

FARKLI SICAKLIK DERECELERİNDE PASTÖRİZASYONUN VE OLGUNLAŞTIRMA SÜRESİNİN BEYAZ PEYNİRİN TİAMİN VE RİBOFLAVİN DÜZEYLERİNDEKİ DEĞİŞİME ETKİSİ

Mehmet ŞAHİN¹

Ekrem KURDAL²

Thiamin (Vitamin B₁) and riboflavin (Vitamin B₂) changes during the ripening stages of white cheese

SUMMARY

In this study; row milk was pasteurized at three different heat levels before the production of white cheese. These cheeses were filled up into jars containing 17% brine solution. Then they are stored in darkness in fridge for ripening. In this ripening period cheese samples were analyzed for thiamine and riboflavin contents with 15 days intervals from 0 to 45 days.

As a result; 2.19%, 10.08%, and 28.15% thiamin loses were found for 15th, 30th, and 45th days, respectively for ripening period. Riboflavin loses were 7.15%, 9.05%, and 12.36% for same intervals respectively. The effect of ripening time on thiamin and riboflavin loses was significant at the level of P value ($p < 0.01$).

KEY WORDS: White cheese, pasteurize, thiamin, riboflavin, milk

ÖZET

Bu çalışmada çiğ sütler üç farklı pastörizasyon sıcaklığı uygulanarak pastörize edildi. Bu sütlerden beyaz peynir üretildi. Beyaz peynirler birer kilogramlık cam kavanozlara konuldu. Üzerlerine %17'lik konsantrasyonda salamura eklendi. Cam kavanozlar ışıktan korunarak buzdolabı koşullarında olgunlaşmaya bırakıldı. Peynirlerin olgunlaşma dönemlerinde 15 günlük periyotlarda tiamin, riboflavin analizleri yapıldı.

Peynir örneklerinde, ortalama olarak 15. günde %2.19, 30. günde %10.08, 45 gün sonunda ise %28.15 tiamin kaybı olduğu saptandı. Riboflavin kaybı ise ortalama olarak 15. günde %7.15, 30. günde %9.05, 45. gün sonunda ise %12.36 olarak belirlendi. Olgunlaşma zamanının vitamin kayıplarına etkisi istatistikî bakımdan önemli bulundu ($P < 0.01$).

ANAHTAR KELİMELER: Beyaz peynir, pastörizasyon, tiamin, riboflavin, süt

GİRİŞ

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan süt, çok çeşitli besin maddelerini (öge) yeterli ve dengeli olarak bileşiminde bulundurmaktadır. Kısa sürede tüketilmeyen ya da işlenmeyen süt, insan beslenmesindeki önemini büyük ölçüde kaybetmektedir. Bundan dolayı içermiş olduğu besin maddelerinden en iyi yararlanma şekli onun doğrudan tüketilmesidir. Sütün; hacimli, çabuk bozulabilir ve ulaşımının da zor olması nedeni ile dayanıklı süt ürünlerine işlenmesi zorunluluğu ortaya çıkmaktadır.

Sütün çeşitli ülkelerde değerlendirilmesine baktığımızda toplam sütün büyük bir kısmının

peynire işlendiğini görmekteyiz. Eski bir geçmişi bulunan peynirin bugün çok çeşitleri yapılmakta ve her biri zevkle tüketilmektedir. Dünya'da peynir çeşitlerinin sayısının 4000 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Türkiye'de çok çeşitli peynirler yapılmasına rağmen en yaygın olarak üretilen ve halkın büyük çoğunluğu tarafından tüketilen beyaz peynirdir (Demirci 1990).

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmeleri günümüzde artan oranda önem kazanmakta ve güncelliğini de korumaktadır. Özellikle süt ve ürünlerinin beslenme olayındaki önemli rolü tüm insanlar tarafından yeterince anlaşılmıştır. Aslında hayvanların evcilleştirildikleri zamandan bu yana süt ve süt ürünleri (örneğin peynir) insanlar tarafından

1: Bahri DAĞDAŞ UTAE, KONYA.

