

## HAKKARİ VE ÇEVRESİNDE ÜRETİLEN OTLU PEYNİRLERİN MİKROBİYOLOJİK VE KİMYASAL KALİTESİ

K. Kaan Tekinşen<sup>@1</sup>

### Microbiological and Chemical Quality of Herb Cheese Manufactured in Hakkari

**Özet:** Araştırma Hakkari ve yöresinde üretilen ve tüketime sunulan kuru otlu peynirin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini belirlemek amacıyla yapıldı. Hakkari'de belli başlı satış yerlerinden rastgele seçilen toplam 40 numune mikrobiyolojik (aerobik mezofilik ve psikrofilik mikroorganizma, koliform bakteriler, *Enterobacteriaceae*, *E.coli*, koagülaz (+) *Staph.aureus*, *B.cereus*, sülfid indirgeyen anaerob bakteriler ve maya ve küf) ve kimyasal (rutubet, madde, yağ, kuru maddede yağ ve tuz, titre edilebilir asidite) yönünden incelendi. Numunelerin aerobik mezofilik ve psikrofilik mikroorganizma, *Enterobacteriaceae*, koliform bakteri, *E.coli*, koagülaz (+) *Staph.aureus* ve maya ve küf sayıları ortalama sırasıyla 8.53, 7.48, 5.44, 4.61, 2.99, 4.34 ve 5.50 Log<sub>10</sub> kob/g seviyesinde tespit edildi. Numunelerin hiç birinde *B.cereus* ve sülfid indirgeyen anaerob bakterilere rastlanılmadı. Numunelerin en az % 52.5'inin *Staph. aureus*, % 30'unun koliform bakteri ve % 27.5'inin de *E.coli* sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi'nde öngörülen standartlara uymadığı belirlendi. Numunelerin ortalama yüzde rutubet, kuru maddede yağ ve tuz ile laktik asit cinsinden asidite değerleri sırasıyla 50.06, 42.59, 10.10 ve 0.815 olarak saptandı. Numunelerin %5'inin rutubet miktarı bakımından Beyaz Peynir Standardı'na, %50'sinin de kuru maddede tuz miktarı yönünden Gıda Maddeleri Tüzüğü'ne uymadığı belirlendi. Sonuç olarak, Hakkari kuru otlu peynirinin yarı sert peynirler sınıfında mütalaa edilebileceği, yapımının hijyenik olmayan koşullarda standart olmayan teknikle yapıldığı ve tüketici sağlığı açısından önemli potansiyel bir tehlike arz ettiği kanısına varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Peynir, Otlu Peynir, Kalite, Mikrobiyolojik, Kimyasal, Hakkari

**Summary:** The study was carried out to determine the microbiological and chemical quality of dry salted Otlu cheese manufactured in Hakkari. A total of 40 samples were obtained randomly from retail outlets in Hakkari and examined microbiologically aerobic mesophiles, psychrophiles, *Enterobacteriaceae*, coliform bacteria, *E.coli*, and coagulase (+) *Staph.aureus*, *B.cereus*, sulphite reducing anaerobic bacteria and yeast and mould counts and chemically for moisture, dry matter, fat, fat in dry matter and salt in dry matter and titratable lactic acid content. The average aerobic mesophilic and psychrophilic, coliform, *Enterobacteriaceae*, *E.coli*, coagulase positive *Staphylococcus* and yeast and mould Log<sub>10</sub> counts were 8.53, 7.48, 4.61, 5.44, 2.99, 4.34 and 5.50 cfu/g, respectively. Of the 40 otlu cheese samples 52.5 % for *Staph.aureus*, at least 30% for coliform bacteria and 27.5% for *E.coli* counts did not comply the current Turkish microbiological standards. None of the samples contained *B.cereus* and sulphite reducing anaerobes. The mean percentage values of moisture, fat in dry matter and salt in dry matter of the samples were 50.06, 42.59, 10.10 respectively, while the samples had 0.815 % lactic acid on average. Of the samples 5 % for moisture content were over the maximum limit in White Cheese Standard, while 50% contained salt in dry matter over the legal limit. In conclusion the results indicate that dry salted otlu cheese in Hakkari has not been manufactured by a standard technique under hygienic conditions and seems to represent considerable potential hazard for public health.

