

## Kalsiyum Klorürün Taze Beyaz Peynirin Bazı Nitelikleri Üzerine Etkisi

Dr. Asuman Gürsel, Araş. Gör. Erkan ERGÜL

Ank. Üniv. Ziraat Fak. Süt Tekn. Anabilim Dalı — ANKARA

Araş. Gör. Ayşe GÜR SOY

Ank. Üniv. Fen. Bilimleri Enst. Tarım Ürün. Tekn. A.B.D. — ANKARA

Araş. Gör. N. Gül ERDOĞDU

Ank. Üniv. Ziraat Fak. Süt Tekn. Anabilim Dalı — ANKARA

### ÖZET

Bu araştırmada  $72 \pm 1^\circ\text{C}$  de  $2 \pm 0.3$  dakika süreyle pastörize edilen inek sütüne farklı seviyelerde kalsiyum klorür katarak peynire işlemenin, taze ürünün kurumadde, yağ ve protein gibi bazı nitelikleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Sonuç olarak, taze Beyaz peynirde en yüksek kurumadde (%  $29.70 \pm 0.16$ ), yağ (%  $13.3 \pm 0.3$ ) ve protein (%  $11.53 \pm 0.14$ ) içeriği, sütüne % 0.03 oranında kalsiyum klorür eklenerek yapılan örnekte elde edilmiştir ( $P < 0.01$ ).

### GİRİŞ

Sütün fiziksel ve kimyasal özelliklerinde bazı değişikliklere yol açtığından ısıtma işleminin peynir yapımında önemli rol oynadığı bilinmektedir. Sütün, maya enzimi ile pıhtılaşması karışık bir olay olup, pıhtının oluşumu ve sıkılaşma hızı üzerine ısıtma işleminin yanı sıra, kullanılan enzimin çeşidi, süt pH'sı, mayalama sıcaklığı, kalsiyum iyon konsantrasyonu, mevsimsel değişiklikler vb. gibi faktörler etki etmektedir (KOWALCHYK ve OLSON 1979).

Süte uygulanan farklı işlemler, kolloidal ve çözünür mineral maddeler arasındaki dengeyi bozabilmekte; örneğin ısıtma işleminin şiddetine bağlı olarak sütte, çözünür kalsiyum fosfatın bir kısmı kolloidal hale geçmektedir. Bu durum, sütün ısı stabilitesi, rennin enzimiyle pıhtılaşması ve oluşan pıhtının fiziksel özellikleri üzerinde olumsuz bir etkiye yol açmaktadır (BRULE ve ark. 1978). Albümin ve globülin, kalsiyumla birlikte kazein miselleri üzerinde tutulmakta ve böylece, sütün maya enzimiyle pıhtılaşma yeteneği azalmakta, pıhtılaş-

ma süresi uzamakta, gevşek bir pıhtı oluşmakta ve pıhtı süzülmesi zorlaşmaktadır (DAVIS 1965, ŞAKIROĞLU ve ÜÇÜNCÜ 1986). Peynire işlenecek süte kalsiyum klorür katarak bu durum düzeltilebilmekte, pıhtılaşma süresi azalmakta ve sıkı bir pıhtı oluşumu sağlanmaktadır (SCOTT 1981, LYGGAARD - JENSEN ve PEITERSEN 1982).

Nitekim DAVIS (1965), sütü  $75 - 80^\circ\text{C}$  de 15 - 30 saniye süreyle ısıtmanın pıhtılaşmayı geciktirdiğini ve zayıf bir pıhtı oluşumuna yol açtığını belirtmiştir. Sütteki çözünür kalsiyumun çökmesinden ileri gelen bu durum, % 0.01 - 0.03 oranları arasında kalsiyum klorür kullanıldığında düzelmiştir.

