

Beslenmede Açısından Fermente Süt Ürünleri (*)

Prof. Dr. Edmund RENNEN

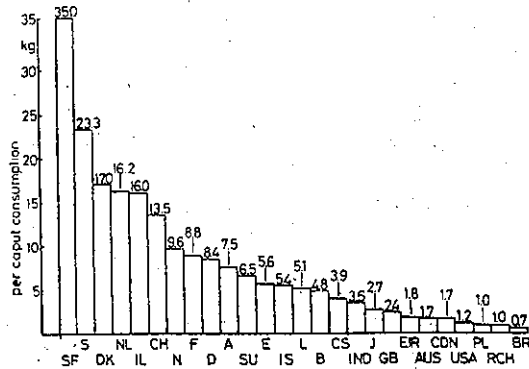
Dairy Science Section, Justus-Liebig University Giessen, W. Germany

Doç. Dr. İlbilge SALDAMLI

H.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü — Beytepe - ANKARA

1 — GİRİŞ

Şüphesiz dünyanın hemen her ülkesinde fermente süt ürünleri hem üretilmekte hemde tüketilmektedir. Ancak tüketim alışkanlıkları oldukça farklıdır (Şekil 1). Bazı İskandinav ülkelerinde tüketim çok yüksektir, yılda kişi başına 35.0 kg ile başta Finlandiya'nın geldiği, 8.4 kg ile Almanya'nın ortalarında yer aldığı, buna karşın Kuzey ve Güney Amerika'da fermente süt ürünleri tüketiminin düşük düzeyde olduğu görülmektedir. Ülkemizde, Türkiye'nin fermente süt ürünleri tüketimine ilişkin istatistik veriler bulamadım. Ancak burada aldığım bilgilere göre fermente süt ürünleri tüketiminiz yılda kişi başına 20 kg dolaylarında olup bu da Türkiye'nin dünya tüketim istatistiklerinde üçüncü sırayı alması demektir.



Şekil 1: Çeşitli ülkelerdeki fermente süt ürünleri tüketimi 1979. (1)

Şüphesiz ki, soğutma olanaklarının kısıtlı olduğu sıcak ülkelerde, fermente süt ürünlerini muhafaza etmek diğer süt ürünlerine kı-

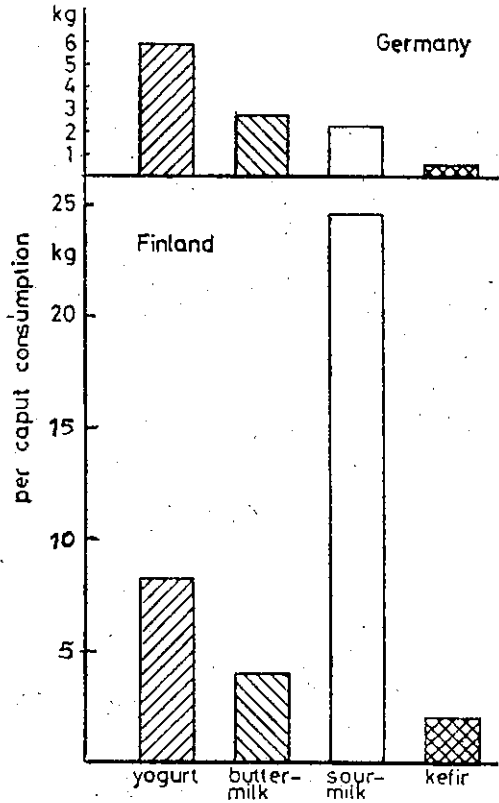
yasla daha kolay olduğundan, pazar potansiyelinin daha yüksek olması gerekirken aksine tropikal ülkelerde bu ürünlerin tüketimi daha düşük düzeydedir (3). Bu yörelerde yaşayan insanlar, fermente süt ürünlerinin taşıdığı nitelikler nedeniyle insanoğlunun ömrünü uzattığı inancındadırlar. Bu inançların geçerliliği kesin olmamakla birlikte fermantasyon yani ekşitme tropikal koşullarda sütü daha güvenilir bir ürün haline dönüşmektedir. Laktik asit bazı patojenik bakterilerin faaliyetini durdurmakta ve sonunda da onları öldürmektedir. Tropikal yörelerde fermente süt ürünü, sütü saklamada en pratik yol olduğundan değerli bir ürün konumundadır (4).

Çeşitli fermente süt ürünlerinin tüketimlerine ilişkin alışkanlıklar arasında da büyük farklılıklar vardır: Almanya'da sıklıkla yoğurt tercih edilmektedir fakat bazı ülkelerde örneğin; Finlandiya'da ise ekşitilmiş süt, ekşitilmiş krema gibi ürünler başta gelmektedir (Şekil 2).

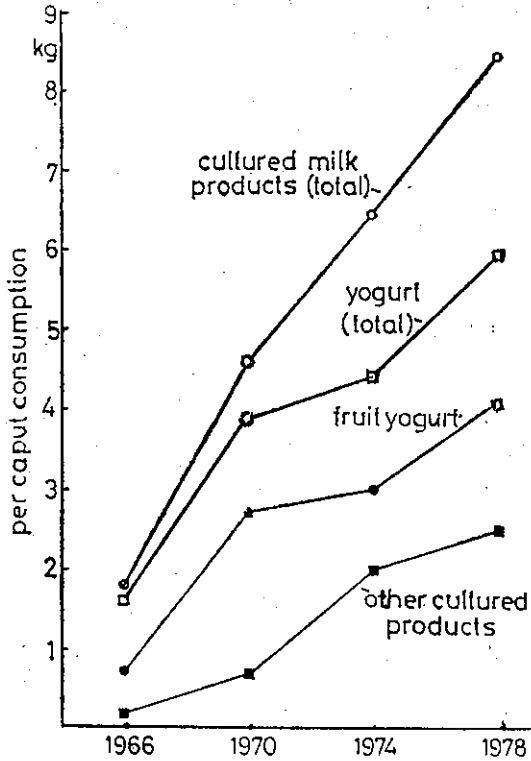
Pekçok ülkede geçtiğimiz son yıllarda fermente süt ürünleri tüketiminde önemli artışlar olmuştur. Örneğin Almanya'da 1966-1978 yılları arasındaki kişi başına yıllık tüketim değerleri 1.8 kg'dan 8.4 kg yükselmiş ve Şekil 3'den de görüleceği gibi bu artışlar içinde yoğurt en büyük paya sahiptir. Fermente süt ürünleri arasında birinci sırada yer alan meyveli yoğurtta ise olağanüstü bir tüketim artışı izlenmiştir. Toplam yoğurt tüketimi içinde meyveli yoğurdun payı % 70 dolaylarındadır.

Son yıllarda fermente süt ürünleri tüketiminde görülen anlamlı ve büyük artışlar özellikle yoğurt üzerinde dikkati çeken artışlar

(*) Bu yazı 10.9.1982 tarihinde H.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümünde yazarı tarafından verilen konferansta sunulmuştur.



Şekil 2: Almanya ve Finlandiya'da çeşitli fermente süt ürünlerinin tüketim durumu (1978).



Şekil 3: Federal Almanya'da fermente süt ürünlerindeki tüketim gelişimi 1966 - 1978.

onun, yüksek protein içermesi, sağlığa elverişliliği veya düşük yağ içerikli gıda olması imajına bağlanabilir (2). Son IDF belgelerinde (henüz basılmamıştır), fermente süt ürünlerinin diyetetik özelliklerinin geniş ölçüde kabul gördüğüne işaret edilmektedir.

Bu nedenle fermente süt ürünlerinin insan beslenmesinde yüksek besleme değeri taşıdığı varsayımının bilimsel kökenli bir dayanağının olup olmadığı sorusu akla gelebilir. Bu amaçla fermente süt ürünlerinin sayısız araştırmalarla ortaya konmuş olan bazı beslenme ve biyokimyasal yönüne ilişkin önemli noktalarını tartışmak istiyorum. Gıdaların beslenme değerini ortaya koyan en önemli husus; onların besin öğeleri içeriği (protein, karbonhidrat, yağ, mineral maddeler, vitaminler, iz elementler) ve aynı zamanda bu öğelerin organizma istemine uygunluk durumudur. Her ne kadar fermente süt ürünlerinin bileşimi süttan kaynaklanmakta ise de, beslenme açısından fermente süt ürünleri bazı noktalardan süttan farklı olup buda fermentasyon sırasında oluşan değişikliklerden kaynaklanmaktadır (5). Fermente süt ürünlerinin beslenme ve biyokimyasal açıdan önemini de dikkate alarak bu ürünlerin ayrıca mikrobiyolojik, antikarsinojenik ve bakteriyostatik açıdan diğer önemli noktalarını da değineceğim.

