

OTLU PEYNİRLERİN ÜRETİM VE OLGUNLAŞMA SÜRELERİNİN LISTERIA MONOCYTOGENES'İN ÜREMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ*

Hisamettin Durmaz¹@

Emrullah Sağun²

The Effects of Manufacturing and Ripening Periods of Herby Cheeses on Growth of *Listeria monocytogenes*

Özet: Bu çalışmada, otlu peynirin üretim ve olgunlaşması sırasında *Listeria monocytogenes*'in canlı kalma sürelerini belirlemek amacıyla çiğ sütlere 10^2 , 10^3 , 10^4 ve 10^5 /ml düzeylerinde *L. monocytogenes* 4ab suşu katılmıştır. Üretilen otlu peynirlerin bir kısmı geleneksel usulle toprağa gömülerek, bir kısmı da salamura olarak buzdolabında 90 gün süreyle olgunlaştırılmış ve *L. monocytogenes*'in canlı kalma süreleri ile aerobik genel mikroorganizma ve pH değişimleri incelenmiştir. Geleneksel ve salamurada olgunlaştırılan otlu peynir gruplarında *L. monocytogenes* sayıları farklı şekillerde seyrederek olgunlaşmanın 60. gününde de izole edilmiş ve 90. gününde ise hiçbir ömekte izole edilememiştir. Otlu peynirlerde ortalama aerobik genel mikroorganizma, her iki tip peynirde de azalmış olup azalmanın geleneksel yöntemle olgunlaştırılanlarda daha fazla olduğu görülmüştür. Peynir örneklerinde ortalama pH değeri 60. güne kadar düzenli bir şekilde azalmış ve 90. gün tekrar artmıştır. Sonuç olarak, *L. monocytogenes* ile kontamine çiğ süttten yapılacak otlu peynirlerde *L. monocytogenes*'in en az 60 gün canlı kalabileceği, özellikle taze ya da tam olgunlaşmadan tüketilmesi halinde potansiyel halk sağlığı problemi oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Listeria monocytogenes* 4ab, Olgunlaşma Periyodu, Otlu Peynir

Abstract: In this study, the surviving ability of *Listeria monocytogenes* was examined during the manufacturing and ripening of herby cheese. For this purpose, *L. monocytogenes* (strain 4ab) at the levels of 10^2 , 10^3 , 10^4 and 10^5 /ml was inoculated into the raw milk and then herby cheese made according to the two different methods. The cheeses were either dry-salted or brined and stored either in the soil or at refrigerator for 90 days. The surviving ability of *L. monocytogenes* and the changes of total aerobic bacteria and pH were examined during ripening of cheeses. *L. monocytogenes* survived with a different population both in the traditional and brine herby cheese for 60 days, but it was not isolated after 90 days of ripening. The mean numbers of total aerobic bacteria decreased both in the cheese groups during ripening, but they were found lower in the traditional method than those of the brine method. The pH values of herby cheeses decreased until the 60th day of ripening, but then they increased on the 90th day. Consequently, the results indicated that *L. monocytogenes* might survive in herby cheeses made from raw milk at least 60 days; therefore, if the herby cheeses contaminated with *L. monocytogenes* are consumed freshly or un-ripened, they can cause public health problem.

Key Words: *Listeria monocytogenes* 4ab, Ripening Period, Herby Cheese

Giriş

Listeria monocytogenes insanlarda sporadik enfeksiyonlara neden olan patojen bir mikroorganizmadır. Özellikle son yıllarda bazı ülkelerde birçok listeriozis vakasının ortaya çıkması sebebiyle dünya gıda endüstrisini yakından ilgilendiren önemli bir sorun olmuştur (Fleming, 1985). Yapılan araştırmalarda süt ve çeşitli peynirlerin değişik düzeylerde *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu ve listeriozis olaylarına da en fazla süt ve süt ürünlerinin özellikle de yumuşak peynirlerin sebep olduğu belirlenmiştir (Schlech ve ark., 1983; Linnan

ve ark., 1988; Schuchat ve ark., 1992; Bemrah ve ark., 1998).

