

DEĞİŞİK TÜR SÜTLERDEN FARKLI STARTER KÜLTÜR KULLANILARAK ÜRETİLEN FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİNDE L(+) VE D(-) LAKTİK ASİT MİKTARLARI

THE AMOUNT OF L(+) AND D(-) LACTIC ACID IN FERMENTED DAIRY PRODUCTS PRODUCED FROM COW, EWE AND GOAT MILK BY USING DIFFERENT STARTER CLUTURES

Nihat AKIN

S.Ü.Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 42031 Konya.

ÖZET: İnek, koyun, keçi sütlerinin kullanılması ile hazırlanan asidofiluslu fermente süt ve yoğurt örneklerinden UF tekniği ve geleneksel yöntem kullanılarak konsantre asidofiluslu fermente süt ve konsantre yoğurt örnekleri hazırlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, fermente süt örneklerinin tamamında L(+) laktik asitin toplam laktik asit içindeki oranı %70-90 aralığında gözlenirken D(-) laktik asitin oranı % 0.05-22 aralığında bulunmuştur. Örneklerin farklı konsantrasyon yöntemleri kullanılarak koyulaştırılması ve farklı sütler kullanılarak üretilmesi ürünlerin L(+) and D(-) laktik asit miktarında çok az bir değişiklik yaratmıştır.

ABSTRACT: Acidophilus milk and yogurt were prepared from cow, ewe and goat's milk by using *L. acidophilus* and yogurt starter culture (coded CH-1). Concentrated acidophilus milk and yogurt was then obtained by using ultrafiltration (UF) and by traditional methods. L(+) lactic acid was predominantly produced during the fermentation of all type of milk accompanied by substantial quantities of D(-) lactic acid. The amount of L(+) and D(-) lactic acid was slightly different in concentrated fermented dairy products produced by using UF and traditional technique from cow, ewe and goat's milk.

GİRİŞ

Laktik asit bir takım fizyolojik ve biyolojik avantajlara sahiptir (BLANC, 1984, NAHAISI, 1986, YUKUCH ve ark., 1992). Bunlar, i) ürünlerin korunması ve depolama ömrünün uzatılması, ii) sindirim sıvısının salgılanmasını uyarır, iii) Ca, P ve Fe'in kullanımını artırır, iv) süt proteinlerini pıhtılaştırarak sindirimini kolaylaştırır, v) midede bulunan gıdaların sindirim sisteminde ilerlemesini hızlandırır, vi) ürünün kendine has bir tadının oluşmasında etkilidir, vii) solunumda enerji kaynağı olarak vücutta kullanılır.

Fermente süt ürünlerinde bulunan laktik asit izomerleri ince barsakta absorbe edilebilir, fakat bunların metabolizması farklıdır. İnsan vücudu için fizyolojik önemi olan L(+) laktik asit, hem solunum işlemi ile hemde glikoz ve glikojen sentezi formunda tamamen metabolize edilebilir. D(-) laktik asit ise yavaş metabolize olur veya bir kısmı metabolize olmadan idrara geçer (AMER ve LAMMERDING, 1983, YUKUCH ve ark., 1992).

Dünya sağlık örgütü (WHO) ve Tarım teşkilatı (FAO) verilerine göre, insanların besinleri ile günlük maksimum D(-) laktik asit alımı 100 mg/kg vücut ağırlığı olarak tavsiye edilmiştir (RENNER, 1986). Ancak bu miktar daha sonra 60 mg/kg vücut ağırlığına düşürülmüştür. Çünkü yüksek miktarlardaki D(-) laktik asidin metabolizmasında bazı problemlerle karşılaşılması. Gençler için yalnız L(+) laktik asit içeren fermente süt ürünlerinin tüketilmesi aynı kuruluşlar tarafından tavsiye edilmiştir.

L(+) ve D(-) laktik asit, fermente süt ürünlerinde fermantasyon esnasında starter kültürlerin metabolik faaliyetleri sonucunda ürünlerde farklı oran ve miktarlarda oluşturulmaktadır (LUNDER, 1972; BENNER, 1976; TAMIME ve ROBINSON, 1985). L(+) ve D(-) laktik asit izomerlerinin miktarı ve oranı genellikle bazı faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bunlar, i) kullanılan starter kültürler ve bunların oranı, ii) kullanılan sütün türü, iii) üretilen fermente süt ürününün son asitliği, iv) ürünün yaşı, v) fermantasyon esnasında uygulanan inkübasyon sıcaklığı olarak özetlenebilir.

