

# SÜT TOZUNDAN YARARLANILARAK HAZIRLANAN İÇME SÜTLERİ

**Dr. İbtilge SALDAMLI**

1962 yılında A.Ü.Z.F. Ziraat Teknolojisi Bölümünü bitiren Saldamlı, 1969 yılında «Düşük ısı derecelerinde muhafaza edilen Sütlerden yapılan yoğurtların teknolojik nitelikleri» konulu tezi ile ihtisas çalışmasını 1972 yılında ise «Abaza peynirinin teknolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar» konulu tezi ile de Doktora çalışmasını tamamladı. Halen H.Ü. Gıda Mühendisliği bölümünde öğretim görevlisi olarak çalışmalarını sürdürmektedir.

## 1 — GİRİŞ

Bilindiği gibi süt memeli hayvanların doğumdan sonra meme bezlerinden salgılanan kendisine özgü tad, koku ve kıvamda beyazimsi bir sıvıdır. Doğanın yeni doğan yavruya verdiği bu sıvı, o canlının yaşamasında ve yaşamını sürdürmesinde ilk tüketim maddesi olup beslenme süreci içinde vaz geçilmeyen bir gıdadır. Bileşiminde organizmanın bütün isteklerini karşılayabilecek besin elementleri tam ve yeter oranda bulunmaktadır. Bu nedenle süt günümüzde beslenmede ki yerini haklı olarak muhafaza etmektedir.

Süt hayvandan sağılıp tüketiciye ulaşınca ya kadar çevresinden, havadan, sudan, yemden, gübreden, haşerelerden, konduğu kaplardan ve insanlardan geçen etkenlerle bulaşık hale gelebilmekte ve bulaşıklık etkenleride süt gibi çabuk bozulabilen ortamda hızla gelişerek sütün doğal halde yani çiğ olarak içilmesinin hemen hemen imkansız hale sökmaktadırlar. İşte bu nedenle sütü güvenle içilebilir bir besin haline getirmek için çiğ süt değişik yöntemlerle işlenerek içme sütü haline getirilebilmektedir. Bu amaçla çiğ süt kaynatılmakta veya pastörize edilmekte, sterilize edilmekte ve yahutta süt tozuna işlenerek tekrar su ile karıştırılarak içme sütüne dönüştürülmektedir.

Memleketimizde inek, koyun, manda ve keçi gibi süt hayvanlarından elde edilen çiğ sütün özellikleri inek ve keçi sütleri içme sütü

sanayinde kullanılmaktadır. Bu konuda gelişmiş ülkelerde ise içme sütü denince akla sadece inek sütünden yapılanlar gelmektedir.

Bilindiği gibi memleketimizin çeşitli bölgelerindeki süt üretim ve tüketim kapasitesi mevsimlere göre büyük farklılıklar göstermektedir. Ayrıca sütün kıt olduğu veya tüketiminin fazla olduğu yörelere, sütün taşınması güç ve pahalıdır. Bu nedenle üretimin bol olduğu bölgelerdeki bazı alanlarda bu durum ciddi sorunlar yaratmaktadır. Ayrıca bölgelere göre süt fiyatlarında görülen farklılıklarda aslında tabandaki aynı soruna dayanmaktadır. Bu nedenle süt tozu üretme gereği bir çok ülkeler gibi memleketimiz içinde zorunludur.

Yurdumuzda süt tozu üretimi 1932 yılında Kars'ta surulan ve (vals) silindir metodu ile üretim yapan 47 ton/yıl kapasiteli bir ünite ile başlamıştır. Daha sonra 1934 yılında Bur-sada kurulan bir fabrika 1938 yılında Adapazarında gerçekleştirilen bir ünite ile sayıları 3 e çıkmıştır. Daha sonra püskürtme metodu ile üretim yapan fabrikalar kurulmaya başlanmış ve sayıları 8'e yükselmiştir (1975 yılı durumu).

Sektörün ana mal olarak ürettiği süt tozu; çocuk maması, bisküvi, çikolata gibi gıda sanayi ile içme sütünün yeterli olmadığı yörelerde içme sütü olarak değerlendirilmektedir.

Ülkemizde üretimi kısıtlı olarak yapılan süt tozlarına ilâveten çeşitli kanallarla ithal ve hibe yolu ile giren süt tozları da bulunmak-

tadır. Süt tozu Türkiye'ye ilk defa yardımlar şeklinde gelmiştir. Bu kuruluşlardan UNICEF; 1962 yılına kadar yardım programını sürdürmüştür. CARE organizasyonu ise 1959-1973 yılları arasında süt tozu göndermiştir. Bunlardan başka gönderdikleri süt tozu miktarca oldukça düşük olan Amerikan Katolik Örgütü ile AET ve WFP örgütlerinde katkıları olmuştur.