Peynirlerin yapım, olgunlaştırma ve depolama aşamalarında listeria türleri belirli düzeylerde canlı kalabilmekte ve listeriozis yönünden potansiyel sağlık riski oluşturabilmektedir (Ryser ve Marth, 1987a; Ryser ve Marth, 1987b; Dominguez ve ark., 1987; Yousef ve Marth, 1988). Üretim, olgunlaşma ve muhafaza sırasında peynirlerin kompozisyonu, üretim şekli, olgunlaşma şartı ve süresi *L. monocytogenes*'in yaşam süresini etkileyebileceği bildirilmiştir (Patır ve Güven, 1999). *L. monocytogenes*'in salamura beyaz

Geliş Tarihi : 19.03.2004

@: hdurmaz2@yahoo.com

* Bu araştırma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenen (Proje No: 1999-VF-030) aynı isimli doktora tezinden özetlenmiştir.

1. Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, ŞANLIURFA

2. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN

peynirlerde 90 günden fazla (Sarımehmetoğlu, 1992), şavak salamura beyaz peynirlerinde (Patır ve Güven, 1999) 120 günden fazla ve cheddar peynirinde (Ryser ve Marth, 1987a) ise bir yıldan fazla canlı kaldığı ve mavi (blue) peynirinde 110-120 günde belirlenebildiği (Papageorgiou ve Marth, 1989a), hatta camembert peynirinde (Ryser ve Marth, 1987b) olgunlaşma döneminde (120 gün) gelişmesini sürdürdüğü bildirilmiştir.

Otlu peynir Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde özellikle Van, Bitlis, Diyarbakır, Siirt ve Batman'da üretilen ve sevilerek tüketilen mahalli bir peynirdir. Üretimde çiğ süt kullanılması, üretimin köy şartlarında, hijyenden uzak ve atadan kalma usullerle yapılması ve bu peynirlerin hijyenik olmayan şartlarda ve ortam ısısında pazarlanması patojen mikroorganizmaların peynire geçmesine sebep olabilmekte ve insan sağlığı üzerine büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Akyüz ve Coşkun, 1996; Coşkun ve Tunçtürk, 1998). Nitelik yapılan araştırmalarda, otlu peynirlerin hijyenik kalitesinin iyi olmadığı ve bazı patojen bakterileri içerdiği ortaya konmuştur (Yeşimşeyen ve ark., 1992; Sancak ve ark., 1996; Sağun ve ark., 2001).

Bu çalışma, farklı düzeylerde *L. monocytogenes* ile kontamine edilen çiğ sütlerden yapılan otlu peynirlerin geleneksel yöntemle ve salamurada olgunlaştırılması esnasında canlı kalma sürelerini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Otlu peynir yapımında Van Ziraat Meslek Lisesi Çiftliği'nden temin edilen deterjan ve antibiyotik kalıntıları içermeyen çiğ inek sütü ve piyasada salamura olarak satılan ve mahalli adıyla sirmo (*Allium* sp.) olarak bilinen otlar kullanıldı. Test mikroorganizması olarak Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen *L. monocytogenes* 4ab suşu kullanıldı.

Sütün 1 ml'sini 10^2 , 10^3 , 10^4 ve 10^5 seviyesinde kontamine edecek şekilde *L. monocytogenes* 4ab suşu inokule edildikten sonra sütler 30 dk bekletildi ve daha sonra maya ilave edilerek otlu peynir yapıldı. Üretilen otlu peynirler, süte *L. monocytogenes*'in katılıp katılmamasına ve katılma seviyelerine göre; A (kontrol grubu), B (4.0×10^2 kob/ml), C (4.0×10^3 kob/ml), D (1.6×10^4 kob/ml) ve E (4.0×10^5 kob/ml) olmak üzere 5 gruba ayrıldı.

Üretilen otlu peynirler geleneksel yöntemde plastik bidonlara yerleştirildi ve boşluklar ufulanmış peynir parçalarıyla hava kalmayacak şekilde sıkıca dolduruldu. Bidonların ağızları asma yaprağı yerleştirildikten sonra çamur-saman karışımıyla ka-

patıldı, ters çevrilerek toprağa gömüldü ve olgunlaşmaya bırakıldı. Salamura yöntemde ise otlu peynirler plastik bidonlara yerleştirildikten sonra üzerine %16-17'lik taze hazırlanmış salamura ilave edilerek ağızları sıkıca kapatıldı ve 4°C'de 90 gün süreyle olgunlaşmaya bırakıldı. Her iki gruptan olgunlaşmanın 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde örnekler alınarak mikrobiyolojik ve kimyasal analizler yapıldı.