Yoğurt üretiminde kullanılan *S. thermophilus* L(+) laktik asit üretirken *L. bulgaricus* D(-) laktik asit üretmektedir (LUNDER, 1972). *S. thermophilus* fermentasyonun başlangıcında *L. bulgaricus*'a nazaran daha hızlı üreyebildiği için üründe L(+) laktik asit D(-) laktik asit'e nazaran daha fazla bulunmaktadır. D(-) laktik asit miktarı depolama süresine ve sıcaklığına bağlı olarak depolamanın ilerleyen safhalarında artış

gösterebilir (ABRAHAMSEN, 1978, RASIC ve KURMANN, 1978). Yapılan çalışmalarda, yoğurttaki L(+) ve D(-) laktik asit miktarlarının yüzde oranlarını sırası ile % 45-80 ve % 20-55 arasında da belirlemişlerdir (ALM, 1982; AMER ve LAMMEDING, 1983; KLUPSCH, 1983a,b).

Bu çalışmada, laktik asit izomerlerin yukarıda açıklanmaya çalışılan önemlerinden dolayı *L. acidophilus* ve yoğurt starter kültürü (*L. bulgaricus* + *S. thermophilus*) kullanılarak inek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen fermente süt ürünleri ve bunların ultrafiltrasyon tekniği ve geleneksel yöntem kullanılarak konsantre edilmesi sonucu elde edilen ürünlerin kimyasal bileşimi, L(+) ve D(-) laktik asit miktarları belirlenmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada *L. acidophilus* kullanılarak üretilen ürünlere "Asidofiluslu fermente süt ürünü", yoğurt kültürü (*L. bulgaricus* + *S. thermophilus*) kullanılarak üretilen ürünlere de yoğurt denilmiştir. Fermente süt üretiminde antibiyotiksiz inek, koyun ve keçi sütleri kullanılmıştır. 8-10°C'ye soğutulmuş sütler, işlemeden temiz plastik bidonlarla taşınıp, aynı gün örneklerin hazırlanmasında kullanılmıştır. Geleneksel yöntemle koyulaştırmada kullanılan bez torbalar Konya bölgesinde bu amaçla kullanılmakta olup gözenek genişliği küçük kaput bezidir. Araştırma üç tekerrürlü olarak yapılmış ve bulguların aritmetik ortalamaları değerlendirilmiştir.

Kullanılan starter kültürler: Örneklerin hazırlanmasında CHR-Hansen's (Kopenhag-Danimarka) firmasından sağlanan, *L. acidophilus* (kod La CH-1), *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* ihtiva eden (kod CH-1), kültürler direk olarak üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda kullanılmıştır.

Fermente süt örneklerinin hazırlanması: Normal süt kullanılarak üretilen asidofiluslu fermente süt ve yoğurt, çiğ süt separatörden geçirilerek temizlendikten sonra 90°C'de 5 dakikalık ısı işleme tabi tutulmuştur. Sonra asidofiluslu fermente süt için 37°C ve yoğurt üretimi için 42°C inokulasyon sıcaklığına kadar soğutulup asidofiluslu fermente süt üretimi için *L. acidophilus* ve yoğurt üretimi için de (*S. thermophilus* + *L. bulgaricus*) ihtiva eden starter kültürlerden % 2 oranında inoküle edilmiş üç partiye ayrılarak istenilen asitliğe (pH 4.6) kadar inokulasyon sıcaklıklarında ikübatörde bekletilmiştir. Daha sonra 4-6°C buzdolabında gece boyunca soğutulmuştur.

