

# İNEK VE KOYUN SÜTLERİNDEN GELENEKSEL YÖNTEMLE ÜRETİLEN URFA PEYNİRLERİNİN BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

## A STUDY ON SOME PROPERTIES OF TRADITIONAL URFA CHEESE PRODUCED FROM COW'S AND SHEEP'S MILKS

H.Barbaros ÖZER<sup>1</sup>, A. Ferit ATASOY<sup>2</sup>, M. Serdar AKIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 63040, Şanlıurfa

<sup>2</sup>Harran Üniversitesi Şanlıurfa Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi Bölümü, 63040, Şanlıurfa

**ÖZET:** Bu çalışmada, çiğ inek ve koyun sütlerinden üretilen geleneksel Urfa peynirlerinin temel bileşim özellikleri ile olgunlaşma düzeyleri saptanmıştır. Buna göre, koyun peyniri daha yüksek kurumadde, yağ, kurumaddede yağ ve toplam azot değerlerine sahip olurken örnekler arasında titrasyon asitliği, pH, tuz, toplam bakteri sayısı ve toplam maya-küf sayısı bakımından farklılık bulunmamıştır. Koyun peynirinde kurumadde içeriği depolama sırasında azalırken inek peynirinde önemli bir değişiklik gözlenmemiştir. Tuz geçici depolamanın ilk 15 gününde hızlı olmuş ve depolama süresince azalan bir hızla devam etmiştir. Her iki peynirde de toplam bakteri sayısı önemli ölçüde değişmezken toplam maya-küf sayılarında depolama sırasında oluşan azalma önemli bulunmuştur.

**ABSTRACT:** In this study, the basic composition and level of ripening of traditional Urfa cheese made from cow's and sheep's milks were determined. While sheep's cheese had higher total solids, fat, fat to total solids ratio and total nitrogen; the titratable acidity, salt, salt to total solids ratio, pH, number of total colony count and number of total yeast and mould were found to be close to each other. During storage, while the total solids content of sheep's cheese was gradually decreasing, the variation in the total solids content of cow's cheese was found to be insignificant. The salt penetration was rapid during the first two weeks of ripening and continued throughout storage with a decreasing velocity. In each sample, the number of total colony count did not change significantly. However, the decrease in the number of total yeast and mould was found to be significant.

### GİRİŞ

Peynir, geçmişi binlerce yıl öncesine dayanan ve üretim modeli, hammadde çeşidi, kullanılan starter organizma tipi gibi değişken parametrelere bağlı olarak farklı tat/aroma ve tekstürel özellikler gösteren bir süt ürünüdür. Günümüzde bir kısmı uluslararası boyutta ticari bir önem kazanmış, bir kısmı ise yerel olarak üretilip tüketilen yüzlerce peynir çeşidi bulunmaktadır. Ülkemizde salamura beyaz peynir tüketimi oldukça yaygındır. Bunun yanında tulum ve kaşar peyniri de önemli boyutta bir ticari potansiyele sahiptir. 1980'li yılların sonlarından itibaren tüm dünyada geleneksel süt ürünlerinin endüstriyel olarak üretimine yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Bu çabaların temel hedefi, ülkesel ya da bölgesel bazda üretilen farklı tat/aroma ve tekstür özelliğine sahip ürünlerin endüstriyel üretimini sağlayarak hem piyasalardaki ürün çeşitliliğini artırmak hem de ekonomik yarar sağlamaktır. Bu çabaların sonunda, Akawi (Lübnan, Suriye ve Çek Cumhuriyeti), Brinza (İsrail, Rusya, Çuk Cumhuriyeti), Hellim (Kıbrıs adası, Lübnan), Domiati (Mısır) ve Kefalotyri (Yunanistan) gibi bazı yerel peynir çeşitlerinin Avrupa ülkelerinde endüstriyel olarak üretimi gerçekleştirilmiştir (ÖZER, 1999). Ülkemizde de oldukça fazla sayıda yerel peynir çeşidi bulunmasına karşı birkaç çeşit hariç bu peynirlerin üretimi aile işletmeleri düzeyinde kalmıştır. Son yıllarda Van Otlu peyniri üzerinde yoğun çalışmalar gerçekleştirilmiş ve bu peynir çeşidinin endüstriyel anlamda üretimi konusunda önemli mesafeler kaydedilmiştir (AKYÜZ ve COŞKUN, 1991; YETİŞMEYEN ve ark., 1992). Benzer bir çaba yerel düzeyde önemli bir potansiyele sahip olan Urfa peynirleri için de başlatılmıştır. Urfa peyniri üzerinde gerçekleştirilen çalışmalarda, bu yerel peynir çeşidinin mevcut kimyasal ve mikrobiyolojik durumu ortaya konmuştur. Bu çalışmalar sonunda;