Çiğ süt, peynire katılan ot ve peynir örneklerinde *L. monocytogenes*'in izolasyonu Food and Drug Administration (FDA) tarafından önerilen Hitchins (2001)'in bildirdiği yöntemle yapıldı. Peynir üretiminde kullanılmak üzere laboratuvara getirilen süt ve otların *L. monocytogenes* ile kontamine olup olmadığını saptamak için 25 ml süt veya 25 gr ot örneği 225 ml zenginleştirme besiyerine [Listeria Selective Enrichment Broth Base (LEB) (Oxoid CM862)+Listeria Selective Enrichment Supplement (Oxoid SR141)] ilave edilerek 30°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda Listeria Selective Agar (LSA)'a [(Oxoid CM856)+Listeria Selective Supplement (Oxoid SR140)] ekim yapıldı ve 35°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı.

Peynir örneklerindeki *L. monocytogenes* sayısını belirlemek için, 10 g peynir örneği 90 ml peptonlu su ile stomacherde (IUL Instruments Masticator) homojenize edildi. Bundan desimal dilüsyonlar hazırlanarak LSA'a damla plak yöntemiyle ekim yapıldıktan sonra 35°C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda etrafı siyah haleli ve 1-3 mm çapındaki tipik koloniler *L. monocytogenes* yönünden şüpheli koloni olarak değerlendirildi (Curtis ve ark., 1989). LSA'da üreme gösteren tipik 5 koloni alınarak saflaştırma ve identifikasyon için Tryptone Soya Agar (TSA)'a geçildi. TSA'da üreme gösteren kültürlerle temel izolasyon testleri (Gram boyama, Henry'nin aydınlatma testi, hareket testi, katalaz testi, oksidaz testi, SIM testi ve karbonhidrat fermentasyon testleri) yapıldı (Lachica, 1990; Harrigan, 1998; Hitchins, 2001). *L. monocytogenes*'in direkt LSA'da belirlenemediği durumlarda zenginleştirme yöntemiyle izolasyon yapılmaya çalışıldı.

Aerobik genel mikroorganizma sayımı için Plate Count Agar (Oxoid CM325)'a damla plak yöntemiyle ekim yapılarak petripler 32°C'de 48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı ve sayımları yapıldı (Messer ve ark., 1985).

Süt ve peynir örneklerinin asitlik tayini % laktik asit (%LA) cinsinden (Kurt ve ark., 1999), pH tayini pH metre (NEL-890) ile (Alonso ve ark., 1987) kaynaklarda belirtildiği şekilde yapıldı.

Bulgular

Deneysel otlu peynir yapımında kullanılan çiğ inek sütünün pH'sı 6.55, asiditesi 0.21 (%LA) ve aerobik genel mikroorganizma sayısı 7.54 log₁₀ kob/ml olarak belirlenirken, denemede kullanılan süt ve ot-

ların hiçbirisinde listeria türlerine rastlanmamıştır. Geleneksel otlu peynir örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de, salamura otlu peynir örneklerinin mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1. Geleneksel otlu peynir örneklerinin mikrobiyolojik (log₁₀ kob/g) ve kimyasal analiz sonuçları

	Gruplar	Teleme	Olgunlaşma süresi (gün)					
			1	7	15	30	60	90
<i>Listeria monocytogenes</i>	GA	-	-	-	-	-	-	-
	GB	2.30	2.60	2.30	2.60	3.08	2.90	-
	GC	3.60	3.60	3.30	3.30	3.30	3.58	-
	GD	4.56	4.60	4.30	3.30	3.30	3.68	-
	GE	5.00	6.20	4.30	3.78	2.78	2.30	-
	Ortalama	3.09	3.40	2.84	2.60	2.49	2.49	-
Aerobik Genel Mikroorganizma	GA	*	9.30	9.89	9.30	9.90	9.89	9.00
	GB	*	9.54	9.26	9.20	8.90	8.85	7.48
	GC	*	9.30	9.69	9.11	9.30	9.04	7.85
	GD	*	9.46	9.00	8.95	9.48	9.15	8.95
	GE	*	9.60	9.42	9.51	9.94	9.83	9.30
	Ortalama	*	9.44	9.45	9.21	9.50	9.35	8.52
pH	GA	*	4.69	4.53	4.47	4.45	4.42	4.47
	GB	*	5.00	5.12	5.28	5.34	5.42	5.65
	GC	*	5.18	5.11	4.87	4.91	4.96	5.18
	GD	*	4.91	4.78	4.66	4.83	4.76	5.38
	GE	*	4.57	4.51	4.63	4.78	4.71	4.95
	Ortalama	*	4.87	4.81	4.78	4.86	4.85	5.13