Koyulaştırma yöntemleri: Normal süt kullanılarak üretilen asidofiluslu fermente süt mamülü ve yoğurt, süzdürmek için bez keselere (pamuklu) boşaltılarak yaklaşık % 22-24 toplam kurumadde düzeyine kadar buzdolabı sıcaklığında süzölmeye bırakılmıştır. UF tekniği kullanılarak koyulaştırma'da ise yukarıda adı geçen fermente süt ve yoğurt, yaklaşık % 23 toplam kurumadde düzeyine kadar, UF pilot ünitesi (DDS 35, 2.25 UF Lab ünitesi ve membran tipi GR 61PP, DDS RO- Division DIL-4900-Nakskow, Danimarka) kullanılarak koyulaştırılmıştır. Koyulaştırma sıcaklığı olarak 32±2°C seçilmiştir. Daha sonra, koyulaştırılmış asidofiluslu fermente süt ve yoğurt 150 ml'lik cam kaplara uygun şartlarda koyulup analiz yapmak üzere gece boyunca 4-6°C'lik buzdolabında saklanmıştır.

Örneklerin analizinde kullanılan yöntemler: Toplam kuru madde, protein, yağ, kül tayinleri KIRK ve SAWYER (1991)'in tanımladığı metodlarla yapılmıştır. Örneklerin pH'sı EIL 7030 model bir pH-metre kullanılarak ölçülmüştür. pH ölçümünden önce pH-metre pH 7 ve 4'lük tamponları ile standardize edilmiştir. Titrasyon asitliğinin ölçümü Akın (1994)'in tanımladığı yöntemle yapılmıştır. 5 g örnek 50 ml'lik bir erlenmayere tartılarak üzerine 5 ml saf su ilave edildikten sonra iyice karıştırıldı. Sonra üzerine 0.5 ml % 1'lik fenolftalein indikatörü ilave edilerek N/9'lük NaOH ile titre edildi ve sonuçlar % laktik asit olarak hesaplanmıştır. Enzimatik yolla, L(+) ve D(-) laktik asitlerin belirlenmesinde BOEHRINGER (1986) tarafından tanımlanan ultraviolet (UV) metodu kullanılmıştır. Bu amaçla UV-Spektrofotometre kullanılmıştır (Pye Unicm model SP 1800). Kullanılan dalga boyu ise 340 nm olarak seçilmiştir.

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

İnek, koyun ve keçi sütlerine *L. acidophilus* kullanılarak elde edilen ürün "asidofiluslu fermente süt", ve yoğurt starter kültürleri (*S. thermophilus* ve *L. bulgaricus*) kullanılarak üretilen ürün de yoğurt olarak adlandırılmış olup ve bu ürünlerin ultrafiltrasyon tekniği ve geleneksel yöntem kullanılarak konsantrasyonu sonucu elde edilen konsantre ürünlerde konsantre asidofiluslu fermente süt ve konsantre yoğurt olarak adlandırılmışlardır. Bunların kimyasal bileşimlerine ait değerler Çizelge-1'de verilmiştir. İnek ve keçi sütlerinden üretilen fermente süt ürünlerinin ortalama toplam kuru maddesi yaklaşık % 12 civarında iken koyun sütünden üretilenlerde bu değer yaklaşık % 17 civarındadır. Bunların ultrafiltrasyon tekniği ve geleneksel yöntemler kullanılarak konsantrasyonu sonucu elde edilen ürünlerin toplam kurumaddeleri ise yaklaşık olarak % 23 civarında belirlenmiştir. Kurumaddeyi oluşturan protein, yağ ve mineral maddelerin miktarlarında belirli oranlarda artışlar olmuştur.

Çizelge 1. Farklı Üretim Teknikleri Kullanılarak Üretilen Konsantre Fermente Süt Ürünlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri (% g/g)

