

# Farklı Tuzlama Yöntemlerinin Beyaz Peynirde Uçucu Yağ Asitleri Oluşumuna Etkisi

Yrd. Doç. Dr. Celalettin KOÇAK, Dr. Asuman GÜRSEL, Araş. Gör. Erkan ERGÜL.

Araş. Gör. Ayşe GÜRSOY

A. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Ana Bilim Dalı — ANKARA

## ÖZET

Araştırmada süte % 5-7 oranlarında tuz katılarak yapılan tuzlama ile salamurada (% 14) yapılan tuzlamanın çiğ ve pastörize süttten yapılan Beyaz peynirlerde uçucu yağ asitleri oluşumuna etkisi incelenmiştir.

Çiğ süttten yapılan peynirlerde saptanan uçucu yağ asitleri miktarlarının pastörize süt peynirlerindekiyle daha fazla olduğu saptanmıştır ( $P < 0.01$ ). Değişik tuzlama yöntemleri ise uçucu yağ asitleri miktarında önemli bir farklılık yaratmamıştır ( $P < 0.00$ ).

## GİRİŞ

Tat, aroma ve tekstür peynirin kalitesini belirleyen en önemli faktörlerdir. Peynirde bunların oluşumunda süt yağının önemli fonksiyonları vardır. Süt yağı protein ağına esneklik kazandırarak peynir tekstüründe etkili olurken, tat ve aroma oluşumunda ve algılanmasında da önemli rol oynar (ADDA ve ark. 1981). OHREN ve TUCKEY (1969)'ın da belirttiği gibi yağsız süttten yapılan peynirlerde aroma tam olarak gelişmemektedir.

Süt yağının hidrolizi sonucu açığa çıkan serbest yağ asitleri ve substrat olarak görev aldığı reaksiyonlar sonucu oluşan ketonlar peynirin tat ve aromasında etkili olmaktadır. Bunlardan uçucu yağ asitleri ( $C_2 - C_8$ ) özellikle karakteristik aromanın ortaya çıkmasında etkilidirler (SCOTT 1981). Bu nedenle olgunlaşma döneminde oluşan uçucu yağ asitleri miktarı önemlidir. Bunların oluşumunda ise süt lipazı, starter lipazı ve peynir mayasından kaynaklanan lipaz etkilidir. Ayrıca sıcaklık, pH ve tuz gibi faktörler de lipolitik aktivitede önemlidir. Bunlardan tuz, lipaz enziminin oluşumunda, aktivitesinde ve yağ asitlerinin ileri reaksiyonlarında etkili olur (GODINHO ve FOX 1981).

Geleneksel Beyaz peynir yapımında salamurada tuzlama yöntemi kullanılmakla birlikte, süte tuz katarak Beyaz peynir yapmak ta mümkündür (KAPTAN ve ark. 1986). Mısır'da bu şekilde yapılan Domiati peynirleri de Beyaz peynire çok benzemektedir.

Çalışmamızda da, böyle bir uygulamanın yani, süte farklı oranlarda tuz katılarak yapılan tuzlama ile salamurada yapılan tuzlamanın pastörize ve çiğ süttten işlenen Beyaz peynirlerde uçucu yağ asitleri oluşumuna etkisi araştırılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan süt A.Ü. Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinden, peynir mayası ve starter (*Streptococcus lactis* ve *S. cremoris*) ise Chr. Hansen Laboratuvarından sağlanmıştır. Beyaz peynirler çiğ ve 68°C de 10 dakikada pastörize edilmiş süttlerden yapılmıştır. Çiğ süt üç kısma ayrılarak, birinci kısım tuz eklenmeden, ikinci kısım % 5, üçüncü kısım da % 7 tuz eklendikten sonra peynire işlenerek, bunlardan sırasıyla  $C_1$ ,  $C_2$  ve  $C_3$  peynirleri elde edilmiştir. Aynı şekilde, üç kısma ayrılarak çiğ sütte olduğu gibi tuzlanan pastörize süttler, % 0.02  $CaCl_2$  ve % 2 starter ilave edildikten sonra peynire işlenerek bunlardan da  $P_1$ ,  $P_2$  ve  $P_3$  peynirleri yapılmıştır. Phtılaştırma 30°C de 1.5 saatte gerçekleştirilmiştir. Tuzlu süttlerden yapılan peynirler ( $C_2$ ,  $C_3$ ,  $P_2$  ve  $P_3$ ) preslemeden sonra direkt olarak tenekelenirken, tuzsuz süttlerden yapılanlar ( $C_1$  ve  $P_1$ ) % 14 tuz içeren salamurada bir gece bırakıldıktan sonra tenekelenmiştir. Bütün peynir tenekeleri üzerlerine % 14 lük salamura ilave edilerek ağızları lehimlenip + 5°C de 90 gün süreyle olgunlaşmaya bırakılmıştır. Üç tekerrürlü olarak yapılan araştırmada tüm peynirlerde 1, 15, 30, 45, 60 ve 90. günlerde aşağıdaki analizler yapılmıştır:

