

Süt Asitliğinin, Peynir Pıhtısının Süzülmesi ve Ayrılan Peyniraltı Suyunun Bileşimine Etkisi

Prof. Dr. Tümer URAZ Arş. Gör. Erkan ERGÜL

A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü — ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada üç farklı asitlikte (10.2 S.H. = % 0.23 s.a; S.H. = % 0.28 s.a ve 14.6 S.H. = % 0.3 S.a) sütün peynire işlenmesiyle, peyniraltı suyu ve telemede ortaya çıkan değişimler belirlenmeye çalışılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre peyniraltı suyunun toplam miktarında asitliğe bağımlı şekilde bir azalma; kurumadde, yağ, kurumadde de yağ ve toplam protein içeriklerinde de bir artma meydana gelmiştir. Yapılan istatistiksel kontrollarda kurumadde ve yağ içeriğindeki bu değişimin önemli ($P < 0.05$ ve $P < 0.01$), toplam proteinde ise önemsiz olduğu gözlenmiştir.

Telemenin bileşimine ilişkin değerlerde peyniraltı suyunun tersi bir durum belirlenmiş, kurumadde ve yağ içeriklerinde adı geçen değişim istatistiksel olarak önemli bulunurken ($P < 0.01$ ve $P < 0.05$), proteinlerin bu bakımdan bir önemlilik göstermediği anlaşılmıştır.

1. GİRİŞ

Peynir yapmak amacıyla sütün pıhtılaştırılması, günümüzde en fazla şirden mayası kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Ancak bunun yanısıra laktik asit bakterileri, bazı organik asitler ve mikrobiyel enzimlerden yararlanılarak da işlenen peynirler bulunmaktadır. Bu bakımdan genel bir biçimde belirtmek gerekirse, pıhtılaştırılan süt, pıhtı ve peyniraltı suyu olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. İşleme sırasında sütün pıhtılaşmayan kısmı olan peyniraltı suyu, pıhtıdan süzme yoluyla uzaklaştırılmaktadır. Sinereze bağlı olarak gerçekleştirilen bu olay, peynir yapımında önemli bir aşama sayılmaktadır. Çünkü, peynir içerisinde kalan su (rutubet) ile randıman, kalite, dayanma süresi, yapı ve besin değeri arasında yakın bir ilişki söz konusu olmaktadır.

Peynir pıhtısının elde edilme şekline bağlı olarak, yani mayalama ya da asitlendirme yoluyla elde edilme şekline göre, pıhtılardan peyniraltı suyunun ayrılma hızı da değişmektedir.

Diğer bir anlatımla, pıhtının maya ya da asit karakterli olması süzme biçimini belirlemektedir. Bilindiği gibi peynir mayası, tüm kazeini kolloidal durumunu koruyan K-kazeini parçalamakta ve böylece stabiliteyi bozulan α ve β -kazeinler, kalsiyum iyonu (Ca^{++}) bulunan ortamda, misel durumlarını koruyamamakta ve çökmektedirler. Bu tip pıhtılarda kazein, bir kalsiyum fosfoparakazeinat durumunda olup mineral madde içeriği yüksektir. Bundan dolayı, maya pıhtısı daha sıkı ve elastiklidir. Pıhtının bir koheziona sahip olması ve kasılabilir bir nitelik taşıması, bu tip pıhtıların kendi kendine süzülmesini engellemektedir. O yüzden, peyniraltı suyunun ayrılabilmesi mekanik bir etkiyi gerektirmektedir.

Diğer yandan, süte bir laktik asit kültürü ya da dışarıdan asit katıldığında kazeinlerin negatif yükleri nötralize olmakta ve buna bağlı olarak kolloidal kalsiyum ve fosfat erir duruma geçtiğinden misel yapısı değişmektedir. Sütün asitliği kazeinin izoelektrik noktasına yaklaştıkça misellerde topaklaşma başlamaktadır. Asit karakterli olan bu tip pıhtılarda, serbest hale geçen erir kalsiyum süt asidine bağlanmakta ve elde olunan pıhtının kalsiyum içeriği gelişen asitliğe göre düşmektedir. Bundan ötürü, laktik asit pıhtısı az süzülen, yani elastik olmayan bir yapıdadır; gerilimi (tansiyonu) zayıf olup maya pıhtısına oranla daha kolay su salar niteliktedir. Pıhtı, sahip olduğu bu geçirgenlikten dolayı suyunu kendiliğinden vermektedir. Onu niçin böyle pıhtılar mekanik bir işleme ve baskılı bir süzmeye uygun değildir. Bunlardan elde edilen peynirler de yumuşak ve aynı zamanda rutubetli bir yapı ortaya koymaktadır (URAZ 1981).