2 — Besin Öğeleri Bileşimi :

Fermente süt ürünlerinin bileşimi, örneğin; yoğurtun bileşimi süt ile hemen hemen aynıdır (Cetvel 1). Süt ve yoğurt arasındaki bileşim farklılıkları, Türkiye'de de yapıldığı gibi üretim sırasında uygulanan zenginleştirme işleminden kaynaklanmaktadır: Balıca öğeler evaporasyon yolu ile yada yavan süt tozu veya yayık altı tozu ilave edilerek ve toplam kuru madde % 14 - 16'ya ulaştırılarak yükseltilmektedir, protein içeriği ise kazeinat veya ultra filtrasyon tekniği ile koyulaştırılmış yavan süt ilavesi ile % 5'in üzerine çıkarılmaktadır (6).

Cetvel 1: Süt ve Fermente Süt ürünlerinin besin öğesi bileşimi (2, 6, 7, 36).

Besin öğeleri	(100 gr üründeki içerik)		
	Süt	Yoğurt	Yayık altı
Protein (g)	3.4	3.3	3.3
Karbonhidrat (g)	4.8	4.2	3.9
Ca (mg)	120	120	110
P (mg)	94	90	85
Mg (mg)	12	12	11
Na (mg)	45	45	60
K (mg)	150	150	150
Fe (µg)	60	80	70
Thiamin (µ)	43	40	30
Riboflavin (µg)	170	200	160
Niasin (µg)	95	120	80
Pantotenik asit (µg)	360	380	280
Vitamin B ₆ (µg)	48	50	35
Folik asit (µg)	6	10	—
Vitamin B ₁₂ (µg)	0.5	0.4	0.2
Askorbik asit (mg)	2	1	1

Yayık altıda bileşimi açısından süt ve yoğurda yakın değerler göstermekte fakat yüksek fosfatik içeriği taşıdığına işaret edilmektedir (8).

Yoğurt fermentasyonu sırasında, bileşimde meydana gelen değişiklikler aşağıdaki şekilde gerçekleşmektedir (6) :

- Laktoz, protein, üre, yağ içeriğinde, bazı vitaminlerde (örneğin; B₁₂, C, biyotin, kolin), bazı organik asitlerde (örneğin hippurik ve oratik asitler) azalmalar kaydedilir.
- Laktik asit, galaktoz, glukoz, polisakkaritler, peptitler, serbest amino asitler, amonyak, serbest yağ asitleri içeriği ile bazı vitaminler (folik asit), aroma maddeleri ve diğer bazı eser öğelerde artışlar meydana gelir.

Tam yağlı sütün ve tam yağlı sütten yapılmış yoğurdun kalori değeri çok yakın olup, 100 gr ürün 65 kalori sağlamakta, aynı miktar yayık altı ise yağ içeriğinin düşük olması nedeni ile 40 kalori vermektedir.

3 — Protein :

Yoğurt, ekşitilmiş krema ve yayık altı gibi

ürünler elde edildikleri süt veya kremaya benzetmekle birlikte bu ürünlerin imalatları sırasında içerdiği protein, karbonhidrat, yağ gibi öğelerin bakteri kültürleri tarafından ön sindirime tabi tutulmaları, onların daha kolay sindirilmelerine ve besleyici olmalarına yol açmaktadır (2).

Fermente süt ürünlerinin içerdiği proteinin hazımlanabilirliğinin artması iki nedenle bağlanabilir (7) :

1. Fermentasyon süresince ortamdaki süt proteinlerinin bir kısmı ön sindirim olarak niteliyebileceğimiz bir parçalanma sonucu peptitlere ve serbest amino asitlere dönüşmektedir.
2. Laktik asit oluşumunu sağlayan laktik asit bakterileri ortamdaki proteinin ince dispers halde koagüle olmasını sağlamakta böylece sindirim enzimleri daha geniş bir yüzeyi etkileyerek proteinlerin daha çabuk parçalanabilmesine neden olmaktadır.

Proteinlerin bir ön sindirim şeklinde parçalanmasına ilişkin deneysel sonuçlar şöyle özetlenebilir :

- Yoğurt kültürleri yüksek proteolitik aktiviteye sahiptirler. Leukonostoklar ve streptokokların spesifik proteolitik aktiviteleri 0.1'in altında iken (µg kristal tripsin eşdeğeri/ml hücresel DNA), propionibakter ve laktobasillerin aktivitesi 0.2 ile 3.2 arasında değişmektedir. Laktobacillus bulgaricus hücreleri yüksek proteolitik aktivite göstermektedir (9).
- Lactobacillus bulgaricus'un taşıdığı proteolitik özellik, yoğurttaki serbest amino asit konsantrasyonunu artırarak 300 - 500 mg/kg düzeyine çıkarmaktadır. Ekşitilmiş sütte proteinin parçalanması daha düşük olup toplam proteinin % 1 - 2'si serbest amino asitlere dönüşmektedir. Kefir ve kıımızda da normal sütte oranla içerik artışı olmaktadır fakat yoğurdun proteinlerinde olduğu gibi kuvvetli bir protein bozunumu görülmemektedir (7).

- Yoğurdun uzun bir depolama sürecinden sonra serbest amino asit içeriği, lactobacillus bulgaricus'un yüksek proteolitik aktivitesi nedeniyle artış göstermektedir (10).
- Protein parçalanması; protein tabiatında olmayan azotlu madde içeriğinin izlenmesinden de anlaşılabilir. Şöyle ki; normal sütte % 5' dolaylarında olan NPN miktarı yoğurda % 10 dolaylarına yükselmektedir (5).
- Sütün içerdiği proteinlere oranla serbest amino asitler daha kolay absorbe edilirler ve buna ilaveten laktik asit ortamdaki absorpsiyonu daha da yükseltir (11).

Fermente süt ürünlerinde izlenen spesifik protein koagülasyonunun yarattığı sonuçlar şöyle belirlenebilir :

- Fermente süt ürünleri ince dispers yapıdaki kazein partikülleri halinde koagüle olmuş ürünlerdir (12).
- Yumuşak bir pıhtı teşekkülü sütün inokülasyon öncesi tabii tutulduğu yüksek derecedeki ısıtma sonucunda gerçekleşir. Yüksek asitlik dolayısıyla ufak kazein partikülleri oluşur, pıhtı partiküllerinin uyarıcı etkisi ile tükürük bezlerinin sindirici enzim salgısında artış gözlenir (6).

Breslaw ve Kleyn'in (13) yapmış oldukları in vitro denemelerinde, sindirilebilirlik indeksleri in vitro sindirimden sonra toplam protein ve protein fraksiyonları dağılımı şeklinde ölçülmüştür. Bu deneysel çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; yoğurttaki proteinler, sütteki proteinlere oranla 2 misli daha kolay sindirilebilmektedir. Alınan yoğurdun % 70'in üzerinde sindirilebilmesi için 3 saat yeterli olduğu halde, bu değer sütte 6 saat gibi bir zamanı gerektirmektedir. Ayrıca çeşitli meyveli yoğurtların sindirilebilirlik özellikleri arasında da pek önemli bir farklılık görülmemektedir. Bu ürünün nitelikleri sade yoğurda benzerdir.

Bunlara ilaveten Blanc'ın konuyla ilgili açıklamaları şöyledir (5): Kazein sütün içinde Ca-kazeinat şeklinde bulunan ve oldukça

yüksek tampon özelliği gösteren bir öğedir. Fermantasyon sırasında Ca-fosfatlar yapıdan aşamalı ayrılarak kazeinin büyük ölçüde tampon özelliğini yitirmesine neden olurlar ve böylece kazein daha çabuk ve daha ince bir çökme özelliği gösterir.

Yoğurt yendikten sonra midenin pH'sı pepsinin çalışabileceği optimum düzeye kolayca iner. Çünkü tamponlayıcı etmen kalkmıştır. Bu sırada ortamda ince dispers yapıda çökelmiş kazeinin bulunuşu proteolitik enzimler için elverişli bir ortam yaratır.

Fermente süt ürünlerinin protein değerine ilişkin belirtilmesi gereken diğer üç husus şudur :

- İyi dispers olmuş ve kısmen peptonizasyona uğramış olan kazein, ortamın mikrobiyal gelişiminde kullanılabilir ki, bunun sonucunda mikrobiyal hücre proteinini artarak, temel amino asitlerin değerli bir kaynağını oluşturur (12).
- Fermente süt ürünlerinin proteinleri çok kolaylıkla sindirilir, asimile edildiğinden bu ürünler özellikle çocuklar, ihtiyarlar ve mide ülserinden şikayeti olan kişiler için yararlıdır (12).
- Gelişmekte olan ülkelerde, 6 ay -2 yaş arası çocuklar için memeden kesildikten sonra katı gıdaları tüketmeye başlayıncaya kadar yüksek değerli proteinin gereğince verilmeyişinden kaynaklanan özel bir beslenme riski mevcuttur. Fermente süt ürünleri, bir protein köprüsü oluşturarak hastalıkların bulaşması ihtimalini azaltmaktadır. Gelişmekte olan ülkelere fermente süt ürünleri insan beslenmesinde genel olarak kıymetli bir hayvansal protein kaynağı olarak nitelendirilmektedir (14).