— Uçucu yağ asitleri miktarı KOSIKOWSKI (1978)'ye göre saptanmıştır.

- Sudaki % tuz miktarı, peynirde gravimetrik yöntemle saptanan % su (ANONYMOUS 1983) ve ANONYMOUS (1978)'e göre belirlenen % tuz oranlarından hesaplanmıştır.
- pH ölçümlerinde NEL 82 L marka dijital pH metre kullanılmıştır.

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Beyaz peynirlerde saptanan uçucu yağ asitleri miktarları, tuz oranları ve pH değerleri Çizelge 1, 2, ve 3'de, bunlara ilişkin grafikler ise Şekil 1, 2 ve 3'de yer almaktadır.

**Çizelge 1. Peynirlerde Uçucu Yağ Asitleri Miktarları (ml 0.1 N NaOH/100 gr)**

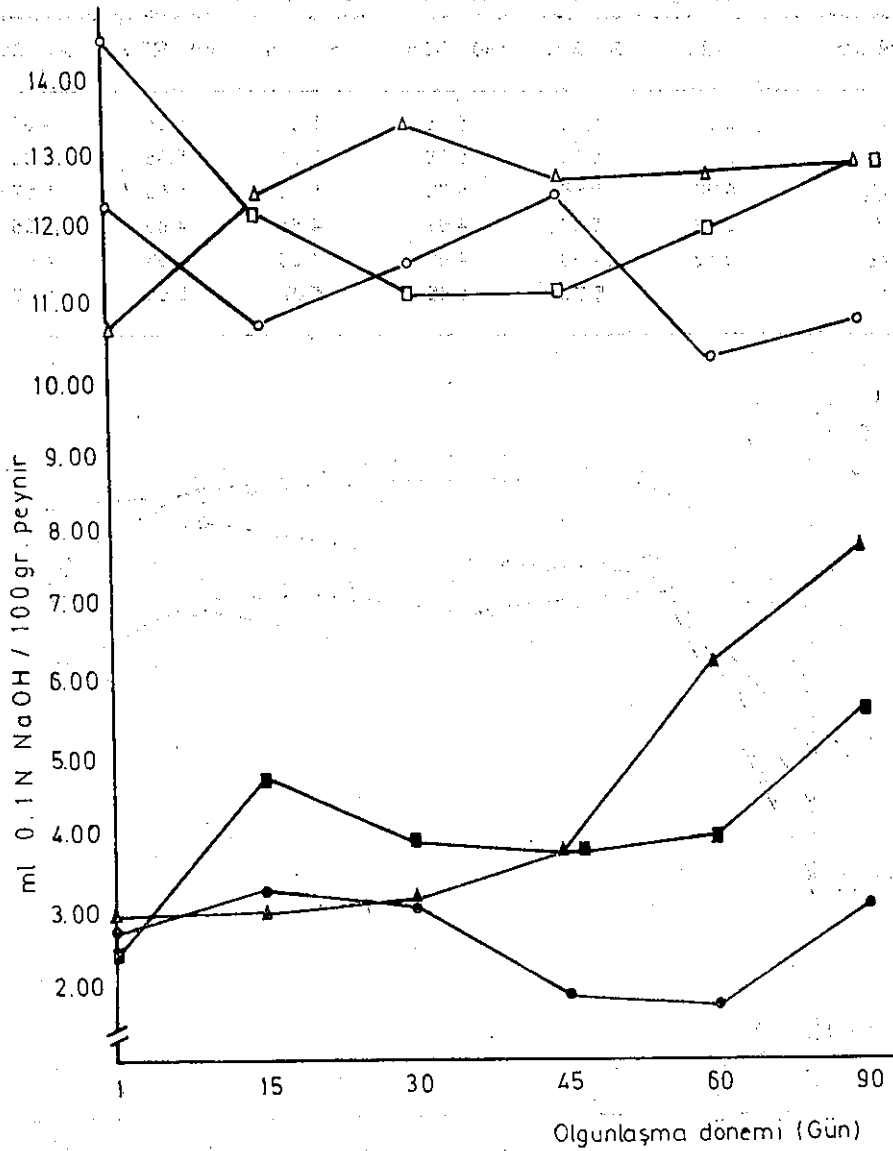
| Peynirler      | 1. Gün | 15. Gün | 30. Gün | 45. Gün | 60. Gün | 90. Gün |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| C <sub>1</sub> | 12.30  | 10.70   | 11.50   | 12.40   | 10.20   | 10.70   |
| C <sub>2</sub> | 10.65  | 12.45   | 13.35   | 12.60   | 12.65   | 12.75   |
| C <sub>3</sub> | 14.55  | 12.25   | 11.15   | 11.15   | 11.95   | 12.75   |
| P <sub>1</sub> | 2.75   | 3.20    | 3.00    | 1.85    | 1.70    | 3.05    |
| P <sub>2</sub> | 2.90   | 2.95    | 3.10    | 3.75    | 6.25    | 7.75    |
| P <sub>3</sub> | 2.40   | 4.75    | 3.90    | 3.75    | 3.95    | 5.60    |

