

# Çeşitli Kaplarda Isıtılan Sütlerde Adsorbsiyon Sonucu Meydana Gelen Kayıplar

Dr. Abdi KARACABEY

A.Ü. Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü — ANKARA

## ÖZET

Süt, çeşitli sıcaklık - zaman düzenlerinde tutulduğunda, adsorbsiyon sonucu, tonlarla ifade edilen kayıplar bulunmuştur. Bu kayıplar ısıtmada kullanılan kabin çeşidine göre değişmektedir. Adsorbsiyon en az cam kaplarda, sonra alüminyum en fazlada emaye kaplarda tesbit edilmiştir.

## GİRİŞ

Süt doğada mevcut üstün değerli besinlerin başında gelir; bu nedenle de doğrudan doğruya ananın yavrusunu belirli bir süre beslemesi için yeterlidir. İnsan bu besinden sadece yavru olarak değil yaşantısı boyunca faydalanmak ister. Ancak süt mikroorganizmaların gelişme ve çoğalmaları için de elverişli olduğundan kısa sürede bozulmakta ve hatta çoğu kez tüketici sağlığı için tehlike arz etmektedir. Bu bakımlardan insanın süttten elverişli şekilde yararlanma arzusu, onu tarihi gelişimi içinde sütün işlenmesiyle ilgili yeni metodları bulmaya ve geliştirmeye sürekli olarak zorlamıştır.

Süttten elverişli bir şekilde yararlanma metodlarının bazılarının çok eskilere dayandığı görülür. İlkinin de, muhtemelen sütün bir ısı işlemine tabi tutulduktan sonra tüketildiği sanılmaktadır. Bu işlemin ilk kez bilinçli olarak eski Türkler ve daha sonra da, özellikle, İslamiyetin ilk yıllarında kullanılmıştır.

Süt endüstrisinin ileri olduğu ülkelerde, özellikle 20. asrın başlarından bu yana, sütün tabii niteliklerine ve bileşimine en az düzeyde zarar veren ısıtma yöntemleri geliştirilmiş ve süttten azami şekilde içme sütü olarak faydalanma yoluna gidilmiştir.

Gelişmiş birçok ülkede üretilen sütün yarısından fazlası içme sütü olarak tüketilirken, ülkemizde üretilen sütün yaklaşık % 80'i bir veya birkaç unsurundan yeterince faydalanılan mamullere işlendikten sonra pazarlanmak-

tadır; ancak Yöney'e (4) göre % 20, Kaptan'a (2) göre de % 19.1 i içme sütü olarak tüketildiği sanılmaktadır. Bu durumda yurdumuzda üretilen 5.4 milyon ton sütün (1) ortalama 1 milyon tonunun içilerek tüketildiği söylenebilir. Ülkemizde içme sütünün büyük bir kısmı (% 93) kaynatıldıktan, az bir kısmı (% 3'ü pastörize süt, % 4'ü UHT - steril süt) da modern metodlarla elde edildikten sonra tüketilmektedir (4). Ayrıca yurdumuzda üretilen pastörize sütün de bir kısmının işletmelere gelmeden önce kaynatıldığı son yıllarda yapılan bir araştırmayla (3) ortaya konmuştur. Diğer bazı süt mamüllerinin elde edilmesi sırasında süte normalin üzerinde ısı işlemleri uygulanmaktadır. Bu işlemlerde çeşitli kayıplara neden olmaktadır.

Bu araştırmayla yurdumuzda sütün ısıtılmasında en çok kullanılan kaplarda adsorbsiyon sonucu meydana gelen kayıpları tesbit etmek amacıyla yapıldı.

## MATERYAL ve METOD

### Materyal

Süt numuneleri aynı kaynaktan temin edildi. Denemelere alınan numunenin bileşimindeki bazı besin unsurları ve dansitesi aşağıda belirtilmektedir.

Kuru madde	:	% 10.9405
Yağ	:	% 2.44
Protein	:	% 3.10
Kül	:	% 0.4874
Dansidite	:	% 1.0310

Numuneler süzöldükten sonra denemelere alındı. Sütün ısıtılmasında 400 ml. hacminde aynı şekilde cam emaye ve alüminyum kaplardan yararlanıldı. Kablar kullanılmadan önce 105°C de 15 dakika tutulduktan sonra desikatörden soğutuldu.

**Metod****Sütün Isıtılması**

Kabların her birine numuneden 350 ml. kondu. Süt kablari pratikte çok kullanılan ısı zaman düzenlerinde, daha açık bir deyişle 63°C de 30 d.; 85°C de 5 dakika ve kaynama derecesinde (yaklaşık 100.16°C) 5 d. tutuldu. Isıtma işlemleri esnasında homojenliği sağlamak için aynı ısıtma kaynağından faydalanıldı. Isıtma işlemi sırasında süt karıştırıldı ve kablari üstü açık bırakıldı.

**Adsorbsiyon Oranının Tesbiti :**

Isıtma işleminden sonra 10 d. süzölmeye terk edilen kaplardaki adsorbsiyon oranı gravimetrik olarak bulundu.

**ARAŞTIRMA SONUÇLARI**

Çeşitli kablarda, çiğ süttten 63°C de 30 d. 85°C de 5 d. ve kaynama derecesinde 5 d. tutulan sütlerden, adsorbsiyon sonucu kalan miktarlar yüzde olarak Cetvel 1'de gösterilmektedir.