4 — Laktoz :

Laktozun kısmen laktik asite dönüşmesi nedeniyle fermente sütteki miktarı normal sütte kıyasla daha düşüktür. Ancak geriye kalan laktozun ise ince barsaktaki laktik asit bakterilerinin gelişmesini teşvik ettiği de bilinmektedir (12).

Laktozun sindiriminde oluşan galaktozun absorpsiyon oranını tayin için yemekten sonraki 4 saatlik sürede kandaki galaktoz miktarını ortaya koyan denemeler yapılmıştır. Laktozun sindirilme oranı yoğurt ile artırılmıştır; yoğurt yedirilen deneme hayvanlarının, yalnızca laktoz veya mikroorganizma verilenlere kıyasla ince barsaklarındaki laktoz aktivitesinin arttığı görülmüştür (15).

Laktoz malabsorpsiyonu veya laktoz intoleransı sorunu gösteren hastaların fermente süt ürünlerini tolere edebilip edemeyeceği konusunda bir soru akla gelmektedir. Eldeki bazı sonuçlar aşağıdaki olasılıkları ortaya koymaktadır :

- Bir denemeye göre; laktoz yetersizliği olan hastaların laktoz intoleransı belirtilerini göstermeksizin fermente süt ürünlerini tolere ettikleri, halbuki bu hastaların fermente olmayan süt ürünleri tükettiklerinde çok şiddetli belirtileri göstermeyen yatkın oldukları bulunmuştur. Bu nedenle laktoz eksikliği gösteren hastalar fermente süt ürünlerine ilişkin toleranslarını test ettirebilirler. Çünkü laktoz yetersizliği gösteren hastalar süt ve mamullerini ya sınırlı olarak yada tamamen günlük diyetlerinden çıkarırlar, genellikle aldıkları kalsiyum miktarında düşüktür ve yetersiz kalsiyum diyeti nedeniyle kemik hastalığı şikayetlerinde artış olmaktadır. Eğer laktaz yetersizliği gösteren hastalar yoğurt, cottağ peyniri, yayık altı, ekşitilmiş krema ve değişik türlerdeki peynir, benzeri fermente süt ürünlerini tüketir ve tolere ediliplerse onlara fazladan bir kalsiyum diyeti uygulamak gerekmez, fakat diyetlerinde çeşitliliğe, aromaya ve gıdadan hoşlanmasını sağlamaya ağırlık verilmelidir (6, 16).
- Güney Finlandiya'nın kırsal kesiminde yaşayan 159 kişide yapılan çalışmada 27 laktoz malabsorpsiyonu vakası saptanmıştır (% 17). Bu kişilerin çoğunluğu süt tüketmeyen, ekşitilmiş süt tüketen kişilerdir (17).

Fermente süt ürünleri tüketilerek intolerans reaksiyonunun kaybolması çeşitli nedenlere bağlanabilir;

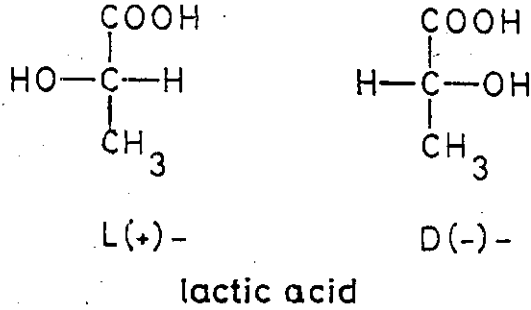
- Laktozun 12 parmak barsağına ağır bir geçişi vardır. Bu nedenle hastanın sınırlı enzim sistemi fazla yüklenmemektedir (18).
- Yoğurttaki karbon hidratlar üretim sırasında laktozun bir kısmının hidrolize olması nedeniyle süte oranla daha kolay sindirilebilir. Bu ürün laktoz intoleranlı kişilerce daha sevilerek tüketilmektedir (6).
- Fermente süt ürünleri, fermentasyon sırasında kültürler tarafından oluşturulan laktoz miktarında da artış sağlayabilir. Yoğurt diyeti yapılan farelerin barsak mukozasındaki laktoz aktivitesi büyük ölçüde artmaktadır. Bu araştırmanın sonuçları bunun insanlara da uygulanabilir olduğunu ortaya koymaktadır (15). Yapay mide koşullarındaki inkübasyon sırasında hücreler lize edilerek yoğurt partikülleri içeren ortamın laktaz aktivitesinin beş misli yükseldiği ortaya konmuştur. Buradan da yoğurdun taşıdığı laktaz aktivitesinin, insanların sindirim sistemindeki laktoz hazmını büyük ölçüde kolaylaştırdığı görüşünü kuvvetlendirmektedir (19).

Laktaz enziminin *Streptococcus lactis*, *Lactobacillus bulgaricus* ve yoğurtta bulunduğu ortaya konmuştur. *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus*'tan yaklaşık 3 misli daha fazla laktaz içermektedir (19). Yoğurttaki laktaz aktivitesi inkübasyon sırasında artarak, 4 saat sonra maksimum düzeye yükselmektedir. Laktaz miktarının önemli bir kısmı bakteri hücreleri tarafından bağlanmaktadır. Ancak yoğurt kültürü yapay sindirim sistemi koşullarında inkübe edildiğinde enzimin serbest hale geçtiği ve aktivitesinin yükseldiği görülmektedir (13).

5 — Laktik asit :

Sütün içerisindeki laktaz fermentasyon sırasında kısmen laktik aside parçalanır. Vücuttaki laktik asidin fizyolojik etkisinin değerlendirilmesi için...

dirilmesi için onun L (+) ve D (—) izomerleri arasında farklılık göstermesi gerekir (Şekil 4).



Şekil 4: Laktik asidin izomerleri

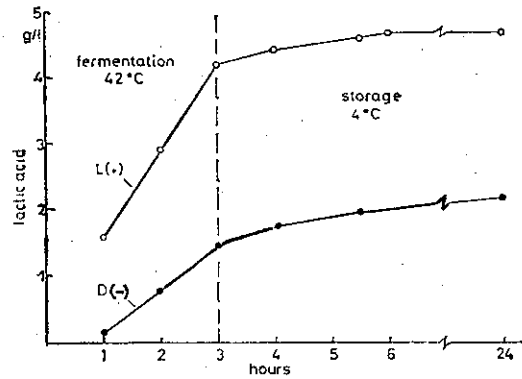
İnsan beslenmesinde laktik asidin bu iki o izomeri fizyolojik olarak birbirinden farklılık gösterir. D (—) laktik asit daha yavaş metabolize edilmektedir. Bu izomerden yararlanmak için insan organizmasında belkide spesifik bir enzim bulunmamaktadır. D - Laktat barsak florasının metabolitik ürünü olması dışında, makroorganizmada belirgin miktarda oluşturulmadığı için, D - laktik asidin fizyolojik olmadığı addedilir. Bir araştırmada farelerin idrarında % 30 - 40 oranında D - laktat salgılandığı görülmüştür. Bir başka araştırmada ise bu oranın % 1 - 2 olduğu saptanmıştır. Beş günlük üzerinde yapılan denemede, çok küçük miktarlarda D - laktat alınmasına rağmen idrarda salgılanmanın, bu öğenin alınmasından 10 - 12 saat sonra başladığı görülmüştür. Buda yavaş bir metabolizmanın belirtisidir (20,22).

Böylece çok dengesiz bir diyet uygulamasında fizyolojik aktif bir organik asit olarak D (—) izomerde artış gözlenebilir ki bu da dengeyi bozabilmektedir. Mamafî araştırmalar, bu iki zomerin kana barsaklardan absorbe edilerek geçtiğini (24) ve böylece D - laktik asitin büyük ölçüde metabolize olarak bir enerji kaynağı gibi kullanıldığını, az bir miktarının ise farelerde idrara geçtiğini ortaya koymaktadır. D - laktat aynı zamanda glukoz oluşumunda da da kullanılabilir. Bu nedenle laktik asidin D - izomeri tamamen metabolize edilmesine karşın, L - laktik asit, 4 - 10 kat daha hızlı metabolize olmaktadır. Yalnızca D - laktik asidin büyük miktarda alınması halinde organiz-

mada geçici bir birikim meydana gelebilmektedir (21,23).