**Key Words:** Cheese, Herb Cheese, Quality Microbiological, Chemical, Hakkari

### Giriş

Türkiye'de kültür zenginliği içerisinde 50'den fazla peynir çeşidi ve/veya türevi mevcuttur. Son 20 yılda yöresel peynirlerin duysal nitelikleri özellikle lezzeti, kırsal alanlardan büyük kentlere göç sonucu fark edilmiş ve geniş halk kitleleri tarafından tanınmasına yol açmıştır. Son yıllarda yöresel peynirlerin üretiminde önemli artışlar olmuş, toplam peynir üretiminde %11-

15'e ulaşmıştır (Tekinşen, 2000). Ancak yöresel peynirlerin üretiminde üretiminin önemli bir kısmı mikrobiyolojik kalitesi düşük sütten hijyenik olmayan koşullarda alışılagelen ve özellikle yöre ve yapımcılara göre farklılık gösteren, diğer bir ifadeyle standart olmayan, yöntemlerle yapılmaktadır (Tekinşen, 2001). Yöresel peynirler içinde önemli bir yere sahip olan Otlu peynir, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri'nin bazı

kısımlarında, özellikle Van olmak üzere, Diyarbakır, Siirt, Bitlis ve Hakkari' de genellikle koyun sütünden, yabani sarımsak (sirmo, *Allium* türleri), dağ nanesi (*Labiatae* türleri), kekik (*Thymus* türleri) ve yöreye özgü diğer bazı kokulu otların (mendo – *Anthriscus nemerosus*, heliz – *Ferula* türleri, çünk – *Ranunculus polyanthemus*) pıhtıya ilavesiyle, mahalli olarak üretilen taze veya plastik bidonlarda kuru yada salamurada kısmen olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir peynir çeşitidir (Adam, 1974; Akyüz ve Coşkun, 1991; Akyüz ve Özçelik, 1993; Sancak ve ark., 1996; Yetişmeyen, 1997; Coşkun ve Tunçtürk, 1998). Otlu peynir, koyun sütü üretimi ve gerekse yapımda kullanılan otların temini dolayısıyla bahar, özellikle Nisan, Mayıs, Haziran aylarında üretilmektedir (Ergün ve ark., 1992; Coşkun ve Tunçtürk, 1998). Yöre halkı tarafından kuru (olgunlaştırılmış) olanı tercih edilmektedir (Akyüz ve Coşkun, 1991). Otlu peynirin, özellikle Van yöresinde yapımını inceleyen araştırmacılar (İzmen ve Kaptan, 1966; Kurt, 1968; Kurt ve Akyüz, 1984; Coşkun, 1996; Coşkun ve Tunçtürk, 1998) ürünün kendine özgü, tekstür ve aromasının oluşumunda kullanılan otların rolü olduğunu ve üretimin ilkel koşullarda, genellikle çiğ süten yapıldığını belirtmektedir.

Otlu peynirlerin kalite özelliklerine ilişkin ilk çalışma İzmen ve Kaptan (1966) tarafından yapılmış, daha sonraki yıllarda ise konunun önemi dolayısıyla artmıştır. Ancak bu bağlamda yapılan çalışmalar (Kurt, 1968; Sancak, 1989; Ergün ve ark., 1992; Akyüz ve ark., 1996; Sancak ve ark., 1996; Yetişmeyen, 1997; Ağa-oğlu ve ark., 1999; İşleyici, 1999), özellikle Van ve yöresinde üretilen ve/veya Ankara'da tüketime sunulan materyaller üzerinde yoğunlaşmış ve önemli bir kısmında da peynir numunelerinin olgunluğu hakkında bir bilgi belirtilmemiştir.

Bu araştırmada Hakkari'de üretilen kuru otlu peynirlerin, kalite niteliklerinin geliştirilmesine yardımcı olabilecek bazı temel bilgileri elde etmek amacıyla, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelendi.

### Materyal ve Metot

Hakkari ve çevresinde üretilen toplam 40 kuru otlu peynir numunesi Hakkari' deki farklı perakende ve satış yerlerinden, Eylül 2002 - Nisan 2003 tarihleri arasında, temin edildi. Numuneler yaklaşık 200 g miktarlarda steril poşetlerde soğuk zincir altında laboratuara getirildi (Türk Standartları Enstitüsü, 1999).

#### Mikrobiyolojik Analizler

Numunelerin 10<sup>-1</sup>'lik seyreltileri steril poşetlerde stomacher'de (Bag Mixer- Interscience), diğer ondalık seyreltileri 10<sup>-9</sup>'a kadar steril tüplerde, % 0.1'lik steril tamponlanmış peptonlu suda (Merck-1.07228) hazırlanarak ekime uygun hale getirildi (Harrigan, 1998).

Toplam aerobik mezofilik ve psikrofilik bakterilerin sayımında Plate Count Agar (Oxoid-CM 325) kullanıldı. Plaklar toplam aerobik mezofilik bakteriler için 35±10°C'de 48 saat, psikrofilik bakteriler için 5-7±10°C'de 7-10 gün inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonrası plaklarda oluşan koloniler sayıldı (Bridson, 1998).