Çizelge 1 incelendiğinde, üç aylık olgunlaşma dönemi içinde saptanan uçucu yağ asitleri miktarının çiğ süt peynirlerinde (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> ve C<sub>3</sub>) pastörize süt peynirlerine (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> ve P<sub>3</sub>) göre daha fazla olduğu görülmektedir. TUNAIL ve ark. (1985) da, çiğ süttten starter kullanmadan yaptıkları Beyaz peynirde uçucu yağ asitleri miktarını, pastörize süttten starterle yapılanlara göre yüksek bulmuşlardır.

Araştırmamızda  $P < 0.01$  düzeyinde önemli olduğu belirlenen bu farklılığın uygulanan ısı işlemin süttteki lipaz enzimini inaktif hale getirmesinden ve starterin çiğ süttten yapılan peynirlerdeki kadar lipolitik aktivite gösterememesinden ileri geldiği söylenebilir. Bu ise, süt lipazının lipolizde önemli olduğunu göstermektedir. REITER ve SHARPE (1971) da, Cheddar peynirinde süt lipazının starter lipazından daha aktif olduğunu belirtmektedirler.

Olgunlaşma dönemi içinde peynir örneklerinin uçucu yağ asitleri miktarında gözlenen değişimler  $P < 0.01$  düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Bu durum, serbest yağ asitlerinin ileri reaksiyonlara girmesinden kaynaklanabilir. NITKİM, SHEHATA ve ark. (1983) da tuzlu süttten yapılan Ras peynirinde uçucu yağ asitleri miktarının 120 ya da 150 gün sonra yüksek değerlere ulaştığını belirtmektedirler.

C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> ve C<sub>3</sub> peynirlerinde saptanan uçucu yağ asitleri miktarları birbirleriyle karşılaştırıldığında gözlenen farkın önemli olmadığı ortaya çıkmıştır ( $P < 0.01$ ). Aynı sonuç P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> ve P<sub>3</sub> peynirlerinde de elde edilmiştir. Bu durum, değişik tuzlama yöntemlerinin uçucu yağ asitleri miktarında önemli bir farklılık yaratmadığını ortaya koymaktadır.