Mikrobiyal fermantasyondan kaynaklanan laktik asitte her iki izomerde farklı miktarlarda bulunmaktadır. Farklı süt ürünlerindeki D - laktik asit miktarına ilişkin sonuçlar şöyle belirlenebilir :

- Yoğurttaki fermantasyon çeşidine bağlı olarak L : D oranı 3 : 1 ile 4 : 1 arasında az bir değişim göstermektedir. Fermantasyonun ilk başında, depolama sırasında güçlükle yükselen L - laktik asit oluşmakta iken, D izomer yavaşça meydana gelmekte ve depolama sırasında artış göstermektedir. Her iki izomerin oluşumu, Şekil 5'deki deneysel sonuçlardan görülebilir (25).



Şekil 5: Yoğurttaki L ve D laktik asitin fermantasyon ve depolama sırasındaki oluşumu (22).

- Fermantasyonda kullanılan laktik asit bakteri suları, ürünlerdeki L : D oranını tayin eder. Test edilmiş tüm Streptokok, Lactobacillus casei suları % 92'nin üzerinde L - laktik asit üretirler fakat Lactobacillus lactis ve Lactobacillus bulgaricus suları pratikte yalnızca D - laktik asit üretmektedirler. Lactobacillus acidophilus ve Lactobacillus helveticus suları, L - izomer miktarının % 60 - 70 dolaylarında olduğu her iki izomeride üretmektedirler (27).

- Yoğurttaki D - laktat miktarı depolama ile artmakta ve Lactobacillus bulgaricusun katabolizmasında artış göstermektedir. Denemelerde, L : D oranının kültürün yaşına bağlı olarak 60 : 40 ve 45 : 55 arasında değişikliği görülmüştür (26).
- Yoğurttaki toplam laktik asitin yükselmesi, D - izomerin payının artmasına yol açmaktadır. Şöyle ki; 0,7 g/100 ml laktik asit içeriğinde % 23 oranında D - laktat oluşurken, 1,1/100 ml'lik laktik asit içeriğinde D - laktat % 44 dolaylarında oluşmaktadır (28).
- Cetvel 2'den izleneceği gibi kefir, ayran, ekşitilmiş süt ve taze peynirde çok düşük miktarda D - laktik asit bulunmaktadır. Kefir söz konusu olduğunda; D izomerinin ticari kefirde % 2 - 5 gibi düşük değerlerde, geleneksel dane kefirde ise bu miktarın % 50 civarında olduğunu belirtmek gerekir (29). Yoğurtta ise D izomer, çok çeşitli ve daha yüksek miktardadır. Meyveli yoğurtta D izomeri değerlerinin yüksek olduğu bildirilmektedir (5,25).

Cetvel 2: Çeşitli fermente süt ürünlerinde D laktik asit miktarları (5, 8, 21, 22, 25, 26, 28, 30).

Ü r ü n	% Total laktik asitteki D (—) laktik asit
Kefir	2 - 5
Yayık altı	3 - 6
Ekşitilmiş süt	4 - 12
Taze peynir	4 - 14
Yoğurt	25 - 60

- Bazen L - laktat oluşturan kültürlerin süt ürünlerinin inokülasyonunda kullanılması sağlık verilir (24,31).

Bununla birlikte bazende L - laktik izomerinin hayli yüksek olduğu bilinen fermente süt ürünlerinde çok yüksek D izomeride bulunmaktadır. Özel kültürle yapılan yoğurt her zaman yüksek L - laktik asit içermemektedir (22).

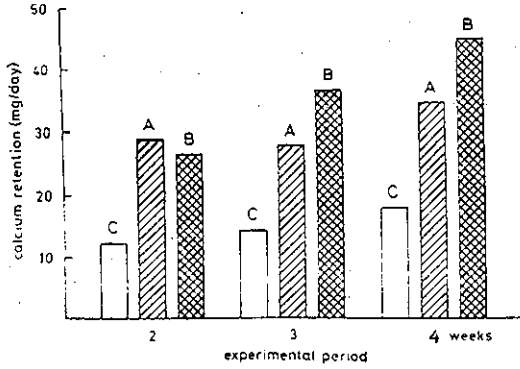
İnsan beslenmesinde WHO tarafından önerilen günlük alınabilir D - laktik asit miktarı vücut ağırlığının her kg'mi için 100 mg'dır. Bazı yasalara göre bu miktar, metabolizmanın ihtiyacı olan D - laktat miktarını açmakta olduğundan günlük alınabilir miktarın her kg için 60 mg olması önerilmektedir. Bu bağlamda ayrıca işaret edilen şudur ki; D - laktik asitin fizyolojik izomer olarak denendiği fare ve tavşanların deneme hayvanı olarak sonuçlarının, insana göre uygun olmadığı gerçeğidir (13).

Düzeltilmiş ADI - değeri söz konusu olsa bile 87 kg ağırlığındaki bir insan günde 1 lt yoğurt tüketebilir ki bu durum alışılmışın dışındadır. Aynı durum ekşitilmiş süt, yayık altı ve kefir için söz konusu edildiğinde bunlardan ancak günde 10 kg tüketildiğinde ön görülen değere ulaşılmaktadır. Bu nedenle fermente süt ürünlerine ilişkin ve onların olumsuz yönünü yansıtan herhangi bir sonucun bulunmayışı şaşırtıcı değildir. Yoğurt gibi fermente süt ürünlerinin günde 1 lt. sürekli olarak tüketilmesi normal diyetle güvenlidir (21).

D - laktik asitin kısmi olarak çocuklardaki metabolik sorunlarla ilgisinin olduğu bilinmektedir. Bu nedenle başlıca L - laktik asit içeren fermente süt ürünleri ile beslenen küçük çocuklara vücut ağırlığının her kg'mi için 20 mg D - laktat sınırı getirilmiştir (34,35).

6 — Kalsiyum :

Fermente süt ürünleri tıpkı süt gibi özellikle zengin bir Ca kaynağıdır. Bundan başka şuda vurgulanmalıdır ki, barsağın uygun pH'sı nedeniyle besin öğelerinden daha iyi yararlanılmakta, bu durum özellikle Ca emiliminde daha belirgin hale gelmektedir. Bir grup fareye yalnızca yoğurt (A ve B grupları) ve diğer bir grup fareye de (C grubu) normal diyetine farklı formlarında kalsiyum eklenerek bir araştırma yapılmış, kalsiyum absorpsiyonu ve retensiyonu etkinliği incelenmiştir. Bu çalışma yoğurdun sağladığı kalsiyumun, diyetle kalsiyum ilavesi yapılandıktan daha iyi absorbe edildiğini ve yararlanıldığını ortaya koymuştur. Ayrıca demir ve fosfordan yararlanmada da artış izlenmiştir (Şekil 6).



Şekil 6: Farelerdeki kalsiyum retensiyonuna yoğurtun etkisi.

C = Kontrol grubu (normal diyet)

A = % 20 - 25 kuru madde içerikli yoğurt ile beslenenler.

B = % 40 - 50 kuru madde içerikli yoğurt ile beslenenler.

Laktik asit, laktoz, vitamin D ve yüksek kalsiyum içeren fermente süt ürünleri karışımı direkt olarak optimum kalsiyum tüketimine neden olurlar (38).

Yoğurt kalsiyum yetersizliğinden dolayı menapoz sırasında ve sonraki dönemlerdeki orta yaşlı kadınların sık sık şikayetçi olduğu kemik deformasyonlarında yararlı bir kalsiyum kaynağı olarak düşünülebilir (6).

7 — Yağ :

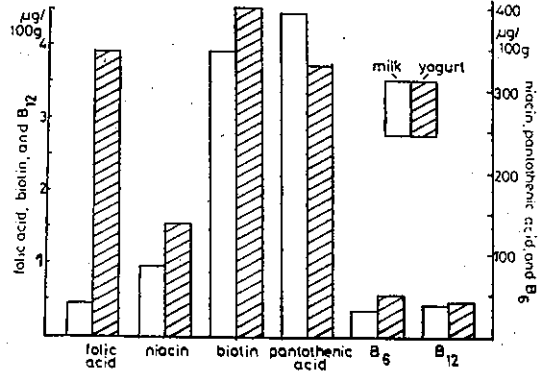
Fermantasyon sırasında süt yağının kısmen hidrolize olmasından dolayı fermente süt ürünlerinin tipik aroma bileşikleri oluşur. Bu öğelerden asit aldehyt 14 - 40 mg/kg değerle yoğurtta ilk sırayı alır, ayrıca asetik, propiyonik, butirik, isovalerianik asitler gibi uçucu yağ asitleri ile diğer öğelerde yer almaktadır (7, 39). Normal süte oranla yoğurttaki serbest yağ asitleri içeriği ise 2.5 misli artmaktadır (5). Farklı mikroorganizmalar için lipaz aktivitesi aynı değildir. Laktobasillerin spesifik lipaz aktivitesi 1.0'in altında iken, streptotok, leukonostok ve propiyoni bakterilerin aktiviteleri 2.3 - 33 arasında değişmektedir (selüler DNA'

nın her ml. si için 37°C'de, % 10'luk tri butirik emülsiyonun saatte oluşturduğu μ mol yağ asiti miktarı) (40).