Yukarıda belirtilen örgütlerden WFP (Dünya Gıda Programı) den süt tozu olan Milli Eğitim süt üretimi düşük olup uygun fiatlarla temin edilememesi durumundadır. Bu ülkelerde üretilen süt miktarı ile tüketilmesi gerekli olan süt tım Bakanlığı, Sağlık Sosyal Yardım Bakanlığı, Köy İşleri Bakanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, İmar İskan Bakanlığı gibi kuruluşlar bu

şeklinde gelmiştir. Bu kuruluşlardan UNICEF; 1962 yılına kadar yardım programını sürdürmüştür. CARE organizasyonu ise 1959-1973 yılları arasında süt tozu göndermiştir. Bunlardan başka gönderdikleri süt tozu miktarca oldukça düşük olan Amerikan Katolik Örgütü ile AET ve WFP örgütlerinde katkıları olmuştur.

Bu sütlerin bileşimlerini oluşturan maddeler aşağıdaki kompozisyon içinde yer almaktadır.

Rekonstitüt Süt	Yağsız ve yağlı sütünu + Su
Rekombine Süt	Yağsız sütünu + Tereyağ + Su
Tond süt	Manda sütünu (yağlı) + Yağsız sütünu + Su
Filled Süt	Yağsız sütünu + Bitkisel yağ + Su

(Süt taklidi)

süt tozlarını süte çevirerek kullanılmasını sağlamışlardır. Ayrıca organizasyon ve koordinasyon eksikliğinden bu konuda bazı yanlış uygulamalarda olmuştur. Buna göre; mevcut süt tozu kanallarının bir kısmının tekrar içme sütüne çevrildiği bir gerçektir. Özellikle ilkokullarda beslenme programlarında kullanılan süt tozları, çocuklara içme sütüne (ilkel koşullarla) dönüştürülerek verilmektedir.

Bunun dışında Dünya üzerindeki pekçok ülkelerde süt üretimi yapıldığı halde, bazı ülkelerde de iklim ve coğrafi koşullar nedeniyle miktarı arasında büyük bir dengesizlik mevcuttur. Bu nedenle dünya nüfusunun % 75 e yakın, büyük bir kısmı beslenmeleri için gerekli olan sütü temin edememe durumundadırlar. Bu gün tüketici bilmekteki yaşamları için beslenmelerinde önemli rol oynayan içme sütünün tüketilmesi zorunludur. Buna karşılık en önemli sorun uygun fiata yeterince süt bulamamaktır.

Bu durum karşısında süt üretimini artırmak ve bununla ilgili tedbirleri almak birinci çözüm yolu olduğu gibi kısa dönemde çözüm getirecek önlem ise içme sütünü her keseye uygun olan bir fiatla satmak veya ucuz fiata sütünu ve yağ ithal etmek ve bunları su ile

#### Rekonstitüt Süt :

Bu süt türü yağlı veya yağsız süt tozunun, standart içme sütü niteliğindeki su ile karıştırılmasıyla elde edilir. Kullanılan su fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik açıdan içme suyu niteliğinde olmalıdır. İçme sütüne dönüştürülecek olan süt tozununda iyi kalite olması, erime niteliğinin üstün olması, rutubet miktarının % 2.5-3 limitleri arasında olması, stercotok, stafilokok ve diğer patojenik mikroorganizmalardan arı olması gerekmektedir. Rekonstitüt süt üretimine ait akım şeması şekil : 1 de verilmiştir. Burada da anlaşılacağı gibi süt tozu, su ile özel düzeni içinde iyice karıştırılıp erimesi sağlandıktan sonra homogenize edilmekte, pastörizasyon işlemine tabi tutulduktan sonrada ambalajlanmaktadır. Ambalajlamada kullanılan materyal özel karton kutular veya cam şişelerdir. Ancak sütte arzu edilmeyen tad teşekkülüne yol açmamak için koyu renkli şişe kullanmak daha uygun olacaktır. Partörize edilmiş olan rekonstitüt sütler soğuk depoda muhafaza edilmelidir. Buna karşılık rekonstitüt süte seterilizasyon uygulanmışsa depolamada fazla bir sorun ortaya çıkmamaktadır.

### Rekombine Süt :

Rekombine süt imalinde kullanılacak süt tozu bakteriyolojik nitelikleri açısından emin kaynak olmalıdır. Şöyleki yağsız süt tozunun streptokok, stafikokok ve diğer patojenik mikroorganizmadan ari olması gereklidir. Ayrıca süt tozunun yağsız, taze, kötü kokulardan arınmış ve rutubetinin % 2.5-3 dolaylarında bulunması zorunludur. Bu nedenle süt tozlarının bulunduğu tankların paslanmaz çelikten, hava almayacak yapıda olmaları, hijyenik depo niteliğinde bulunmaları gereklidir.