Taze inek sütü peynirlerinin yapımında tüm süt proteinlerinin kullanılmasını sağlamak amacıyla yaptıkları çalışmalarında PETRICIC ve MADAREVIC (1967) süte  $60 - 85^\circ\text{C}$  dereceleri ve 10 - 30 dakikalar arasında farklı ısıtma uygulamışlardır. Araştırmacılar bu sütlere % 0.02 - 0.04 oranları arasında kalsiyum klorür veya % 0.02 ve % 0.05 oranlarında sitrik asit eklemiştir. Sonuç olarak,  $85^\circ\text{C}$ 'de 10 dakika süreyle pastörize edilen sütün % 0.02 oranında kalsiyum klorür katarak peynire işlenmesi, üründe en yüksek randıman, kurumadde ve protein içeriği sağlamıştır. Özellikle % 0.04 oranında kalsiyum klorür kullanılması duyuşsal nitelikleri önemli ölçüde düşürmüştür.

DENKOV (1973)da salamura Beyaz peynir yapımında kalsiyum klorürün pıhtı kalitesi üzerine etkisini saptamak için inek sütünü  $68 - 70^\circ\text{C}$  ile  $70 - 72^\circ\text{C}$  de 10 dakika pastörize etmiştir.  $30 - 31^\circ\text{C}$  ye soğuttuğu süte % 0.2 oranında starter ve sırasıyla 0.5, 10, 20, 30 ve 40 gr/100 litre süt hesabıyla kalsiyum klorür

katmıştır. Peynir mayası kullanarak elde ettiği pıhtıda en iyi konsistens ile peyniraltı suyunda en az madde kaybını 10-20 gr/100 litre kalsiyum klorür seviyesi vermiştir. Ayrıca süte kalsiyum klorür katılması, mayalama anı ile pıhtılaşmanın başlaması arasında geçen süreyi 1.5-3 kez kısaltmıştır.

Diğer taraftan, pıhtılaşma sonrası pıhtı sıklığı üzerine etki eden bazı faktörlerin incelendiği bir araştırmada, pıhtılaşmadan 1 saat sonra pıhtı sıklığı artan kalsiyum içeriğine bağlı olarak iyileşmiştir (STORRY ve FORD 1982).

Anlaşılabileceği üzere, ısı işlem uygulanan peynir sütlerine kalsiyum klorür mutlaka katılmalıdır. Ancak bu tür sültere katılacak tuz ( $\text{CaCl}_2$ ) miktarının hassas bir şekilde saptanması gerekmektedir. Çünkü fazlası  $\alpha_2$ -k kazein kompleksinin çözünüp çökmesine ve peynirde acı tada; azı ise aşırı sert bir pıhtı oluşumuna yol açmaktadır (SCOTT 1981).

Nitekim ülkemizde, işletmelere gelen sülter genellikle çok sayıda mikroorganizma içerdiğinden, 65°C de en az 20 dakika ya da 72°C de 40 saniye süreyle (ERGÜLLÜ 1983), çoğunlukla 63-70°C arasında ısıtılarak (GÖNÇ 1984) Beyaz peynire işlenmektedir. Oysa Gıda Maddeleri Tüzüğüümüz peynirin çiğ, pastörize ya da 72°C de 2 dakika ısıtılmış sülterden işlenebileceğini belirtmiştir. Pastörizasyon işlemini ise, 63-65°C de 30 dakika, 72-75°C de 15-20 saniye veya 85°C de 1 dakika olarak sınırlandırmıştır (ANONYMOUS 1980).

Yasal sınırlamalar ile uygulama arasında bu farklılıklar olmakla birlikte, yukarıda belirtilen ısı işlemlerin sıcaklık ve süresine uygun olarak süte katılması gereken tuz ( $\text{CaCl}_2$ ) miktarıyla ilgili değerler birkaç araştırmacı tarafından ortaya konularak ötesine geçmemiştir. Diğer taraftan, gerekli rakamsal verilerin belirlenmesi, ayrıca kapsamlı bir çalışmayı gerekli kılmaktadır.

O nedenle araştırmamızda Beyaz peynir yapımı sırasında yalnızca  $72 \pm 1^\circ\text{C}$  de  $2 \pm 0.3$  dakika süreyle pastörize edilen süte değişik miktarlarda kalsiyum klorür katmanın yarattığı farklılıklar incelenmiştir.