8 — Vitaminler :

Fermantasyon süresince laktik asit bakterileri özellikle hızlı gelişme dönemlerinde büyümeleri için vitamine gereksinme duymaktadırlar. Fakat bunlar takibeden fazla vitaminleri kısmen sentez etme niteliğine sahiptirler. Yoğurttaki B₁₂ vitaminine, kültürde yer alan iki önemli mikroorganizma gereksinme gösterir. Bunlar Streptococcus thermophilus ve Lactobacillus bulgaricus olup, B₁₂ vitamini miktarının % 90 oranında azalmasına yol açarlar. Diğer B vitaminlerinde de azalmalar olur. B₂ ve Biotin gibi vitaminlerde kısmi sentez olduğu tahmin edilmektedir (7). Ayrıntılı olarak aşağıdaki sonuçlar rapor edilmektedir :

— Shahanive Chandan'ın (2) literatürlerden yansıttıklarına göre; fermente süt ürünleri süte oranla tabiatıyla daha fazla folik asit, niacin, biotin, pantotenik asit, B₆ ve B₁₂ vitamini içermektedirler (Şekil 7). Burada en fazla folik asitteki on misli artışla işaret edilmektedir.



Şekil 7: Yoğurt ve sütte yer alan bazı B vitamini içerikleri (2).

— Pekçok araştırmacı, B₁₂ vitaminin yoğurt bakterilerince açıkca kullanıldığını rapor etmektedirler. Bu konudaki üç ra-

porda bu organizmelerin vitamini sentezlediklerine işaret edilmektedir. Mitic ve arkadaşları (44), Lactobacillus bulgaricus'un üç suyunun bu vitamini aktif olarak sentezlediğini, Shahani ve arkadaşları (45), cottağ peyniri ve yoğurt üretiminde kullanılan laktik kültürlerinin folik asit ve B₁₂ vitaminini sentezlediğini iddia etmektedirler. Hartman ve Dryden (46), çeşitli kültürlerin temel vitaminleri sentezleme kabiliyetinde olduğunu belirtmektedirler: Örneğin; bazı laktik bakteri suşlarının üründeki B₁₂ vitaminini % 20 - 30'dan da fazla artırdığı saptanmıştır. Böylece vitamin içeriğini seçilmiş kültürlerle artırabilmenin mümkün olduğunu sonucu ortaya çıkmaktadır (12).

- Ancak bu sonuçlar vitamin içeriğinin mikroorganizmanın türüne, inkübasyon sıcaklığı ve süresine bağlı olarak değişmesi nedeniyle farklılık gösterebilir. Yoğurt üretimi sırasında folik asit ve niacin için 42°C'nin optimum olduğu saptanmıştır. Folik asit içeriği maksimum düzeyine inkübasyonunun beşinci saatinde, niacin ise üçüncü saatinde ulaşmaktadır (41).
- Genel olarak yoğurttaki B₁, B₂ vitaminleri ile niacin ve folik asitin arttığı, B₁₂ ve C vitaminin azaldığı, B₆, biotin ve pantotenik asitin çok az değiştiği varsayılmaktadır (5, 6, 41, 42). Vitamin A miktarı, bu vitaminin yağda çözünürlüğü nedeniyle, ürünün yağ miktarına bağlıdır.
- Glass ve Hedrick (43), fermente süt ürünlerinin vitamin B içeriğinde, ya azalma yada önem olmayan farklılıklar bulmuşlardır.

Kimızda vitamin B₂, B₁₂ ve pantotenik asitte artışların olduğu rapor edilmektedir (7). Rus araştırmacıları normal süre kıyasla kefirde de B₁₂ vitamininde artış olduğunu saptamışlardır. Sovyet Rusya'da kullanılan kefir kültürlerinin B₁, B₂ ve B₁₂ vitaminleri ürettikleri ortaya konmuştur (47).

Yoğurt ve kefir, üretimde kullanılan kültüre propiyoni bakterisi karıştırılarak, B₁₂ vitamini açısından büyük ölçüde zenginleştirmek mümkündür. Bununla birlikte optimum B₁₂ konsantrasyonuna ulaşmak için yapılan işlemler ürünün kalitesine olumsuz etkiler yapmaktadır (48, 49). Yoğurdun depolanması sırasında çoğu vitaminlerde başta folik asit ve B₁₂'de düşmeler görülürken, biyotin, niacin ve patotenik asitte az bir kaybın olduğu izlenir (6).

Vejeteryanlar için fermente süt ürünleri tavsiye edilirken, bu ürünlerdeki bazı B vitaminlerindeki özellikle B₁₂'deki azalmalar göz önünde tutulmalıdır (2).

Vitaminle zenginleştirilmiş sütteki C vitaminin, fermantasyon sırasında yoğurt mikrobiyası tarafından kullanılmadığı bilinmektedir (5). Ürünün düşük pH'sı vitamin C'nin stabilitesi üzerinde olumlu etki yapmakta ve böylece depolama sırasındaki vitamin C kaybı çok az olmaktadır. Bu arada meyvalı yoğurttaki vitamin C artışına da ayrıca işaret edilmektedir (18).

9 — Büyüme artırıcı etkisi :

Fermente edilmemiş sütle beslenenlere oranla, yoğurtla beslenen farelerde önemli ölçüde kilo kazanıldığı ortaya konmuştur. Bu hipoteze bağlı olarak yoğurdun büyüme artırıcı bir öge içerdiği deneysel olarak ortaya konmuş ve bu maddenin de bir polipeptit olabileceği ileri sürülmüştür (51). Farelere tam doyabilecek miktarda yoğurt verildiğinde, aynı miktar yoğurdun yapılmasında kullanılan süten önemli derecede daha fazla tükettikleri gözlenmiştir. Bunun nedeni belkide, fermente süt ürünlerinin lezzet yönünden daha süten nitelikte olmalarıdır. Laboratuvar koşullarında diyete alınan farelerdeki büyüme karşılaştırıldığında; sütle beslenen farelerdeki büyümenin en yavaş olduğu, yoğurtla beslenenlerin ise orta düzeyde olduğu görülmüştür. Ancak bu durum yoğurdun spesifik olarak büyüme etkili olduğunu göstermemektedir (52).

10 — Diyetetik ve terapötik etkiler :

İnsan beslenmesinde fermente süt ürünleri ilk sırayı almaktadır. Diyetetik etkinin fermente süt ürünlerindeki besin öğelerinin daha kolay sindirilmesinden kaynaklandığı söylene-

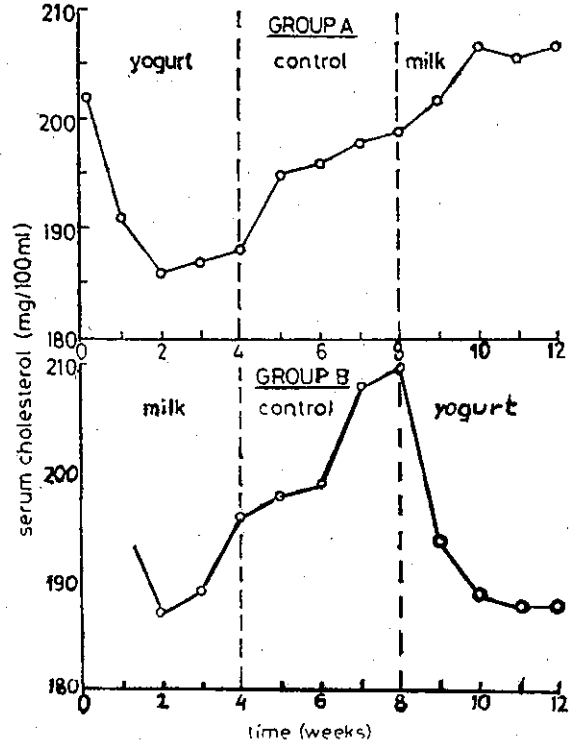
bilir. Bu daha önce tartışılmıştır (53).

Laktik asitin mide ve barsak asitliği üzerindeki etkisi nedeniyle fermente süt ürünleri özellikle gastro-intestinal hastalıklarda diyetetik bir değer taşımaktadır (7, 38). Fermente süt ürünlerinin tükürük, safra suyu, mide öz suyu ve pankreas suyunun salgılanmasını artırdığı gerçekte bilinmektedir (5). Fermente süt ürünlerinin içerdiği besin öğeleri süttekilerine oranla daha kolay absorbe edildiklerinden, özellikle gastro-intestinal hastalıklarının nekahat döneminde bunların ayrı bir önem taşıdığı görülmektedir (11).