Süt tozunun eritildiği suyun ise, içme suyu niteliğinde olması ve zararlı bakterilerden ari bulunması istenen şartlardan birisidir. Bu arada suyun kimyasal niteliklerinin de iyi olması zorunludur. Rekombine sütün imalatı kısaca şöyle bir akım şeması içinde yapılmaktadır.

Suda eritilen süt tozu bir pompa vasıtasıyla karıştırıcı tanklara aktarılır. Aynı tanklara eritilmiş süt yağı ayrı bir pompa ile iletilir. Burada bir karıştırma ve ikinci bir eritme işlemi yapılır, ön ısıtmaya tabi tutulur, homojenizatörde işlem gören rekombine süt H.T.S.T. yöntemi ile pastörize edilir, hemen soğutulur ve depo tanklarına gönderilir, buradan da ambalajlama ünitesine gönderilmektedir.

Rekombine sütün hazırlanması ile ilgili teknoloji aslında tabii içme sütün bileşimi esas alınarak geliştirilmiştir.

Bilindiği gibi taze işlem görmemiş sütün bileşimi % 4-5 yağ, % 9 yağsız kuru madde (protein, laktöz, mineraller v.b.) % 86-87 sudan oluşmaktadır. Buna karşılık süt işletmelerine ulaşan çiğ süt % 3 yağa göre standardize

edildiğinden bileşim değişmektedir. Rekombine süt imalatı da aynı kompozisyon üzerinden gidilerek % 3 saf (anhidrit) süt yağı, % 10 yağsız süt tozu (% 9.5 yağsız K.M. eşdeğer), % 87 su karışımı hazırlanarak elde edilmektedir. Bu değerlere özen gösterilerek hazırlanan rekombine süt tadı, kokusu ve besleyici değeri açısından taze bir sütün niteliklerine eşdeğer bir durumdadır.

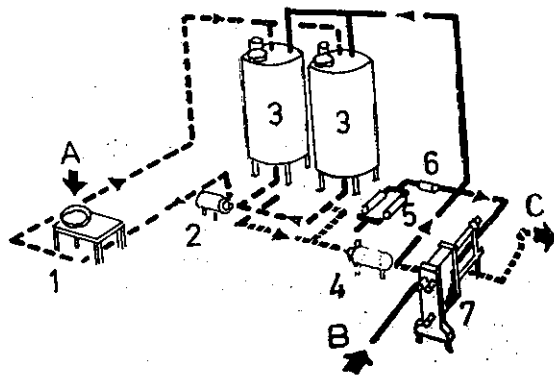
### Tond Süt :

Bu tip içme sütleri Hindistan ve benzeri ülkelerde yüksek yağlı manda sütü kullanılarak üretilen bir içme sütüdür. Tond süt imalatında kullanılan süt tozu yağsız olup spray yöntemi ile elde edilmiş olmalıdır. Erime kabiliyeti yüksek olan bu süt tozunun 1 tonunu 10 dk. gibi kısa bir sürede suda eritmek mümkündür.

Tond süt imal eden ünitelerin hijyenik kurallara özen göstermeleri gereklidir. Böylece temizlik ve sterilizasyon işlemlerinin kurallara uygun olarak yapılmalıdır.

İmalatta kullanılacak olan ve süt tozunun eritileceği suyun zararlı mikroorganizmalardan ari olması ve kimyasal niteliklerinin içme suyu düzeyinde olması gereklidir. Süt tozu ise bakteriyolojik nitelikleri açısından streptokok, stafikokok ve diğer patojenik mikroorganizmalardan ari olmalıdır. Bunun yanı sıra taze, istenmeyen kötü tad ve aromadan ari, % 2.5-3 rutubetli olmaları da diğer istenilen özellikleridir.

Yukarıdaki nitelikleri taşıyan süt tozu ve su karıştırıldıktan sonra bir pompa vasıtasıyla, taze sütle bir başka kanaldan gelecek bir-



ŞEKİL : 1 REKONSTITÜT SÜT İŞLETMESİ AKIM ŞEMASI

— Su  
- - - Sirkülasyon hattı  
..... Ürün hattı

- A — Süttozu  
B — Su  
C — Çıkan ürün  
1 — Süttozu karıştırma ünitesi  
2 — Pompa  
3 — Karıştırma tankı  
4 — Pompa  
5 — Filtre  
6 — Homojenizasyon  
7 — Isıtıcı / Soğutucu

İkte aynı tanka gönderilmektedir. Belli miktarda çiğ sütle bu tankta tekrar karıştırılan konstitüt süt ön ısıtmaya tabi tutulup homojenize edilir. Oradan H.H.S.T. yöntemi ile pastörize edilip soğutulduktan sonra ambalajlanır. Tond sütle ilgili imalat şaması şekil : 2 de gösterilmektedir.

