



# UHT Süt İşleme Tekniğinde Yeni Gelişmeler \*

**Yazan : Francis LANG**  
 ve  
**Ann LANG**  
 Commonwealth Bureau of  
 Dairy Science and Technology  
 Shinfield, Reading.

**Çeviren : Dr. Atilla KONAR**  
 Ç.Ü. Ziraat Fakültesi  
 Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü  
 ADANA

Son yıllarda UHT tekniği (Ultra High Temperature Treated-Ultra yüksek ısıda Muamele edilmiş) ile sütlerin işlenmesi yönetimi hızla gelişmekte ve her geçen gün artan sayıda ve çeşitli süt mamülleri UHT ürünü şeklinde piyasaya çıkmaktadır.

UHT-süt piyasasındaki en son gelişmeleri konu alan bu yayın, literatür raporlarına ve çeşitli ülkelerde yapılan tetkik ziyaretlerine dayanmakta ve Dünya'da «UHT-süt mamülleri» konusundaki gelişmeleri içermektedir.

Birçok Avrupa ülkelerinde UHT içme süt pazarlanmaktadır. Kenya, Meksika ve Afrika'da Zambiya'da UHT-süt'ün geniş çapta işlendiğinin örnekleri ayrıca görülebilir.

Avrupa'da aseptik olarak paketlenmiş UHT-süt piyasada heryerde bulunabilmektedir. Bu sütlerin içerdikleri yağ yüzdeleri değişen oranlardadır. Örneğin, tam yağlı UHT süt % 3.5, yarım yağlı süt % 1.5 - 1.8 ve yavan süt % 0.3 den daha az yağlıdır.

İsviçre ve Batı Almanya gibi süt teknolojisi ileri bazı ülkelerde, yağı az (% 1.8) fakat proteince zenginleştirilmiş UHT sütlerde satılır. Avrupa'da ve bilhassa Batı Almanya'da UHT sütü 1 ve 1/2 litrelik Tetra-Pak karton paketlerde büyük-küçük her bakkalda, küçük köylerde ve kamp yerlerinde bulmak olanağı vardır. Bu UHT sütler, ayrıca okullarda çubuklarla içilebilecek tipte ve 0.2 litrelik paketlerde de satılmaktadır.

UHT işleme tekniği uygulamasının geliştirildiği diğer bir saha da aromalandırılmış içe-

ceklerdir. Bunlar şimdiden, peynir suyu ve yavık altından yapılmış içeceklerden, meyva aroması katılmış sütlere kadar geniş bir çeşitlilik göstermektedir. Aromalandırılmış UHT sütler arasında çukulatalı tipi en fazla kullanılanıdır, fakat portakallı, muziu, çilekli, ananaslı, vanilyalı ve fındık aromalı olanlarıda piyasada mevcuttur.

Hollanda'da yayıkaltından, şeker, sitrik asit, emülsiyon maddeleri ve çekirdeği çıkarılmış şeftali katılması ile UHT tip bir çeşit içecek yapılmaktadır. İtalya'da süt ile kullanılmak üzere UHT-konsantre aroma maddeleri (örneğin kahve, çilek aromalı ve fındıklı) bulunabildiği rapor edilmiştir. Yeterince taze sütün sağlanamadığı ülkelerde, süt tozları kullanılarak hazırlanan sütlerden çilek ve ahududu aromalı sütlü içecekler yapılmaktadır. İsviçre'de OVO adı verilen bir çeşit içecek süt, malt ekstraktı, şeker ve kakao tozundan yapılmaktadır. UHT süt ile kullanılmada faydalı olacak bir diğer gelişmede, püskürtülebilir, aerosol tad maddeleri yapımıdır. Bunlar arzu olunan miktarda UHT sütlerine ilave olunarak içilebilir. Peynir suları da UHT tekniği ile işlenip, aseptik şartlarda paketlenerek bazı içecek maddeler yapılmaktadır. Aromalandırılmış (örneğin limon aromalı) peynir sularının da UHT tekniği ile işlenip aseptik olarak pakatlenebileceği teklif edilmektedir.