taze tüketilen Urfa peynirlerinin %10'unda *Staphylococcus aureus*, %90'ında ise *Escherichia coli* varlığı saptanmıştır (ŞAHAN ve ark., 1998a). Salamura Urfa peynirlerinde ise *Salmonella* spp. ve *Staphylococcus aureus*'a rastlanmadığı ancak analiz örneklerinin %12.5'inin *Escherichia coli* barındırdığı bulunmuştur (ŞAHAN ve ark., 1998b). ATASOY (1999) Urfa peynirlerinin kimyasal bileşimi üzerine yaptığı bir çalışmada toplam kurumadde, protein, kurumaddede yağ, kurumaddede tuz ve pH değerlerinin sırasıyla %36,47-63,34, %9,06-28,70, %35,92-72,40, %6,94-31,08 ve 3,98-6,90 aralığında değişim gösterdiği saptamıştır. Urfa peyniri üzerine yapılmış çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, yürütülen bu çalışmada çiğ inek ve koyun sütünden kontrollü koşullar altında üretilen Urfa peynirlerinde temel bileşim değerlerinin ve olgunlaşma düzeyinin saptanması amaçlanmıştır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM**

### **Materyal**

Araştırmada Harran Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi'nden sağlanan sabah sağımlı çiğ inek ve koyun sütleri materyal olarak kullanılmıştır. Peynir üretimi Şanlıurfa Meslek Yüksek Okulu Gıda Bölümü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Üretimde otomatik sıcaklık ve pH kontrolü yapan laboratuvar tipi bir peynir teknesinden yararlanılmıştır (Armfield Cheese-vat, Germany). Araştırmada, peynir mayası olarak 1/10 000 kuvvetinde ticari sıvı şirden mayasından yararlanılmıştır. Araştırma materyali peynirlerin tuzlanmasında %15 oranında tuz içeren ve 85°C'de 30 dakika ısıtılma tabi tutulan salamura kullanılmıştır.

### **Metot**

#### **Peynir Yapımı**

Standart bir Urfa peyniri yapım tekniği geliştirilmediğinden, üretimde YILDIRIM (1991) tarafından önerilen beyaz peynir yapım yöntemi ve yöresel Urfa peyniri yapım teknikleri harmanlanarak elde edilen bir model izlenmiştir. Buna göre, gerekli analizler için yeterli miktarda (1 lt) süt örneği ayrılmış ve ANONYMOUS (1958)'e göre analiz alınmıştır. Kalan sütler 90 dakikada kesim olgunluğuna gelecek ve 22.5 dakikada ilk pıhtı görülecek şekilde sıvı şirden mayası ile mayalanmış ve 32°C'de inkübasyona bırakılmıştır. Ardından pıhtı 1 cm<sup>3</sup>'lük parçalar halinde kesilip "parzın" adı verilen üçgen tülbentlere aktarılmış ve doğal akış ile süzülme gerçekleştirilmiştir. Süzülme sonrasında taze peynirler kuru tuzlamaya tabi tutularak gece boyunca bekletilmiş ve peynir blokları daha sonra salamuraya aktararak buzdolabında (<10°C) analiz gününe kadar saklanmıştır. Örnekler depolamanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde analize alınmıştır.

#### **Kimyasal Analizler**

Süt ve peyniraltı suyunda kurumadde gravimetrik yöntemle (ANONYMOUS, 1981); yağ Gerber yöntemiyle (ANONYMOUS, 1981); toplam azot ve kazein mikro-Kjeldahl yöntemiyle (ANONYMOUS, 1962); titrasyon asitliği titrimetrik Soxhlet-Henkel yöntemiyle (ANONYMOUS, 1981); laktöz spektrofotometrik olarak Lawrence yöntemiyle (LAWRENCE, 1968) ve kül gravimetrik yöntemle (ANONYMOUS, 1981) saptanmıştır. pH ölçümlerinde bileşik elektrolü dijital pH-metre kullanılmıştır. Maya miktarı, 32±1°C'deki 50 ml süt içerisinde %10'luk ticari peynir mayasından 1 ml ilave edilerek ilk pıhtının görüldüğü anın tespit edilmesi yolu ile hesaplanmıştır.

Peynirde kurumadde gravimetrik yöntemle (ANONYMOUS, 1983); yağ Gerber yöntemi ile (ANONYMOUS, 1978); toplam azot (TN), suda eriyen azot (WSN), protein olmayan azot (NPN) ve fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-N) mikro-Kjeldahl YÖNTEMİ İLE (GRIPON ve ark., 1975) belirlenmiştir. Proteoz-pepton azotu suda eriyen azot (WSN) ile protein olmayan azot (NPN) arasındaki farkın hesaplanması ile saptanmıştır. Olgunlaşma katsayısı WSN/ TN x100 formülü ile hesaplanmıştır. Örneklerin tirozin içerikleri modifiye Hull metoduna göre spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Titrasyon asitliği

ANONYMOUS (1983)'e göre belirlenmiştir. pH ölçümlerinde bileşik elektrolu pH metre kullanılmıştır. Tuz tayininde ANONYMOUS (1983)'te belirtilen titrimetrik yöntem uygulanmıştır.

