

## Hidrojen Peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ve Potasyum Sorbatla Muhafaza Edilmiş Koyun Sütünden Beyaz Peynir Yapılması Sırasında Elde Edilen Peyniraltı Sularının Bileşimi ve Mineral Madde Düzeyi<sup>(1)</sup>

Prof. Dr. Ahmet KURT — Dr. Salih ÖZDEMİR

Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Gıda Bilimi ve Tek. Bölümü — ERZURUM

### ÖZET

Araştırmada, değişik oranlarda hidrojen peroksit (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) ve potasyum sorbat ilave edilmiş koyun sütleri oda sıcaklığında (18-22°C) ve buzdolabında (4-6°C) muhafaza edilmiştir. Daha sonra, bu sütleri starter kültür katılarak ve katılmadan yapılan toplam 36 adet peynirin peyniraltı suyu örnekleri analiz edilmiştir. Bu peyniraltı suyu örneklerinde ortalama kurumadde oranı % 9,26, yağ oranı % 1,47, protein oranı % 1,76 ve kül oranı da % 0,60 olarak belirlenmiştir. Süte H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, potasyum sorbat ve starter kültür katılmasının peyniraltı suyunun bileşimine istatistik olarak önemli (P < 0,05) düzeyde tesir etmediği saptanmıştır.

Analiz edilen peyniraltı suyu örneklerinin 100 gramında ortalama Ca miktarı 39 mg, K 138 mg, Na 43 mg, Mg 19 mg ve P'da 36 mg olarak belirlenmiştir. Süte % 0,05 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve % 0,08 potasyum sorbat birlikte katıldığında elde edilen peyniraltı suyunda Na oranının önemli (P < 0,01) düzeyde azaldığı belirlenmiştir.

### SUMMARY

Chemical composition and some mineral matter content of the white cheese whey from ewe milk preserved by hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) and potassium sorbate were analyzed. In this research, ewe milk was preserved by the addition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and potassium sorbate and different concentrations at room (18°C-22°C) and refrigeration temperature (4°C-6°C). Then, total 36 whey samples of white cheese produced with or without starter culture and without starter culture were examined. Chemical composition of the whey samples were found as 9,26 % drymatter, 1,47 % butterfat, 1,76 % protein and 0,60 % ash. Addition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, po-

tassium sorbate and starter cultures to milk did not show any effect on the chemical composition of the whey.

In 100 grams of the whey samples 39 mg Ca, 36 mg P, 138 mg K, 43 mg Na and 19 mg Mg were found. Treatment of milk with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and potassium sorbate decreased the Na concentration in the whey samples.

### GİRİŞ

Gelişmekte olan ülkelerde taze sütün depolanması ve taşınması teknik ve organizasyon yetersizliğinden dolayı gereği gibi yapılamamaktadır. Yüksek çevre sıcaklığı ve genellikle hijyenik şartlara uyulmaması taze sütün kısa bir süre içinde bozulmasına yol açmaktadır. Sütün muhafazasında soğutma, ısıtma ve koruyucu kimyasal madde ilave etme gibi bir çok imkanlardan yararlanılmaktadır (YÖNEY ve ÖZTÜRK, 1969). Isı işlemi sütün yapısını bozdüğundan, sütün muhafazasında kullanılmamaktadır. Soğutucu ekipmanlar ülkemizde henüz yeterli değildir. Bu durumda sütün muhafazasında bir takım koruyucu kimyasal maddenin üzerinde durulmasının gereği araştırmacılar tarafından vurgulanmaktadır (ZAJAC ve ark., 1983).

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sütün muhafazasında en çok kullanılan bir koruyucu maddedir. Çünkü, süte katılıp koruyuculuk görevini yaptıktan sonra, sütte bulunan katalaz enzimiyle parçalanarak su ve oksijene dönüşmektedir. Amerika Birleşik Devletlerinde peynir yapılacak süte 800 ppm'e kadar H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> katılması, federal standartlarda serbest bırakılmıştır (MISTRY ve KOSIKOWSKI, 1984). FAO/WHO komitesi ise, sütün muhafazasında H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> kullanımının bir sağlık problemi oluşturmayacağını bildirmiştir (ANON., 1980).