Çeşitli faktörlerin pıhtı süzülmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalara bakıldığında süzme işlemi ile pıhtının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri arasında yakın bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır.

Peynir yapımında, peyniraltı suyunun ayrılma oranını arttırmak amacıyla maya katımından önce peynir sütünü, 9-11 SH asitliğe ka-

dar olgunlaştıran PIJANOWSKI ve POTURAJ (1957), bu işlemin peyniraltı suyu ayrılma miktarını çok az etkilediğini belirtmişlerdir.

DIMOV ve MINEVA (1963) manda, inek ve koyun sütlerini peynire işleyerek pıhtının süzülmesi ve peyniraltı suyundaki kurumadde kayıplarını etkileyen bazı faktörleri araştırmışlardır. Araştırmacıların değerlendirdiği sonuçlara göre manda, inek ve koyun sütü asitlikleri sırasıyla 20°, 24° ve 26° T (8.0, 9.6 ve 10.4 SH) düzeyine çıktığında, pıhtı süzülmesi önce hızlanmış ve daha sonra yavaşlamıştır.

SAMMIS (1964)'e göre, pıhtı parçalanmasından sonra ayrılan peyniraltı suyunun titrasyon asitliği, % 0.20 laktik asit (8.8 SH) düzeyini aştığında pıhtı yavaş süzülmemektedir.

Nitekim DAVIS (1965), peynir yapımı sırasında pıhtının süzülmesi ve kasılması (kontraksiyonu) üzerinde etkili olan temel faktörlerin pıhtı kesimi, sıcaklığı ve asitliğinden oluştuğunu ifade etmektedir.

Aynı şekilde ADAM (1974) da peyniraltı suyunun ayrılmasında pıhtı boyutu, sertliği ve asitlik derecesinin rol oynadığını belirterek yüksek asitli sütlerden elde edilen pıhtılarda su salınmasının güçleştiğini öne sürmektedir.

Sütün maya yardımıyla pıhtılaştırılmasında kalsiyumun önemi üzerine çalışan MERIAN ve KRACAL (1975), titrasyon asitliği yüksek sütlerden işlenen pıhtıların, kalıba alınmasından sonra şeklini koruyamayacak derecede yumuşadıklarını gözlemişlerdir. Adı geçen araştırmacılara göre ayrıca, böyle sütlerle kalsiyum klorür ($CaCl_2$) ilavesi bile pıhtı sıkılığını sağlayamamış; elde olunan pıhtının kalsiyum içeriği asit miktarına bağlı olarak düşmüş ve kalsiyumca fakir pıhtılar genellikle suyunu zor ve uzun sürede vermişlerdir.

Bazı fiziksel ve kimyasal faktörlerin, pıhtı süzülmesi üzerine etkisini inceleyen BEDNYKH ve ark. (1979) da, süt asitliğinin 23° T (9.2 SH)'dan 27° T (10.8 SH)'a kadar yükselmesi halinde, süzme işleminin hızlandığını ve gelişen asitlikle birlikte su salınmasının zorlaştığını ancak, pıhtıdaki en düşük rutubet içeriğinin 25° T (10 SH) asitlikteki süttten sağlandığını saptamışlardır.

Asitliği gelişmiş pıhtılarda kontraksiyonun arttığı ve böylece bir noktaya kadar serum akışının kolaylaştığını ifade eden URAZ (1981)

da, pıhtı asitliğinin pıhtı tipi, kohezyon ve sıkılığı üzerinde etkili olduğunu bildirmektedir.

RESMINI ve ark. (1982), Grana Padano (sert İtalyan) peyniri yapımında kullanmak üzere bir fabrikadan 20 aylık bir sürede 14 günde bir alınan sütlerin peynir yapımındaki parametreler ve pıhtı özelliklerini incelemişler, elde ettikleri sonuçlara göre, süt pH'sı ile pıhtının rutubet içeriği arasında pozitif bir korrelasyonun ($r = + 0.511$) bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Görüldüğü üzere, peynirin su içeriği ve diğer birçok niteliğine peynir sütü asitliğinin büyük etkisi bulunmaktadır. Bu bakımdan, ele alınan araştırmada değişik asitlikteki sütlerin pıhtı süzülmesindeki rolleri ve telemede yarattığı bazı fiziksel ve kimyasal farklılıklar belirlenmeye çalışılmıştır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

Araştırmada, A.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Hayvancılık İşletmesinden sağlanan inek sütleri kullanılmıştır.