*: incelenmedi, -: belirlenemedi

Tablo 2. Salamura otlu peynir örneklerinin mikrobiyolojik (log₁₀ kob/g) ve kimyasal analiz sonuçları

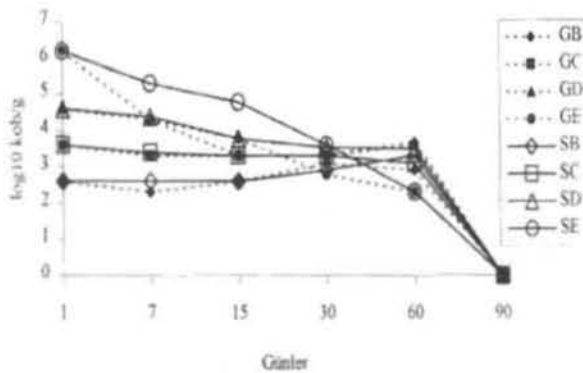
	Gruplar	Teleme	Olgunlaşma süresi (gün)					
			1	7	15	30	60	90
<i>Listeria monocytogenes</i>	SA	-	-	-	-	-	-	-
	SB	2.30	2.60	2.60	2.60	2.90	3.30	-
	SC	3.60	3.60	3.38	3.30	3.30	3.08	-
	SD	4.56	4.60	4.38	3.78	3.53	3.48	-
	SE	5.00	6.20	5.30	4.78	3.60	2.30	-
	Ortalama	3.09	3.40	3.13	2.89	2.67	2.43	-
Aerobik Genel Mikroorganizma	SA	*	9.30	9.60	9.83	9.70	9.30	9.00
	SB	*	9.54	9.30	9.18	8.92	8.60	8.48
	SC	*	9.30	9.40	9.08	9.11	9.00	8.65
	SD	*	9.46	9.53	9.48	9.43	8.95	8.00
	SE	*	9.60	9.00	9.94	9.78	8.30	7.57
	Ortalama	*	9.44	9.37	9.50	9.39	8.83	8.34
pH	SA	*	4.69	4.47	4.26	4.21	4.28	4.37
	SB	*	5.00	4.91	5.10	5.10	5.09	5.13
	SC	*	5.18	5.07	5.12	5.11	5.08	5.12
	SD	*	4.91	4.70	4.62	4.53	4.36	4.42
	SE	*	4.57	4.41	4.21	4.20	4.18	4.41
	Ortalama	*	4.87	4.71	4.66	4.63	4.60	4.69

*: incelenmedi, -: belirlenemedi

Tartışma ve Sonuç

Geleneksel yöntemle ve salamurada olgunlaştırılan otlu peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca *L. monocytogenes* sayıları değişik gruplarda farklı şekilde seyretmiştir. GB, GC, GD ve SB gruplarında 60. güne kadar düzensiz bir seyir izlemiş, 60. gün GB grubunda az bir artış, GC ve GD gruplarında düşüş ve SB grubunda ise artış görülmüştür. GE, SC, SD ve SE gruplarında ise düzenli bir seyir izleyerek azalmıştır (Şekil 1). *L. monocytogenes*, çiğ sültere 10^2 ve 10^3 /ml gibi düşük düzeylerde katıldığıında inokulasyon seviyerleri yüksek örneklerde (10^4 ve 10^5 /ml) olduğu gibi olgunlaşmanın 60. gününe kadar canlılığını devam ettirmiş ve hatta bazı gruplarda (GB, SB) artış göstermiştir. Bu durum *L. monocytogenes*'in peynir üretiminde kullanılan çiğ sültere düşük düzeylerde bulaşması halinde bile peynirlerin olgunlaşması sırasında uzun süre canlı kalabileceğini göstermektedir. Birçok araştırmacı (Dominguez ve ark., 1987; Ryser ve Marth, 1987a; Tham, 1988; Yousef ve Marth, 1988; Papageorgiou ve Marth, 1989a; Sarımehtemoğlu, 1992; Erkmen, 2000; Morgan ve ark., 2001) tarafından da benzer sonuçlar bildirilmiştir.