Aromalandırılmış UHT-sütlerinin hazırlanmalarıyla ilgili çeşitli hususlar Bohnsack (1)

\* Bu yazı «The Milk Industry, (1975), 77, (4), 5» periyodüğının Ekim ayı sayısından tercüme edilmiştir.

tarafından kaleme alınmıştır. Bu teknik yön - temde, şeker ve aroma maddesi katılmış süt 90°C de bir ön ısıtmaya tabi tutulur ve sonra 3 saniye içinde süratle 140°C ye ısıtılıp yine çabukca soğutulur. Sonradan kremanında yük - selerek üstte toplanmasını önlemek için bu süt 200 atmosferlik bir basınç altında homojenize edilir. Isıtmanın çoğunlukla süte direk olarak buhar verilmesi yöntemi ile yapıldığı belirtil - mektedir. Bu yüksek ısının sütteki aroma mad - delerinin üzerinde etkisi, şüphesiz çok fazla - dir. Bu nedenle, endüstri, esanslar ve bazı temel maddeler geliştirmiş olup, UHT yöneti - minde uygulanan yüksek ısıya dayanıklı olan esanslar ve maddeler tatlı süt mamüllerine pi - tılaştırma tehlikesi olmadan karşılaştırılabil - mektedir. Bohnsack bu maksat için ananas, muz, çilek veya ahududu gibi hafif ekşi aroma - ların bilhassa uygun olduğunu belirtmektedir. Karamel, çukulata, fındık aromaları da iyi so - nuç vermektedir.

Isıtmadan sonra aseptik şartlarda aroma maddesini ilave etmek için uygun bir ekipman kullanılırsa, aroma kaybının önlenmesi sonucu olarak daha etkin bir tad oluşur.

#### TÜKETİME HAZIR SÜT ORJİNLİ TATILAR (PUDDING)

UHT metodu ile elde edilerek aseptik şartlarda paketlenmiş tüketime hazır süt esaslı tatlılar (PUDDING) bugün birçok ülkelerde satılmaktadır. Bunlardan, puddinglerden biri de Hollanda'da «Vla» adı ile yapılan peltemsi ya - pıda ve tatlı bir maddedir. Vla'nın sadesi olduğu gibi vanliya aromalı, elmalı pastalarda sos olarak veya çukulata aromalı dondurmalarla yenmektedir.

Vla Hollanda'da çok sevilen bir gıda mad - desidir. En tutulanları bütün Vla tüketiminin % 75'ini oluşturan vanilyalı Vla olup bunu sıra - siyle çukulatalı, kahveli, karamel ve meyveleri takibeder. Vla süttten imal edilir, içine % 4 mısır nişastası % 8-12 şeker % 1 (stabilizatör) dengeleyici ile aroma maddeleri ve renk mad - deleri katılır.

İskandinavya'da limon,, karamel, badem, vanilya ve çukulata aromalı «Pudding»ler 1/3

lt veya 1/2 lt'lik aseptik paketlerde imal edi - lir.

Bu sterilize edilmiş süt orijinli tatlıların, 140°C ısı ve aseptik paketlerde sürekli imali yöntemi Nelsen (2) tarafından şu şekilde an - latılmaktadır. Bu yöntemle iki tip mamül grubu elde olunur. Birinci grupta, süt, jöleleri pud - dingle, kremalı puddingler, krema ve Hollanda «Vla»sı gibi «Non-Whipped» denilen( yani sür - atle karıştırılarak içine havanın veya bazı zararsız gazların girmesi neticesi hacim artışı sağlanmamış) tatlılar vardır. İkinci grup ise Whipped (yani mamül süratle karıştırılarak içi - ne havanın girmesi sonucu hacim artışı sağlan - mış) tatlılar vardır. Örneğin, hacmi % 150 art - tırılmış yumuşak köpüklü kremalar, hacmi % 90 nisbetinde arttırılmış olan «Mousse» denen, içecekler üstüne konan köpüklü bir süt mamülü ve bir çeşit yoğurt gibi.