2: U.Ü. Ziraat Fakültesi, BURSA.

çokça tüketilmiştir. Böylece insanların başlıca besinleri arasına girmeyi başaran peynir hem gelişen teknolojilerin uygulama alanı olmuş hem de çokça üretimi yapılabilmektedir(Kurdal 1989).

Günümüzde gıda bileşenlerinin tüketiciler tarafından bilinmesi gün geçtikçe daha büyük önem kazanmaktadır. Gelişmelerini tamamlamış ülkeler, bilinçli bir tüketicisi oluşturmak için yeni tip gıda etiketleme sistemleri geliştirmişlerdir. Bu etiketleme sistemine "Nutrition labeling"(Gıda Bileşenlerini Açıklayıcı Etiketleme) denilmektedir. Bu etiketleme sisteminde, etiketi yapılan gıda maddesinin besin içerikleri ile kalori değeri ve ayrıca insan sağlığını ilgilendiren bazı konularda uyarı notu da yazılarak, tüketicilerin besin bileşenleri yönünden günlük gereksinimlerinin ne kadarını karşıladıkları bildirilmektedir. Gıda bileşenlerini açıklayıcı etiketleme sistemine göre, ergin bir kişinin günlük tiamin gereksinimi 1.5 mg, riboflavin ise 1.7 mg dır(Sullivan ve Carpenter 1994).

Türkiye'deki toplam 1024 adet beyaz peynir işletmesinin 741.997 ton kapasiteye sahip oldukları ve 139.243 ton peynir üretimi yapıldığı rapor edilmiştir(Anonim 1993). FAO'nun yıllık üretim kitabında 1996 yılında Türkiye'de 9133000 ton inek sütü ve 117000 ton peynir üretimi yapıldığı belirtilmiştir(Anonim 1997).

MATERYAL ve METOT

Araştırma materyalini (Bursa'da) Eker Çiftliği Süt ve Süt ürünleri fabrikasında üretilen peynirlerden oluşmaktadır. İnek sütleri; 72 °C'de 2 dakika, 85 °C'de 45 saniye, 65 °C'de 30 dakika süre ile pastörize edilerek beyaz peynire işlenmiştir.

Beyaz peynir üretiminde EZAL ticari adla satılan ve *Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, *Streptococcus thermophilus* bakterilerini içeren peynir kültürü kullanıldı. Üretilen peynir kalıpları kenarları alüminyum folyo ile kaplanmış birer kilogramlık cam kavanozlara konulup ve % 17 'lik tuz (NaCl) konsantrasyonuna sahip salamura ile doldurularak buz dolabı koşullarında olgunlaşmaya bırakıldı.

Beyaz peynir üretim aşamalarında; taze peynir ve peynirin olgunlaşma periyotlarında 15 günlük dönemlerde (0,15,30,45); tiamin, riboflavin, kuru madde, protein, yağ, asitlik analizleri yapıldı..

Araştırma, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme desenine göre düzenlendi. Çalışma iki tekerrürlü ve iki paralelli olarak yapıldı. Ana parsellerde pastörizasyon sıcaklıkları, alt parsellerde olgunlaşma süreleri yer almıştır. Peynirlerin her olgunlaşma periyodu için ikişer adet ve iki paralelli analiz örnekleri hazırlanıp ve ayrı ayrı cam kavanozlara konuldu.

Tiamin ve riboflavin: Tiamin ve riboflavin tayininde HPLC cihazı kullanıldı (Nollet 1992, Matissek 1992, Hışıl 1994). Örneklerin analizinde HP(Hewlett Packard) 1100 model likit kromatografi

cihazı ve bu cihaza bağlı DAD (Diode array) detektör kullanıldı.