Maya ve küf sayısının belirlenmesinde Chloramphenicol Selective Supplement (oxoid SR78) katılan Rose Bengal Chloramphenicol Agar (Oxoid-CM 549) kullanıldı. Ekim yapıldıktan sonra petripler 22-25±10°C'de 4-5 gün süreyle inkübasyona bırakıldı. Bu süre sonunda üreyen koloniler sayıldı (Bridson, 1998; Pitt and Hocking, 1985).

*Enterobacteriaceae*'ların sayımında Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid-CM 485) kullanıldı. Çift katlı dökme yöntemi ile ekimi yapılan petripler 32±10°C'de 24-48 saat süreyle inkübe edildi. Bu süre sonunda koyu kırmızı renkli tipik koloniler sayıldı (Harrigan, 1998).

Koliform bakterisinin sayımı için Violet Red Bile Agar (Oxoid-CM 107)'a çift katlı dökme yöntemiyle ekim yapıldı. Plaklarda 37±10°C'de 24 saat inkübasyon sonunda oluşan kırmızı renkli tipik koloniler sayıldı (Harrigan, 1998).

*E.coli* sayımı için Tryptone Bile X-glucuronide Medium (Oxoid-CM 945) kullanıldı. Plaklar 30±10°C'de 4 saat daha sonra 44±10°C'de 18 saat süreyle inkübe edildi. Plaklarda oluşan mavi/yeşil koloniler *E.coli* olarak değerlendirildi (Bridson, 1998).

Koagülaz (+) *Staph. aureus* sayımında izolasyon için yüzey yayma yöntemiyle Baird Parker Agar'a (Oxoid-CM 275) ekim yapıldı. 35-37±10°C'de 24-48 saat inkübe edilen pırlaklarda oluşan gri/siyah renkli etrafında şeffaf zon bulunan (tipik) ve bulunmayan (atipik) koloniler sayıldı. Plakdan seçilen 3-5 tipik ve atipik koloniye koagülaz testi (Oxoid-Staphytest Plus DR 850 M) uygulandı. Koagülaz pozitif olan kolonilerin sayısı seyreltim faktörü dikkate alınarak belirlendi (Bridson, 1998).

Sülfid indirgeyen anaerobik bakterilerin sayımında, Sulfite Polymyxin Sulfadiazine Agar'a (Merck-1.10235) ekim yapıldı. Plaklar oksijen bağlayıcı kimyasal madde poşetiyle (Anaerocult A Merck-1.13829) birlikte anaerobik kavanozda (Anaerobic jar, Merck-1.16387) 35±10°C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda plaklarda oluşan siyah koloniler değerlendirildi (Merck, 1996).

*Bacillus cereus* sayımı için *Bacillus Cereus* Selective Supplement (Oxoid SR99) katılan *Bacillus Cereus* Selective Agar'a (Oxoid-CM 617) yüzey yayma yöntemiyle ekim yapıldı. 30±10°C'de 18 saat inkübe

edildi. İnkübasyon sonunda plaklarda oluşan turkuaz mavi renkli tipik koloniler değerlendirildi (Bridson, 1998; Harrigan, 1998).

#### Kimyasal Analizler

Kuru madde ve rutubet miktarının saptanması: Numunelerin yüzde kuru madde miktarı tayini infrared lambalı ısıtma ünitesi (Precisa HA 300) bulunan hassas terazi (Precisa 310 C) ile birleştirilmiş cihazda yapıldı. Rutubet miktarı 100' den kuru madde değeri çıkarılarak hesaplandı.

Yağ ve kuru maddedeki yüzde yağ miktarının saptanması: Numunelerin yüzde yağ miktarları TS 3046'da belirtilen Van Gulik Metodu'yla (Türk Standartları Enstitüsü, 1978), kuru maddedeki yüzde yağ miktarı ise hesaplanarak belirlendi (Oysun, 1991; Marshall, 1992).

Tuz ve kuru maddedeki yüzde tuz miktarının saptanması: Numunelerin yüzde tuz miktarları TS 3043'de

(Türk Standartları Enstitüsü, 1978) belirtilen referans metotla, kuru maddedeki yüzde tuz miktarları da hesaplanarak belirlendi.

Asidite değerinin saptanması: Numunelerin asidite değeri, yüzde titre edilebilir laktik asit cinsinden Te-kinşen ve ark. (2002) tarafından belirtilen şekilde hesaplandı.