Fakat *L. monocytogenes* suşlarının olgunlaşma süresince peynirlerde yok olmadığı bildirilen araştırmalarla (Ryser ve Marth, 1987a; Ryser ve Marth, 1987b; Yousef ve Marth, 1988; Papageorgiou ve Marth, 1989a; Solano-López ve Hernández-Sánchez, 2000) bu çalışmada elde edilen sonuçlar uyum göstermemektedir. Bu uyumsuzluk peynir çeşidi ile kullanılan teknolojilerin farklılığından ve araştırmalarda test mikroorganizması olarak farklı serotiplerin kul-



Şekil 1. Geleneksel ve salamura otlu peynirlerde olgunlaşma süresince *L. monocytogenes*'in seyri

lanılmasından kaynaklanmış olabilir. Bazı araştırmacıların *L. monocytogenes*'in farklı serotiplerinin farklı peynirlerde farklı şekillerde seyrettiğini bildirmesi (Ryser ve Marth, 1987a; Papageorgiou ve Marth, 1989a; Genigeorgis ve ark., 1991) bunu destekler mahiyettedir.

Geleneksel yöntemle üretilen otlu peynir örneklerinde olgunlaşmanın 1. günü ortalama 4.87 olan pH değeri olgunlaşmanın 15. gününe kadar azalma göstererek 4.78'e düşmüş ve 90. gün 5.13'e yükselmiştir. Salamura otlu peynir örneklerinde olgunlaşmanın 1. günü ortalama 4.87 olan pH değeri 60. güne kadar düzenli bir şekilde azalmış ve 90. gün yükselerek 4.69'a ulaşmıştır. Örneklerdeki pH seyri ile *L. monocytogenes*'in seyri arasında tam bir paralellik bulunmamaktadır. Bu sonuçlar, çiğ sültere yapılan peynirlerde *L. monocytogenes*'in davranışının değişik olabileceği ve pH değişikliği ile bir korelasyon kurulamayacağını bildiren Brouillaud-Delattre ve ark. (1997) ile ortamın pH'sının *L. monocytogenes*'in gelişmesine uygun olmasına rağmen gelişemediğini bildiren Papageorgiou ve Marth (1989b)'in verilerine uygundur.

Sarımehtemoğlu (1992), farklı düzeylerde *L. monocytogenes* 1/2a suşu inokule edilen çiğ sülterden yaptığı salamura beyaz peynirlerde *L. monocytogenes* olgunlaşmanın 15. günü maksimum seviyeye ulaşmış ve 90 günlük olgunlaşma periyodu sonunda gittikçe azalarak en düşük seviyeye ulaşmakla birlikte tamamen elimine olmamıştır. Bu çalışmada belirlenen değerler ile Sarımehtemoğlu'nun elde ettiği değerler farklılık göstermektedir. Bu farklılık; peynirlerin, *L. monocytogenes* suşlarının ve kullanılan sülte farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Patır ve Güven (1999), çiğ koyun sülte *L. monocytogenes* 4b, 1/2a ve 1/2c suşlarını inokule ederek yaptıkları şavak peynirlerini 4°C'de 120 gün süreyle olgunlaştırmışlar ve *L. monocytogenes*'in seyrini incelemişlerdir. Olgunlaşma süresince *L. monocytogenes* sayıları gittikçe azalmış ve 120. günde en düşük seviyeye ulaşmakla birlikte tamamen elimine olmamıştır. Patır ve Güven (1999)'ün elde ettikleri bulgular ile bu çalışmada elde edilen bulgular farklılık göstermektedir. Bu farklılık kullanılan sülte ve yapılan peynirin farklı olmasından ve inokule edilen *L. monocytogenes* serotiplerinin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Patır ve Güven (1999)'ün araştırmasında kullanılan *L. monocytogenes* suşları olgunlaşma süresi boyunca

farklı şekillerde seyretmiş ve azalma oranı farklı suşlarda farklı şekilde gerçekleşmiştir. Ayrıca birçok araştırmacı *L. monocytogenes*'in farklı serotiplerinin peynirlerde farklı şekillerde seyrettiğini bildirmişlerdir (Ryser ve Marth, 1987a; Pappageorgiou ve Marth, 1989a; Genigeorgis ve ark., 1991). Ayrıca çiğ süttten üretilen peynirlerdeki rekabetçi mikroorganizmaların *L. monocytogenes*'in üremesi ve/veya izolasyonu üzerine olumsuz etkilerinin olabileceği bildirilmiştir (Tham, 1988; Sarımehtemetoğlu, 1992; Broillaud-Delattre ve ark., 1997). Bu çalışmada, örneklerde bulunan mikroorganizma yükünün fazla olması *L. monocytogenes*'in canlı kalmasını ve/veya izolasyonunu güçleştirmiş olabilir.