2.2. Metod

Peynir pıhtısını elde etmek amacıyla titrasyon asitliği belirlenen 150 litre taze inek sütü, mayalama sıcaklığı olan $32 \pm 0.5^\circ C$ 'ye kadar ısıtılmış ve 50'şer litrelik üç kısma (S_{23} , S_{28} , S_{33}) ayrılmıştır. İşlem tankında bekletilme sırasında sütlerde, bu sıcaklık sabit tutulmaya çalışılırken asitliğin kendi kendine gelişimi sağlanmış; böylece, farklı bekletme sürelerinde sütün asitliği sırasıyla % 0.23 ± 0.01 (S_{23}), % 0.28 ± 0.002 (S_{28}) ve % 0.33 ± 0.005 (S_{33}) süt asidi düzeyine ulaşmıştır. Her süt örneği önceden belirlenen miktarlarda 1: 10.000 kuvvetindeki sıvı şirden mayasıyla mayalanarak 60 ± 5 dakika süreyle pıhtı olgunlaşması için bekletilmiştir. Kesim olgunluğuna gelen pıhtılar 1 cm²'lik şeritler halinde kesilmiş ve 15 dakika süreyle kendi halinde dinlendirilmiştir. Süre bitiminde üstte toplanan peyniraltı suları alınmış ve pıhtılar kalıplara aktarılmıştır. Kalıplara alınan pıhtılar, 30 dakika kadar bir süre de kendi kendine süzölmeye bırakılmış sonra da herbirinin üzerine 10 kg'lık özel ağırlık konularak, 2 saat süreyle baskıda tutulmuştur.

Baskı bitiminde, teleme ve toplanan peyniraltı suyu örnekleri analize alınmıştır.

— Peynir sütü ve peyniraltı suyu örneklerinde toplam kurumadde ve yağ içerikleri ile titrasyon asitliği TS 1018'e göre (TSE 1981); toplam protein içeriği IDF: 20'ye göre (IDF 1962) belirlenmiştir.

— Teleme örneklerinde toplam kurumadde içeriği ve titrasyon asitliği TS 591'e (TSE 1983); yağ içeriği TS 3046'ya (TSE 1978) göre; toplam protein içeriği de IDF: 25'e göre (IDF 1964) saptanmıştır.

— Tüm örneklerin pH değerleri N.E.L. 821 marka dijital pH metre yardımıyla doğrudan ölçülmüştür.

— Deneme sonuçlarının istatistik değerlendirmesinde DÜZGÜNEŞ ve ark. (1983)'den yararlanılmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

a) Çiğ Süt

Araştırmada yararlanılan çiğ sütlere ilişkin bazı fiziksel ve kimyasal nitelikler Çizelge 1'de sunulmuştur. Pratikteki farklı asitlikteki sütlerden peynir yapımına benzerlik sağlamak için sütler işlem tankında bekletilmiş ve böylece materyal ve metot bölümünde (2.2) belirtildiği gibi asitliğin kendi kendine gelişmesi yoluna gidilmiştir. Bu bakımdan, sütlerin mayalama anındaki titrasyon asitlikleri 10.2 ± 0.4 SH (% 0.23 ± 0.01 süt asidi), 12.4 ± 0.08 SH (% 0.28 ± 0.002 süt asidi) ve 14.6 ± 0.02 SH (% 0.33 ± 0.005 süt asidi) olarak belirlenmiştir.

b) Peyniraltı Suyu

Üç farklı asitlikteki süttten işlenen peynire ait peyniraltı sularının bazı fiziksel ve kimyasal nitelikleri incelendiğinde (Çizelge 2); S_{23} ör-

Çizelge 1. Çiğ Süt Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri (n = 3)