Kullanılan Süt tipi	Ürün Üretim Yöntemleri	Starter Kültür tipi	Toplam kurumadde	Yağ	Protein	Kül	Tit.asitliği (% L. asit)	pH
İnek Sütü	Fermente süt ürünü	<i>L. acidophilus</i>	12.38	3.90	3.44	0.73	0.78	4.50
		Yoğurt Kültürü	12.45	4.00	3.55	0.78	0.85	4.53
	UF Tekniği ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	23.17	9.09	8.15	0.92	0.97	4.26
		Yoğurt Kültürü	22.30	9.35	8.10	0.87	0.79	4.11
	Gelenek. yön. ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	23.50	9.19	8.50	0.78	1.10	4.27
		Yoğurt Kültürü	23.35	9.25	8.45	0.79	1.06	4.00
Koyun Sütü	Fermente süt ürünü	<i>L. acidophilus</i>	17.34	6.22	5.37	0.92	0.93	4.42
		Yoğurt Kültürü	17.65	6.72	5.80	0.90	0.91	4.48
	UF Tekniği ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	23.41	9.07	8.55	1.00	1.11	4.30
		Yoğurt Kültürü	23.48	9.15	8.40	0.99	1.08	4.20
	Gelenek. yön. ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	23.15	9.09	8.75	0.96	1.13	4.15
		Yoğurt Kültürü	23.06	9.12	8.45	0.99	0.93	4.10
Keçi Sütü	Fermente süt ürünü	<i>L. acidophilus</i>	12.85	3.76	4.50	0.76	0.83	4.50
		Yoğurt Kültürü	12.35	3.45	4.60	0.82	0.84	4.55
	UF Tekniği ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	22.90	8.51	9.67	0.87	1.09	4.00
		Yoğurt Kültürü	24.10	9.68	10.15	0.92	1.05	4.20
	Gelenek. yön. ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	22.68	9.20	9.00	0.72	1.08	4.10
		Yoğurt Kültürü	23.40	8.80	9.80	0.89	1.02	4.02

Değişik sütlerden üretilen asidofiluslu fermente süt, yoğurt ve bu ürünlerin konsantrasyonu sonucu elde edilen konsantre ürünlerin toplam laktik asit, L(+) ve D(-) laktik asit miktarları ve bunların toplam laktik asite oranları Çizelge-2'de verilmiştir. Bulunan bu sonuçlara göre analiz edilen ürünlerin tamamında starter kültür olarak kullanılan *L. acidophilus* ve yoğurt kültürü (*S. thermophilus* ve *L. bulgaricus*) L(+) ve D(-) laktik asit ürettiği gözlenmiştir. Bunların miktarlarında ve oranlarında ürünlere ve kullanılan starter kültürüne bağlı olarak farklılıklar belirlenmiştir. YUKUCHI ve ark. (1992)'nin belirttiklerine göre laktik streptokokların hepsi laktozdan yaklaşık % 95 oranında L(+) laktik asit üretmesine karşın *L. bulgaricus* % 100 D(-) lakik asit ve *L. acidophilus* ise bunların karışımını üretmektedir. İnek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen asidofiluslu normal fermente süt örneklerinde toplam laktik asit miktarları sırası ile 0.78, 0.93 ve 0.85 g/100 g ve konsantre asidofiluslu fermente süt örneklerinde sırası ile UF tekniği ile konsantre edilmiş örnekler için 0.97, 1.11, 1.09 g/100 g ve geleneksel yöntemle konsantre edilmiş örnekler için ise 1.10, 1.13, 1.08 g/100 g olarak değişirken, inek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen yoğurt örneklerinde toplam laktik asit miktarları sırası ile normal yoğurt örnekleri için 0.85, 0.91, 0.80 g/100 g, UF tekniği kullanılarak konsantre edilen konsantre yoğurt ise sırası ile 0.79, 1.08, 1.05 g/100 g ve geleneksel yöntemle konsantre edilen konsantre yoğurt için ise sırası ile 1.06, 0.93, 1.02 g/100 g olarak belirlenmiştir. Laktik asit

konsantrasyonu yağsız kurumaddeye bağlı olarak artışlar gösterdiği ve yoğurt örneklerinin içerdiği laktik asit miktarlarının ise düşük asitli yoğurtlar için 0.7-1.0 g/100 g laktik asit ve yüksek asitli yoğurtlar için ise 1.0-1.3 g/100 g laktik asit ve asidofiluslu fermente sütler için ise 0.9-1.0 g/100 g laktik asit olarak bulunmuştur (YUKUCHI ve ark., 1992). Bulunan bu sonuçlar literatür sonuçları ile uyumludur. Normal süttten üretilen asidofiluslu fermente süt ve yoğurt örneklerinde toplam laktik asit miktarı konsantre asidofiluslu fermente süt ve yoğurt örneklerinden daha düşük değerlerde gözlenmiştir. Bunun sebebi, konsantre örneklerde konsantrasyon işlemlerine ve süresine bağlı olarak starter kültürlerin aktivitesi sonucu oluşan laktik asit miktarında artışlardan kaynaklanmış olabilir. Çünkü konsantrasyon işlemi esnasında bileşimde dereceli olarak bir artış olmaktadır. Ayrıca UF tekniği kullanılarak yapılan konsantrasyon işleminde sıcaklık 32-35°C civarında tutulmuş olması bulunan sonuçlar üzerinde etkili olmuş olabilir.