Geleneksel yöntemle olgunlaştırılan otlu peynir örneklerindeki ortalama aerobik genel mikroorganizma sayısı olgunlaşma süresince düzensiz bir seyir izleyerek 90. günde 8.52 kob/g'a, salamurada olgunlaştırılan peynirlerde ise 8.34 kob/g'a düşmüştür. Aerobik genel mikroorganizma sayılarının seyri Coşkun (1990) ve Akkaya (2001)'nin bildirdiği değerlere benzerlik göstermektedir. Olgunlaşma süresince aerobik genel mikroorganizma sayısının azaldığı bazı araştırmacılar tarafından (Patır, 1987; Pozo ve ark., 1988) da bildirilmiştir. Bu azalma peynirlerdeki pH değerinin düşmesinden kaynaklanmış olabilir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular, üretimde kullanılan çiğ süttün *L. monocytogenes* 4ab suşu ile 102-105/ml düzeylerinde kontamine olması halinde otlu peynirlerde olgunlaşmanın 60. gününe kadar canlı kaldığını ve 90. gün tamamen elimine olduğunu göstermektedir. Ayrıca *L. monocytogenes*'in canlılığını sürdürmesinde otlu peynirlerin geleneksel yöntemle ve salamurada olgunlaştırılması arasında bir fark olmadığı da görülmektedir. Bu bulgular, otlu peynirlerin 90 gün ve üzerinde hem geleneksel yöntemle hem de salamurada olgunlaştırılması halinde *L. monocytogenes*'in ortamdan yok olacağı ve sağlık açısından güvenli olabileceği kanaatini uyardırmaktadır. *L. monocytogenes*'in otlu peynirlerde diğer peynirlerden daha kısa sürede yok olmasında peynire katılan otların etkisi olabilir. Nitekim, çeşitli baharatların bazı patojen bakteriler üzerine (Zaika, 1988; Bahk ve ark., 1990) ve peynire katılan otların da peynirlerdeki bazı bakteriler üzerine inhibitör etkisinin olduğu (Akyüz ve Coşkun, 1996) bildirilmiştir. Bahk ve ark. (1990), yaptıkları bir çalışmada sarımsağın (*Allium sativum*) *L. monocytogenes* üzerine inhibitör etkisinin ol-

duğunu belirlemişlerdir. Otlu peynire en fazla katılan ve halk arasında sirmo olarak bilinen ot, çeşitli *Allium* sp. türlerine verilen isim olup bir tür yabani sarımsaktır. Dolayısıyla, sirmoda bulunan ve antibakteriyel etki gösterebilecek bazı maddeler *L. monocytogenes* üzerine inhibitör etki göstermiş ve olgunlaşmanın ilerleyen dönemlerinde bu bakterinin ortamdaki elimine olmasına sebep olmuş olabilir. Ancak otlu peynir üretiminin ve peynire katılan ot miktarının standart olmadığı ve *L. monocytogenes*'in farklı serotiplerinin peynirlerde farklı sürelerde canlı kaldığı bilinen bir gerçektir. Bu durum, bu çalışmada elde edilen sonucun genellenemeyeceğini göstermektedir. Bu yüzden diğer serotiplerin de otlu peynirlerde canlı kalma süreleri ve peynire katılan otların *L. monocytogenes* üzerine antibakteriyel etkisinin olup olmadığı araştırılmalıdır.

Sonuç olarak, *L. monocytogenes* ile kontamine çiğ süttten yapılan otlu peynirlerde *L. monocytogenes*'in en az 60 gün canlı kalabileceği ve özellikle taze ya da tam olgunlaşmadan tüketilmesi halinde potansiyel halk sağlığı problemi oluşturabileceği belirlenmiştir. Otlu peynir üretiminin belirli bir standarda kavuşturulması ve pastörize süttten, daha hijyenik şartlarda, halkın alıştığı ve arzuladığı nitelikte otlu peynirin üretilmesi için gerekli araştırmalar yapılmalıdır. Halkın alıştığı niteliklere uygun otlu peynirlerin hijyenik şartlarda pastörize süttten ve starter kültür kullanılarak üretilmesi, bu peynirin standardize edilerek dünyaya tanıtılması için otlu peynire uygun starter kültürlerin geliştirilmesi ve bir pilot ünitenin kurulması yararlı olacaktır.