Kromatografi şartları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur (Anonim1985)

Kolon: 0.2 µm mikrobondopak C 18, 2*300mm(Waters part. no 086609)

Mobil faz:

A) Bidistile su

B) 0.005 M Hexana sülfanat içeren Metanol(Waters, Pic B-6 Part No Wat 085140).

A %80+ B %20

Akış Hızı: 0.5 ml/dak.

Kolon sıcaklığı: 35 °C

Dalga boyu: Tiamin için 254 nm(nanometre), Riboflavin için 275 nm.

Enjeksiyon hacmi: 20 µl.

Süt örnekleri 1 kat, peynir örnekleri 3 kat bidistile su ile seyreltildi. Örnekler mixer ile homojen hale getirildi. pH 0.1 N HCl ile 4-4.5 arası ayarlandı(Nollet 1992, Hışıl 1994), Tiamin'in bağlı bulunduğu gruptan(fosfat ve protein grupları) serbest hale getirmek için, %6'lık taka diastase(Merck kat No.1.03604) enziminden 5'er ml örneklere katıldı. 50 °C'de 3 saat enzim reaksiyonuna tabi tutuldu (Margareta1994). Carrez I ve Carrez II çözeltileri ile protein yapısındaki maddeler çöktürülerek kaba süzgeç kağıdından filtre edildi. Filtrat daha sonra 0.45 milimikron ince filtreden süzülerek enjeksiyon için hazırlandı.

Tiamin ve riboflavin standartlarından 1, 2, 4 ppm'lik test örnekleri hazırlandı. Hazırlanan bu test örneklerinden 20 µl'si enjekte edilerek alınan kromatogramların alanlarından her bir vitamin için kalibrasyon eğrileri çizildi. Kalibrasyon kurvelerinin korelasyonu tiamin HCl için 0.99882, riboflavin için 0.99978 olmuştur. Enjeksiyon için hazırlanan örneklerden 20µl'si enjekte edilerek alınan kromatogramların alanları, standart alanları ile formüle edilerek her bir vitamin miktarları belirlendi.

2 µm'lik mikrobondopak C18 kolon ile standart katma yöntemi uygulanarak geri alım(recovery) çalışması yapıldı. Bunun için süt örneğinin içerisine belirli miktarda tiamin ve riboflavin standardı katılıp aynı koşullarda analiz edildi.Yapılan geri kazanım(recovery) çalışması sonunda Tiamin % 91.5, Riboflavin % 93.6 olarak bulundu

Kuru madde tayini: Numunelerin kuru madde düzeyi (Kurt 1984, Anonim 1994)' göre belirlendi. Sonuçlar yüzde kurumadde olarak ifade edildi.

Yağ tayini: Süt ve ürünleri yağ tayini Gerber metodu yöntemine göre yapıldı(Kurt 1984). Sonuçlar yüzde yağ olarak ifade edildi.

Protein tayini: Örneklerin protein içerikleri Makro-Kjeldahl yöntemi ile ölçülmüştür. Toplam protein miktarı saptanan azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılmasıyla bulundu(Kurt 1984).

Asitlik tayini: Örneklerin asiditesi N/10'luk sodyum hidroksit ile titrasyon edilerek Kurt'un belirttiği metotla (1984) yüzde laktik asitlik olarak ifade edildi.

BULGULAR

Çizelge 1. Beyaz peynir ve süt örneklerinin tiamin, riboflavin içeriklerindeki değişimler