(1) Bu araştırma doktora tezinin bir kısmını ihtiva etmektedir.

Sorbik asit ise, uzun zincirli monokarboksilik bir organik asit olup, formülü «CH<sub>2</sub>-CH=CH-CH=CH-COOH»dir. İnsan sağlığı açısından toksik değildir ve vücutta yağ asitlerine benzer şekilde metabolize olmaktadır. Sorbik asidin potasyum tuzu suda daha fazla eridiğinden süte potasyum sorbat olarak katılması daha uygundur (MISTRY ve KOSIKOWSKI, 1984).

Peynir yapımı sırasında peyniraltı suyuna geçen besin maddesi miktarının mümkün olduğu kadar az olması istenmektedir. Çünkü, ülkemizde peyniraltı suyunun büyük bir kısmı değerlendirilememektedir. Fakat, peyniraltı suyuna geçen besin maddesi miktarı bazen yalnız işlemler yüzünden oldukça artmakta ve önemli kayıplar ortaya çıkmaktadır. İlgili olarak, bu araştırmada sütün muhafazasında kullanılan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve potasyum sorbatın peyniraltı suyunun bileşimine ve bazı mineral maddelerin düzeyine etkisi araştırılmıştır.

Peyniraltı suyunun bileşimi hakkında bazı araştırmalar yapılmıştır. ALPAR ve ark. (1985); inek sütünden beyaz peynir yapımında starter kültür kullanımının peyniraltı suyuna geçen kurumadde, protein, yağ ve kül miktarına etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, kültür kullanımının peyniraltı suyunun kurumadde, yağ ve protein oranına önemli (P < 0,05) tesir yapmadığını, kültür katılmadan ve katılarak elde edilen peyniraltı sularında kül oranının birbirinden (P < 0,01) düzeyinde önemli farklılık gösterdiğini tesbit etmişlerdir.

AKYÜZ (1979) ise, inek sütlerinden peynir yapılırken elde edilen peyniraltı sularında ortalama kurumadde oranını % 6,6, yağı % 0,35, proteini % 0,9 ve külü de % 0,6 olarak belirlemiştir. GÖNÇ ve GAHUN (1981) inek sütü peyniraltı suyunda kurumadde oranını % 7,0, yağ oranını % 0,3, protein oranını % 1 ve kül oranını da % 0,6 olarak tesbit etmişlerdir. ERGÜLLÜ (1982) ise yaptığı bir araştırmada inek sütü peyniraltı suyunun ortalama kurumadde oranını % 7,30, yağ oranını % 0,59, protein oranını % 1,01 ve kül oranını % 0,66 olarak belirlemiştir.

Bu araştırmada, sütün muhafazasında kullanılan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, potasyum sorbat ve peynir yapı-

lırken katılan starter kültürün peyniraltı suyunun bileşimine ve mineral madde düzeyine olumlu veya olumsuz yönde tesir yapmadığının tesbitine çalışılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Araştırmada, koyun sütü kullanılmıştır. Alınan süt 25 kg'lık 6 kısıma ayrılmış ve birinci kısma % 0,05 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, kincisine % 0,07 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, üçüncüsüne % 0,08 potasyum sorbat, dördüncüsüne % 0,1 potasyum sorbat ve beşincisine de % 0,05 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile % 0,08 potasyum sorbat birlikte katılmıştır. Altıncı kısım ise, kontrol olarak kabul edilmiştir. Bu sütler pastörize edildikten sonra 2'şer kısma ayrılmış ve 1'er kısmına 30° C'de aktiveleştirilmiş starter kültürden (*Streptococcus lactis* ve *Lactobacillus casei* (1/1)) % 0,5 oranında ilave edilmiştir. Starter kültür katılan ve katılmayan tüm sütler 28° C'de sıvı şirden mayasıyla mayalanmış ve oluşan pıhtı 1 cm<sup>3</sup> ebadında kesilerek çendele bezine aktarılmıştır. Süzme işlemi tamamlanincaya kadar peyniraltı suları birbirinden farklı yerlerde toplanmış ve iyice karıştırılarak temsili örnekler alınmıştır. Bu örnekler hemen laboratuvara getirilerek analizlere başlanmıştır. Deneme 6 (koruyucu katkı maddesi dozu) x 2 (Starter kültür ilavesi) x 3 (blok) tam şansa bağlı faktöriyel blok deneme planına göre kurulmuştur.