Peynir verimi hesaplanırken modifiye Van Slyke yönteminden yararlanılmıştır (eşitlik 1) (ERNSTROM ve ark. 1981).

$$\text{Verim} = (0.7F + C - 0.53) \times 1.22 / 100 - W \quad (\text{Eşitlik 1})$$

Burada; F sütün yağ içeriği; C, sütün kazein içeriğini; W, peynirin nem içeriğini ifade etmektedir. Verim hesaplanmasında %40 toplam kurumadde içeriği baz alınarak eşitlik 2 uyarınca ayarlama yapılmıştır (BANKS ve ark., 1984).

$$\text{Nem içeriği ayarlanmış verim} = \text{Gerçek verim} \times \frac{100 - \text{peynirin gerçek nem içeriği}}{100 - \text{peynirin ayarlanmış nem içeriği}} \quad (\text{Eşitlik 2})$$

### Mikrobiyolojik analizler

Örneklerin toplam bakteri içeriklerinin belirlenmesinde Standard Plate Count Agar (SPCA) besiyeri, toplam maya ve küf sayısının belirlenmesinde ise Potato Dextrose Agar (PDA) besiyeri kullanılmıştır (HARRIGAN ve Mc CANCE, 1993). SPCA 32±1°C'de 48 saat PDA ise 25 ± 1°C'de 5 gün süre ile inkübe edilmiştir. İlk dilüsyonun hazırlanmasında örneklerin yeterli homojenliğe erişmesi için 10 g peynir örneği 90 ml peptonlu su ile karıştırılmış ve bir blender (Stomacher 400 Seward, England) aracılığı ile 2 dakika süre boyunca parçalanmıştır.

### Duyusal analizler

Peynir örneklerin 90. gün sonundaki duyusal niteliklerinin belirlenmesinde BODYFELT ve ark. (1988) tarafından önerilen değerlendirme şeması dikkate alınmıştır. Değerlendirmede 14 panelist yer almıştır.

### İstatistiksel analizler

İstatistiksel olarak farklı grupların belirlenmesinde varyans analizi uygulanmıştır (STEEL ve TORRIES, 1981). Farklı gruplar Asgari Önemli Fark testine göre tespit edilmiştir.

## ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Peynir üretiminde kullanılan koyun ve inek sütü bileşimi ile peyniraltı sularının bileşimi Çizelge 1'de sunulmuştur. Buna göre; koyun sütü toplam kurumadde, yağ ve protein içerikleri bakı-

Çizelge 1. Koyun ve İnek Sütü ile Bu Sütü Ait Peyniraltı Suyu Bileşimleri (n 100g<sup>-1</sup>) (n = 2)

	Σ KM	Yağ	Laktoz	pH	Protein	Kül
Koyun sütü	14,84±0,27	4,48±0,08	4,04±0,06	5,50±0,01	0,82±0,05	
İnek sütü	11,13±0,13	3,38±0,12	4,24±0,11	6,60±0,08	2,85±0,11	0,66±0,05
Koyun p.a.s.	7,70±0,34	0,35±0,01	4,88±0,07	5,95±0,08	1,82±0,07	0,65±0,08
İnek p.a.s.	6,81±0,02	0,33±0,01	4,95±0,03	6,30±0,01	1,07±0,02	0,46±0,01

mından inek sütüne oranla daha yüksek değerler vermiştir. Buna karşın; koyun peyniraltı suyuna geçen toplam kurumadde bileşeni ile toplam protein miktarı inek peyniraltı suyuna oranla daha yüksek bulunmuştur. Her iki tür sütte de peyniraltı suyuna geçen yağ miktarı %0,33-0,35 dolayında kalmıştır. Üretimi takip eden ilk analiz gününde %40 kurumadde için ayarlanmış ürün verimi koyun peyniri için %21.77 olarak hesaplanırken bu değer inek peynirinde %12.86 olarak bulunmuştur.

Denemeye alınan peynir örneklerine ait temel bileşim değerleri çizelge 2'de sunulmuştur. 90 günlük depolama sırasında koyun sütünden yapılan peynirlerin toplam kurumadde, yağ ve toplam azot (TN) içeriklerinde bir miktar azalma meydana gelirken, bu düşüş inek sütünden yapılan peynirlerde - toplam azot içeriği hariç- daha düşük oranlarda gerçekleşmiştir. Normalde depolama süresi boyunca peynir kurumaddesi ve kurumadde bileşenlerinde bir artış beklenmektedir (GÜVEN, 1993). Ancak, bu çalışmada peynir örnekleri süzülme ve kuru tuzlama aşamalarından sonra analize alınmıştır. Tuz konsantrasyonunun oldukça yüksek

Çizelge 2. Çiğ İnek ve Koyun Sütünden Üretilen Geleneksel Urfa Peynirlerinin Temel Bileşim Değerleri (n = 2)