Sovyet Rusya'daki pediatri uzmanları fermente sütü bilhassa kefir, yalnızca besleyici özelliğinden değil aynı zamanda diyareye karşı yararlı olmasından dolayı hem sağlıklı, hem de hastalıklı çocuklarda tercih etmektedirler (47).

Özellikle, bazan fermente süt ürünlerinin kolesterol düşürücü faktör taşıdığı tartışılmaktadır. Bu tartışma, Güney Kenya ve Kuzey Tanzania'daki göçebe kabilelerin yaşadığı Masailerde görülen kolesterolümi üzerindeki çalışma ile başlatılmıştır. Masai kabilesindekiler, günde başta fermente süt olmak üzere 4 lt dolaylarında süt tüketmektedirler. Bu insanlarda serum kolesterol düzeyi 135 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Yoğurtun «yoğurt faktörü» (54, 55) adı verilen kolesterol düşürücü öğe içerdiği varsayılmaktadır. Bu hipotez 54 gönüllüde çeşitli zamanlarda süt veya yoğurt diyeti uygulanarak araştırılmıştır. Diyetlerine yoğurt eklenenlerde 1 hafta sonra, serum kolesterolünde % 5-10 dolaylarında belirgin bir azalma görülmüştür. Şekil 8'den de izleneceği gibi süt kolesterolünü daha az etkilenmiştir (58).

Yoğurdun kolesterol düşürücü etkisi üzerinde çeşitli görüşler ileri sürülmüştür: Kalsiyum, orotik asit, laktoz ve kazein gibi öğelerin muhtemelen kolesterol düşürücü faktörler olduğu belirtilmektedir (6). Mann (56), asetatin kolesterole dönüşünün engellendiğini göstermiş ve yoğurttaki hidroksimetil glutarat'ın kolesterol sentezini önleyebileceğini ileri sürmüştür.



Şekil 8: Normal diyet, süt veya yoğurt diyeti uygulanan gönüllülerin serum kolesterol düzeyleri (58).

Fermente sütün, serum kolesterolünü düşürücü faktör içerdiği tezi Payens ve arkadaşları (57) tarafından incelenmiştir. Farklı diyetlerle beslenen üç grup oluşturulmuştur: Birinci grubun diyetlerinin büyük bir kısmında fazla miktarda yoğurta yer verilmiş, ikinci grup benzeri miktarda süt tüketimi, üçüncü gruptakiler ise herhangi bir süt ürününe diyetlerinde yer vermemişlerdir. İncelemenin yapıldığı dönemde hiçbir grubun serum kolesterol konsantrasyonunda istatistik olarak önemli bir farklılık görülmemiştir. Bu nedenle laktik kültürlerle sütün fermente edilmesi onun kolesterol düşürücü aktivitesini artırdığı konusunda açık bir şey söylenemez.

11 — Antimikrobiyal özellikler :

Pekçok sayıdaki araştırmacı, fermente süt ürünlerinin antimikrobiyal özellikler taşıdığını bildirmektedirler. Bu özellikler başlıca ortamda yer alan ve gıdaları mikrobiyal bozulmalara karşı koruyan laktik asite bağlanmaktadır. Fakat diğer görüşlerde ise, belirli laktobasil suşlarının antibiyotik benzeri öğeler üretme kabiliyetinde olduklarından patojenik mikroorganiz-

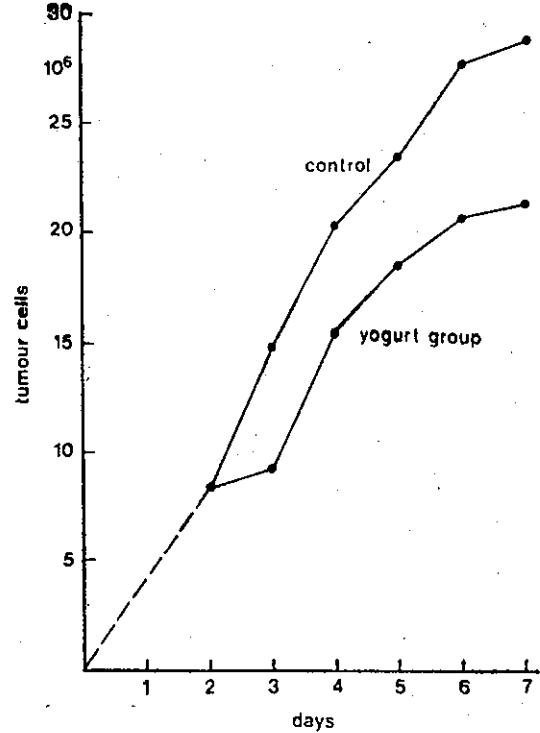
maların gelişmesini engelledikleri ileri sürülmektedir: Bu öğelerin özellikle ince barsaktaki gram (—) bakterilere karşı etkili olduğu bildirilmektedir. Domuzlarla yapılan denemelerde yoğurt yenmesi, ince barsaklardaki *Escherichia coli*'nin sayıca azalmasına neden olmuş ve hayvanlara verilen patojen mikroorganizm kontrol grubuna oranla deneme gruplarında daha çabuk atılmıştır. Ekşitilmiş sütün bakteriyostatik ve bakterisidal özellikleri taşıdığı peynirden yapılmış ürünlere patojen aşılanaarak ulaşılan sonuçlarla açık olarak ortaya konmuştur. Böylece yoğurda salmonella aşılandığında bu patojenin pek az saat canlı kaldığı saptanmıştır. Ayrıca kefirin de antimikrobiyal özellikler taşıdığı da rapor edilmektedir (2, 29, 45, 59 - 68).

Rusya'da kımızın özellikle *Mycobacterium tuberculosis*'e karşı antibiyotik özelliklere sahip olduğu kabul edilmekte ve bu nedenle Sovyet Rusya'daki hastahaneler'de kefir, verem hastalığının ilk zamanlarında tedavinin bir parçası olarak kullanılmaktadır. Tüberküloz basili sujlunun, fermente süt ürünlerine aşılmasından az bir zaman sonra tamamen öldüğü ortaya konulmuştur. Akciğer veremi vakalarında tedavi için kullanılan kımız, tedavinin etkisini artırmakta bunada muhtemelen içerdiği antibiyotik öğelerin hastalığın ilerlemesini engellemesi neden olmaktadır. Anaerobik spor meydana getiren bakterilerin gelişmesi de kımız tarafından oldukça engellenmektedir ve ayrıca kımız, enfeksiyöz hepatit geçiren küçük çocukların diyet tedavisinde kullanılmaktadır (69 - 71).

12 — Antikarsinojenik özellikleri :

Tümör hücreleri farelere aşılanarak bir deneme yapılmıştır. Bu hayvanlara doyum düzeyinde yoğurt verilerek denemeler sürdürülmüş kontrol gruplarına nazaran yoğurt verilenlerde kanserli hücrelerin gelişmesinin % 25 - 36 oranında daha yavaş seyrettiği izlenmiştir (Şekil 9). Yoğurtta bu sonucu yaratan öğe diyaliz yolu ile ayrılabilir, fakat bu anti - tümör fraksiyonu ile ilgili bilgiler daha ileri düzeye götürülemedi. Karsinojenik öğelerle beslenen farelerle yapılan denemeler, fermente süt ürünü tüketenlerde tümörlerin gelişmesinin

geciktğini ortaya koymuştur. Kötü huylu tümör sorunu hastaların yoğurt ve laktik asitle tedavi edildiğine ilişkin raporlar mevcuttur (45, 72 - 77).



Şekil 9: Yoğurt ile beslenen farelerde tümör hücrelerinin büyümesi (73).

13 — Mikrobiyal görünümü :

Genellikle barsakta gıda orijinli mikroorganizmlerin koloni oluşturması, mide özsuynun yüksek asitli olması nedeniyle mümkün olamamaktadır (pH 0.9 - 1.6).

Çünkü mikroorganizmlerin çoğu mideye ulaşınca bu asitlikte çabucak ölmektedir. Mide'den kurtulan mikroorganizmlerin bazıları ince barsağın üst kısmında bulunan bakterisidal öğelerin özellikle, safra salgısında yer alan dezoksikolik asitin etkisi ile tahrib olmaktadır. Bu öğe aynı zamanda *Lactobacillus acidophilus* üzerinde kuvvetli bakterisidal etki yapmaktadır. Bunun sebebi mikroorganizmlerin normal bir diyetle sindirim sistemine aktarılmasının imkansızlığıdır. Bu nedenle gıda ile alınan mikroorganizmlerin mide'de bulunabildikleri ilişkin verilerle karşılaştırılması oldukça şaşırtıcıdır. Hayvanlarda ve insanlarda yapılan araştırmalarda *Lactobacillus acidophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* içeren fermente süt ürünü tü-

ketilmesi ile, mide'deki koliform organizmin sayısında düşme, laktobasillerde de artma görüldüğü rapor edilmektedir. Bu raporlar fermente süt ürünleri tüketimiyle, barsak florasının yenilendiğini ve barsak şikayetlerinin kaybolduğunu vurgulamaktadır.