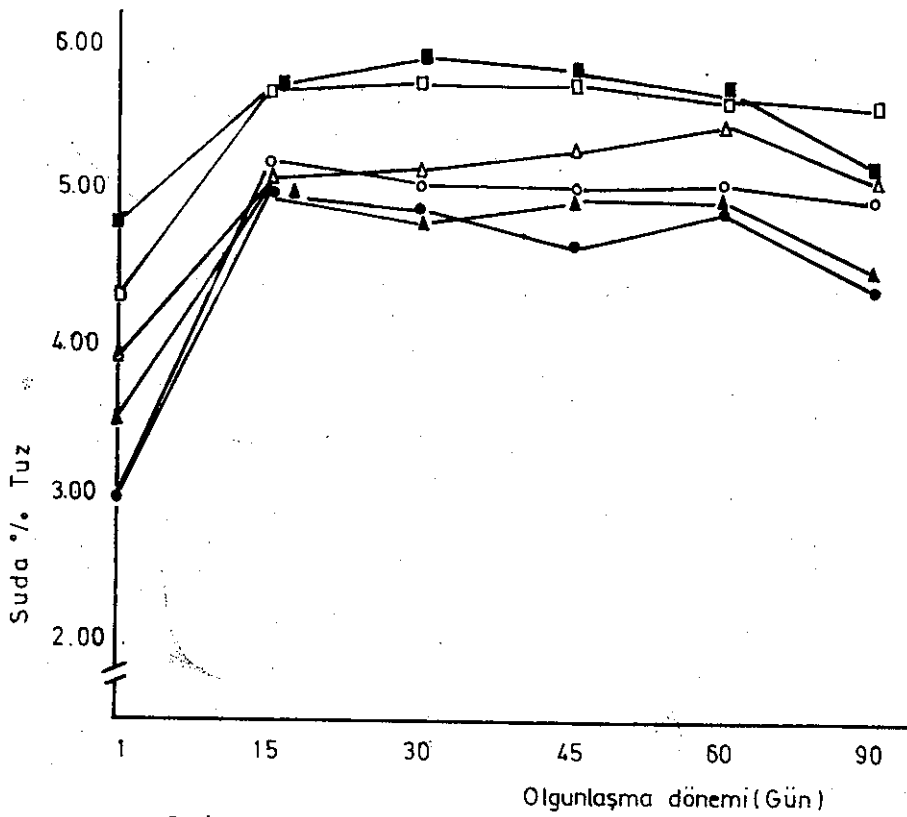


Şekil 1: Peynirlerde uçucu yağ asitleri miktarları.

- C<sub>1</sub> Peyniri      ●—● P<sub>1</sub> Peyniri  
 ▲—▲ C<sub>2</sub> "      ▲—▲ P<sub>2</sub> "  
 □—□ C<sub>3</sub> "      ■—■ P<sub>3</sub> "

Çizelge 2. Peynirlerde Tuz Oranları (suda %)

| Peynirler      | 1. Gün | 15. Gün | 30. Gün | 45. Gün | 60. Gün | 90. Gün |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ç <sub>1</sub> | 2.95   | 5.19    | 5.06    | 5.04    | 5.05    | 4.94    |
| Ç <sub>2</sub> | 3.90   | 5.13    | 5.16    | 5.21    | 5.46    | 5.06    |
| Ç <sub>3</sub> | 4.33   | 5.66    | 5.73    | 5.70    | 5.59    | 5.57    |
| P <sub>1</sub> | 2.99   | 5.07    | 4.92    | 4.65    | 4.89    | 4.36    |
| P <sub>2</sub> | 3.52   | 4.99    | 4.80    | 4.98    | 4.93    | 4.49    |
| P <sub>3</sub> | 4.80   | 5.72    | 5.86    | 5.82    | 5.66    | 5.18    |



Şekil 2 : Peynirlerde tuz oranı



Çizelge 2'deki tuz oranlarında birinci günde görülen belirgin farklılığın olgunlaşma dönemi ilerledikçe azaldığı görülmektedir.