Örnek	Depolama süresi (gün)	KM* (%)	Yağ (%)	Ya/KM	Tit.Asit (%)	EN (%)	Tuz (%)	Tuz/KM	Kül (%)	Σ Bakteri (kob/g peynir)	Σ Maya/Küf (kob/g peynir)	pH
A <sup>†</sup>	1	45.60 <sup>a,1</sup>	19.00 <sup>a,1</sup>	41.66 <sup>ab,1</sup>	15.60 <sup>a,1</sup>	2.94 <sup>a,1</sup>	6.20 <sup>a,1</sup>	13.59 <sup>a,1</sup>	7.52 <sup>a,1</sup>	34.6x10 <sup>8a,1</sup>	13.5x10 <sup>7a,1</sup>	5.35 <sup>a,1</sup>
	15	44.70 <sup>ab,1</sup>	18.50 <sup>b,1</sup>	41.38 <sup>a,1</sup>	17.35 <sup>b,1</sup>	2.59 <sup>b,1</sup>	8.04 <sup>b,1</sup>	17.99 <sup>b,1</sup>	9.21 <sup>b,1</sup>	11.5x10 <sup>8b,1</sup>	9.9x10 <sup>7b,1</sup>	5.11 <sup>b,1</sup>
	30	43.36 <sup>b,1</sup>	18.25 <sup>b,1</sup>	42.10 <sup>b,1</sup>	18.00 <sup>b,1</sup>	2.52 <sup>b,1</sup>	8.22 <sup>b,1</sup>	18.96 <sup>b,1</sup>	9.98 <sup>b,1</sup>	77.8x10 <sup>7c,1</sup>	28.1x10 <sup>6c,1</sup>	5.00 <sup>c,1</sup>
	60	43.92 <sup>b,1</sup>	18.38 <sup>b,1</sup>	41.84 <sup>ab,1</sup>	20.00 <sup>c,1</sup>	2.39 <sup>c,1</sup>	8.95 <sup>c,1</sup>	20.38 <sup>c,1</sup>	9.99 <sup>b,1</sup>	23.2x10 <sup>7d,1</sup>	10.8x10 <sup>5d,1</sup>	5.05 <sup>c,1</sup>
	90	43.90 <sup>b,1</sup>	18.13 <sup>b,1</sup>	41.39 <sup>a,1</sup>	22.10 <sup>d,1</sup>	2.36 <sup>c,1</sup>	9.24 <sup>c,1</sup>	21.099 <sup>c,1</sup>	10.14 <sup>b,1</sup>	10.8x10 <sup>7d,1</sup>	60x10 <sup>5d,1</sup>	5.00 <sup>c,1</sup>
B <sup>‡</sup>	1	43.52 <sup>a,2</sup>	17.00 <sup>a,2</sup>	39.06 <sup>a,2</sup>	15.00 <sup>a,1</sup>	2.66 <sup>a,2</sup>	7.75 <sup>a,2</sup>	17.80 <sup>a,2</sup>	8.67 <sup>a,2</sup>	61.3x10 <sup>8a,1</sup>	90.0x10 <sup>7a,2</sup>	5.30 <sup>a,1</sup>
	15	4320 <sup>a,2</sup>	17.00 <sup>a,2</sup>	39.35 <sup>ab,2</sup>	16.00 <sup>a,1</sup>	2.49 <sup>b,1</sup>	8.58 <sup>b,1</sup>	19.85 <sup>a,2</sup>	10.03 <sup>b,2</sup>	21.4x10 <sup>8a,1</sup>	47.9x10 <sup>7ab,2</sup>	5.20 <sup>a,b,1</sup>
	30	42.25 <sup>a,1</sup>	17.00 <sup>a,2</sup>	40.23 <sup>ab,2</sup>	19.57 <sup>ab,1</sup>	2.27 <sup>c,2</sup>	8.91 <sup>b,2</sup>	20.59 <sup>a,2</sup>	10.07 <sup>b,1</sup>	69.0x10 <sup>7b,1</sup>	11.8x10 <sup>7b,2</sup>	5.15 <sup>b,1</sup>
	60	42.13 <sup>a,2</sup>	16.50 <sup>a,2</sup>	39.16 <sup>ab,2</sup>	22.25 <sup>b,1</sup>	2.23 <sup>c,2</sup>	9.15 <sup>b,1</sup>	21.72 <sup>a,1</sup>	10.49 <sup>bc,2</sup>	13.5x10 <sup>7c,1</sup>	19.8x10 <sup>6c,2</sup>	5.00 <sup>c,1</sup>
	90	42.70 <sup>a,1</sup>	16.50 <sup>a,2</sup>	38.64 <sup>a,2</sup>	23.58 <sup>b,1</sup>	2.18 <sup>c,2</sup>	10.04 <sup>c,2</sup>	22.97 <sup>b,1</sup>	10.92 <sup>c,2</sup>	13.3x10 <sup>7c,1</sup>	45.0x10 <sup>5d,1</sup>	5.05 <sup>c,1</sup>