## MATERYAL ve METOD

Araştırmada, salamura Beyaz peynir örneklerinin yapımında, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvancılık İşletmesinden sağlanan inek sülteri, Chr. Hansen firmasının *Lactobacillus bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus* bakterilerinin karışımından (1:1) oluşan starter kültürü, % 40 lık kalsiyum klorür ( $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) çözeltisi ve Başak marka sıvı peynir mayası materyal olarak kullanılmıştır.

Toplam 90 kg olan çiğ inek sülü  $72 \pm 1^\circ\text{C}$  de  $2 \pm 0.3$  dakika süreyle pastörize edilmiş ve hemen  $29 \pm 1^\circ\text{C}$  ye soğutulmuş ve % 1.5 oranında starter kültürü ile aşılanmıştır. Daha sonra, herbiri 15 kg olacak miktarda altı eşit parçaya bölünen sül örneklerinden birine kalsiyum klorür çözeltisi katılmamış (A), diğerlerine ise sırasıyla % 0.01 (B), % 0.02 (C), % 0.03 (D), % 0.04 (E) ve % 0.05 (F) oranlarında kalsiyum klorür çözeltisi eklenmiştir. Aynı sıcaklıkta ( $29 \pm 1^\circ\text{C}$ ) yarım saat kadar bir süre olgunlaştırılan sülter,  $90 \pm 5$  dakikada pıhtı kesimine gelecek miktarda sıvı peynir mayasıyla mayalanmıştır. Bu sürenin sonunda pıhtılar, özel bıçaklarla 1 cm<sup>2</sup> kesitli şeritler halinde kesilmiş ve kendi halinde 5'er dakika süreyle dinlendirilmiştir. Süre tamamlandığında üzerlerinde biriken peyniraltı suyu alınan pıhtılar, içinde cendere bezi gerili olan kaplara aktarılmış ve 30 dakika kadar bir süre kendi haline bırakılmıştır. Daha sonra üzerlerine 10 kg lık ağırlıklar konularak pıhtıların, 2 saat süreyle baskıda kalması ve süzülmesi sağlanmıştır.

İmalat sonunda ayrı kaplarda toplanan peyniraltı suları ile elde edilen taze peynir örnekleri analize alınmıştır.

Peynir sülü ve peyniraltı suyu örneklerinde toplam kurumadde, yağ ve titrasyon asitliği TS 1018'e göre (ANONYMOUS 1981) belirlenmiş, pH değeri ise NEL 82 L marka dijital pH metre yardımıyla saptanmıştır. Toplam protein oranı Uluslararası Sütçülük Federasyonu (FIL-IDF)'nin belirlediği şekilde mikrokjeldahl düzeni kullanılarak saptanan % azot miktarını 6.38 faktörüyle çarpmak suretiyle bulunmuştur (ANONYMOUS 1962).

Taze peynir örneklerinde toplam kurumadde ve titrasyon asitliği TS 591'e göre (ANONYMOUS 1983), yağ oranı TS 3046'ya göre (ANONYMOUS 1978) saptanmıştır. pH değeri peynir sütünde belirtildiği şekilde direkt olarak bulunmuştur. Toplam protein içeriği mikrokjeldahl düzen yardımıyla bulunan % azot 6.38 faktörüyle çarpılarak bulunmuştur (ANONYMOUS 1964).

Deneme 3 kez tekrarlanmış ve istatistik değerlendirmeler DÜZGÜNEŞ (1963)'e göre yapılmıştır.

### SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Araştırmada hammadde olarak kullanılan çiğ sütün bazı fiziksel ve kimyasal özellikle-

rine ilişkin ortalama değerler standart hatalarıyla birlikte aşağıda verilmiştir :

Üç kez tekrarlanan denemede peynir sütünün toplam kurumadde oranı %  $11.57 \pm 0.19$ , yağ oranı %  $3.0 \pm 0.2$ , toplam protein içeriği %  $2.85 \pm 0.04$ , titrasyon asitliği  $7.95 \pm 0.19^{\circ}\text{SH}$  ve pH değeri de  $6.61 \pm 0.02$  olarak bulunmuştur. Süt örneklerinde bu özellikler yönünden istatistik değerlendirme yapılmamıştır.