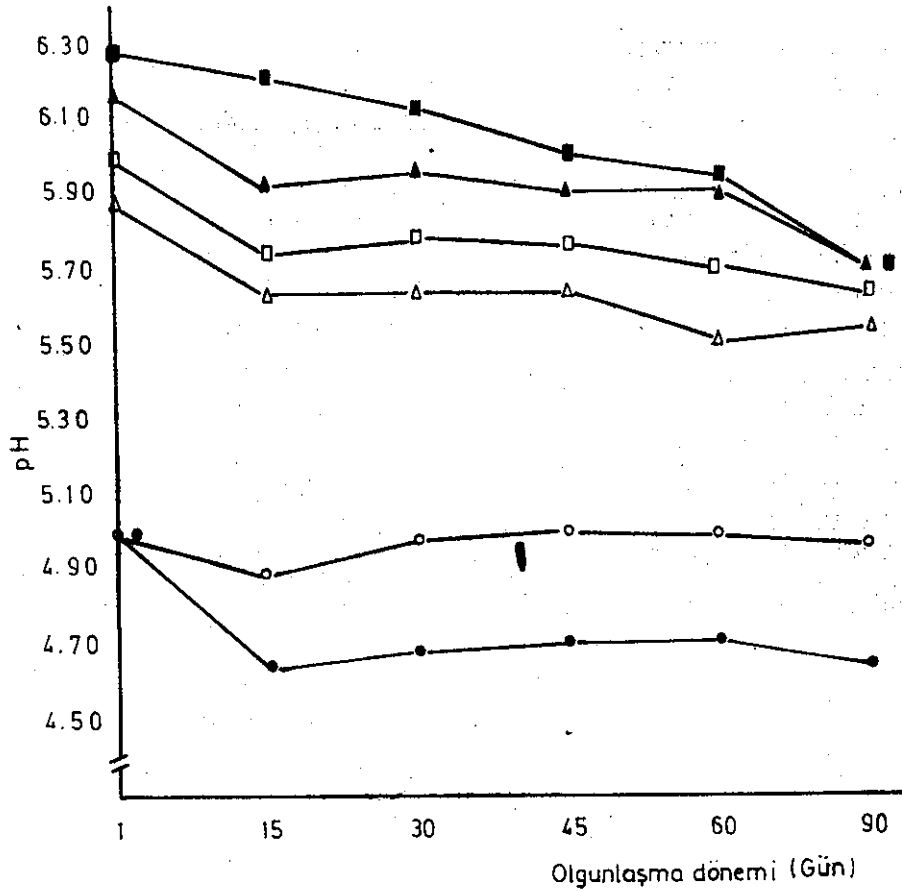
Peynirlerin tuz oranları çiğ süttten yapılanlarda Ç<sub>1</sub>, Ç<sub>2</sub> ve Ç<sub>3</sub>; pastörize süttten yapılanlarda da aynı şekilde P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> ve P<sub>3</sub> sırasıyla

artış göstermektedir. Yalnız bu duruma Ç<sub>1</sub> 15, P<sub>1</sub> 15 ve P<sub>1</sub> 30 değerleri uymamaktadır.

Örneklerin pH değerlerinde de (Çizelge 3) tuz oranlarına benzer bir durum görülmektedir. Tuz oranları yüksek olan peynirlerde pH değerleri de yüksektir. Bu durum tuzun mik-roflorada yarattığı etkinin pH değerlerine yan-