#### İstatistiksel Analizler

SPSS istatistiksel Veri Analiz Yöntemi'nden yararlanılarak, bulguların belirtici (descriptive) istatistik değerleri tespit edildi (Özdamar, 1997).

#### Bulgular

Bu çalışmada Hakkari ve yöresinde en fazla tanınan ve üretilen otlu peynirin bazı kalite niteliklerini belirlemek için 40 numunede yapılan, mikrobiyolojik analizlere ilişkin elde edilen veriler Tablo 1 ve 2'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Otlu Peynir Numunelerinin Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

Mikroorganizma	Numune Sayısı	Mikroorganizma Sayısı (Log <sub>10</sub> kob/g)					Pozitif Numune	
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	En Az	En Çok	Sayı	%
Aerobik mez. Bakteri	40	8.53	8.16	8.96	4.30	9.60	40	100
Psikrofilik Bakteri	40	7.48	7.07	7.87	4.28	8.58	40	100
Maya ve Kūf	40	5.50	5.13	5.93	2.04	6.68	40	100
<i>Enterobacteriaceae</i>	40	5.44	5.30	6.10	1.30	6.86	18	45
Koliform Grubu	40	4.61	4.60	5.40	1	6.20	17	42.5
<i>E.coli</i>	40	2.99	2.69	3.49	1.30	4.23	11	27.5
Koagulaz (+) <i>Staph.aureus</i>	40	4.34	4.08	4.88	1	4.64	23	57.5

$\bar{x}$  : Ortalama      S $\bar{x}$  : Standart Hata      S : Standart Sapma

Tabo 2. 40 Otlu Peynir Numunesinde Mikroorganizma Sayılarının Sıklık Dağılımı

Mikroorganizma Sayı (kob/g)	Maya ve kūf	<i>Enterobacteriaceae</i>		Koliform		<i>E.coli</i>		Koagulaz (+)	
		Bakterisi		Bakterisi				<i>Staph. aureus</i>	
< 1.0 x10	-	22 (55)		23 (57.5)		29 (72.5)		17 (42.5)	
1.0x10 - 9.9x10	-	2 (5)		5 (12.5)		2 (5)		2 (5)	
1.0x10 <sup>2</sup> - 9.9x10 <sup>2</sup>	6 (15)	3 (7.5)		6 (15)		4 (10)		6 (15)	
1.0x10 <sup>3</sup> - 9.9x10 <sup>3</sup>	10 (25)	3 (7.5)		6 (15)		4 (10)		6 (15)	
1.0x10 <sup>4</sup> - 9.9x10 <sup>4</sup>	10 (25)	6 (15)		-		1 (2.5)		7 (17.5)	
1.0x10 <sup>5</sup> - 9.9x10 <sup>5</sup>	11 (27.5)	2 (5)		-		-		2 (5)	
1.0x10 <sup>6</sup> - 9.9x10 <sup>6</sup>	3 (7.5)	2 (5)		-		-		-	

( ) içindeki sayılar numune sayısının yüzdesini göstermektedir.

Tablo 3. Otlu Peynir Numunelerinin Kimyasal Analiz Bulguları

Nitelik	Numune Sayısı	Miktar (%)				
		$\bar{x}$	S $\bar{x}$	S	En Az	En Çok
Kuru Madde	40	49.95	1.06	6.71	29.10	61.57
Rutubet	40	50.06	1.06	6.70	38.43	70.90
K.M 'de % yağ	40	42.59	1.29	8.18	22.74	56.28
K.M 'de % tuz	40	10.10	0.58	3.70	2.70	18.64
Asidite, laktik asit	40	0.815	0.073	0.460	0.184	1.757
$\bar{x}$ : Ortalama		S $\bar{x}$ : Standart Hata		S : Standart Sapma		

Tablo 1'de de görülebileceği üzere, numunelerde aerobik mezofilik mikroorganizma, psikrofilik bakteri ve maya/küf mikroorganizmalarının sayılarının ( $\log_{10}$  kob/g) sırasıyla 4.3-9.6, 4.28-8.58 ve 2.04-6.68 arasında değiştiği, ortalama 8.53, 7.48 ve 5.5 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan numunelerin *Enterobacteriaceae*'leri, koliform bakterileri, *E.coli* ve koagülaz (+) *Staph.aureus*'u, sırasıyla % 45, 42.5, 27.5 ve 57.5 düzeyinde, oldukça geniş sınırlar içerisinde ihtiva ettiği bulunmuştur. *Bacillus cereus* ve sülfid indirgeyen anaerobik mikroorganizmalara ise hiçbir numunede rastlanmamıştır.