Pihti süzülmesi sırasında ayrı kaplarda toplanan peyniraltı suyu örneklerine ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal niteliklerin ortalama değerleri standart hatalarıyla birlikte Çizelge 1'de sunulmuştur.

**Çizelge 1. Beyaz peynir peyniraltı suyu örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal nitelikleri (n = 3)**

Peyniraltı suyu	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Toplam protein (%)	pH	Titrasyon asitliği (°SH)
A	$6.05 \pm 0.08$	$0.43 \pm 0.05$	$0.75 \pm 0.04$	$6.29 \pm 0.05$	$6.15 \pm 0.15$
B	$6.01 \pm 0.04$	$0.33 \pm 0.06$	$0.72 \pm 0.03$	$6.38 \pm 0.09$	$90.0 \mp 80.9$
C	$5.98 \pm 0.06$	$0.25 \pm 0.05$	$0.71 \pm 0.02$	$6.37 \pm 0.07$	$6.32 \pm 0.16$
D	$5.22 \pm 0.05$	$0.23 \pm 0.05$	$0.63 \pm 0.01$	$6.46 \pm 0.14$	$5.76 \pm 0.08$
E	$5.89 \pm 0.02$	$0.27 \pm 0.06$	$0.73 \pm 0.01$	$6.31 \pm 0.02$	$6.93 \pm 0.23$
F	$5.99 \pm 0.03$	$0.33 \pm 0.04$	$0.74 \pm 0.01$	$6.31 \pm 0.05$	$6.96 \pm 0.16$

İncelendiğinde, peyniraltı suyuyla olan en fazla kurumadde kaybının (ortalama % 6.05) sütüne kalsiyum klorür katılmadan peynire işlenen A örneğinde elde edildiği görülmektedir. Buna karşın, sırasıyla % 0.01, % 0.02 ve % 0.03 oranında  $\text{CaCl}_2$  içeren B, C ve D peynirlerinin peyniraltı sularında kurumadde kaybının giderek azaldığı (ortalama olarak % 6.01'den % 5.22'ye), E ve F örneklerinde ise yükselen kalsiyum içeriğine (% 0.04 ve % 0.05) bağlı olarak yeniden arttığı (ortalama % 5.89'dan % 5.99'a) gözlenmektedir.

Yapılan istatistik değerlendirmelerde A, B, C ve F örneklerinin kurumadde içerikleri arasındaki farklılığın önemli olmadığı, hiç katılmaya göre süte % 0.01, % 0.02 ve % 0.05 oranında  $\text{CaCl}_2$  eklemenin peyniraltı suyuna geçen kurumadde miktarını azaltmadığı ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan, sütün % 0.03 ora-

nında  $\text{CaCl}_2$  (D) katarak Beyaz peynire işlenmesi peyniraltı suyuyla olan kurumadde kaybını en aza indirmiştir ( $P < 0.01$ ).

Çizelge 1'de bakıldığında, peyniraltı suyu örneklerinin yağ içeriklerinde kurumadde görülen değişime benzer bir durumla karşılaşılmaktadır. Nitekim, % 0.03 oranına kadar artan miktarlarda kalsiyum klorür kullanımı örneklerin içerdikleri yağ miktarlarında ortalama % 0.43'den % 0.23'e (A - D) kadar bir azalmaya yol açmıştır. Süte % 0.03'den fazla miktarda kalsiyum klorür katılması, peyniraltı suyuyla olan yağ kaybında yeniden bir artışa yol açmış, E ve F örneklerinde bu kayıp sırasıyla ortalama % 0.27 ve % 0.33 değerlerine ulaşmıştır.