Nitelikler	S ü t l e r		
	S_{23}	S_{28}	S_{33}
Titrasyon asitliği (% süt asidi)	0.23 ± 0.01	0.28 ± 0.002	0.33 ± 0.005
Kuru madde (%)	11.52 ± 0.21	—	—
Yağ (%)	3.10 ± 0.20	—	—
Yağ/Kurumadde (%)	26.89 ± 0.72	—	—
Toplam protein (%)	3.13 ± 0.02	—	—

neğinden S_{33} 'e doğru farklı miktarlarda peyniraltı suyu toplandığı ve bunların ortalama olarak sırasıyla 45.1 ± 0.61 (S_{23}), 42.5 ± 0.49 (S_{28}) ve 41.6 ± 0.20 (S_{33}) litre olduğu gözlenmektedir. Görüldüğü üzere söz konusu değişimler sütteki asitliklerine bağımlı bir biçimde kendini göstermektedir. Başka bir şekilde ifade etmek gerekirse peynir sütlerinde asitliğin gelişmesi, pıhtının süzülme hızını yavaşlatmakta ve aynı zamanda, sağlanan peyniraltı suyu miktarını da azaltmaktadır. Bu durum, yüksek asitli sütlerden elde edilen pıhtıda, su salmanın güçleştiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, peyniraltı sularına ilişkin bu niteliğin, istatistiksel kontrolü sonucunda, sözü edilen değişiminin önemli olduğu saptanmıştır. ($P < 0.01$). Öyleki, sütün asitliği arttıkça kalsiyumun süt asidine bağlanması, pıhtı suyunun zor ve uzun sürede alınmasına neden olmaktadır (ADAM 1974, HERIAN ve KRACAL 1975).

Peyniraltı sularının belirlenen kurumadde

içeriklerinin, yine aynı çizelge dikkate alındığında ortalama % 6.66 ± 0.07 - % 6.86 ± 0.04 arasında değiştiği anlaşılmaktadır. İzlenebileceği üzere, kurumadde içeriklerinde artan asitliğe bağımlılığın yanında, pıhtıda tutulan mineral madde miktarının giderek azalmasından kaynaklanan bir artış saptanmaktadır. O nedenle söz konusu farklılığın, pıhtı süzülmesi sırasında peyniraltı suyuna geçen mineral madde miktarından etkilendiği öne sürülebilir. Sağlanan sonuçlara göre, farklı asitliklerdeki sütün peynire işlenmesi, peyniraltı suyuna kayıp olarak geçen kurumadde miktarını önemli ölçüde etkilemiş ve süt asitliğinin % 0.05 süt asidi (2.2 SH) kadar artması, peyniraltı suyuna geçen kurumadde kayıplarının yükselmesine yol açmıştır ($P < 0.05$). Benzer şekilde DIMOV ve MI NEVA (1963), manda ve inek sütünün peynire işlenmesi sırasında, asitliğin 20°T (8 SH)' dan 24°T (9.6 SH)'a gelişmesiyle peyniraltı suyuna geçen kurumadde kayıplarının arttığını

Çizelge 2. Peyniraltı Sularının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri (n = 3).

Nitelikler	Peyniraltı Suları		
	S ₂₃	S ₂₈	S ₃₃
Miktar (litre)	45.1 ± 0.61	42.5 ± 0.49	41.6 ± 0.20
Kurumadde (%)	6.66 ± 0.07	6.74 ± 0.04	6.86 ± 0.04
Yağ (%)	0.33 ± 0.03	0.40 ± 0.01	0.45 ± 0.05
Yağ/Kurumadde (%)	4.95 ± 0.23	5.93 ± 0.07	6.56 ± 0.40
Toplam protein (%)	0.92 ± 0.03	0.93 ± 0.03	0.89 ± 0.02

gözlemişlerdir. DENKOW (1973) da, inek sütlerinin 20°T (8 SH)'dan fazla bir düzeyde asitliğe kadar olgunlaştırılmasının, peyniraltı suyuna kayıp olarak geçen kurumadde miktarını artırdığını belirtmiştir.