Mikroorganizma sayılarının numunelerde sıklık dağılımını gösteren Tablo 2 incelendiğinde numunelerin %55'inden fazlasının *Enterobacteriaceae* ve koliform bakterileri ile *E.coli*'yi  $1.0 \times 10^4$  kob/g düzeyinden daha az sayıda içerdiği; numunelerden hiçbirisinde  $1.0 \times 10^4$  kob/g'dan fazla koliform bakterisine rastlanılmadığı görülmektedir. Diğer mikroorganizmalar dikkate alındığında maya ve küflerin 31 numunede (%77.5)  $1.0 \times 10^3$  ile  $9.9 \times 10^5$  kob/g arasında, *E.coli*'nin bir numunede en yüksek  $1.0 \times 10^4$ -  $9.9 \times 10^4$  kob/g düzeyinde, koagülaz (+) *Staph.aureus*'un iki numunede en yüksek  $1.0 \times 10^5$ - $9.9 \times 10^5$  kob/g düzeyinde bulunduğu anlaşılmaktadır.

Otlu peynirin kalite niteliklerinin ölçütlerinden kimyasal özellikleriyle ilgili bulguların verileri Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3'de de görülebileceği üzere numunelerin % ortalama kuru madde, rutubet, kuru maddede yağ ve tuz ile asidite değerlerinin sırasıyla 49.95, 50.06, 42.59, 10.10 ve 0.815 i.a olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kimyasal nitelikleriyle ilgili değerlerin oldukça geniş sınırlar içinde değiştiği gözlemlenmiştir.

Türk Standartları Enstitüsü'nün (1995) ve Tekinşen'in (2000) belirttiği değerlere göre numunelerin kimyasal analiz verilerinin sıklık dağılımları Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo 4. Otlu Peynir Numuneleri Kimyasal Analiz Bulgularının Sıklık Dağılımı

Unsur	Düzyen %	Numune	
		Sayı	%
Kuru Madde	< 40	2	5
	40 - 59	36	90
	$\geq 60$	2	5
Rutubet	< 20	-	-
	20 - 42	2	5
	43 - 55	30	75
	56 - 60	6	15
Kuru Maddede % Yağ	> 60	2	5
	20 - 29	4	10
	30 - 44	22	55
Kuru Maddede % Tuz	45 - 60	14	35
	> 60	-	-
	$\leq 7$	8	20
	8 - 10	12	30
	> 10	20	50

Tablo 4'den de izlenebileceği üzere, numunelerin %5'inin %60'dan fazla rutubet içerdiği, %50'sinde de kuru maddede yüzde tuz miktarının 10'dan fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kuru maddede yüzde yağ miktarının numunelerin %55'inin %30-44, %35'inin de %45-60 arasında olduğu bulunmuştur.

### Tartışma ve Sonuç

Türkiye'de otlu peynirin kalite ölçütlerinin belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla bu araştırmada Hakkari ve yöresinde üretilen kuru otlu peynirlerin mikrobiyel florası ve kimyasal nitelikleri incelendi.

Tablo 5. Otlu Peynirin Çeşitli Araştırmacılara Göre Ortalama Yüzde Kimyasal Bileşimi

Kaynak	Numune Sayısı	Kuru		Kuru Maddede		Asidite (l.a)
		Madde	Rutubet	Yağ	Tuz	
Eralp, 1953	11	56.84	43.16	42.31	15.66	1.83
İzmen ve Kaptan, 1966	29	54.09	46.03	43.82	8.69	1.40
Kurt, 1968	15	58.73	41.27	42.73	9.71	2.54
Kurt ve Akyüz, 1984	10	47.67	52.33	38.07	13.41	0.68
Sancak, 1990	50	58.14	41.86	40.21	12.40	2.46
Yetişmeyen ve ark., 1992	25	47.23	52.77	39.49	13.66	0.71
Sönmezsoy, 1994	15	43.05	56.95	39.85	15.40	1.37
Sancak ve ark., 1996	50	54.48	45.42	-	14.02	1.88

Mikrobiyolojik analizlerde (Tablo 1) numunelerin belirlenen toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayıları (8.53 Log<sub>10</sub> kob/g), Kurt ve Akyüz (1984) ile Sancak ve ark. (1996)'nın tespit ettikleri ortalama değerlerle (9.7 x 10<sup>8</sup>/g ve 1.7 x 10<sup>8</sup>/g) uyum göstermektedir. Ancak bu değerler bazı araştırmacıların (Sancak, 1990; Yetişmeyen ve ark. 1992) belirledikleri mikroorganizma sayısından (8.6 x 10<sup>6</sup>/g ve 2.3 x 10<sup>6</sup>/g) yüksek bulunmuştur. Bu durum numunelerin, muhtemelen üretim, muhafaza ve satış noktalarındaki koşullarına bağlı olarak, içerdiği mikroorganizmaların farklı dağılımından kaynaklanmaktadır. Numunelerde psikrofilik mikroorganizma sayılarının (Log<sub>10</sub> kob/g) da ortalama 7.48 (4.28 - 8.58) olması peynirin olgunlaşmasında rolü olduğu izlenimini vermektedir.