Bu sonuçlar şöyle açıklanabilir :

- Barsak florasında belirli bakterilerin bulunması onların gıdadan kaynaklandığı sonucunu vermez. Çünkü, diyetle yeralan çok sayıdaki öğeler barsak florasının bileşimini değiştirebilmektedirler (fermente süt ürünlerindeki başlıca laktoz ve laktik asit).
- Bu gibi değişmeler genellikle sağlıklı insanlarda değil barsak düzensizliklerinden sorunu olan kişilerde görülmüştür. Çoğu kez çocuklarda diyet yolu ile

barsak florasının bileşimini etkilemek mümkün olabilmektedir.

- Laktobasillerin muayyen sujlalarının sindirim sistemindeki uygunsuz koşullarda bile canlı kalmaları mümkündür. Bu nedenle *Lactobacillus casei* sujları, Japonya ve Güney Kore'de yaygın olarak üretilen bir fermente süt ürünü olan Yakult yapımında kullanılmaktadır ki bunun safra ifrazatına dayanıklı olduğu belirtilmektedir.
- Yoğurttaki *Streptococcus thermophilus*'un değil ama *Lactobacillus bulgaricus*'un sindirim organından canlılığını kaybetmeksizin geçtiği konusunda raporlar mevcuttur. Fakat çoğu hallerde barsak florasında geçici olarak laktobasillerin sayıca biraz artış gösterdiği

14 — Summary

In summing up the most important nutritional properties of fermented milk products can be listed in the following way (5) :

- The digestion and resorption of proteins is increased,
- influence on the acidity of the stomach,
- allergic reactions against native proteins are reduced,
- the digestibility and absorption of fat is increased,
- a consumption of fermented milk products by lactose intolerants seems to

be possible,

- increased secretion of digestive juices,
- retention of calcium, phosphorus and iron is improved,
- the content of the vitamins B₁, B₂, niacin and folic acid is increased,
- antimicrobial and anticarcinogenic properties are assumed,
- the keeping quality of the product is improved,
- high organoleptic quality.

KAYNAKLAR

1. International Dairy Federation : Consumption statistics for milk and milk products 179. Doc. 131 (1981)
2. Shahani, K.M., R.C. Chandan : Nutritional and healthful aspects of cultured and culture-containing dairy foods. *J. Dairy Sci.* 62, 1685 - 1694 (1979)
3. Auclair, J., G. Mocquot : Cultured milks. in : J. Rothwell (ed.) : Milk products of the future, p. 33 - 36. *Soc. Dairy Technol.* 1974
4. Oliver, J. : An introduction to dairying in Rhodesia. Univ. Salisbury 1971.
5. Blanc, B. : Der Wert der sauermilchprodukte in der modernen Ernährung. *Schweiz. Milchzeitg.* 99, Nr. 60/61 (1973)
6. Deeth, H.C., A.Y. Tamime. Yogurt : nutritive and therapeutic aspects *J. Food Protect.* 44, 78 - 86 (1981).
7. Renner, E. : Milch und Milchprodukte in der Ernährung des Menschen Kempten : Volksw. Verl. 1974.
8. Renner, E., U. Mueller : Untersuchungen zur Qualität der Buttermilch. *Deut. Milchwirtschaft.* (in print) (1981).

9. Chandan, R.C., P.J. Argyle, N. Jones: Pro-
teolytic activity of lactic cultures. *J. Dairy
Sci.* 52, 894 (1969).
10. Miller, I., H. Martin, O. Kandier: Das Ami-
nosaeurespektrum von Joghurt. *Milchwiss.*
19, 18 - 25 (1964).
11. Wasserfall, F.: Die Rolle der Sauermilchpro-
dukte in der Rekonvaleszenz. *Schweiz. Milch-
zeitg.* 99, Nr. 39 (1973).
12. Laxminarayana, H., P.A. Shankar: Ferment-
ed milks in human nutrition. *Indian Dair-
yman* 32, 121 - 129 (1980).
13. Breslaw, E.S., D.H. Kleyn: In vitro diges-
tibility of protein in yogurt at various sta-
ges of processing. *J. Food Sci.* 38, 1016 -
1021 (1973).
14. Bachmann, M.: Die Bedeutung der Sauer-
milchprodukte in den Entwicklungslaendern.
Schweiz. Milchzeitg. 99, 365 (1973).
15. Goodenough, E.R., D.H. Kleyn: Influence of
viable yogurt microflora on digestion of lac-
tose by the rat. *J. Dairy Sci.* 59, 601 - 606
(1976).
16. Gallagher, Ch.R., A.L. Molleson, J.H. Cald-
well: Lactose intolerance and fermented
dairy products. *J. Am. Diet. Assoc.* 65, 418 -
419 (1974).
17. Sahi, T.: Lactose malabsorption. Helsinki
1974.
18. Robinson, R.K.: Yogurt and health. *BNF
Bull.* 21, 191 - 197 (1977).
19. Kilara, A., K.M. Shahani: Lactase activity
of cultured and acidified dairy products. *J.
Dairy Sci.* 59, 2031 - 2035 (1976).
20. Giesecke, D., M. Stangassinger: ¹⁴C-Ver-
suche ueber den stoffwechsel von D (-)
Milchsaeure. *Ernaehrungs - Umschau* 24,
363 - 364 (1977).
21. Krusch, U.: Ernaehrungsphysiologische Ge-
sichtspunkte der L (+) - und D (-) - Mil-
chsaeure, *Kieler Milchw. Forsch. Ber.* 30,
341 - 346 (1978).
22. Kunath, P., O. Kandler: Der Gehalt an L
(+) - und D (-) - Milchsaeure in Jog-
hurtprodukten. *Milchwiss.* 35, 470-473 (1980).
23. Fabritius, A.: Die Metabolisierung und Aus-
scheidung von D (-) - Milchsaeure - Ver-
suche an Ratten mit spezifischen bioche-
mischen Methoden. *Diss. Univ. Muenchen*
1974.
24. Kandler, O.: Die Verwertbarkeit der beiden
verschiedenen Isomeren der Milchsaeure im
Organismus. *Dialta* 15, 9 - 15 (1969).
25. Kielwein, G., U. Daun: Vorkommen und Be-
deutung von D (-) - Milchsaeure in fer-
mentierten Milcherzeugnissen unter beson-
derer Beruecksichtigung von Mischerzeug-
nissen auf Joghurtbasis. *Deut. Molkerei - Ztg.*
101, 290 - 293 (1979).
26. Puhan, Z., O. Flueler, M. Banhegyi: Mikro-
biologischer Zustand, sowie Menge und Kon-
figuration der Milchsaeure des industriell
hergestellten Joghurts in der Schweiz. *Sch-
weiz. Milchw. Forsch.* 2, 37 - 45 (1973).
27. Steffen, Ch., B. Nick, B.H. Blanc: Konfigu-
ration der Milchsaeure verschiedener Milch-
saeurebakterienstaemme in Abhaengigkeit
fabrikationstechnischer Bedingungen. *Sch-
weiz. Milchw. Forsch.* 2, 46 - 51 (1973).
28. Eiselt, U.: Untersuchungen ueber die Vari-
abilitaet im Gehalt an Milchsaeure und Mil-
chsaeure - Isomeren im Joghurt des Handels.
Diplomarbeit Univ. Giessen 1979.
29. Glaeser, H.: Kefir: Kulturen, Herstellung,
chemische Zusammensetzung, ernaehrungs-
physiologischer Wert. *Ernaehrungs - Um-
schau* 28, 156 - 158 (1981).
30. Puhan, Z., E. Wanner: Gehalt und Konfigu-
ration der Milchsaeure in verschiedenen
Kaesen. *Deut. Molkerei - Ztg.* 101, 874 - 878
(1979).
31. Wagner, K.-H.: Stand der Erkenntnisse
ueber links- und rechtsdrehende Milchsaeure
und deren ernaehrungsphysiologische Bede-
utung. *Deut. Milchwirtsch.* 32, 733-742 (1981)
32. Puhan, Z., E. Wanner: Gehalt und Konfigu-
ration der Milchsaeure in Milch-, Molken-
und Gemueseprodukten aus dem Reformhaus.
Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 71, 388 - 395
(1980).
33. v. Wallenberg, P.: Vergleichende Untersuc-
hungen ueber den Stoffwechsel von D (-) -
Milchsaeure an Haninchen, Ratte und
Mensch. *Diss. Univ. Muenchen* 1979.
34. Ballabriga, A., C. Conde, A. Gallart - Catala:
Metabolic response of pretermatures to milk
formulas with different lactic acid isomers
of citric acid. *Helvet. paediat. Acta* 1, 25 - 34
(1970).
35. Davis, J.G.: Yogurt - recent developments.
Proc. Inst. Food Sci. Technol. 8, 50-66 (1975).
36. Alary, J., M.-C. Bonjean, J. Chouteau, A.
Coeur: Controle chimique et bacteriologique
des yaourts. *Ann. Fals. Exp. Chim.* 68, 501 -
511 (1975).
37. Dupuis, Y.: Fermented milks. *IDF Ann. Bull.*
Part III, 36 - 43 (1964).
38. Renner, E.: Einfluß der Bearbeitung der
Milch auf ihren ernaehrungsphysiologischen
Wert. *Z. Allg. Med.* 53, 1839 - 1845 (1977).
39. Turcic, M., J. Rasic, V. Canic: Influence of
Str. thermophilus and Ab. bulgaricus culture
on volatile acids content in the flavour com-
ponents of yogurt. *Milchwiss.* 24, 277 - 281
(1969).
40. Chandan R.C., M.A. Searles, J. Finch: Li-
pase activity of lactic cultures. *J. Dairy Sci.*
52, 894 (1969).