Peynir işlenen süte uygulanan pastörizasyon sıcaklığı	Peynir olgunlaşma süresi (gün)	Tiamin (mg/kg)	Riboflavin (mg/kg)	Tiamin kaybı (%)	Riboflavin kaybı (%)
65 °C	Çiğ süt	0.368	1.451	-	
	Pastörize süt	0.309	1.400	16.03	3.51
	1.	0.330 ^a	3.965 ^c		
	15.	0.321 ^{ab}	3.710 ^h	2.72	6.43
	30.	0.280 ^e	3.645 ⁱ	15.15	8.07
72 °C	45.	0.221 ^g	3.531 ^k	33.03	10.94
	Çiğ süt	0.351	1.458		
	Pastörize süt	0.319	1.450	9.11	0.54
	1.	0.311 ^{bc}	4.183 ^a		
	15.	0.304 ^c	3.801 ^e	2.25	9.13
85 °C	30.	0.284 ^{de}	3.721 ^g	8.68	11.04
	45.	0.241 ^f	3.543 ^j	22.50	15.02
	Çiğ süt	0.351	1.560		
	Pastörize süt	0.322	1.551	8.26	0.57
	1.	0.311 ^{bc}	4.090 ^b		
	15.	0.306 ^c	3.850 ^d	1.60	5.89
	30.	0.291 ^d	3.761 ^f	6.43	8.06
	45.	0.211 ^g	3.635 ⁱ	28.93	11.14

A,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k; Aynı sütunda ,aynı sıcaklık derecelerinde farklı harfler taşıyan gruplar istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

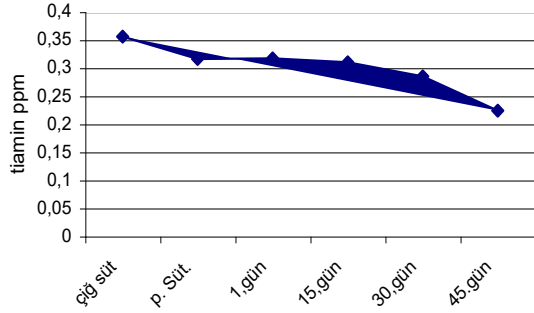
Çizelge 2. Tiamin ve riboflavine ait varyans analiz tablosu

Varyasyon kaynakları	S.D.	Tiamin kareler ortalaması	Riboflavin kareler ortalaması
Pastörizasyon	2	0,00013950	0,03364317*
Hata-1	3	0,00002633	0,00077550
Olgunlaşma gün	3	0,01073083**	0,27755**
Past*olgunlaşma	6	0,00026750**	0,004652**
Hata-2	9	0,00001033	0,00041639

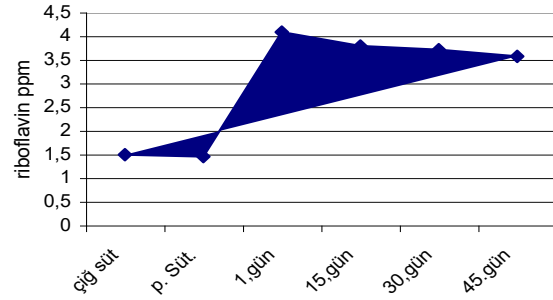
*: 0.05, **: 0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 3. Beyaz peynir örneklerinin olgunlaşma sürecinde bazı kimyasal özellikleri

Peynir işlenen süte uygulanan pastörizasyon sıcaklığı	Peynir olgunlaşma süresi (gün)	Kuru madde	Protein	Yağ	Asitlik
65 °C	1.	41.02	15.28	15.50	0.532
	15.	42.24	16.40	16.15	0.680
	30.	42.65	16.00	16.10	0.750
	45.	42.55	16.00	16.10	0.790
72 °C	1.	41.85	15.80	16.40	0.690
	15.	42.51	16.41	16.40	0.811
	30.	42.88	16.11	16.00	0.850
	45.	42.00	15.81	15.50	0.890
85 °C	1.	41.93	15.73	16.50	0.655
	15.	43.05	16.05	17.10	0.818
	30.	43.31	15.91	16.60	0.850
	45.	42.56	15.50	16.15	0.910



Şekil 1. Beyaz peynirin üretim ve olgunlaştırma sürecinde ortalama tiamin değişimi