Çizelge 2'ye döndüğümüzde, peyniraltı sularının yağ içeriklerinde de kurumaddeye benzer biçimde bir artış görülmektedir (% 0.33 ± 0.03, % 0.40 ± 0.01 ve % 0.45 ± 0.05). Ancak istatistiksel kontrol sonucunda peyniraltı suyuna kayıp olarak geçen yağ miktarında önemli bir değişimin olmadığı ortaya çıkmıştır. Bu durum yağın peyniraltı suyu kurumadde sinin önemli bir bileşeni olan yağın ve kurumadde deki oranının giderek arttığını göstermektedir. Nitekim, yapılan istatistiksel değerlendirmede örneklerin kurumadde deki yağ miktarında önemli bir değişimin varlığı saptanmıştır (P 0.01). DIMOV ve NINEVA (1963) sütü, 24°T (9.6 SH) asitliğe ulaşıncaya kadar bekletmenin;

DENKOV (1973) da, 20°T (8 SH)'dan fazla bir asitlik düzeyine kadar olgunlaştırmanın peyniraltı suyuyla olan yağ kaybını artırdığını öne sürmektedirler.

S₂₃, S₂₈ ve S₃₃ peyniraltı sularının toplam protein içeriklerinde düzenli olmayan bir değişim gözlenmektedir (sırasıyla % 0.92 ± 0.03, % 0.93 ± 0.03 ve % 0.89 ± 0.02). Nitekim, istatistiksel kontrol sonucunda da örnekler arasında bu nitelik bakımından önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Benzer şekilde YOUSSEF ve ark. (1975), sütte gelişen asitliğin peyniraltı suyuna geçen protein oranında belirgin bir değişim yaratmadığını ifade etmişlerdir.

c) Teleme

Araştırmada kullanılan farklı asitlikteki sütlerden elde edilen teleme örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal niteliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 3'de verilmektedir.

Çizelge 3. Teleme Örneklerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri (n = 3).

Nitelikler	T e l e m e		
	S ₂₃	S ₂₈	S ₃₃
Kurumadde (%)	41.51 ± 0.31	38.48 ± 0.25	37.92 ± 0.46
Yağ (%)	20.8 ± 0.4	19.4 ± 0.5	18.8 ± 0.1
Yağ/Kurumadde (%)	50.10 ± 0.34	50.41 ± 0.56	49.57 ± 0.19
Toplam Protein (%)	18.91 ± 0.97	18.05 ± 0.42	19.06 ± 0.17

Üç farklı asitlikteki sütten elde edilen teleme örneklerinin ortalama % 37.92 ± 0.46 ve % 41.51 ± 0.31 arasında değişen kurumadde içerikleri sütün gelişen asitliğinden belirgin olarak etkilenmiştir (P < 0.01). Nitekim, 10.2 SH (% 0.23 süt asidi)'den fazla bir düzeyde asitliğe kadar sütün olgunlaştırılması, telemenin kurumadde içeriğini azaltmıştır. Bu tür azalma, yüksek asitli sütlerden elde edilen pıhtıda su salınmasının güçleşmesinden kaynaklanmakta-

dır (ADAM 1974). Çünkü, böyle pıhtıların kalsiyum içeriği, asit miktarına bağlı olarak düşmekte ve böylece pıhtı, suyunu zor ve uzun sürede verebilmektedir (HERIAN ve KRACAL 1975). Öyleki peyniraltı suyu miktarının üç ayı asitliğe göre ortalama olarak 45.1 ± 0.61 litre'den 41.6 ± 0.20 litre'ye kadar düşmesi, dolayısıyla telemenin rutubet miktarının giderek artması asitlikten kaynaklanan bir olay olarak görülmektedir.

Benzer şekilde, telemenin yağ oranında ortalama % 20.8 ± 0.4 'den % 18.8 ± 0.1 'e kadar olan azalma, gelişen süt asitliğine bağlı bir değişim göstermiştir. Sütün asitliğinden gerçekleştirilen yükselmelerden dolayı, telemenin yağ oranındaki azalma önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Diğer taraftan, örneklerin kurumadadaki yağ içerikleri düzenli olmayan bir değişim göstermiş; ancak, peyniraltı suyu örneklerinin tersine bir değişim istatistik olarak önemli görülmemiştir.

Çizelge 3'e yeniden dönüldüğünde teleme örneklerinde protein içeriğinin sırasıyla ortalama % 18.91 ± 0.97 (S_{23}), % 18.05 ± 0.42 (S_{28}) ve % 19.06 ± 0.17 (S_{33}) olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlerin de düzenli bir değişiklik göstermediği aynı şekilde dikkati çekmektedir. Bununla birlikte örneklerin, anılan nitelik bakımından önemli bir değişim ortaya koymadığı saptanmıştır.