A<sup>†</sup> : Koyun peyniriB<sup>‡</sup> : İnek Peyniri

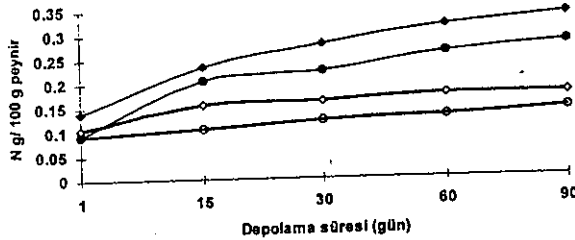
\* Farklı harfler, her bir örnek için depolama sırasında oluşan farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğunu, farklı rakamlar ise her bir depolama gününde örnekler arasındaki farklılığın önemli olduğunu vurgulamaktadır (P&lt;0.01).

olmasından dolayı kitlenin sıkı bir yapı aldığı ve depolama sırasında yapının bir miktar gevşeyerek içeriye tuz ile birlikte belli bir oranda salamura suyunun girmesine olanak tanıdığı sanılmaktadır. Benzer bir eğilim ile YETİŞMEYEN ve ark. (1998)'da geleneksel ve ultrafiltre beyaz peynirlerde karşılaşmışlardır. YETİŞMEYEN ve ark. (1988) kitlede serum proteini konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak pıhtının su tutma kapasitesinin de artacağını ve bu nedenle kurumaddede düşme meydana gelebileceğini bildirmektedir. Denememizde koyun peynirinde başlangıçtaki protein içeriği inek peynirine oranla daha yüksek olduğundan bu peynirde serum proteini oranının da oransal olarak yüksek olacağı ve bunun sonucunda da pıhtının daha fazla su tutacağı tahmin edilmektedir. Depolama sırasında toplam protein değerlerindeki düşüş ise proteolizdeki ilerlemeye bağlı olarak ortaya çıkan protein olmayan azotlu bileşiklerin miktarındaki artış ile ilişkilendirilmektedir. Depolama süresince her iki peynirde de titrasyon asitliği atarken pH değerleri düşüş göstermiştir. Her iki peynirde de tuz geçişi depolamanın ilk onbeş gününde hızlı gerçekleşmiş ardından daha yavaş bir tuz penetrasyonu ile karşılaşmıştır. İnek peynirinde tuz penetrasyonu daha yüksek düzeylerde gerçekleşmiştir. Bunun temel nedeni koyun peynirinin yüksek protein içeriğinden dolayı daha sıkı bir yapıya sahip olması ve bu sıkı yapı içerisine tuz geçişinin daha güç olmasıdır. Aynı zamanda, pıhtının nem içeriğindeki artışa paralel tuzun iç bölgelere doğru hareket yeteneğinde artış meydana gelmektedir (GUINEE ve FOX, 1987). Peynir içerisinde tuzun penetrasyon derecesi pıhtının asitliği, salamura konsantrasyonu, peynir kalıbının boyutu, salamura ve peynir sıcaklığı gibi faktörlerden de etkilenmektedir (GUINEE ve FOX, 1987). Deneme peynirlerinde bu sayılan faktörlerin tamamı sabit tutulduğundan tuz konsantrasyonundaki farklılığın kurumadde konsantrasyonundaki farklılıktan ileri geldiği düşünülmektedir. Depolama süresi boyunca deneme örneklerinin koloni oluşturan toplam bakteri sayılarında bir miktar azalma tespit edilmiştir. Koyun ve inek peynirlerinin başlangıç toplam bakteri sayıları sırasıyla 34,6x10<sup>8</sup> ve 61,3x10<sup>8</sup> kob/g düzeyinde iken bu değerler 90. gün sonunda 10,8x10<sup>7</sup> ve 13,3x10<sup>7</sup> kob/g düzeyine düşmüştür. Beyaz peynir standardı TS 591'de, toplam canlı koloni sayısı sınırlandırılmamıştır (ANONYMOUS, 1983). ÇAĞLAR ve ark.(1996) tarafından Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada piyasa örneklerinin ortalama toplam mikroorganizma yükü 2,5x10<sup>6</sup> kob/g olarak bulunmuştur. Çalışmamızda elde edilen değerlerin daha yüksek çıkması salamura öncesinde peynirlere haşlama işleminin uygulanmamasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde toplam maya ve küf sayılarında da koyun ve inek peynirlerinde sırasıyla depolama sırasında 13,5x10<sup>7</sup> ve 90,0x10<sup>7</sup> kob/g düzeyinden 60,0x10<sup>5</sup> ve 45,0x10<sup>5</sup> kob/g düzeyinde bir azalma saptanmıştır. Depolamanın birinci gününde inek ve koyun peynirlerinin toplam maya ve küf sayıları ÇAĞLAR ve ark. (1996) tarafından Urfa peynirlerinde saptanan değerlerden daha yüksek bulunurken, ŞAHAN ve ark. (1998a) tarafından taze Urfa peynirlerinde saptanan değerlere yakınlık göstermiştir. Toplam maya ve küf sayısının yüksekliği büyük ölçüde