Sterilize işlemi direkt veya endirekt yön - temlerle ve kullanılan stabilize ve emülsiyon maddelerine uygun belli bir süre 140°C de tutularak yapılabilir. Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir husus şudur. Direk steriliz - asyon yöntemi uygulanıyorsa, aroma madde - lerinin buharlaştırılarak soğutulması sırasındaki uçuculuğu nedeni ile bu aroma maddelerinin sterilizasyon işleminden sonra, aseptik şart - larda mamül maddeye ilave etmek gereklidir. İndirek yöntemde böyle bir problem yoktur, aroma maddesi mamül madde içinde kalır.

Daha başka işlemin uygulanması, o mamü - lün karıştırılarak (Whipping) hacminin arttırı - lıp (over-run) arttırılmayacağına bağlıdır. Eğer bu yan işlem yapılmıyacaksa, mamül steril bir tanka aktarılır oradanda basınçlı hava ile asep - tik paketleme makinesine gönderilir. Eğer Mousse ve köpük krema gibi hacim arttırılmış ürünler yapılacaksa steril şartlarda soğutulmuş olan mamül, steril tanktan aseptik karıştırıcı - lara (mixer) geçer ve orada hava veya azot gibi inert bir gaz ilavesi ile arzu edilen hacim ar - tışı sağlanır. Burada kullanılan gaz, bütün mikroorganizmayı tutabilecek küçüklükte delik - leri bulunan bir steril filtreden geçirilerek de sterilize edilir. Özel sellüloz ve seramik filit - reler bu iş için tavsiye olunur. Sıvı veya yarı - sıvı kıvamdaki tatlıların paketlenmesinde kar - ton kullanan aseptik makineler paketleme

bilhassa uygundur. Paketleme için bir diğer alternatifte, çeşitli şekil ve ölçülerde, örneğin masaya direkt servis yapılabilecek tipte plastik veya metal kapları kullanan aseptik paketleme makineleridir.

UHT tekniğinin son zamanlarda geniş olarak uyguladığı bir diğer sahada hemen kullanılmaya hazır ve steril olan çocuk mamalarıdır. Süt esaslı, sıvı veya toz halinde çocuk gıdaları üretimi, sadece AET ülkelerinde senede 100.000 ton süte tekabül eden çok önemli bir miktarda olduğu hesaplanmıştır. Bütün Dünyada ise bu amaç için işlenen UHT süt miktarı muhakkak ki çok daha fazla olacaktır.

Bu yiyeceklerden bazılarını son zamanlarda Batı Almanya'da gördük. Bunların üzerlerine özellikle hastanelerde doğumdan itibaren bebeklere yedirilmek amacı ile hazırlanmış oldukları yazılmıştır. Yarım litrelik Tetra-Brik kartonlara konulmuş bu yiyeceklerde, emniyetle kullanılacakları son tarih ayrıca verilmekte ve buzdolabına konulmaması belirtilmektedir.

Bileşimi değiştirilmiş-UHT (Modified) olarak formüle edilmiş ve hemen kullanılmaya hazır bir başka çeşit sütlü yiyecek de, bilhassa yeni doğmuş ve küçük bebekler için uygundur. İçerdiği maddeler yönünden bu mamülün bileşimi insan sütününkine benzemektedir. Bütün karbonhidratları laktoz formunda olup, protein fraksiyonları bileşimce insan sütününkinin aynıdır. Mineral maddeleri bile değiştirilerek insan sütününkine uygun duruma getirilmiştir. Bu gıdanın bileşimi cetvel de görüldüğü şekilde verilmiştir.