Kaynaklar

- Akkaya, L. (2001). Otlu Peynirlerde Enterotoksijenik *S. aureus* Suşlarının Üreme ve Enterotoksin Oluşturma Yetenekleri. Y.Y.Ü. Sağlık Bil. Enst., Doktora Tezi, Van.
- Akyüz, N. ve Coşkun, H. (1996). Van Otlu Peynirlerinin Üretimi ve Peynire Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özelliklerine Etkileri. In "Her Yönüyle Peynir" Ed. Demirci, M. 3. Baskı, Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., İstanbul, 208-216.
- Alonso, L., Juarez, M., Ramos, M. and Martin-Alvarez, P.J. (1987). Effects of changes during ripening and frozen storage on the physicochemical and sensory characteristics of cabrales cheese. Int. J. Food Sci. Technol., 22, 525-534.
- Bahk, J., Yousef, A.E. and Marth, E.H. (1990). Be-

- haviour of *L. monocytogenes* in the presence of selected spices. *Lebensm. Wiss. U. Technol.*, 23, 66-69.
- Bemrah, N., Sanaa, M., Cassin, M.H., Griffiths, M.W. and Cerf, O. (1998). Quantitative risk assessment of human listeriosis from consumption of soft cheese made from raw milk. *Prev. Vet. Med.*, 37, 129-145.
- Broillaud-Delattre, A., Maire, M., Collette, C., Mattei, C. and Lahellec, C. (1997). Predictive microbiology of dairy products: influence of biological factors affecting growth of *L. monocytogenes*. *J. AOAC Int.*, 80, 913-917.
- Buazzi, M.M., Johnson, M.E. and Marth, E.H. (1992). Survival of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Swiss cheese. *J. Dairy Sci.*, 75, 380-386.
- Coşkun, H. (1990). Farklı Metodlarla Üretilen Otlu Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler, Y.Y.Ü. Fen Bil. Enst., Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van.
- Coşkun, H. ve Tunçtürk, Y. (1998). Van Otlu Peyniri. In "Geleneksel Süt Ürünleri" Ed. Demirci, M. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 621, Mert Matbaası, Ankara, 20-32.
- Curtis, G.D.W., Mitchell, R.G., King, A.F. and Emma, J. (1989). A selective differential medium for the isolation of *L. monocytogenes*. *Lett. Appl. Microbiol.*, 8, 95-98.
- Dominguez, L., Garayzabal, J.F.F., Vazquez, J.A., Blanco, J.L. and Suarez, G. (1987). Fate of *L. monocytogenes* during manufacture and ripening of semi-hard cheese. *Lett. Appl. Microbiol.*, 4, 125-127.
- Erkmen, O. (2000). Inactivation kinetics of *Listeria monocytogenes* in Turkish White cheese during the ripening period. *J. Food Eng.*, 46, 127-131.
- Fleming, D.W., Cochi, S.L., MacDonald, K.L., Brondum, J., Hayes, P.S., Plikaytis, B.D., Holmes, M.B., Audurier, A., Broome, C.V. and Reingold, A.L. (1985). Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. *N. Engl. J. Med.*, 312, 404-407.
- Genigeorgis, C., Carniciu, M., Dutulescu, D. and Farver, T.B. (1991). Growth and survival of *L. monocytogenes* in market cheese stored at 4 to 30°C. *J. Food Prot.*, 54, 662-668.
- Harrigan, W.F. (1998). *Laboratory Methods in Food Microbiology*, 3rd Ed., Academic Press, London.
- Hitchins, A.D. (2001). *L. monocytogenes*, Chapter 10, In "Bacteriological Analytical Manual Online".
- Kurt, A., Çakmakçı, S. ve Çağlar, A. (1999). Süt ve Mammulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Lachica, R.V. (1990). Simplified Henry technique for initial recognition of listeria colonies. *Appl. Environ. Microbiol.*, 56, 1164-1165.
- Linnan, M.J., Mascola, L., Lou, X.D., Goulet, V., May, S., Salminen, C., Hird, D.W., Yonekura, M.L., Hayes, P., Weaver, R., Audurier, A., Plikaytis, B.D., Fannin, S.L., Kleks, A. and Broome, C.V. (1988). Epidemic listeriosis associated with Mexican-Style cheese. *N. Engl. J. Med.*, 319, 823-828.
- Messer, J.W., Behney, H.M. and Leudecke, L.O. (1985). Microbiological Count Methods, In "Standards Methods for the Microbiological Examination of Dairy Products". Ed., Richardson, G.H. 15th Ed., APHA, Washington D.C., p: 133-141.
- Morgan, F., Bonnin, V., Mallereau, M.P. ve Perrin, G. (2001). Survival of *Listeria monocytogenes* during manufacture, ripening and storage of soft lactic cheese made from raw goat milk. *Int. J. Food Microbiol.*, 64, 217-221.
- Papageorgiou, D.K. and Marth, E.H. (1989a). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture, ripening and storage of Feta cheese. *J. Food Prot.*, 52, 82-87.
- Papageorgiou, D.K. and Marth, E.H. (1989b). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Blue cheese. *J. Food Prot.*, 52, 459-465.
- Patır, B. (1987). Şavak salamura beyaz peynirinin olgunlaşması sırasında enterotoksijenik koagülaz-pozitif *S. aureus*'un yaşam süreleri ile mikrobiyolojik ve kimyasal niteliklerinde meydana gelen değişmeler. *Doğa Tr. Vet. Hay. Derg.*, 11, 59-67.
- Patır, B. ve Güven, A.M. (1999). Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sırasında *L. monocytogenes*'in yaşam süreleri üzerine araştırmalar. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 23, 317-327.
- Pozo, B.F., Gaya, P., Medina, M., Rodriguez-Marin, A. and Nunez, M. (1988). Changes in the microflora of La Serena Ewes' milk cheese during ripening. *J. Dairy Res.*, 55, 449-455.
- Ryser, E.T. and Marth, E.H. (1987a). Behavior of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Cheddar cheese. *J. Food Prot.*, 50, 7-13.
- Ryser, E.T. and Marth, E.H. (1987b). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Camembert cheese. *J. Food Prot.*, 50, 372-378.
- Sağun, E., Sancak, Y.C., İşleyici, Ö. ve Ekici, K. (2001). Van ve çevresi süt ve otlu peynirlerinde listeria türlerinin varlığı ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. *Tr. J. Vet. Anim. Sci.*, 25, 15-19.
- Sancak, Y.C., Kayaardı, S., Sağun, E. ve Ekici, K. (1996). Otlu peynirlerin kimyasal kompozisyonu, su aktivitesi (a_w) değeri ve mikroorganizmalar arasındaki ilişki. *Y.Y.Ü. Sağlık Bil. Derg.*, 2, 75-79.
- Sarımehtemoğlu, B. (1992). Türk salamura beyaz peynirinde yapım ve olgunlaşma aşamalarının *L. monocytogenes* üzerine etkisi. A.Ü. Sağlık Bil. Enst., Doktora Tezi, Ankara.