İnek sütünden üretilen tüm asidofiluslu fermente süt örneklerinde, ortalama L(+) laktik asit miktarı 0.65-0.80 g/100 g aralığında değişirken, koyun sütünden üretilen örnekler için 0.72-0.85 g/100 g ve keçi sütünden üretilen örneklerde ise 0.72-0.85 g/100 g aralığında değişmiştir. D(-) laktik asit miktarı ise, inek sütünden üretilen tüm asidofiluslu fermente süt ürününde, ortalama 0.05-0.22 g/100 g aralığında değişirken, koyun sütünden üretilen örnekler için 0.15-0.30 g/100 g ve keçi sütünden üretilen örneklerde ise 0.07-0.18 g/100 g aralığında değişmiştir (Çizelge-2). ALM (1982) tarafından yapılan bir çalışmada *L. acidophilus* (NCDO 1748) starter kültürü kullanılarak asidofiluslu fermente süt üretilmiştir. Yapılan analiz sonuçlarına göre ürünün içerdiği L(+) laktik asit ve D(-) laktik asit miktarı sırası ile 0.68 ve 0.06 g/100 g olarak belirlenmiştir. Buna göre, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla ALM (1982) tarafından bulunan sonuçlar arasında benzerlik vardır. Aradaki küçük farklılık kullanılan sütün kalitesi ve starter kültürün süşundan farklılıktan kaynaklanmış olabilir. Çünkü, çiğ sütün kalitesi starter kültürlerin aktivitesi üzerinde etkilidir. UF tekniği kullanılarak üretilen konsantre asidofiluslu fermente süt ve yoğurt örneklerinde L(+) ve D(-) laktik asitlerin miktarları diğerlerine oranla bir miktar fazla bulunmuştur. Bunun sebebi uygulanan konsantrasyon tekniğinden kaynaklanmış olabilir. Çünkü koyulaştırma işlemleri esnasında koyulaştırılan ürünün sıcaklığı 32±2°C olduğundan koyulaştırma işlemleri esnasında ve sonrasında soğutma işlemleri yavaş olduğundan starter aktivitesi bir süre daha devam etmiştir. Geleneksel yöntemle koyulaştırmada ise koyulaştırma işlemleri soğuk odalarda yapılmıştır. Dolayısı ile starter aktivitesinde artış aynı seviyede olmamıştır.

İnek sütünden üretilen normal ürünlerde, UF ve geleneksel yöntemlerle konsantre edilen yoğurt örneklerinde ortalama L(+) laktik asit miktarı sırası ile 0.80, 0.70, 0.85 g/100 g, koyun sütlerinden üretilen örnekler için 0.75, 0.80, 0.70 ve keçi sütlerinden üretilen örnekler için ise 0.72, 0.80, 0.82 g/100 g olarak belirlendi. D(-) laktik asit miktarlarında ise 0.05 ile 0.20 g/100 g arasında değerler göstermiştir. Konsantre örneklerdeki D(-) laktik asit miktarında artışlar olmuştur. Sonuçlardan da görülebileceği gibi D(-) laktik asit miktarı genel olarak 0.20 g/100 g'ın altında değer göstermiştir. Sadece koyun sütünden geleneksel yöntemle konsantre edilmiş üründe bulunan bu değer diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni uygulanan konsantrasyon tekniği veya ürünün konsantrasyondan sonra homojen karıştırılmamış olması gösterilebilir. Ayrıca, analiz edilen bu örneklerde L(+) laktik asitin toplam laktik asit içerisindeki oranları inek ve keçi sütlerinden üretilen örneklerde belirlenen oranlar % 80'in üzerinde iken koyun sütlerinden üretilen örneklerde % 75 civarında ve konsantrasyon işlemi L(+) laktik asiti miktarında azalmaya neden olmuştur. D(-) laktik asitin oranları ise düşüktür, yaklaşık % 17-25 arasında değişmektedir. Çalışma sonuçları göstermiştir ki (Çizelge 2) yoğurt starter kültürleri ürettikleri laktik asitin yaklaşık % 80'ini L(+) laktik asit olarak üretmektedir. Bu sonuçlara göre, taze yoğurtta toplam laktik asitin içerisinde L(+) laktik asit miktarını % 80'inin üzerinde tutmak mümkündür. Bu oranlarda sindirim fizyolojisi yönünden önemlidir.