üretim aşamasında meydana gelen kontaminasyonlarda kaynaklanmaktadır. Urfa peyniri yapımında süzülme işlemi bez torbalar içerisinde ve uzun süreli olarak gerçekleştirildiğinden kontaminasyonların engellenmesi oldukça güçtür. Depolama sırasında toplam bakteri ve toplam maya-küf sayılarındaki azalmanın yüksek tuz konsantrasyonu etkisinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bakteri ve maya-küflerin önemli bir kısmı yüksek tuz konsantrasyonlarını tolere edememektedir (URAZ ve ÖZER, 1999). Ayrıca, özellikle küflerin çoğunluğunun optimum gelişme sıcaklığı 25°C dolayındadır. Düşük sıcaklıkta depolama sırasında da bir inhibisyonun meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

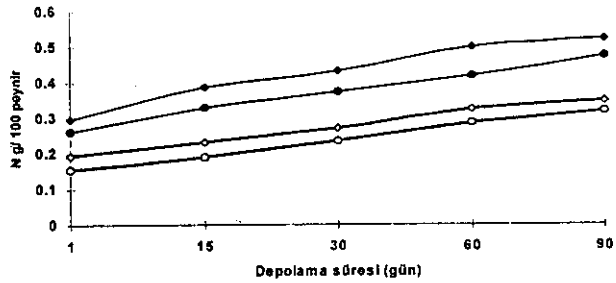
Depolama süresi boyunca her iki örnekte de olgunlaşma parametrelerinde artış gözlenmiştir. Deneme örneklerinin suda çözünen azot (WSN) ve protein olmayan azot (NPN) miktarlarında depolama süresince oluşan değişim şekil 1'de sunulmuştur. Buna göre koyun peyniri inek peynirine oranla daha yüksek düzeylerde WSN ve NPN değerlerine sahiptir. YETİŞMEYEN ve ark. (1992) otlu peynirler üzerinde gerçekleştirdikleri bir araştırmada koyun peynirinin daha yüksek oranlarda

WSN ve NPN içerdiğini belirlemişlerdir. Bu farklılığın koyun peynirinin daha yüksek konsantrasyonlarda protein ve doğal olarak da serum proteini içermesinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Serum proteinleri (özellikle  $\alpha$ -laktalbumin ve  $\beta$ -laktoglobulin) kazeine oranla daha hızlı, kolay hidrolize olmaktadır (ÇAĞLAR ve ark., 1998). Buna bağlı olarak da WSN içeriği artış göstermektedir. WSN ve NPN içeriklerindeki artışa paralel olarak toplam azot miktarı azalma göstermiştir. Bu azalma depolama sırasında proteinlerin bir kısmının hidrolize olarak suda eriyen azotlu bileşikler haline geçmesinden kaynaklanmaktadır (KILIÇ ve ark. 1998). Peynirlerde daha ileri proteolizin indikatörleri olan fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-N) içerikleri ve proteoz pepton azot değerleri şekil 2'de sunulmuştur. Bu iki parametre depolama süresi boyunca artış göstermiş ve koyun sütünün



Şekil 2. Deneme örneklerinde depolama süresince fosfotungustik asitte çözünen azot (PTA-N) ve proteoz pepton azot oranlarında meydana gelen değişimler (n=2). (◇) PPN-koyun, (○) PPN-inek, (●) PTA-inek, (◆) PTA-koyun

kadar hidrolize etmektedirler (FOX, 1989). Bu hidrolizasyonun devamında ise peynir mikroflorası, fizikokimyasal koşullar ve pH değişimi gibi ortam koşullarına bağlı olarak amino asitlerin ileri parçalanması söz konusu olmaktadır (KONAR ve GÜLER, 1998). Peynirde olgunlaşma düzeyinin belirlenmesinde "olgunlaşma çevresi" ve "olgunlaşma derinliği"nden yararlanılmaktadır. Olgunlaşmanın çevresi az ya da çok

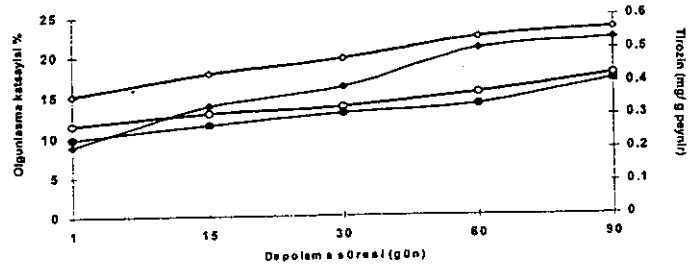


Şekil 1. Deneme örneklerinde depolama süresince protein olmayan azot (NPN) ve suda çözünen azot oranlarında meydana gelen değişimler (n = 2) (◇) NPN-koyun, (○) NPN-inek, (●) WSN-inek, (◆) WSN-koyun

inek sütüne oranla daha yüksek miktarda serbest amino asit içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Proteoliz, peynirlere karakteristik yapı ve tat/aroma özelliklerini veren en önemli biyokimyasal olaydır ve temel olarak enzimler aracılığı ile proteinlerin uç aminoasitlere kadar parçalanması olarak tanımlanmaktadır. Bu parçalanmada önce endopeptidazlar uzun peptid zincirlerinin parçalanmasını sağlamakta ardından da karboksipeptidaz ve aminopeptidazlar parçalanmış zinciri uç amino asitlere