Bu özellik bakımından yapılan istatistik kontrollerde süte % 0.02 - 0.03 arasında kal-

siyum klorür katılmasının peyniraltı suyuna geçen yağ kaybını önemli ölçüde azalttığı, saptanmıştır ( $P < 0.01$ ). Kalsiyum klorürün % 0.04 oranında kullanımı ise tuz ( $\text{CaCl}_2$ ) içermeyen örneğe (A) göre  $P < 0.05$  düzeyinde önemli bir fark yaratmıştır. Diğer taraftan A, B, ve F örnekleri arasında gözlenen farklılıklar önemsiz bulunmuştur.

Peyniraltı sularının toplam protein içerikleri Çizelge 1 dikkate alındığında, ortalama % 0.63 - 0.75 arasında değişmektedir. Bu değişimlerin peyniraltı sularının kurumadde ve yağ içeriklerine bağımlı bir şekilde kendini gösterdiği göze çarpmaktadır.

Ancak, istatistik kontrol sonuçlarına göre, % 0.03 oranı dışında, farklı seviyelerde kalsiyum klorür içeren sütün Beyaz peynire işlenmesiyle, peyniraltı suyuna kayıp olarak geçen toplam protein içeriğinde önemli bir fark görülmemiştir. Oysa peynir yapımı sırasında süte % 0.03 oranında tuz ( $\text{CaCl}_2$ ) katımı peyniraltı suyunda kalan protein miktarını önemli ölçüde azaltmıştır ( $P < 0.01$ ).

Yine 1 numaralı çizelgeye döndüğümüzde, sözü edilen peyniraltı sularının pH değerlerinin 6.29 - 6.46, titrasyon asitliklerinin de 5.76 - 6.96 °SH değerleri arasında yer aldığı görülmektedir. Bu özellikler bakımından peyniraltı suyu örnekleri düzenli olmayan bir değişim göstermiştir. Buna karşın, D örneği en yüksek pH (6.46) ve en düşük titrasyon asitliği (5.76 SH) değerini vermiştir.

Ancak istatistik kontroller peyniraltı suyu örneklerinin pH değeri yönünden gösterdiği değişimin önemli olmadığını, buna karşın, farklı seviyelerde kalsiyum klorür içeren sütün peynire işlenmesiyle elde edilen peyniraltı suyu örneklerinin titrasyon asitliklerinde önemli bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur ( $P < 0.01$ ).

Farklı seviyelerde kalsiyum klorür içeren sütten işlenen taze Beyaz peynir örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal niteliklerine ilişkin ortalama değerler standart hatalarıyla birlikte Çizelge 2'de sunulmuştur.

**Çizelge 2. Taze Beyaz peynir örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal nitelikleri (n = 3)**

Peynir	Kurumadde (%)	Yağ (%)	Toplam protein (%)	pH	Titrasyon asitliği °(SH)
A	24.72 ± 0.12	10.5 ± 0.3	9.20 ± 0.31	6.06 ± 0.07	12.5 ± 0.6
B	25.20 ± 0.20	10.5 ± 0.5	9.59 ± 0.57	5.68 ± 0.10	20.0 ± 0.8
C	29.16 ± 0.11	13.2 ± 0.2	10.64 ± 0.02	6.15 ± 0.17	12.5 ± 0.4
D	29.70 ± 0.16	13.3 ± 0.3	11.53 ± 0.14	6.24 ± 0.12	11.7 ± 0.5
E	28.79 ± 0.06	12.9 ± 0.4	10.36 ± 0.37	5.56 ± 0.13	29.5 ± 0.9
F	26.95 ± 0.09	11.8 ± 0.2	10.06 ± 0.45	5.97 ± 0.05	14.4 ± 0.4

Görüleceği üzere, taze peynir örneklerinin kurumadde içerikleri ortalama % 24.72 - 29.70 arasında değişmektedir. Farklı seviyelerde kalsiyum klorür kullanımı taze peynir örneklerinin kurumadde içeriklerini etkilemiştir. Taze peynirde tutulan madde miktarı, süte % 0.03 oranında kalsiyum klorür katılarak işlenen D örneğinde en yüksek (% 29.70) bulunmuştur. Hatırlanacağı gibi, peyniraltı suyu örneklerinin kurumadde içeriklerinde de buna benzer bir durum ortaya çıkmıştır. Nitekim, taze peynir örneklerinin kurumadde miktarı peyniraltı suyuyla olan kayıplara bağlı olarak artma ve azalma göstermiştir.