Yoğurdun laktik asit izomerlerinin oranları üzerinde yapılan çalışmalarda, L(+) laktik asitin oranı % 45-75 ve D(-) laktik asit oranı % 20-55 olarak değişiklik gösterdiği çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (VANDERPOORTEN ve RENTERGHEM, 1974; BENNER, 1976; RASIC ve KURMANN, 1978; ALM 1982; AMER ve LAMMERDING, 1983). DELLAGLIO (1988) tarafından yoğurtlar üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarına göre 1:1 oranındaki L(+) ve D(-) laktik asit içeren ürünü iyi kalitede bir ürün olarak sınıflandırmıştır. KUNATH ve KANDLER (1980), starter kültür olarak kullanılan (*L. bulgaricus* + *S.thermophilus*) arasındaki farklılık veya sütün düşük sıcaklıkta fermentasyona tabi tutulması (<40°C) sonucu sütün asitliğinin yavaş yavaş geliştiğini ve oluşan asitin % 70'inin L(+) laktik asit olduğunu

belirtmişlerdir. Ancak, inkübasyon esnasında inkübasyon sıcaklığının 45°C ve daha yukarı sıcaklıklarda tutulması halinde ise D(-) laktik asit ve toplam laktik asit miktarında artışlar gözlemlenmiştir. KUNATH ve KANDLER (1980) tarafından bulunan bu sonuçlar VANDERPOORTEN ve RENTERGHEM (1974)'in sonuçlarını doğrular niteliktedir.

Çizelge 2. Farklı Üretim Teknikleri Kullanılarak Üretilen Konsantre Fermente Süt Ürünlerinde Kullanılan Starter Kültüre Bağlı Olarak L(+) ve D(-) Laktik Asit İzomerlerinin Miktarı (g/100 g)

Kullanılan Süt tipi	Ürün Üretim Yöntemleri	Starter Kültür tipi	Toplam Laktik Asit	L(+) Laktik Asit	D(+) Laktik Asit	L(+) laktik asitin top. laktik asit içindeki %'si	D(-) laktik asitin top. laktik asit içindeki %'si
İnek Sütü	Fermente süt ürünü	<i>L. acidophilus</i>	0.78	0.65	0.10	83	17
		Yoğurt Kültürü	0.85	0.80	0.15	94	6
	UF Tekniği ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	0.97	0.79	0.05	81	17
		Yoğurt Kültürü	0.79	0.70	0.05	87	11
	Gelenek. yön. ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	1.10	0.80	0.22	73	17
		Yoğurt Kültürü	1.06	0.85	0.10	80	20
Koyun Sütü	Fermente süt ürünü	<i>L. acidophilus</i>	0.93	0.77	0.15	83	17
		Yoğurt Kültürü	0.91	0.75	0.08	82	18
	UF Tekniği ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	1.11	0.80	0.20	72	28
		Yoğurt Kültürü	1.08	0.80	0.15	74	26
	Gelenek. yön. ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	1.13	0.85	0.30	75	25
		Yoğurt Kültürü	0.93	0.70	0.12	75	25
Keçi Sütü	Fermente süt ürünü	<i>L. acidophilus</i>	0.85	0.74	0.09	89	11
		Yoğurt Kültürü	0.80	0.72	0.07	91	9
	UF Tekniği ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	1.09	0.85	0.15	85	15
		Yoğurt Kültürü	1.05	0.80	0.205	80	20
	Gelenek. yön. ile koy. ürün	<i>L. acidophilus</i>	1.08	0.84	0.18	82	18
		Yoğurt Kültürü	1.02	0.82	0.20	80	20