### Metot

Peyniraltı sularında kurumadde oranı, tartılan numunenin 105° C'lik kurutma dolabında kurutulması ile, yağ oranı Gerber metoduyla, protein oranı Kjeldahl yöntemiyle, kül oranı da tartılan numunenin 550° C'de yakma fırınında yakılması ile tesbit edilmiştir (KURT, 1984).

Peyniraltı sularında mineral madde tayininde ise, 5 g örnek tartılmış ve 105° C'deki kurutma dolabında kurutulmuştur. Kurutulan örnekler 470° C'de tamamen yakılmış ve kül örnekleri 1/1 oranında seyreltilmiş HCl içinde çözülmüştür. Kül çözeltileri 250 ml'lik balonlara filtre kağıtları yardımıyla süzümüştür. Soğuyan balonlar 2 kez destile edilmiş su ile

ölçü çizgisine kadar tamamlanmıştır (NAUMANN ve ark., 1983).

Ca, Na, K ve Mg tayinleri RAY SARKAR ve CHAUHAN (1967) ile BAGINSKI (1973), P ise NAUMANN ve ark. (1983) tarafından belirtilen metotlara göre belirlenmiştir. Kalsiyum tayininde Atomic Analyzer (Hitachi 705) aleti kullanılmıştır. Alet kül çözeltisini otomatik olarak almış ve sonuçları mg/dl olarak okumuştur. Okunan bu değerden 100 g peyniraltı suyunda Ca miktarı mg olarak hesaplanmıştır.

Na ve K tayini ise «Beckman System E<sub>2</sub>A» aletiyle yapılmıştır. Alet önce maksimum ve minimum kalibratörlerle standardize edilmiştir. Sonra kül çözeltileri aletin özel kuvetine konularak okunmuş ve 100 g örnekteki Na ve K miktarı mg olarak hesaplanmıştır. Mg ise, «Photometer 4020» aleti yardımıyla tayin edilmiştir. Bunun için 20 µl kül çözeltisi otomatik pipetle alınıp 500 µl reagentle (Megnesi 60) 250°C'de karıştırılmıştır. Bu karışım alette 546 nm dalga boyunda ölçülerek Mg miktarı mg/dl olarak tesbit edilmiştir.

P ise spektrofotometrede (Beckman Model B) tayin edilmiştir. Önce hazırlanan standartlar (2, 4, 6, 8, 10 ppm) spektrofotometrede 435 nm dalga boyunda okunmuş ve standart grafikler elde edilmiştir. Daha sonra spektrofotometrede 435 nm dalga boyunda hazırlanan numuneler okunmuş ve P miktarı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

EXFXS

$$P \text{ (mg/100 g numune)} = \frac{E \times F \times S}{K \times N \times KM} \times 100$$

E = Numunelerin alette okunan değeri

F = Standartlardan elde edilen faktör

S = Numuneyi seyreltme oranı

N = Tartılan peyniraltı suyu ağırlığı (g)

K = Kül ağırlığı (g)

KM = Numunenin kurumadde oranı

### BULGULAR VE TARTIŞMA

Peyniraltı suyu örneklerinin bileşimi ve mineral madde düzeyleri Çizelge 1'de verilmiştir. Verilerin varyans analiz tablosu da Çizelge 2'de görülmektedir.

Örneklerde kurumadde oranı % 8,80 ile % 10,08 arasında değişmiş, ortalama % 9,26 olarak belirlenmiştir. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ve starter kültür ilaveli peyniraltı sularında kurumadde oranı kültür katılmayanlardan daha az bulunmuştur. Kontrolde ve potasyum sorbat ilaveli peyniraltı sularında ise, kültür ilaveli peyniraltı sularının kültür katılmadan elde edilenlerden daha yüksek oranda kurumadde ihtiva etmiştir (Çizelge 1). Varyans analiz sonucunda (Çizelge 2); koruyucu madde dozları, starter kültür ilavesi ve bunların interaksyonu istatistiksel olarak önemsiz (P < 0,05) bulunmuştur. Yani süte katılan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, potasyum sorbat ve starter kültür peyniraltı suyu kurumadde oranını artırmadığı saptanmıştır. ALPAR ve ark. (1985) da süte starter kültür ilavesinin peyniraltı sularının kurumadde oranına önemli (P < 0,05) düzeyde tesir etmediğini belirlemişlerdir.