Tond sütün uygulanan pastörizasyon derecesinin içme sütleri için kullanılan normları farklı olmaması gereklidir. Çünkü süt tozunun hangi teknoloji olursa olsun, sütün dönüştürülmesi sırasında yapılan hatalı uygulama ve hijyenik olmayan şartlarda çalışılması sonucu çeşitli zehirlenmeler görülmüştür. Bunu oluşturan etken, ortamda stafilokok veya onun toksinlerinin bulunmasıdır. Ancak bu tip imalatlarda dikkat edilecek en önemli noktalar; teknolojinin gerektiği şekilde uygulanması, ambalajın üstüne ne tür süt olduğunun belirtilmesi, sütün bileşiminin etikette belirlenmesi ve uygun koşullarda muhafaza edilmesidir.

Bazı memleketlerde tond sütün bir başka varyetesi daha üretilmektedir ki bunun kompozisyonu düşük yağ ve yüksek protein kon-

santrasyonundan oluşmaktadır (% 1.5 yağ, % 10-12 yağsız kuru madde). Ancak üretim teknolojisi diğerinden farklı bir yöntem değildir.

Buraya kadar sıraladığımız sütün birbirine benzerliği kullanılan ham maddeden ileri gelmektedir. Ana ilke süt tozunun su ile karıştırılarak tekrar süt halinde dönüştürülerek tüketilmesidir.

#### Filled Süt :

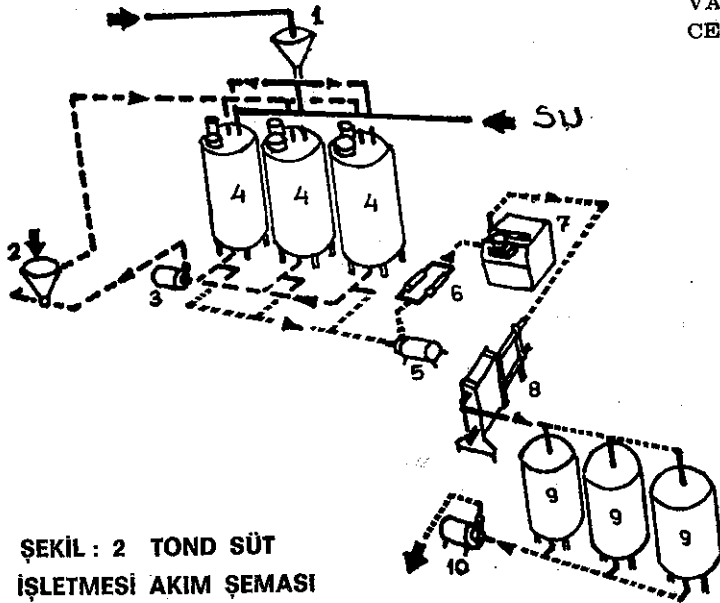
Bütün bunların dışında Filled süt adı verilen içme sütün ise tamamen taklit süt kapsamına giren bir üründür. Burada amaç sütün kompozisyonuna yakın bir bileşimde, yağsız süt tozundan, bitkisel yağ kullanarak yararlanmak ve onu içme sütün niteliğine dönüştürmektir. Bu tür sütün; süt üretimi düşük, buna karşılık bitkisel yağ üretimi yüksek olan ülkelerde ihtiyacı karşılamak amacıyla imal edilmektedir. Bu şekilde taklide çalışılarak üretilen sütün birim fiyatları da oldukça düşük olup ekonomik gücü düşük toplumlarda sütün ikame gıda olarak kullanılmaktadır.

#### YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1 — HALL, W.C.; ve HEIDRICK, I.T. 1971. Drying of milk and Milk Products, Westport, Connecticut, The Avi Publishing company, inc.
- 2 — Kristensen, K.B., 1974. FAO Yakın doğu

Sütçülük geliştirme ve Eğitim Merkezi Seminer Notları.

- 3 — Winkelmann, F., 1974. Imitation Milk and Imitation Milk Product, FAO - AGA/MISC /74/2 - ROME.
- 4 — Recom bineol Milk Production, ALFA-LAVAL Printed in Sweden AB SKANSKA CENTRAL-TRYCKERIET - LUND - 1976.



ŞEKİL : 2 TOND SÜT İŞLETMESİ AKIM ŞEMASI

- Su
- Çiğ süt (Yağlı Manda sütün)
- - - Sirkülasyon hattı
- ..... Ürün hattı
- 1 — Çiğ süt
- 2 — Sütün karıştırma ünitesi
- 3 — Pompa
- 4 — Karıştırıcı tank
- 5 — Pompa
- 6 — Filtre
- 7 — Homojenizatör
- 8 — Pastörizasyon
- 9 — Depolama tankı
- 10 — Pompa