Çizelge 3. Peynirlerde pH değerleri

| Peynirler      | 1. Gün | 15. Gün | 30. Gün | 45. Gün | 60. Gün | 90. Gün |
|----------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Ç <sub>1</sub> | 4.99   | 4.85    | 4.97    | 5.00    | 4.98    | 4.87    |
| Ç <sub>2</sub> | 5.87   | 5.63    | 5.63    | 5.61    | 5.51    | 5.22    |
| Ç <sub>3</sub> | 5.98   | 5.73    | 5.87    | 5.81    | 5.71    | 5.63    |
| P <sub>1</sub> | 4.98   | 4.64    | 4.68    | 4.71    | 4.72    | 4.65    |
| P <sub>2</sub> | 6.16   | 5.93    | 5.95    | 5.90    | 5.90    | 5.70    |
| P <sub>3</sub> | 6.28   | 6.21    | 6.12    | 6.05    | 5.95    | 5.69    |



Şekil 3: Peynirlerde pH değeri.

○—○ Ç<sub>1</sub> Peyniri  
 △—△ Ç<sub>2</sub> "  
 □—□ Ç<sub>3</sub> "  
 ●—● P<sub>1</sub> Peyniri  
 ▲—▲ P<sub>2</sub> "  
 ■—■ P<sub>3</sub> "

sımasından kaynaklanabilir. Nitekim Mavi küflü (Blue) peynirde, tuz konsantrasyonu *Penicillium roqueforti*'nin gelişimini kontrol altına almada etkili olmaktadır (GODINHO ve FOX 1981). Yumuşak tip peynirlerde pH 5.30 - 6.00 arasında lipolitik enzimlerin aktif olmasından

dolayı (SCOTT 1981) peynirlerde yüksek pH lipolizi teşvik edebilmektedir. Bu noktadan hareketle, pH değerleri farklı olan peynirlerde tuz içeriği değişse bile, her iki niteliğin ortak etkisi nedeniyle uçucu yağ asitleri miktarında önemli bir farkın ortaya çıkmadığı söylenebilir.

**SUMMARY****«Effect of Different Salting Methods On The Development of Volatile Fatty Acids In White Cheese»**

In this research effect of salting methods, which are carried out by (i) adding salt to the cheese milk at 5 and 7 %, or by (ii) holding the sample in 14 % brine solution, on the development of volatile fatty acids of White

cheeses made from raw and pasteurized milk, were investigated.

It was shown that contents of volatile fatty acids were higher in cheeses made from raw milk than in pasteurized milk cheeses ( $P < 0.01$ ). It was found that different salting methods didn't create a significant difference on the contents of volatile fatty acids of experimental cheeses ( $P < 0.01$ ).

**KAYNAKLAR**

- ADDA J., GRIPON J.C., VASSAL L. 1981. The chemistry of flavour and texture generation in cheese. *Food Chemistry* 9, 115 - 129.
- OHREN J.A., TUCKEY S.L. 1969. Relation of flavour development in Cheddar cheese to chemical changes in the fat of the cheese. *J. Dairy Sci.* 52, 598 - 607.
- SCOTT R. 1981. *Cheesemaking Practise*. Applied Science Publishers Ltd., London.
- GODINHO M., FOX P.F. 1981. Ripening of Blue cheese. Influence of salting rate on lipolysis and carbonyl formation. *Milchwissenschaft* 36, 476 - 478.
- KAPTAN N., KOÇAK C., GÜRSEL A., ERGÜL E. 1986. Tuz (Sodyum klorür) katkı sütle salamura Beyaz peynir yapımı. *Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma* Grubu Proje No VHAG: 647, Ankara (Basılmamıştır).
- REITER B., SHARPE M.E. 1971. Relationship on the microflora to the flavour of Cheddar cheese. *J. Appl. Bact.* 34, 63 - 80.
- ANONYMOUS. 1978. Peynirde klorür miktarı tayini (Referans metot), TS 3043, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS. 1983. Beyaz Peynir, TS 591, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara
- KOSIKOWSKI F.W. 1978. *Cheese and Fermented Milk Foods*, Second edition. Published Brooktondale, New York, 711 s.
- SHEHATA A.E., EL-SAFY M.S., SULTAN N.E., EL-ATAWY Z.M. 1981. Effect of sodium chloride on the quality of Ras cheese made from dry whole milk. *Dairy Sci. Abstr.* 45 (2) 150.