Peyniraltı sularında yağ oranı % 1,25 ile % 1,70 arasında değişmiş ve ortalama % 1,47 olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Yapılan varyans analiz sonucunda koruyucu madde dozları ve starter kültür ilavesi arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir (P < 0,05). Koruyucu madde dozları x kültür ilavesi interaksyonu da önemsiz (P < 0,05) bulunmuştur (Çizelge 2). ALPAR ve ark. (1985) da kültür katılmış ve katılmamış peyniraltı suyu örneklerinin yağ oranı arasındaki farklılığı istatistiksel olarak önemsiz (P < 0,05) bulmuşlardır.

Örneklerde en düşük protein oranı % 1,58, en yüksek değer de % 1,98 olarak bulunmuş ve ortalama % 1,76 olarak tesbit edilmiştir (Çizelge 1). Varyans analiz sonucunda (Çizelge 2) starter kültür ilavesinin ve katkı maddesi dozlarının birbirinden istatistiksel olarak önemsiz (P < 0,05) farklılık göstermediği belirlenmiştir. Katkı maddesi dozu x kültür ilavesi interaksyonu da önemsizdir (P < 0,05). ALPAR ve ark. (1985). inek sütüne starter kültür ilavesinin peyniraltı sularının protein oranına önemli (P < 0,05) düzeyde tesir yapmadığını belirlemişlerdir.

Çizelge 1. Peyniraltı Sularının Bileşimi ve Mineral Madde İçerikleri

Koruyucu Madde Dozları	Starter Kültür İlavesi	Peyniraltı Suyunun Bileşimi %	Mineral Madde Miktarı (mg/100 g numune)
		Kurumadde Yağ Protein Kül	Sodyum Potasyum Magnezyum Fosfor
Kontrol	Kültür		
	Katılmamış	8,80 1,25 1,76 0,63	144 45 19 31
% 0,05 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Kültür		
	Katılmamış	9,34 1,40 1,86 0,58	146 51 18 31
% 0,07 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Kültür		
	Katılmamış	9,50 1,63 1,67 0,62	146 42 21 36
% 0,08 P. Sorbat	Kültür		
	Katılmamış	8,94 1,43 1,65 0,65	136 47 22 34
% 0,1 P. Sorbat	Kültür		
	Katılmamış	9,14 1,60 1,87 0,59	142 49 19 37
% 0,05 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + % 0,08 P. Sorbat	Kültür		
	Katılmamış	9,05 1,40 1,69 0,60	137 41 19 35
% 0,08 P. Sorbat	Kültür		
	Katılmamış	8,96 1,34 1,58 0,61	150 45 21 31
% 0,1 P. Sorbat	Kültür		
	Katılmamış	9,23 1,55 1,91 0,57	125 43 19 33
% 0,05 H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + % 0,08 P. Sorbat	Kültür		
	Katılmamış	9,33 1,40 1,64 0,66	134 40 19 45
Ortalama	Kültür		
	Katılmamış	10,08 1,47 1,88 0,54	137 51 22 37
Ortalama	Kültür		
	Katılmamış	9,18 1,70 1,63 0,60	135 35 15 38
Ortalama	Kültür		
	Katılmamış	9,57 1,47 1,98 0,54	128 34 16 41
Ortalama	Kültür		
	Katılmamış	9,26 1,47 1,76 0,60	138 43 19 36

Çizelge 2. Peyniraltı Suyu Bileşimi ve Mineral Madde Düzeylerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kurumadde	Yağ	Protein	Kül	Kalsiyum	Potasyum	Sodyum	Mağnezyum	Fosfor
		F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)	F (hesap)
Blok	2									
Koruyucu Madde Dozu	5	1.050	0.552	0.415	0.426	0.823	0.478	4.083**	2.514	1.674
Kültür İlavesi	1	1.214	0.088	4.219	1.826	2.046	1.749	0.909	0.184	0.206
Koruyucu Madde Dozu x										
Kültür İlavesi	5	0.968	0.662	1.629	0.644	0.744	0.626	2.299	0.576	0.380
Hata	22									

\*\* :  $P < 0,01$  düzeyinde önemli.