4. SONUÇ

Küçük bir üretim sırasında, dar sınırlar içinde de olsa, peynire işlenen sütün asitliğindeki değişimin, ister Beyaz peynir olsun, ister Kaşar ya da diğer peynirler olsun, daha teleme aşamasında yarattığı farklılıkları belirlemek

amacıyla gerçekleştirilen bu araştırmada ilginç durumlar ortaya çıkmıştır.

Peynirciliğimizin en önemli sorunlarından olan asitlik olayı üzerine, daha birçok araştırmanın yapılmasına gereksinim bulunmaktadır.

Türkiye'de özellikle yaz aylarında, peynir yapım yerlerine asitliği düşük sütlerin getirilememesinden dolayı, çok farklı nitelikteki peynirler elde edilmekte ve bu yüzden bir standardizasyona da gidilememektedir. Üretim açısından itibaren alınması gereken önlemler genellikle ihmal edilmekte, fabrika ya da mandıralara gelen sütleri biraz daha dayandırmak için soda, hidrojen proksit vb. maddeleri katma hilelerine başvurulmaktadır. Asitliği gelişmiş sütler, çoğunluk ısıtmaya elverişliliklerini yitirdiklerinden olduğu gibi peynire işlenmektedirler. Bunun sonucu olarak başta sağlık olmak üzere birçok yönden sakıncalı ürünler piyasaya verilmektedir.

Ayrıca sütün kendiliğinden pihtilaşmasına (kesilmesine) neden olacak derecede ilerlemiş bir asitliğin, elde edilen üründe doğuracağı sonuçların, teknik açıdan çok daha ağır olacağı kuşkusuzdur.

KAYNAKLAR

- ADAM, R.C., 1974. Peynir. E.Ü.Z.F. Yayınları 176, Bornova, İzmir.
- BEDNYMH, B.S., NEBERT, V.K., SAKHAROV, S.D., KULEKOV, V.S. ve KUZNETSOV, E.S. 1979. Effect of some physical and chemical factors on curd syneresis. Dairy Sci. Abst. 44 (2) 824.
- DAVIS, J.G., 1965. Cheese. Volume I. Basic Technology. J. and A. Churchill Ltd. London.
- DENKOV, TS., 1973. Effect of biological ripening of cows' milk on quality of White pickled cheese. Dairy Sci. Abst. 36 (12) 5563.
- DIMOV, N. ve MINEVA, P., 1963. Effect of some factors on the syneresis of fresh curd and losses of solids in the whey in the processing of cows', ewes' and buffaloes' milk. Dairy Sci. Abst. 25 (5) 1523.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T. ve GÜRBÜZ, F., 1983. İstatistik Metotları I. A.Ü.Z.F. Yayınları 861. Ankara.
- FIL-IDF, 1962. Determination of the total nitrogen content of milk by the kjeldhal method. International Standard. FIL-IDF 20.
- FIL-IDF, 1964. Determination of the protein content of processed cheese products. International Standard. FOL-IDF: 25.
- HERIAN, K. ve KRACAL, Z., 1975. Importance of calcium for enzymic coagulation of milk. Dairy Sci. Abst. 37 (7) 3919.
- PLJANOWSKI, E. ve POTURAJ, S. 1957. Increasing the rate of whey drainage in cheesemaking. Dairy Sci. Abst. 19 (8) 625.
- RESMINI, P., VOLONTERIO, G., PRATI, F. ve PAZZACHELLA, C., 1982. Characteristics of milk and changes occurring in the vat during manufacture of Grana Padano cheese. Dairy Sci. Abst. 45 (2) 1259.
- SAMMIS, J.L., 1964. Cheese Making. The Cheese Maker Book, Co., Madison, Wis.
- TSE, 1978. Peynirde yağ miktarı tayini (Van Gulik Metodu). TSE 3046. Ankara.
- TSE, 1981. Çiğ süt. TS 1018, Ankara.
- TSE, 1983. Beyaz peynir. TS 591, Ankara.
- URAZ, T., 1981. Peynir teknolojisinin genel prensipleri. Süt ve Mamülleri Teknolojisi. SEGEM Yayınları 103, Ankara.
- YOUSSEF, A.M., SALAMA, F.A. ve EL-DEEB, S.A., 1975. Effect of storage on the physicochemical properties of cow and buffalo milk used for cheese manufacture. Egyption J. Dairy Sci. 3 (2) 113 - 122.