**Cetvel 1. Çiğ ve Çeşitli Isı İşlemleri Uygulanmış Sütlerden Alüminyum, Cam ve Emaye Kaplarda Meydana Gelen Adsorbsiyonun Yüzde Miktarı**

Kabin Nevi	Çiğ Süt	Isıtma		İşlemi Kaynatma / 5 d.
		63°C/ 30 d.	85°C/ 5 d.	
Alüminyum	0.002	0.1472	0.2722	0.3916
Cam	0.002	0.0416	0.0583	0.1000
Emaye	0.000	0.2056	0.2194	0.5472

Cetvel 1'de görülebileceği gibi, emaye, alüminyum ve cam kablarda kalan süt artığı miktarı, sıcaklık yükseldikçe artmaktadır. Ayrıca cetvelde en fazla kaybın 5 d. süreyle emaye kablarda kaynatılan sütte, en az kaybın ise 63°C'de 30 d. ve 85°C'de 5 d. süreyle ısıtılan

cam kablardaki sütlerde vuku bulduğu görülmektedir.

**TARTIŞMA**

Ülkemizde bir yılda içme sütü olarak kullanılan miktarın 930.000 tonunun (% 93'ü) kaynatıldığı, 30.000 tonunun (% 3'ü) pastörize edildiği dikkate alındığında, çeşitli kablarda yukarıda belirtilen adsorbsiyon oranlarından faydalanarak hesap edilen kayıpların (Cetvel 2) oldukça fazla olduğu ortaya çıkmaktadır.

**Cetvel 2. İçme Sütü Olarak Tüketilen Pastörize Edilmiş ve Kaynatılmış Sütün Çeşitli Kablarda Adsorbsiyon Sonucu Ortaya Çıkan Kayıpların Miktarı (Ton)**

Kabin Nevi	Isıtma		İşlemi Kaynatma/5 d.
	63°C/30 d.	85°C/5 d.	
Alüminyum	44.16	81.66	3641.88
Cam	12.48	17.49	930.00
Emaye	61.68	65.82	5088.96

Cetvel 2'den de anlaşılacağı üzere ısıtma kabini neviine bağlı olarak yurdumuzda yılda üretilen pastörize sütlerin tamamının 63°C'de 30 d. tutulmak suretiyle ısı işlemine maruz kaldığı göz önüne alındığında 12.48 ton ile 61.68 ton, arasında; 85°C'de 5 d. tutulduğunda kayıplar 17.49 ton ile 81.66 ton arasında süt kayba uğramaktadır. Kaynatma işlemiyle meydana gelen kayıp da yine kabin neviine göre 930.000 ton, 3641.8 ton ve 5088.96 ton gibi daha yüksek değerlere ulaşmaktadır.

Sonuç olarak adsorbsiyondan ötürü süt miktarında büyük kayıplar meydana geldiği ve bu kayıpların en az cam sonra sırasıyla alüminyum ve emaye kablarda vukuu bulunduğu kanısına varıldı.

**ZUSAMMENFASSUNG****In Verschiedene Behälter gehitzte Milch Entstehen am Verlusste Ende der Adsorbsion.**

Am ende von den Adsorbsion sind mehrere Tons Verlusste Milch entstanten. Wenn es in Verschiedenen Regilierung Temperaturzeit gewartet sind. Nach der gehitzte Verschiedenen Behälter sind sich die Differenz he-

rausgestellt. Die Adsorbsion, die mindestens am Glass Behälter, dann Aliminium Behälter, auch meistens Email Behälter sind entstanden.

## KAYNAKLAR

1. Devlet İstatistik Enstitüsü 1969. «D.İ.E. Tarımsal Yapı ve Üretim», Yayın No: 341. Ankara.
2. KAPTAN, N. 1976. «Süt Endüstrisinde Yapılabilirlik ve Uygulama Ölçütleri Üzerinde Araştırmalar» Ankara. Ayyıldız Matbaası A.Ş.
3. KARACABEY, A. 1979. «Ankara'nın Önemli Sınai Tesislerinde İşlenen İçme Sütlerinin de Katalaz, Alkalit Fosfataz ve Peroksidaz Aktiviteleri ile Bunların İnaktivasyonları İçin Gerekli Sıcaklık Normunun Belirlenmesi Üzerinde Araştırmalar» A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü. Doktora Tezi. Ankara.
4. YÖNEY, Z. 1978. «İçme Sütü Teknolojisi» Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 674. Ankara. A. Üniversitesi Basımevi.

## EN SON TEKNOLOJİ İLE DONDURULMUŞ EN İYİ GIDA



MEYVE ve BUZLU MUHAFAZA ve ENTERNASYONAL  
NAKLİYAT A.Ş. KAYSERİ — TURKEY

- ★ HER ÇEŞİT MEYVE
- ★ HER ÇEŞİT SEBZE
- ★ HER ÇEŞİT DENİZ ÜRÜNLERİ
- ★ HER ÇEŞİT ET VE KÜMES HAYVANLARI
- ★ HER ÇEŞİT GIDA MADDESİNİ DONDURMA VE DONMUŞ MUHAFAZA
- ★ AYRICA YENİ HİZMETE GİREN SOĞUK DEPOSUNDA PEYNİR, MEYVE VE DİĞER GIDA MADDELERİNİN UYGUN DERECEDE MUHAFAZASI
- ★ ENTERNASYONAL FRİGORİFİK NAKLİYAT

## MERKEZ

MEYBUZ A.Ş.  
KAYSERİ - TURKEY  
Tel : 13 496 - 15 502 - 12 267  
Telg : MEYBUZ - Kayseri  
Telex : 49511 Buz tr

## ŞUBELER

## ANKARA

Tel : 17 99 87  
25 16 68  
Telex : 43187 mbz tr  
İZMİR  
Tel : 13 83 83

## İSTANBUL

Tel : 45 60 54  
Telex : 23197 Meyi tr  
MUNICH  
Tel : 77 90 80 - 77 90 89  
Telex : 5212474 meym d