küf üzerine etkili olduğu ortaya çıkmaktadır. Kaşar peynirinin olgunlaşma sürecinde en çok karşılaşılan problem küflenmedir. Elde edilen veriler, en az %3 oranında potasyum sorbat solusyonuna daldırılan kaşar peynirlerinde küflenmenin önüne geçilebileceğini göstermiştir. Ayrıca bu uygulamanın belirli aralıklarla bir kaç kez yapılmasının daha etkili olabileceği kanatine varılmıştır.

Kaynaklar

- Akyüz, N. (1981). Erzincan (Şavak) Tulum peynirinin yapılışı ve bileşimi. Atatürk Ü. Zir.Fak. Derg., 12 (1), 85-112.
- American Public Health Association. (APHA) (1974). "Standard Methods for the Examination of Dairy Products". 13 th. ed. APHA, Washington.
- Aworh, O.C. and Egonlety, M.(1985). Preservation of west African soft cheese by chemical, treatment. J.Dairy Res., 52, 189-195.
- Bradley, R. L., Harmon, L.G. and Stine, C.M. (1962). Effect of potassium sorbate on some organisms associated with cottage cheese spoilage. J. Milk Food Technol., 25, 318-323.
- British Standard. (1963), "Methods for the Chemical Analysis of Cheese". 8th ed. BS 770, British Standard Inst., London.
- Bullerman, L.B. (1976). Examination of Swiss cheese for incidence of mycotoxin producing molds. J. Food Sci., 41,26-28.
- Bullerman, L.B. (1977). Incidence and control of mycotoxin producing molds in domestic and imported cheeses. Ann. Nutr. Alim.,31, 435-446.
- Bullerman, L.B. and Olivigni, F.S. (1974). Mycotoxin producing-potential of molds isolated from cheddar cheese. J. Food Sci., 39, 1166-1168.
- Collins, E.B. and Moustafa, H.H. (1968). Sensory and shelf-life evaluations of cottage cheese treated with potassium sorbate. J. Dairy Sci., 52,4, 439-442.
- Çelik, C. (1982). "Çeşitli Starter Kültürleri Kullanarak Salamura Beyaz Peynirin Standardizasyonu Üzerine Çalışmalar". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu.

Proje No: VHAG -488. TÜBİTAK, Ankara.

Deuel, H.J., Allin- Slater ,R., Weil, C.S. and Symth, H.F. Jr. (1954). Sorbic acid as a fungistatic agent for foods I. Harmlessness of sorbic acid as a dietary component. Food Res., 19, 1-12.

Doell, W. (1962). The antimicrobial action of potassium sorbate. ARC. Lebensmittelhyg, 13, 4-10.

Ergüllü, E. (1980). Beyaz Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Gaz Yapan Bakterilerin Değişimi Üzerinde Araştırmalar. TÜBİTAK. Proje no: VHAG -402. TÜBİTAK, Ankara.

Girgis, E.S., Shehata, T. E., Naghmoush, M.R. and Khalid, M. A. (1983). Effect of hydrogen peroxide and potassium sorbate on the keeping quality white soft cheese. Dairy Sci. Abs., 45, 1142.

Gooding, C.M., Melnick, D., Lawrence, R.L. and Luckmann, F.H. (1955). Sorbic acid as a fungistatic agent for foods. IX. Physicochemical considerations in using sorbic acid to protect foods. Food Res. 20, 639-648.

Hamgan, W.F. and McCance, M.E. (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology". Revised ed., Academic Press, London.

Karasoym, M. (1955). "Yurdumuz Peynirlerini Olgunlaştırılan Mikroplar ve Anzimleri". A.Ü. Vet. Fak. Yay. No: 67, Yeni Desen Matbaası, Ankara.

Kurt, A. ve Özdemir, S. (1993). Farklı dozlarda hidrojen peroksit (H₂O₂) ve potasyum sorbat katılarak muhafaza edilmiş koyun sütlerinden yapılan beyaz peynirlerin randımanı ve bileşimi. Tr. J. of Vet. and Anim. Sci., 19, 335-340.

Liewen, B.M. and Marth, E.H. (1985). Growth and inhibition microorganisms in the presence of sorbic acid. A review, J. Food Prot., 364-375.

Melnick, D., Luckmann, F.H. and Gooding, C.M. (1954). Sorbic acid as a fungistatic agent for foods. VI. Metabolic degradation of sorbic acid in cheese by moulds and the mechanism of mould inhibition. Food Res., 19, 44-58.

Moustala, H.H. and Collins, E.B. (1969). Effects of selected food additives on growth of Pseudomonas fragi. J.Dairy Sci., 52, 335-340.

Öztek, L. (1983). Kars İlinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Çeşitleri ile Kıyaslanmaları. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları:240, A.Ü. Basımevi, Ankara.

Parada, J.L., Cherife, J. and Magrini, R.J. (1982). Effect of BHA, BHT and potassium sorbate on growth of Staphylococcus aureus in a model system and process cheese. J. Food Prot., 45, 1030-1037.

Park, H.S. and Marth, E.H. (1972). Inactivation of Salmonella typhimurium by sorbic acid. J. Milk Food Technol., 35, 532-539.

Patır, B.(1987). Şavak salamura beyaz peynirlerinin olgunlaşması sırasında enterotoksijenik koagülaz-pozitif Staph. aureus'un yaşam süreleri ile mikrobiyolojik ve kimyasal niteliklerinde meydana gelen değişimler. Doğa, 11.1, 59-71.

Perry, G.A., Lawrence, L.R. and Melnick, D. (1964). Extension of poultry shelf life by processing with sorbic acid. Food Technol, 18, 891-897.

Resmi Gazete (1990). "Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği". 7 Haziran 1990, 20541, 28.

Solos, N.J. and Busta, F.F. (1981). Antimicrobial activity of sorbate. J. Food Prot. 44, 614-622.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. (1981). "Principles and Procedures of Statistics" 2nd ed. Mc Graw Hill Int. Book Comp., Tokyo.

Şahin, M. (1972). "Beyaz, Kaşar ve Tulum Peynirlerinde Meydana Gelen Fire Nedenleri Üzerinde Araştırmalar". A.Ü. Zir. Fak. Süt ve Mamüller Kürsüsü, Teksir, Ankara

Şehidi, G. (1974). "Endothia parasitica'dan Elde Edilmiş Phtilaştıncı Enzimle (Suparen) İşlenen Bazı Yerli Peynirlerimizin Teknolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar". A.Ü. Zir. Fak. Süt ve Mamülleri Kürsüsü, Teksir, Ankara.

Tekinşen, O.C. (1996). "Süt Ürünleri Teknolojisi." S.Ü. Vet. Fak., Yay. Ünit., Konya.

Tekinşen, O.C. (1978). "Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik Asit Bakterilerinin Lezzete Etkisi ve İç Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Ticari Kaşar Peynirinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG proje No: 354, TÜBİTAK, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü. (1978). "Kaşar Peyniri". TS 3272, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.

Üçüncü, M. (1980). Peynircilikte sorbik asit ve kullanım olanakları. Gıda, 5,4, 57

Waughn, R.H. and Emard, L.O. (1951). Selectivity of sorbic acid media for catalase negative Lactic acid bacteria and obligate sporulating anaerobes. Bacteriol. Proc. 38.