Schlech III, W.F., Lavigne, P.M., Bortolussi, R.A., Allen, A.C., Haldane, E.V., Wort, A.J., Hightower, A.W., Johnson, S.E., King, S.H., Nicholls, E.S. and Broome, C.V. (1983). Epidemic listeriosis-evidence for transmission by food. N. Engl. J. Med., 308, 203-206.

Schuchat, A., Deaver, K., Wenger, J.D. and Plikaytis, B.D. (1992). Role of food in sporadic listeriosis I: case-control study of dietary risk factors. JAMA, 267, 2041-2045.

Solano-López, C. and Hernández-Sánchez, H. (2000). Behaviour of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Manchego and Chihuahua Mexican cheese. Int. J. Food Microbiol., 62, 149-153.

Tham, W. (1988). Survival of *L. monocytogenes* in cheese made of unpasteurized goat milk, Acta. Vet. Scand., 29, 165-172, "Alınmıştır" Patır, B. ve Güven, A. (1999). Şavak salamura beyaz peynirin olgunlaşması sı-

rasında *L. monocytogenes*'in yaşam süreleri üzerine araştırmalar. Tr. J. Vet. Anim. Sci., 23, 317-327.

Yetişmeyen, A., Yıldırım, M. ve Yıldırım, Z. (1992). Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi. A.Ü. Zir. Fak. Yayın No: 1273, 1-17.

Yousef, A.E. and Marth, E.H. (1988). Behavior of *L. monocytogenes* during the manufacture and storage of Colby cheese. J. Food Prot., 51, 12-15.

Yousef, A.E. and Marth, E.H. (1990). Fate of *L. monocytogenes* during the manufacture and ripening of Parmesan cheese. J. Dairy Sci., 73, 3351-3356.

Zaika, L.L. (1988). Spices and herbs: their antimicrobial activity and its determination. J. Food Safe., 9, 97-118.