İstatistik kontrol sonuçları da taze peynir örneklerinde bu özellik bakımından gözlenen değişimin önemli olduğunu doğrulamıştır. Kalsiyum klorürün her seviyesi peynire kazandırılan kurumadde miktarını önemli ölçüde etkilemiş ve % 0.03 oranında tuz ( $\text{CaCl}_2$ ) kullanımı kurumaddeyi en yüksek değerine ulaştırmıştır ( $P < 0.01$ ).

Taze Beyaz peynir örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal niteliklerinin verildiği Çizelge 2'ye bakıldığında A, B, C, D, E ve F örneklerinin yağ içeriklerinin sırasıyla ortalama % 10.5, % 10.5, % 13.2, % 13.3, % 12.9 ve

% 11.8 olduğu anlaşılmaktadır. Örneklerin içerdikleri yağ miktarı, kurumadde gibi düzenli bir değişim göstermemiştir. Ancak, peynirde tutulan en yüksek yağ içeriği (% 13.3) yine D örneğinde bulunmuştur.

Diğer taraftan yapılan istatistik değerlendirmeler, kalsiyum klorürün % 0.02 (C), % 0.03 (D) ve % 0.04 (E) oranında kullanılmasının peynirin yağ içeriğinde önemli bir farklılık yaratmadığını göstermiştir. Buna karşın, en yüksek yağ miktarını C, D ve E peynir örnekleri vermiştir ( $P < 0.01$ ).

Taze peynir örneklerinin içerdikleri toplam protein miktarları ise, Çizelge 2 dikkate alındığında, peynirlerin kurumadde ve yağ içeriklerine bağlı olarak değişmektedir. Örneklerde bu özellik bakımından saptanan değişimin ortalama % 9.20 - 11.53 arasında olduğu göze çarpmaktadır.

Örneklerin toplam protein içerikleri arasındaki farklılığın önemini ortaya koymak için yapılan istatistik kontrol sonuçlarına göre, süte % 0.02, % 0.04 ve % 0.05 oranında kalsiyum klorür katılması peynirin bu özelliğinde önemli bir fark yaratmamıştır. Ancak, kalsiyum klorürün % 0.02 oranından daha fazla kullanılması peynirin toplam protein içeriğini önemli ölçüde etkilemiş, en yüksek değer (% 11.53) D örneğinde elde edilmiştir.

Peynir örneklerinin asitliklerinde saptanan farklılıklar incelendiğinde (Çizelge 2), pH ve titrasyon asitliği değerlerinin düzenli olmayan bir değişim gösterdiği göze çarpmaktadır. Öyle ki pH değerleri ortalama 5.56 - 6.24 ve titrasyon asitliği değerleri de ortalama 11.7 - 29.5 °SH arasında bulunmaktadır. En düşük pH olan 5.56 değeri ve buna karşılık en yüksek asitlik olan 29.9°SH değeri, sütüne % 0.04 oranında

kalsiyum klorür katarak işlenen taze peynir örneğinde (E) saptanmıştır.

Ancak istatistik değerlendirmeler pH değerleri bakımından B ve E örneklerinin diğerlerine göre önemli bir farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur ( $P < 0.01$ ). A, C, D ve F örneklerinde ise bu özelliğin önemli ölçüde değişmediği görülmüştür. Titrasyon asitliği incelendiğinde A, C ve D örneklerinde belirlenen asitlikler arasındaki farklılık önemli bulunmamıştır. Oysa, % 0.04 oranında kalsiyum klorür kullanarak yapılan E peynirinde asitliğin  $P < 0.01$  düzeyinde bir fark yarattığı ortaya çıkmıştır.