	100 ml de
Yağ .....	3.7 g
Protein .....	1.8 g
Laktoz .....	7.2 g
Mineral maddeler .....	0.25 g
Kalori .....	71 kcal/100 g

Vitaminlerden A, B grubu, niacin, folik asit kalsiyum pantotenat, askorbik asit, D<sub>3</sub> vitamini ve E vitaminleri de ayrıca ilave olunmuş ve bu miktarlarda belirtilmiştir.

Bu grup bebek yiyeceklerinin bir diğer çeşidi ise bileşimi kısmen değiştirilmiş (Parti-

ally modified olanıdır. Bu tip bilhassa yağ, protein ve mineral maddeler yönünden insan sütünün bileşimine benzetilmiştir.

Buradaki yağ, süt yağı ile yüksek oranda doymamış yağ asitleri içeren bitkisel yağdan oluşmaktadır. Kazein ise kısmen daha kolay hazımlanabilir İatoalbumin ile değiştirilmiştir. Mineral madde miktarları da kısmen değiştirilmiş ve laktez ile diğer şekerler gliadi bulunmayan hububat ile karıştırılarak viskozitesi yüksek bir mamül meydana getirilmiştir. Bu yeni mamül (Partially Modified) bileşimce önceki tipten (Modified) farklılık gösterir. Kısmen değiştirilmiş UHT-süt mamülünün bileşimi ise şöyledir.

	100 ml de
Karbonhidrat .....	8.9 g
Yağ .....	3.5 g
Kalori .....	77 kcal/100 g

Finlandiya'da geliştirilmiş UHT tekniği ile sterilize edilmiş ve aseptik olarak paketlenmiş bir diğer bebek sütü hakkında bilgi Canadian Journal (3) de verilmiştir. İsmi «Tutteli» olan bu süt 200 ml lik Tetra pak karbonlarda paketlenmiş olup, oda ısısında en az 3 ay saklanabilirlik garantisi taşımaktadır. Bu süt, 135°C de 3 sn tutulup ve hemen soğutmaya takiben aseptik şartlarda paketlenerek elde olunmakta olup bileşimi aşağıda görüldüğü gibidir.

	100 g da
Yağ .....	3.0 g
Protein .....	2.5 g
Laktoz .....	8.0 g
Kalsiyum .....	0.08 g
Demir .....	1.2 mg

Bu sütün esas maddelerini yağsız süt, laktoz, süt yağı, bitkisel yağ ve kurutulmuş süt oluşturmaktadır. Başlangıçta bu özel UHT süt sadece merkezi çocuk bakım evlerinden ve hastane sağlık servislerinden tedarik olunabiliyordu, fakat şimdi bütün dükkanlardan satın alınabilmektedir.

#### AÇLIK TEHLİKESİNE KARŞI GIDA

Üperize UHT tekniğinin, bileşimce insan sütününkine benzetilmiş olan inek sütlerin besleyicilik özellikleri üzerine olan etkisi İsviçre'de bir üniversite kliniğinde incelenmiştir.

Yeni doğan iki bebek grubu arasında, 140°C de 3,8 sn tutularak üperize edilmiş (bileşimi değiştirilmiş) inek sütü veya 85°C de pastörize edilmiş (değiştirilmiş) inek sütü beslemesinin azot dengesi ve fosfor alımı yönlerinden hiçbir fark yaratmadığı görülmüştür. Fakat Üperize sütle beslenen bebek grubunda Kalsiyum ve potasyum alımı önemli derecede yüksek olmuştur. (4).

Açlığa karşı gıda üretimi sahasında bir başka gelişme ise UHT tekniği ile sterilize edilmiş ve aseptik olarak paketlenmiş konsantre proteinlerdir (5). Bu konsantre gıda % 45 kuru maddeyi içerecek şekilde ve uygun oranlarda konsantre yavan süt, bitkisel yağ ve toz kakaoyu karıştırarak elde edilir.