Çizelge 1'den görülebileceği gibi; en düşük kül oranı % 0,54 ve en yüksek kül oranı ise % 0,66 olarak saptanmıştır. Ortalama ise % 0,60 olarak bulunmuştur. Varyans analiz sonucunda ise (Çizelge 2) koruyucu madde dozları ve starter kültür ilavesi arasındaki farklılık ve bunların etkisi istatistik olarak önemsiz ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. ALPAR ve ark. (1985)'in bulguları bu araştırma bulguları ile farklılık göstermektedir.

AKYÜZ (1979), GÖNÇ ve GAHUN (1981) ve ERGÜLLÜ (1982)'nin inek sütünden elde edilen peyniraltı sularının kurumadde, yağ, protein ve kül oranları bu araştırma bulgularından oldukça düşüktür. Koyun sütünün kurumadde, yağ, protein ve kül oranı inek sütünden daha yüksektir. Bu durumda; koyun sütünden peynir yapımı sırasında daha fazla oranda kurumadde, yağ, protein ve minerallerin peyniraltı suyuna geçtiği söylenebilir.

100 g peyniraltı suyunda Ca miktarı 31 mg ile 42 mg arasında değişmiş ve ortalama 39 mg olarak bulunmuştur (Çizelge ). Varyans analiz sonucunda, koruyucu katkı maddesi dozları ve kültür ilave edilmiş ve edilmemiş örnekler arasındaki farklılık istatistik olarak önemsiz ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur. Koruyucu madde dozu x kültür ilavesi etkisi de istatistik olarak önemsizdir ( $P < 0,05$ ).

Peyniraltı suyuna en fazla geçen mineral maddenin K olduğu belirlenmiştir. K miktarı, 100 g örnekte, 125 mg ile 150 mg arasında değişmiş, ortalama 138 mg olarak saptanmıştır (Çizelge 1). Varyans analiz sonucunda ise (Çizelge 2); koruyucu madde dozları arasındaki farklılık ile starter kültür katılmış ve katılmamış örnekler arasındaki farklılık önemsizdir ( $P < 0,05$ ). Koruyucu madde dozu x kültür ilavesi etkisi de önemsiz ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur.

Peyniraltı sularının 100 g'ında Na miktarı 34 mg 51 mg arasında değişmiş ve ortalama 43 mg olarak bulunmuştur (Çizelge 1). Çizelge 2'den de görülebileceği gibi, koruyucu madde dozları arasındaki farklılık  $P < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Starter kültür katıla-

rak ve katılmadan elde edilen peyniraltı suları arasındaki farklılık ile koruyucu madde dozu x kültür ilavesi etkisi  $P < 0,05$  düzeyinde önemsizdir. Koruyucu katkı maddesi dozları ile ilgili Duncan çoklu karşılaştırma testi sonucunda, süte % 0,5  $H_2O_2$  ve % 0,08 potasyum sorbatın birlikte ilavesinin diğer koruyucu dozlarına göre, peyniraltı suyunun Na miktarını azalttığı saptanmıştır.