çözünmemiş formda bulunan azotlu bileşiklerin albümoz, pepton ve aminoasitler halinde çözünür forma geçmesi olarak tanımlanmaktadır. Buna karşın; oluşan albümoz, pepton ve amino asitler, enzimler aracılığı ile daha ileri düzeyde parçalanmaktadır ve bu parçalanma sonucunda oluşan aminoasit ve azotlu bileşiklerin toplam azota oranı olgunlaşma derinliği olarak tanımlanmaktadır. Peynirde acılaştırmanın bir indikatörü olarak kullanılan tirozin saptanması ileri düzeyde parçalanmış serbest amino asit düzeyi hakkında bilgi vermektedir ve olgunlaşma derinliğinin bir bileşenidir. Son yıllarda peynirlerde olgunlaşmanın kriteri olarak tirozinin esas alınması eğilimi önem kazanmıştır (HEGAZI ve ABO EL NOGA, 1991). Şekil 3'den izlenebileceği gibi koyun peyniri inek peynirine oranla daha hızlı bir olgunlaşma evresi geçirmiştir. Depolama süresi boyunca hem olgunlaşma katsayısı hem de tirozin içeriklerinde artış saptanmış ancak bu artışın koyun peynirinde daha hızlı gerçekleştiği belirlenmiştir.

Duyusal değerlendirmeler sonucunda tat/aroma, yapı/ tekstür ve renk/ koku özellikleri bakımından koyun peyniri daha yüksek değerlere sahip olmuştur. Koyun ve inek peynirlerinin ortalama tat/ aroma, yapı/ tekstür ve renk/ koku değerleri sırasıyla 8,57-6,39 (10 tam puan üzerinden); 4,48-3,14 (5 tam puan üzerinden) ve 4,32-3,84 (5 tam puan üzerinden) olarak bulunmuştur. Panelistlerin %21'i koyun peynirini sert ve kırılğan olarak değerlendirirken, bu peynir için başka bir kusur ifade edilmemiştir. Buna karşın, panel grubunun %57'si inek peynirinde kirli sarı rengin varlığını, %50'si hamurumsu bir yapının oluştuğunu ve %29'u ise özgün olmayan tat/ aroma gelişimin varlığını eleştirmişlerdir. Ayrıca, inek peynirinde fermente bir tat/ aroma gelişimi de kusur olarak algılanmıştır.



Şekil 3. Deneme örneklerinde depolama süresince tirozin içerikleri ve olgunlaşma katsayılarında meydana gelen değişimler (n=2). (◊) Tirozin-koyun, (O) Tirozin-inek, (●) Olgunlaşma katsayısı-inek, (◆) Olgunlaşma katsayısı-koyun.

Panelistlerin %21'i koyun peynirini sert ve kırılğan olarak değerlendirirken, bu peynir için başka bir kusur ifade edilmemiştir. Buna karşın, panel grubunun %57'si inek peynirinde kirli sarı rengin varlığını, %50'si hamurumsu bir yapının oluştuğunu ve %29'u ise özgün olmayan tat/ aroma gelişimin varlığını eleştirmişlerdir. Ayrıca, inek peynirinde fermente bir tat/ aroma gelişimi de kusur olarak algılanmıştır.

## KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N. ve COŞKUN, H. 1991. Van otlu peynirinin üretimi ve peynire katılan otların çeşitli özellikleri. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. "Alınmıştır: Her Yönüyle Peynir. (Ed) M. Demirci," Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları. No: 125 (205-211), Tekirdağ.
- ANONYMOUS, 1958. Methods of sampling milk and milk products. International Dairy Federation, International Standards, IDF No: 2.
- ANONYMOUS, 1962. Determination of the total nitrogen content of milk by the Kjeldahl method. International Dairy Federation, International Standard, IDF No: 20.
- ANONYMOUS, 1978. Peynirde yağ tayini. Türk Standartları Enstitüsü, TS 3046, Ankara.
- ANONYMOUS, 1981. Çiğ Süt standardı. Türk Standartları Enstitüsü, TS 1018, Ankara.
- ANONYMOUS, 1983. Beyaz peynir standardı. Türk Standartları Enstitüsü, TS 591, Ankara.
- ATASOY, A.F. 1999. Şanlıurfa ilinde satışa sunulan Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve proteoliz düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamıştır). Harran Üniv. Fen Bilimleri Ens. 69 sayfa.
- BANKS, J.M., MUIR, D.D. ve TAMIME, A.Y. 1984. Equations for estimation of the efficiency of Cheddar cheese production. Dairy Industries International, 49 (4), 14-17.
- BODYFELT, F.W., TOBIAS, J. ve TROUT, G.M. 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. Avi Book. New York, 598 sayfa.
- ÇAĞLAR, A., TÜRKOĞLU, H. ve ÇAKMAKÇI, S. 1996. Urfa peynirinin yapılışı ve bileşimi üzerinde araştırmalar. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (13), 115-124.
- ÇAĞLAR, A., KURT, A., CEYLAN, G. ve HURŞİT, S. 1998. Civil peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerinde araştırmalar. "Alınmıştır: V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, (Ed) M. Demirci, 21-22 Mayıs, Tekirdağ." sayfa 65-78.