Burada yavan süt evaporasyonla koyulaştırılır konsantre süt elde edilir. Ham maddeler iyice karıştırıldıktan sonra 45°C ye kadar ısıtılıp 145°C de 7 sn direkt buhar enjeksiyonu ile sterilize edilir. Aseptik şartlarda (100 kg/cm<sup>2</sup> basınçla) tekrar homogenize edilir ve 60°C sıcaklıkta, düşük viskozitede iken 25 ml lik tetrahedral kartonlara aseptik olarak doldurulur. Bu gıda maddesi macun gibi olup kolaylıkla kartondan emilebilir veya kabından sıkarak çıkarılabilir. Buradaki kakao tozu ise aromayı geliştirir. Bu kartonlardan 4 tanesi bir çocuğun günlük protein gereksinmesini karşılar fakat proteinin kalori ihtiyacı için kullanılmasını önlemek amacıyla çocuğun temel kalori ihtiyacı ayrıca bir karbonhidrat kaynağınca karşılanmalıdır.

Açlık bölgelerine hava ve deniz yolu ile gönderilen bu konsantre gıdalarla, Yemende, Nijerya da ve Afrika'nın diğer bölgelerinde yapılan denemelerde çok iyi neticelerin alındığı rapor edilmektedir. Uluslararası Kızıl Haç'da acil hallerde ve açlıktan ölümlerin görüldüğü bölgelerde bu gıdayı faydalı bulmuştur. Sütte bulunan süt şekeri laktoz, toleransı olmayan kimselerde bazı zorluklar doğurabilirse de bu durum süttten laktozun ayrılması ile düzeltilebilir ve böylece mamülün bileşiminde değişiklik yapılabilir.

Bu sahada bir diğer gelişmede «Tro-Milk 500» ismi ile İsveç'te yapılan ve bilhassa yetersiz veya hijyenik olmayan suyu bulunan tropik bölgelerdeki açlığı önlemek amacı için kullanılan bir süt mamülüdür (6). Buradaki hedef, 1 yaşındaki çocuğun günlük protein ihtiyacının tamamını ve kalori ihtiyacının yarısını karşılayan bir gıda maddesi teminidir.

Bir paket «Pro-Milk 500» 200 ml hacminde olup 14 gr süt proteini, 20 gr yağ, 65 gr karbonhidratı ve 2 g kakao ile bazı gerekli vitaminleri ve mineralleri içerip 500 kcal. değerindedir. Burada ana ham madde, proteini, vitaminleri, mineralleri ve en önemlisi kalsiyum ve iz elementleri içeren ve dolayısıyla mamülün gıda değerini arttıran süttür.

Bu mamülün, laktoz-intolerant kimseler için de uygun duruma gelmesi için laktoz miktarı % 5'e indirilmiştir.

«Pro-Milk 500» sıvı halde ve kullanılmaya hazır olduğundan, kirli sularla sulandırılarak mikrobik bulaşmaların önüne geçilmiştir. UHT tekniğinin uygulanması ve aseptik olarak paketlenmesi nedeni ile bu mamülün, tropiklerde bile 6 aya kadar bozulmadan kalabilecek kadar mükemmel bir depolama hayatına sahip olduğu iddia edilmektedir.

İsveçteki klinik çalışmalarda ve Batı Afrika ile Bangladesh (Bangladeş) de yapılan genel uygulamalarda bu mamülün çocuklar tarafından beğenildiği ortaya çıkmıştır.

#### L İ T E R A T Ü R

- 1 — BOHNSACK, H., (1974), *Molkereitechnik*, 27,30,
- 2 — NIELSEN, P. S., (1974), *De Danske Mejeriers Maskinfabrik Information*, 1, 7,
- 3 — GILLIES, D.J., (1974), *Modern Dairy*, 53 (7/8), 12.
- 4 — PELET, B., ve DONATH, A., (1974), *Helvetica Paediatrica Acta*, 29, (1), 35.
- 5 — THOME, K.E., ve BENGTTSSON, K., (1974), *XIX International Dairy Congress*,
- 6 — *Osterreichische Milchwirtschaft*, (1975), 30, (11), 190.