Peyniraltı suyu örneklerinde Mg miktarı, diğer mineral maddelere göre daha düşük düzeyde tespit edilmiştir. Örneklerin 100 g'ında Mg miktarı 15 mg ile 22 mg arasında değişmiş, ortalama 19 mg olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Varyans analiz tablosundan da (Çizelge 2) görülebileceği gibi; koruyucu katkı maddesi dozları arasındaki farklılık, istatistik olarak önemsizdir ( $P < 0,05$ ). Kültür katılmış ve katılmamış örnekler arasındaki farklılık ile koruyucu madde dozu x kültür ilavesi etkisi  $P < 0,05$  düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

Peyniraltı sularının 100 gramında P miktarı 31 mg ile 45 mg arasında değişmiş, ortalama 36 mg olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1). Varyans analiz sonucunda da (Çizelge 2); koruyucu madde dozları arasındaki farklılık ile, starter kültür katılmış ve katılmamış örnekler arasındaki farklılık istatistik olarak önemsizdir ( $P < 0,05$ ). Koruyucu madde dozu x kültür ilavesi etkisi de önemsiz ( $P < 0,05$ ). ( $P < 0,05$ ) bulunmuştur.

Sütün muhafazasında kullanılan  $H_2O_2$  ve potasyum sorbatın peyniraltı suyuna geçen kurumadde, yağ, protein, toplam mineral madde, (kül), Ca, K, Mg ve P oranına olumsuz yönde etki etmemiştir. Bununla beraber, süte  $H_2O_2$  ve potasyum sorbatın birlikte katılması peyniraltı suyunun Na miktarını önemli ( $P < 0,05$ ) düzeyde azaltmıştır. Starter kültür katılmış ve katılmamış peyniraltı sularının bileşimlerinde ve mineral madde düzeylerinde önemli ( $P < 0,05$ ) farklılık saptanmamıştır. Koyun sütünün  $H_2O_2$  ve potasyum sorbatla muhafaza edilmesinin, beyaz peynir yapımı sırasında elde edilen peyniraltı suyunun bileşimine ve mineral madde düzeyine olumsuz yön-

de tesir etmediği sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda, katılan starter kültürün de peyniraltı suyunun bileşimine ve mineral madde düzeyine önemli tesir yapmadığı anlaşılmıştır.

Bundan dolayı, sütlerin muhafazasında kullanılan  $H_2O_2$  ve potasyum sorbatın peyniraltı suyu-na madde geçişini etkilemediği söylenebilir.

#### KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N. 1979. Süt Endüstrisinde Yan Ürünlerin Değerlendirilmesi ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi 10 (1-2): 207-216.
- ALPAR, O., M. ATAMER, A. YETİŞMEYEN, B. GÖRGÜLÜ, A. KARAHAN, M. KORUKOĞLU. 1985. Beyaz Peynir Yapımında Pastörizasyon ve Kültür Kullanımının Peyniraltı Suyu Bileşimine Etkisi. Gıda 10 (1): 11-18.
- ANONYMOUS, 1980. Evaluation of certain food additives. Technical Report Series 653: 12-14.
- BAGINSKI, E. 1973. Clinical Chemistry. Acta: 46, 760.
- ERGÜLLÜ, E. 1982. Peynir Suyu ve Lorun Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Gıda 7 (2): 63-66.
- GÖNÇ, S., Y. GAHUN. 1981. Sütçülük Artıklarının Elektrodializle Minerallerinden Arındırılarak Değerlendirilmesi. Gıda 6 (4): 25-35.
- KURT, A. 1984. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi (3. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisi, Erzurum, 398 sayfa.
- MISTR, Y.V., F.V., KOSIKOWSKI. 1984. Influence of Potassium Sorbate and Hydrogen Peroxide on Psychrotrophic Bacteria in Milk. J. Dairy Sci. 68: 605-608.
- NAUMANN, C., R. BASSLER, R. SEIBOLD, C. BARTH. 1983. Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln Verlag. J. Neumann Neudam. 10 (6): 706-711.
- RAY SARKAR, C.C., U.P.S. CHAUHAN. 1967. Analytical Biochemistry 20, 155.
- YÖNEY, Z., A. ÖZTÜRK. 1969. Hidrojen Peroksitle Muamele Edilen Çeşitli Sütlerin Bazı Biyolojik ve Teknolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt ve Mamülleri Kürsüsü. 1-4: 776-802.
- ZAJAC, M., J. GLADYS, M. SKARZYNSKA, G. E. HAERNULV, K. EILERSTEN. 1983. Milk Quality Preservation by Heat Treatment or Activation of Lactoperoxidase System in Combination with Refrigerated Storage. Milchwiss. 38 (11): 645 - 648.