- ERNSTROM, C.A., BROWN, R.J., ABU-TAROUSH, H. ve MAJEED, G. 1981. The value of milk used for Mozzarella and Swiss cheese. *Jersey Journal*, 28, 49-51.
- FOX, F.P. 1989. Proteolysis during cheese manufacture and ripening. *J. Dairy Sci.*, 72, 120-126.
- GRIPON, J.C., DESMAZEAUD, M.J., BARS, D. ve BERGERE, J.L. 1975. Etude du roles des micro-organismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. *Le Lait*, 55 (548), 502-516.
- GUINEE, T.P. ve FOX, P.F. 1987. Salt in Cheese: Physical, chemical and biological aspects. "In Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. P.F.Fox (ed.). Elsevier Applied Science, Vol. 1., 251-297".
- GÜVEN, M. 1993. İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin özellikleri üzerinde karşılaştırılmalı bir araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Ens. Doktora Tezi, 204 sayfa.
- HARRIGAN, W.F ve Mc CANCE, 1993. *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*. Academic Press, London, 452 sayfa.
- HEGAZI, F.Z. ve ABO EL NOGA, I.G. 1991. Characteristic of white pickled cheese made by various starters and opening without brine. *Microbiologie Aliments, Nutrition*, 9 (4), 331-334.
- KONAR, A. ve GÜLER, M.B. 1998. Hatay Carra (Testi) peyniri yapımı, kimyasal bileşimi ve proteoliz düzeyleri. "Alınmıştır: V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, (Ed) M. Demirci, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, 145-153."
- KILIÇ, S.; UYSAL, H. ve KARAGÖZLÜ, C. 1998. Geleneksel yöntemlerle ve kültür kullanılarak yapılan İzmir tulum peynirinin olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişikliklerin kıyaslanması. "Alınmıştır: V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, (Ed) M. Demirci, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, 43-64."
- LAWRENCE, A.J. 1968. Determination of lactose in milk products. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 23, 103.
- ÖZER, B.H. 1999. Microflora of white brined cheeses. *Encyclopedia of Food Microbiology*, Academic Press, London, 213-221.
- STEEL, R.G.D. ve TORRIES, J.H. 1980. *Principles and Procedures of Statistics*. Mc-Graw Hill Book Co. Inc., New York, 697 sayfa.
- ŞAHAN, N.; VAR, I. ve AKIN, M.S. 1998a. Taze Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması. "Alınmıştır: V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, (Ed) M. Demirci, 21-22 Mayıs, Tekirdağ, 315-327".
- ŞAHAN, N.; VAR, I. ve AKIN, M.S. 1998b. Olgunlaştırılmış Urfa peynirlerinde mikrobiyolojik bir çalışma. *Gıda Mühendisliği Kongresi*, 16-18 Eylül, Gaziantep, 337-346.
- URAZ, T. ve ÖZER, B.H. 1999. Moulds employed in food processing. *Encyclopedia of Food Microbiology*, (Eds) R.K. Robinson, C. Batt, P. Patel, Academic Press, 3 Cilt, Londra.
- YETİŞMEYEN, A., YILDIRIM, M. ve YILDIRIM, Z. 1992. Ankara piyasasında tüketime sunulan otlu peynirlerin kimyasal, mikrobiyolojik, fiziksel ve duyuşsal niteliklerinin belirlenmesi. *A.Ü.Z.F. Yayınları*, 1273, 1-17.
- YETİŞMEYEN, A., ÇİMER, A., ÖZER M., ODABAŞI, S. ve DEVECİ, O. 1998. Ultrafiltrasyon tekniği ile salamura beyaz peynir üretiminde kalite üzerine değişik maya enzimlerinin etkisi. *Gıda*, 23 (1), 3-9.
- YILDIRIM, M. 1991. Hidrojen peroksit ilavesi ile korunmuş sütlerden yapılan beyaz peynirlerin bazı fiziksel ve kimyasal nitelikleri üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi (basılmamıştır). A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.