Şekil 2. Beyaz peynirin üretim ve olgunlaştırma sürecinde ortalama riboflavin değişimi

İstatistiki değerlendirmede, tesadüf parsellerinde bölünmüş parseller deneme deseni kullanıldı. (Turan 1995).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tiamin değişimi

65 °C'de 30 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde 1.günde 0.330 mg/kg tiamin, 45. gün sonunda ise 0.221 mg/kg tiamin saptanmıştır. 1. güne göre tiamin kayıpları, 15 gün sonunda % 2.72, 30. gün sonunda % 15.15, 45. gün sonunda ise % 33.03 olarak bulunmuştur. 72 °C'de 2 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde ise tiamin miktarı, 1.günde 0.311 mg/kg 45. gün sonunda 0.241 mg/kg olarak saptanmış olup, 1. güne göre tiamin kayıpları, 15. gün sonunda % 2.25, 30. gün sonunda % 8.68, 45. gün sonunda ise % 22.50 olarak bulunmuştur. 85 °C de 45 saniye süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde ise tiamin miktarı 1. günde 0.311 mg/kg, 45. günde ise 0.211 mg/kg olarak saptanmıştır. Bu örneklerde 1. güne göre tiamin kayıpları ise 15.günde % 1.60, 30. günde % 6.43, 45. günde ise % 28.93 olarak hesap edilmiştir.

Cottage peynirinin bileşiminde 0.03mg/100g (Shing 1984). Yumuşak cheddar peynirlerinde 0.02 mg/100g, orta yumuşaklıkdaki cheddar peynirlerinde 0.04 mg/100g tiamin bulunduğu belirtilmiştir (Pelletier ve Madere 1977).

Beyaz peynirde 0.03 mg/100g tiamin bulunduğu bildirilmiştir (Holland ve ark 1995). Atalay ve Erol(1995), beyaz peynirin 0.046 mg/100g tiamin içerdiğini belirtmişlerdir.

Beyaz peynirde elde edilen bulgular Holland ve ark(1995) ile Atalay ve Erol(1995)'in bildirdikleri değerler arasındadır.

Beyaz peynirlerin olgunlaşma sürecinde her üç grup peynir örneklerinin birinci güne göre ortalama

tiamin kayıpları; 15. günde % 2.19, 30. günde % 10.08, 45. günde % 28.15 olarak saptanmıştır

Peynir örneklerinin, olgunlaşma sürecindeki tiamin kayıpları $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Pastörizasyon grupları arasında tiamin farklılıkları önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Riboflavindeki değişimler

65 °C'de 30 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örnekleri 1.günde 3.965 mg/kg riboflavin içerdiği belirlenmiştir. 45. gün sonunda ise riboflavin içerikleri 3.531 mg/kg olarak saptanmıştır. 1. güne göre riboflavin kayıpları 15 günde % 6.43, 30 günde % 8.07, 45 günde % 10.94 olarak bulunmuştur. 72 °C'de 2 dakika süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinin; 1.gününde 4.183 mg/kg, 45. gününde ise 3.543 mg/kg riboflavin içerdiği saptanmıştır. 1. güne göre riboflavin kayıpları, 15 günde % 8.13, 30. gün de % 11.04 45 gün sonunda % 15.02 olarak bulunmuştur. 85 °C'de 45 saniye süre ile pastörize edilen sütlerden üretilen beyaz peynir örneklerinde ise 1.günde 4.090 mg/kg riboflavin, 45 günde 3.635 mg/kg riboflavin içerdiği saptanmıştır. 1. güne göre pastörizasyon kayıpları ise 15. günde % 5.89, 30. günde % 8.06 45 gün sonunda ise %11.14 olarak bulunmuştur.

Olgunlaşma sürecindeki riboflavin kayıpları $p < 0.01$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Pastörizasyon grupları arasında tiamin farklılıkları istatistiksel olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 2).