Otlu peynir numunelerinin 2.04 - 6.68 Log<sub>10</sub> kob/g arasında (ortalama 5.50 Log<sub>10</sub> kob/g) belirlenen maya ve küf sayısının Yetişmeyen ve ark. (1992) ile Sancak ve ark. (1996)'nın saptadıkları değerlerle (4.8 x 10<sup>5</sup>/g ve 9.4 x 10<sup>5</sup>/g) yaklaşık aynı düzeyde olduğu tespit edildi. Buna karşılık Kurt ve Akyüz (1984)'ün bildirdikleri değerlerden düşük, bazı araştırmacıların (Sancak, 1990; Sönmezsoy 1994) bulgularından yüksek olduğu belirlendi. Numunelerin tamamında maya ve küf mikroorganizmalarının 10<sup>2</sup> kob/g'dan fazla bulunması muhtemelen üretimde düşük kaliteli ham maddenin kullanıldığını ve/veya peynirin, özellikle üretim ve muhafazası sırasında, kontaminasyona maruz kaldığını göstermektedir.

Koliform bakterisinin numunelerin %42.5'inde mevcut olması ve ortalama sayısının Log<sub>10</sub> 4.61 kob/g düzeyinde bulunması Kurt ve Akyüz (1984) ile Ergün ve ark. (1992)'nin bulgularıyla uyum göstermektedir. Ancak Sancak (1990) ve Sönmezsoy (1994)'ün bulgularından yüksek, Yetişmeyen ve ark. (1992) ile Sancak ve ark. (1996)'nin verilerinden düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum muhtemelen ham maddelerin

kalitesi, süte uygulanan ısıl işlem ve olgunlaşma şartlarının farklılığından kaynaklanabilir. Numunelerde *Enterobacteriaceae*, koliform bakteri ve *E.coli*'nin sırasıyla %45, 42.5 ve 27.5 düzeyinde bulunması, Hakkari ve çevresinde otlu peynirlerin önemli bir kısmının hijyenik koşullar altında üretilmediğini göstermektedir.

Otlu peynir numunelerinin %57.5'inin koagülaz (+) *Staph. aureus*'u içerdiği, %5'inde de 10<sup>5</sup> kob/g'dan fazla bulunduğu tespit edilmiştir. Bu değerler Van otlu peynirinin %38'inde en fazla 10<sup>4</sup> kob/g düzeyinde *Staph. aureus*'un mevcudiyetini saptayan Sancak (1990)'ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Diğer taraftan bulgular, Ergün ve ark. (1992)'nin 25 numunenin %16'sında >10<sup>5</sup>/g düzeyinde saptadığı *Staph. aureus* sayısından azdır. Bu durum muhtemelen numunelerin, özellikle olgunluklarının, farklılığından kaynaklanmaktadır.

İncelenen 40 adet otlu peynir numunesinin hiçbirinde *Bacillus cereus*'a rastlanmamıştır. Ağaoğlu ve ark. (1999) da 75 adet otlu peynir numunesinin sadece %1.3'ünde (1 numunede) bu mikroorganizmayı tespit etmişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi (Anonim 2001) peynirlerde, bir partiden alınan beş numuneden en fazla bir tanesinde, *Staph.aureus*'un 10-100 kob/g, koliform bakterisinin 9-95 EMS/g, *E.coli*'inin de <3 EMS/g olmasına müsaade etmektedir. Tablo 2'deki veriler dikkate alındığında, otlu peynir numunelerinin % 52.5'inin *Staph.aureus* sayısı bakımından, en az %30'unun koliform bakterisi, %27.5'inin de *E.coli* bakımından Kodeks'de öngörülen kriterlere uymadığı belirlenmiştir.