Gerek peyniraltı suyu ve gerekse taze peynir örneklerinde yapılan bu değerlendirmeler dikkate alındığında, üründe en yüksek kurumadde, yağ ve protein içeriğinin sağlanabilmesi için  $72 \pm 1^\circ\text{C}$  de  $2 \pm 0.3$  dakika süreyle pastörize edilmiş süte % 0.03 oranında kalsiyum klorür katılmasının daha uygun olduğu öne sürülebilmektedir.

#### SUMMARY

In this study, effect of adding different levels, i.e. 0.01 %, 0.02 %, 0.03 %, 0.04 % and 0.05 %, of calcium chloride on some properties of fresh White cheese, made from cow's milk pasteurized at  $72 \pm 1^\circ\text{C}$  for  $2 \pm 0.3$  minutes, were investigated.

According to the results, it was concluded that total solids, fat and protein contents of fresh White cheese were significantly affected by calcium chloride ( $P < 0.01$ ). The highest total solids, fat and protein content were found in the cheese sample made by using the milk in which 0.03 % calcium chloride was added.

## KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1962. Determination of the total nitrogen content of milk by the Kjeldahl method, International standard, FIL - IDF 20, International Dairy Federation, Brussels Belgium.
- ANONYMOUS, 1964. Determination of the protein content of processed cheese products. International standard, FIL - IDF 25, International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
- ANONYMOUS, 1978. Peynirde yağ miktarı tayini (Van Gulik Metodu) TS 3046. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1980. Gıda Maddeleri Tüzüğü. Resmî Gazete, Sayı 16956, Ankara.
- ANONYMOUS, 1981. Çiğ süt. TS 1018. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ANONYMOUS, 1983. Beyaz Peynir TS 591. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- BRULE G., E. REAL DEL SOL, J. FAUQUANT, C. FIAUD. 1978. Mineral salts stability in aqueous phase of milk: Influence of heat treatments. J. Dairy Sci. 61 (9) 1225.
- DAVIS J.G. 1965. Cheese. Volume 1: Basic Technology. J. and A. Churchill Ltd, 104 Gloucester Place, London, 463 s
- DENKOV Ts. 1973. Effect of calcium chloride on coagulum quality in manufacture of White pickled cheese. Dairy Sci. Abstr. 36: 5564.
- DÜZGÜNEŞ O. 1963. Bilimsel araştırmalarda istatistik prensipleri ve metotları. E. Ü. Matbaası, İzmir.
- ERGÜLLÜ E. 1983. Standart Beyaz peynir yapımı için öneriler. Beyaz Peynir Sempozyumu. E.Ü. Ziraat Fakültesi, İzmir, 63-70.
- GÖNÇ S. 1984. Ülkemizde uygulanan Beyaz peynir (Edirne peyniri) yapım tekniği. Beyaz peynir yapım tekniği ve karşılaşılan sorunlar. İstanbul Ticaret Odası. Eğitim Semineri, İstanbul, 54 - 77.
- KOWALCHYK A.W., N.F. OLSON. 1979. Milk clotting and curd firmness as affected by type of milk - clotting enzyme, calcium chloride concentration and season of year. J. Dairy Sci. 62 (8) 1233.
- LYNGGAARD-JENSEN B., N. PETERSEN. 1982. The effect of CaCl<sub>2</sub> - addition on curd formation with different coagulants. Dairy Sci. Abstr. 45: 618.
- PETRICIC A., R. MADAREVIC. 1967. Utilization of all milk protein in the manufacture of fresh cow's milk cheese. Dairy Sci. Abstr. 30: 78.
- SCOTT R. 1981. Cheesemaking practise. Applied Science Publishers Ltd., London, 475 s.
- STORRY J.E., G.D. FORD. 1982. Some factors affecting the post clotting development of coagulum strength in renneted milk. Dairy Sci. Abstr. 44: 776.
- ŞAKIROĞLU S., M. ÜÇÜNCÜ. 1986. Beyaz peynir yapımında kalsiyum klorürün süzme süresi, peynir suyu ile olan bazı besin maddeleri kayıpları ve peynir randımanına etkisi E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri: B, Cilt: 4, Sayı: 1, 37 - 49.