Riboflavin asitlere karşı dayanıklıdır. Sıcağa B₁ den daha fazla dayanmaktadır (Adam 1973). Süt serumuna sarı rengini veren maddedir. Sütteki hakim olan form serbest riboflavindir (Sullivan ve Carpenter 1994).

Atalay ve Erol(1995), beyaz peynirde 0.604 mg/100g, olgunlaşmamış kaşar peynirinde 0.420 mg/100g, dil peynirinde 0.376 mg/100g, tulum peynirinde 0.248 mg/100g riboflavin saptamışlardır.

Holland ve ark.(1995), beyaz peynirde 0.44 mg/100g riboflavin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada, vakum ambalajlı bazı peynir çeşitlerinde ışık etkileşimi ile oluşan riboflavin değişimleri araştırılmış olup, 18. gün sonunda kaşar peynirinde %19.9, dil peynirinde %27.2, Çerkez peynirinde % 7.3 riboflavin kaybı olduğu saptanmıştır(Bekböllet 1989).

Hindistan da üretilen bazı Cottage peynirlerinde 0.25 mg/100g riboflavin saptanmıştır(Shing 1984). Pelletier ve Madere(1977), yumuşak Cheddar peynirlerinde 0.47 mg/100g riboflavin tespit ettikleri halde, orta yumuşaklıktaki cheddar peynirlerinde 0.53 mg/100g riboflavin saptamışlardır.

Beyaz peynirlerin olgunlaşma sürecinde her üç grup peynir örneklerinin birinci güne göre ortalama riboflavin kayıpları; 15.günde % 15, 30.günde % 9.05, 45.günde % 12.36 olarak saptanmıştır.

Beyaz peynirlerde riboflavine ilişkin bulgular; Atalay ve Erol(1995)'un belirttiğinden düşük, Holland ve ark.(1995)'e benzer bulunmuştur.

Beyaz peynirin bazı kimyasal özellikleri

Farklı sıcaklık derecelerinde pastörize edildikten sonra buzdolabı sıcaklık değerlerinde olgunlaştırılan peynirlerin olgunlaştırma süresince değişik günlerde saptanan bazı kimyasal bileşim değerleri çizelge 3'te gösterilmektedir. Kurt (1981), beyaz peynirde ortalama olarak % 41.52 (en az % 31.22, en çok % 49.30) kurumadde, % 19.25 (en az % 1, en çok % 27.50) yağ ve 15.75 (en az 12.46, en çok 23.35) protein olduğunu belirtmiştir.

Şahan ve ark.(1996), farklı işlem görmüş sütlerden üretilen beyaz peynirlerin özelliklerini araştırmışlar, pastörize edilen sütlerden ürettikleri beyaz peynirlerin olgunlaşma dönemi sonunda; kurumadde % 36.17, yağ % 16.67 protein % 13.21 asitlik 24.53 SH olduğunu belirtmişlerdir.

Beyaz peynir örneklerinde ortalama kurumadde; Kurt (1981) belirttiği değere benzer, Şahan ve ark.'dan(1996) yüksek olduğu saptanmıştır.

Ortalama yağ ve proteine ilişkin bulgular; Kurt (1981) ve Şahan ve ark.(1996) belirttiğine benzer olduğu saptanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre tiamin(vitamin B₁) ve riboflavin (Vitamin B₂) çiğ süttten itibaren beyaz peynir olgunlaşma dönemi sonuna kadar geçen süreçte değişik oranlarda kayba uğramaktadır. Bu kayıpların en düşük oranlarda olması için, beyaz peynir üretiminde bir standardizasyonun sağlanması ve modern teknolojinin üretimde kullanılması zorunludur.