Numunelerde kuru madde miktarı %29.10 - 61.57 arasında (ortalama %49.95±1.06) saptandı. Bu değer Kurt ve Akyüz (1984) ile Yetişmeyen ve ark. (1992)'nin bildirdikleri değerler ile uyumlu bulunurken bazı araştırmacıların (Eralp, 1953; İzmen ve Kaptan, 1966;

Kurt,1968; Sancak, 1990; Sancak ve ark., 1996) bulgularından düşük, Sönmezsoy (1994)'un tespit ettiği değerden ise oldukça yüksektir. Bu durum üretimde kullanılan sütün kimyasal bileşimi, özellikle yağ miktarı, üretim tekniği ve peynirin olgunluğunun farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Numunelerin %5'inin yüzde kuru madde miktarı bakımından Beyaz Peynir Standardı'na (Türk Standartları Enstitüsü, 1995) uymadığı anlaşılmaktadır.

Numunelerin yüzde rutubet miktarı dikkate alındığında otlu peynirin, kimyasal bileşimine göre yapılan tip sınıflandırmasında (Tekinşen, 2000), yarı sert peynirler sınıfında mütalaa edilebileceğini göstermektedir.

Numunelerin kuru maddede yüzde yağ miktarları %22.74 – 56.28 arasında (ortalama 42.59±1.29) saptandı. Bu veriler, birçok araştırmacının (Eralp,1953; İzmen ve Kaptan, 1966; Kurt,1968) değerleriyle (Tablo 5) uyumlu bulunurken, bazı araştırmacıların (Kurt ve Akyüz, 1984; Sancak, 1990; Yetişmeyen ve ark.,1992; Sönmezsoy, 1994) tespit ettikleri miktarlardan kısmen düşüktür. Bu durum üretimde kullanılan sütün ne'vi ve yağ miktarının kısmen farklı olmasıyla açıklanabilir. Ayrıca numunelerin %55'inde kuru maddede yüzde yağ miktarının %30 – 44 olması (Tablo 4) otlu peynirin yağlı sınıfa girdiğini göstermektedir.

Numunelerin kuru maddede yüzde tuz miktarları %2.70 – 18.64 arasında (ortalama 10.10±0.58) belirlendi. Bu değer Kurt (1968) tarafından tespit edilen değerle uyumlu bulunurken, diğer araştırmacıların (Tablo 5) saptadıkları değerlerden düşük veya yüksektir. Bu farklılık üretimin standart olmamasından ve olgunlaşma sürecinin farklılığından ileri gelebilir.

Numunelerin asidite değerleri laktik asit cinsinden 0.184 – 1.757 arasında (ortalama 0.815 l.a) bulundu. Bu değer Kurt ve Akyüz (1984) ile Yetişmeyen ve ark. (1992)'nin bulunduğu değerlere (Tablo 5) oldukça yakın, bazı araştırmacıların ((Eralp,1953; İzmen ve Kaptan, 1966; Kurt,1968; Sancak,1990; Sönmezsoy, 1994; Sancak ve ark., 1996) tespit ettiği değerlerden ise düşük bulundu. Araştırmacıların bulguları arasındaki bu farklılıklar üretim tekniği özellikle de ham madde kalitesi, muhafaza şartları ve süresi ile tuz konsantrasyonu gibi faktörlere bağlanabilir.

Sonuç olarak, Hakkarî ve çevresinde üretilen kuru otlu peynirlerin, yarı sert, yağlı peynirler sınıfında mütalaa edilebileceği, hijyenik olmayan koşullarda standart olmayan bir teknikle yapıldığı, mikrobiyolojik yönden düşük kalitede olduğu ve tüketici sağlığı açısından önemli potansiyel bir tehlike arz ettiği kanısına varıldı.