41. Reddy, K.P., K.M. Shahani, S.M. Kulkarni; B - complex vitamins in cultured and acidified yogurt. *J. Dairy Sci.* **59**, 191-195 (1976).
42. Hegedues, H. : Vitamin - B₁₂ - Gehalt einiger ungarischer Lebensmittel. *Nahrung* **17**, 393 - 397 (1973).
43. Glass, L., T.I. Hedrick : Bacterial growth and vitamin content of milk. *J. Milk Food Technol.* **39**, 325 - 327 (1976).
44. Mitic, S., I. Otenhajmer, D. Obradovic : A study of bacterial antagonism of strains of *Lactobacillus acidophilus* towards some test-organisms. *Acta Vet. Yugosl.* **23**, 141 - 147 (1973).
45. Shahani, K.M., G.V. Reddy, A.M. Joe : Nutritional and therapeutic aspects of cultured dairy products. *Int. Dairy Congr.* **1E**, 569 - 570 (1974).
46. Hartman, A.M., L.P. Dryden : Vitamins in milk and milk products. *Champaign*, 111. : *Am. Dairy Assoc.* 1965.
47. Tatochenko, V.K. : The use of fermented milk in infant feeding in the USSR. *FAG - Bull.* **2**, 34 - 36 (1972).
48. Cerna, J., J. Pickova, J. Blattna : Effect of dairy cultures on vitamins contents in milk (in Czechoslovakian). *Zbornik ref. konf.* **55** - 59 (1972); *Mairy Sci. Abstr.* **35**, 413 - 414 (1973).
49. Cerna, J., H. Hrabova : Biological enrichment of fermented milk beverages with vitamin B₁₂ and folic acid. *Milchwiss.* **32**, 274 - 277 (1977).
50. Czarnocka - Rocznikowa, B., M. Wojewodzka : Changes in ascorbic acid content of vitaminized milk during fermentation induced by yogurt microflora (in Polish). *Zesz. Nauk. Wyzsz. Sk. roln.* **25**, 455 - 463 (1969); *Dairy Sci. Abstr.* **32**, 186 (1970).
51. Hargrove, R.E., J.A. Alford : Growth rate and feed efficiency of rats fed yogurt and other fermented milks. *J. Dairy Sci.* **61**, 11 - 19 (1978).
52. Hewitt, Gurr, Bird : unpublished results.
53. Wasserfall, F. : Sauermilchprodukte und ihre Bedeutung als Nahrungsmittel. *Ernaehrungs-Umschau* **19**, 155 - 158 (1972).
54. Mann, G.V., A. Spoerry : Studies of a surfactant and cholesteremia in the maasai. *Am. J. Clin. Nutrition* **27**, 464 - 469 (1974).
55. Howard, A.N. : The Masai, milk and the yogurt factor: an alternative explanation. *Atherosclerosis* **27**, 383 - 385 (1977).
56. Mann, G.V. : A factor in yogurt which lowers cholesteremia in man. *Atherosclerosis* **26**, 335 - 340 (1977).
57. Payens, W., E.J.M. Rethans, H. de Waard : Einfluß des Konsums einer großen Menge von Joghurt oder Milch auf den Serumcholesterolgehalt. *Milchwiss.* **30**, 525-530 (1976).
58. Hepner, G., R. Fried, S. St. Jeor, L. Fusetti, R. Morin : Hypocholesterolemic effect of yogurt and milk. *Am. J. Clin. Nutr.* **32**, 19 - 24 (1979).
59. Amster, H., R. Jost : Antibacterial activity of skim milks fermented with lactic bacteria. *Tagg. Schweiz. Ges. Ern. Forsch.* 209 - 210 (1978).
60. Geis, A., J. Singh, M. Teuber : Bildung und Wirkung von Bacteriocinen in Milch. *Kieler Milchw. Forsch. Ber.* **32**, 143 - 150 (1980).
61. Lipatov, N.N. : Fermented milks other than yoghurt. *Int. Dairy Congr.* **43ST** (1978).
62. Rubin, H.E., T. Nerad, F. Vaughan : Lactate acid inhibition of *Salmonella typhimurium* in Yogurt. *J. Dairy Sci.* **65**, 197 - 203 (1982).
63. Rubin, H.E., F. Vaughan : Elucidation of the inhibitory factors of Yogurt against *Salmonella typhimurium*. *J. Dairy Sci.* **62**, 1873 - 1879 (1979).
64. Sellars, R.L. : Fermented dairy foods. *J. Dairy Sci.* **64**, 1070 - 1076 (1981).
65. Singh, J., A. Khanna, H. Chander : Antibacterial activity of yogurt starter in cow and buffalo milk. *J. Food Protect.* **42**, 664 - 665 (1979).
66. Spillmann, H., J. Puhon, M. Banhegyi : Antimikrobielle Aktivität thermophiler Laktobazillen. 2. Versuche mit Joghurt. *Schweiz. Milchw. Forsch.* **6**, 31 - 42 (1977).
67. Spillmann, H., Z. Puhon, M. Banhegyi : Antimikrobielle Aktivität thermophiler Laktobazillen. *Milchwiss.* **33**, 148 - 153 (1978).
68. Surazynski, A., V.A. Dinesen, S.E.S.E. Rakshy : Productos láteos fermentados y sus propiedades dietéticas : Yoghurt - Bioghurt y Biogarde. *Industria Zechera* **641**, 17 - 27 **643**, 15 - 18; **644**, 18 - 22 (1975).
69. Auclair, J., G. Mocquot : Cultured Milks. *Proc. Symp. Milk Prod. Future*, 33-36 (1974).
70. Shamgin, V.K., D.S. Zalashko, K.V. Mochalova, Z.M. Pastukhova, A.K. Abromovskaya, S.I. Antipova, G.A. Voitovich, I.A. Rozhkova : Eine neue Art von Koumiss aus Kuhmilch und dessen Heilwirkungen. *Int. Milchw. Kongr. D.* 1075 - 1076 (1978).

71. Tomic - Karovic, K., O. Krivec : Lactobacillus acidophilus in the treatment of urological infections. Urol. Int, 17, 183 - 192 (1964).
72. Ayebo, A.D. : Partial purification of anticarcinogenic components of yoghurt. Diss. Abstr. Int. B41; 1299 (1980).
73. Ayebo, A.D., K.M. Shahani, R. Dam : Antitumor component (s) of yogurt: fractionation, J. Dairy. Sci. 64, 2318 - 2322 (1981).
74. Kato, I., S. Kobayashi, T. Yokokura, M. Mutai : Antitumor activity of lactobacilli. Ann. Meet. Jap. Pharmacol. Assoc., 544 (1979).
75. Reddy, G.V., K.M. Shahani, M.R. Banerjee : Inhibitory effect of yogurt on Ehrlich ascites tumor - cell proliferation J. Nat. Cancer Inst. 50, 815 - 817 (1973).
76. Speck, M.L., R.S. Katz : ACDPI status paper : Nutritive and health values of cultured dairy foods. Cult. Dairy Prod. J. 15, 10 - 12 (1980).
77. Strauss, E. : Zur Anwendung der Milchsäure in der Behandlung Malignomkranker. Deut. Gesundheitsw. 32, 1268 - 1270 (1977).

Turkey's best quality wine
Quality registered by
state seal

Kulüp
Wines

AKMANLAR KOLL. STI. Etlik, Palas Duruğu 5 Ankara Tel. 211910/11/12
 Sarayardı Cad. Fatih Sok. Acıbadem Kadıköy - İstanbul Tel. 377377