Sonuç olarak, *L.acidophilus* ve yoğurt starter kültürleri kullanılarak üretilen ürünlerde ve bunların farklı yöntemler kullanılarak konsantre edilmesi sonucu elde edilen tüm ürünlerde L(+) laktik asitin miktarı büyük çoğunluktadır. Ancak D(-) laktik asitin miktarında konsantre ürünlerde az miktarda artışlar mevcuttur. Kullanılan sütün çeşidi laktik asit üretiminde çok büyük bir farklılık yaratmamıştır.

KAYNAKLAR

- ABRAHAMSEN, R.K. 1978. The content of lactic acid and acetaldehyde in yogurt stored at different temperature. 10th. Int. Dairy Congr. E, 829-830.
- ALM, L. 1982. Effect of fermentation on L(+) and D(-) lactic acid in milk. J. Dairy Science 65: 515-520.
- AKIN, N. 1994. Filtration Methods for Making Turkish Süzme (thick) Yogurt. PhD. Thesis, Loughborough University of Technology, Loughborough, England. 237 s.
- AMER, M.A. and LAMMERDING, A.M. 1983. Cultured Dairy Products. J. 21(2)6.
- BENNER, J. 1976. Production of D(-) and L(+) lactate in yogurt, cultured milk and kefir. Dairy Sci. Abstract, 38, 544.
- BLANC, B. 1984. The nutritional value of fermented dairy products. "in, Fermented Milks", IDF Bulletin No: 179, Brussels, 33-54 s.
- BOEHRINGER, 1986. Method of Biochemical analysis and Food Analysis. L(+) lactic asit, Cat. No: 139084 Boehringer, Mannheim. GmbH, Germany, 78-81 s.
- DELLAGLIO, F. 1988. Starter for fermented milks. "in, Fermented Milks Science and Technology", IDF Bulletin No: 227, Brussels, 27-34 s.
- LUNDER, T.L. 1972. The determination of the configuration of lactic acid produced in milk. Milchwissenschaft, 27: 227-230.
- KIRK, R.S. and SAWYER, R., Pearson's Composition and Analysis of Foods. 9th edn. Longman Sci. and Technical, London, 1991. 708s.

- KLUPSCH, H.J. 1983 a. The content and importance in sour milk products of L(+) and D(-) lactates. I. North. Eur. Dairy J., 6: 170-175.
- KLUPSCH, H.J. 1983 b. The content and importance in sour milk products of L(+) and D(-) lactates. II. North. Eur. Dairy J., 7: 187-191.
- KUNATH, P. ve KANDLER, O. 1980. Der Gehalt an L(+) und D(-) Milchsäure in Joghurtprodukten. Milchwissenschaft 35: 470-473.
- NAHAISI, M.H., 1986. *Lactobacillus acidophilus*. Therapeutic properties, products and enumeration. "in, Developments in Food Microbiology, Vol: 2, Ed R.K. Robinson", Elsevier Appl. Sci., London, 153-178 s.
- RASIC, J. KURMANN, J.A. 1978. Yogurt-Scientific Grounds, Technology, Manufacture and Preparation Technical Dairy Publishing House. Copenhagen, 427 s.
- RENNER, E. 1986. Nutritional aspects of fermented milk products. Cultured Dairy products. J. 21(5) 6-13.
- TAMIME, A.Y. and ROBINSON, R.K. 1985. Yogurt Science and Technology. Pergamon Press, Oxford. 431s.
- VANDERPOORTEN, R. and RENTERGHEM, R. VAN. 1974. Influence of two incubation methods and of sugar addition of the L(+)/D(-) lactic acid ratio in yogurt. 19th. International Dairy Congress. IE 573-574.
- YUKUCHI, H., GOTA, T. and OKONOJI, S. 1992. The nutritional and physiological value of fermented milk and laktik milk drinks. "in, Functions of Fermented Milk Challenges For The Health Sciences, Eds Y. Nakazawa and A. Hosono", Elsevier Appl. Sci., London, 217-246 s.