## Kaynaklar

- Anonim (2001) Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Tebliğ No. 2001/19. Resmi Gazete; Tarih 02.09.2001, Sayı: 24511.
- Adam, R.C. (1974). Peynir, Ege Üniv. Zir. Fak., Yayın No 176, Ege Üniv. Matbaası, Bomova.
- Ağaoğlu, S., Alemdar, S., Ekici, K. ve Güdücüoğlu, H. (1999). Çiğ süt ve bazı süt ürünlerinde *Bacillus cereus*'un varlığının araştırılması, Yüzüncü Yıl Üniv. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Derg., 9(1): 5-7.
- Akyüz, N. ve Coşkun, H. (1991). Van otlu peynirlerin üretimi ve peynire katılan otların, peynirin çeşitli özellikleri üzerine etkileri, "Her Yönüyle Peynir", II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu, Trakya Üniv. Zir. Fak. Yayın No:125, 205-211, Tekirdağ.
- Akyüz, N. ve Özçelik, H. (1993). Otlu peynir, Skylife Dergisi, 6, 75-76.
- Bridson, E.Y. (1988). The Oxoid Manual, 8th Edition. Oxoid Ltd., Hamshire.
- British Standard, (1963). Methods for the Chemical Analysis of Cheese, 8th edition. BS 770, British Standard Inst., London.
- Coşkun, H. (1996). Van otlu peynirin üretimi ile ilgili sorunlar ve çözüm önerileri. Dünya Gıda Derg. Aralık sayısı, 37-39.
- Coşkun, H. ve Tunçtürk, Y. (1998). Van otlu peyniri, "Geleneksel Süt Ürünleri", V. Süt ve Ürünleri Sempozyumu, MPM Yayın No:621,20-23, Tekirdağ.
- Eralp, M. (1953). Türkiyenin Bazı Mahalli Peynirleri Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yıllığı, Fasikül: 3-4, 227-229.
- Ergün, Ö., Bostan, K. ve Sağun, E. (1992). Van otlu peynirlerinde mikrobiyolojik kalite ve küf florası, Yüzüncü Yıl Üniv. Vet. Fak. Derg. 3(1-2):53-59.
- Harrigan, W.F. (1998). Laboratory Methods in Food Microbiology, Academic Press, San Diego.
- İşleyici, Ö. (1999). Otlu Peynir Mikroflorasındaki Laktik Asit Bakterilerinin İzolasyonu, İdentifikasyonu ve Bu Peynir Yapımında Kullanılabilecek Starter Kültürlerin Tesbiti, Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniv., Fen Bilimleri Enst., Van.
- İzmen, E.R. ve Kaptan, N. (1966). Doğu İllerinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Otlu Peynirler Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları 276, Çalışmalar:173, Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- Kurt, A. (1968). Van Otlu Peynirleri Üzerine Araştırmalar, Atatürk Üniv. Zir. Fak., Zırai Araştırma Enst. Araştırma Bülteni No:33, Atatürk Üniv. Basımevi, Erzurum.
- Kurt, A. ve Akyüz, N. (1984). Van otlu peynirlerin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri, Gıda Dergisi, 9 (3),141-146.
- Marshall, R.T. (1992). Standart Method For The Examination of Dairy Products, 16th Ed, APHA 1015, Washington.
- Merck, (1996). "Microbiology Manual 2000", Merck KgaA,

Darmstadt.

Oysun, G. (1991). "Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri", Ege Üniv. Zir. Fak., Ofset Basımevi, İzmir.

Özdamar, K. (1997). "Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi 1", Anadolu Üniv., Yayınları No:1001, Fen Fakültesi Yayınları: No:11, Eskişehir.

Sancak, Y.C. (1990). Van ve Yöresinde Olgunlaştırılmış Olarak Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar, Doktora Tezi, Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Sancak, Y.C., Kayaardı, S., Sağun, E. ve Ekici, K. (1996). Otlu peynirlerin kimyasal kompozisyonu, su aktivitesi değeri ve mikroorganizmalar arasındaki ilişki, Yüzücü Yıl Üniv., Sağlık Bilimleri Derg., 2 (1-2): 75-79.

Sönmezsoy, A. (1994). Kozluk-Batman Bölgesinde Üretilen ve Satışa Sunulan Otlu Peynirlerin Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Van,

Tekinşen, O.C. (2000). "Süt Ürünleri Teknolojisi", III.Baskı, Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.

Tekinşen, K.K. (2001). Maraş Peyniri Üretiminde Baskılama Ağırlığı ve Haşlama Suyu Sıcaklığının Standardizasyonu Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Selçuk Üniv. Sağlık Bi-

limleri Enstitüsü, Konya.

Tekinşen, O.C., Atasever, M., Keleş, A. ve Tekinşen, K.K. (2002). "Süt, Yoğurt, Tereyağ, Peynir Üretim Kontrol", 1. Basım, Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.

Türk Standartları Enstitüsü, (1978). Peynirde Yağ Miktarı Tayini (Van Gulik Metodu), TS 3046, TSE, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (1978). Peynirde Klorür Miktarı Tayini (Referans Metot), TS 3043, TSE, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (1995). Beyaz Peynir, TS 591, TSE, Ankara.

Türk Standartları Enstitüsü, (1999). Süt ve Süt Mamülleri - Numune Alma Klavuzu, TS 2530, TSE, Ankara.

Yetişmeyen, A. (1997). Otlu peynir üretim tekniğinin ve kalite özelliklerinin geliştirilmesi üzerine bir araştırma, Tr J. of Agriculture and Forestry, 21,237-245, Tübitak.

Yetişmeyen, A., Yıldırım, M. ve Yıldırım, Z. (1992). Ankara Piyasasında Tüketime Sunulan Otlu Peynirlerin Kimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Niteliklerinin Belirlenmesi, Ankara Üniv., Zir. Fak. Yayınları:1273, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler:706, Ankara.