Ülkemizde üretimi yapılan tüm besinlerin bileşenlerinin araştırılması gerekmektedir. Ayrıca besin bileşenlerini açıklayıcı etiketleme sistemine geçilmelidir. Bu durum hem tüketici hem de sanayici açısından gereklidir. Besin maddelerinin etiketlerinin üzerinde besin bileşenlerinin açıklanması, daha bilinçli bir tüketici oluşturmakla birlikte yeterli ve dengeli beslenme açısından da önem arz etmektedir. Üretici tüketime sunacağı besin maddesini daha

kolay pazarlayabilecek ve daha kaliteli üretime yönelecektir.

KAYNAKLAR

- Adam RC (1973) Vitaminler ve Antivitaminler. Ege Üniv. Ziraat Fak., Yayın No 33, 49-66.
- Anonim (1985) Waters Sourcebook For Chromatography Columns And Supplies. S,22-25, Miliporecorporation. Printed In USA.
- Anonim (1993) Gıda Sanayii Envanteri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 91-93, Ankara.
- Anonim (1994) TSE 1018 Çiğ Süt Standardı, TSE, Ankara.
- Anonim (1997) FAO Production Yearbook Vol.50,S 107-109, Food and Agriculture Organization of the United Nation Rome.
- Atalay H, Erol İ (1995) Çeşitli Peynir Tiplerinde Tiamin(Vitamin B₁) ve Riboflavin(Vitamin B₂) Miktarının Araştırılması. Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi. 20:2 89-93.
- Bekböllet M (1989) Vakum Ambalajlı Bazı Peynir Çeşitlerinde Işık Etkileşimi İle Oluşan Değişimler. Gıda Sanayii, Cilt 3, Sayı 4, 49-54.
- Demirci M (1990) Peynirin beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. Gıda, 15(5), 285-289.
- Hışıl Y (1994) Enstrumantal Gıda Analizleri-1. Ege Üniv. Basımevi, 107-109, Bornova -İzmir.
- Holland B, Welch A A, Unwin I D, Buss D H, Paul A A , Soutgate D A T (1995)The Composition of Foods.fifth edition. Clays Lft.St., Ives,Plc, 73-105, U.K.
- Kurdal E (1989) Keçi Sütünden Üretilen Beyaz Peynirlerin Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar.Uludağ Üniv. Yayınları, Yayın No 7- 022 – 0188 , U.Üniv. Basımevi, BURSA.
- Kurt A (1981) Süt Teknolojisi. Atatürk Üniv.Yayınları No,573, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Kurt A (1984) Süt Ve Mamülleri Muayene Ve Analiz Metodları Rehberi Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, No 252/D.
- Margareta H (1994) Effect Of Various Commercially Available Enzymes In The Liquid Chromatographic Determination With External Standardization Of Thiamin And Riboflavin In Foods. Journal Of AOAC International, Vol,77, No,3.
- Matissek R, Wittkovski R (1992) High Performance Liquid Chromatography in Food Control and Research.Technomic Publishing Company, Lancaster Pennsylvania 17604, 191-194, USA.
- Nollet L M L (1992) Food Analysis by HPLC . 2070 Madison Avenue, Newyork,10016, 275-341, USA.
- Pelletiere O, Madere R (1977) Automated Determination of Tiamin and Riboflavin in Various Foods. Journal Of The, AOAC, 60:1, 140-146.

Shing J N (1984) Development of Cottage Cheese India. Indian Food Industry, 3 (2), 57-58.
Sullivan M D, Carpenter E D (1994) Methods of Analysis for Nutrition Labeling. AOAC international suite 400, 2200 Wilson Boulevard Arlington, Virginia 22201-3301, S 10-19, USA.

Şahan N, Konar A, Kleeberger A (1996) Hidrojen Peroksit, Isıl İşlem Uygulamaları Ve Olgunlaşma Süresinin Beyaz Peynirin Kimyasal Niteliğine Etkisi. Gıda, 21(2),109-117.

Turan Z M (1995) Deneme Tekniği. Uludağ Üniv. Ziraat Fak. Yüksek Lisans Ders Notları (Basılmamış).