

**YENİ DOĞUM YAPMIŞ ANNELERİN
SÜTLERİNDE YAĞ ASİTLERİ
KONSANTRASYONLARININ
VE ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ
Demet ÖZDEMİR**

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Doç. Dr. Necmettin YILMAZ
2010
Her hakkı saklıdır**

**T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YENİ DOĞUM YAPMIŞ ANNELERİN
SÜTLERİNDE YAĞ ASİTLERİ KONSANTRASYONLARININ VE
ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ**

Demet ÖZDEMİR

**TOKAT
2010**

Her hakkı saklıdır

Doç. Dr. Necmettin YILMAZ danışmanlığında, Demet ÖZDEMİR tarafından hazırlanan bu çalışma 15.06.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof.Dr. İsa GÖKÇE

Üye : Doç.Dr. Lokman ÖZTÜRK

Üye : Doç.Dr. Necmettin YILMAZ

İmza:

İmza:

İmza:

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Metin YILDIRIM
Enstitü Müdürü

TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Demet ÖZDEMİR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YENİ DOĞUM YAPMIŞ ANNELERİN SÜTLERİNDE YAĞ ASİTLERİ KONSANTRASYONLARININ VE ÇEŞİTLERİNİN BELİRLENMESİ

Demet ÖZDEMİR

Gaziosmanpaşa Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Necmettin YILMAZ

Bu çalışmada yeni doğum yapmış annenin kolostrum, geçiş sütü ve olgun süt dönemini içeren 20 günlük süt örneklerindeki yağ asitlerinin ve 23 annenin geçiş süt dönemini içeren süt örneklerindeki yağ asitlerinin kompozisyonları araştırılmıştır. 1-20 gün arasında her gün aynı anneden ve geçiş sütü içeren 5-10 günlük dönemde olmak üzere 23 anneden süt örnekleri alınmıştır. Alınan süt numunelerinden lipit ekstratları hazırlanmıştır. Ekstrakte edilen total yağ örneklerinden elde edilen yağ asitlerinin metil esterleri hazırlanarak gaz kromatografisi ile yağ asitlerinin kompozisyonu tespit edilmiştir. Genellikle palmitik asit, oleik asit, stearik asit, linoleik asit en fazla bulunan yağ asitleridir. Ayrıca EPA ve DHA gibi önemli yağ asitleri tespit edildiği gibi hiç tespit edilemeyen yağ asitleri de vardır. Yapılan çalışmada 20 günlük emzirme döneminde aynı anneden alınan ve geçiş sütü döneminde 23 anneden alınan süt örneklerindeki yağ asidi profili değişmekle birlikte aradaki farklılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığı gözlemlenmiştir. Anne sütlerindeki farklılıkların annenin yaş, genetik durumu, annede bulunan rahatsızlıklar, kültür, ülke farklılıkları ve en önemlisi annenin diyetel alışkanlıkları gibi faktörlerle değişebileceğini düşündürmektedir.

2010, 52 sayfa

Anahtar kelimeler: Anne Sütü, Yağ Asitleri, Yeni Doğan, Kolostrum

ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION OF FATTY ACID CONCENTRATION AND PROFIL IN MILK FROM MOTHERS AFTER DELIVERING

Demet ÖZDEMİR

**Gaziosmanpaşa University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology**

Supervisor: Doç. Dr. Necmettin YILMAZ

In this study, compositions of fatty acids from 20 day milk samples, including colostrum, gradation milk and vahire milk stages, of a mother who just gave birth and samples including gradation milk from 23 mothers are analysed. Milk samples of 20 days from some mother everyday, and of 5-10 period including gradation milk from 23 mothers were taken. Lipit extracts of milk samples were made. The composition of gas chromatography and fatty acids was determined by making methyl ester of fatty acids, gained from total fat samples which were extracted: Palmitic acid, oleic acid, stearic acid, linoleik acid are the utmost fatty acids. There are fatty acids which weren't found as well as significant fatty acids like EPA and DHA were found. In the study, fatty acids profile in the milk samples taken from the same mother during the 20 day breast feeding period and from 23 mothers in gradation milk stage has changed but the differences were observed not to be significant statistically. It is thought that differences in breast milk may change by factors such as mothers age, genetic constitution, illnesses, culture, country differences and most importantly diet habits of mother.

2010, 52 pages

Anahtar Kelimeler: Mother milk, Fatty acid, New Born, Colostrom

TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkıları ile beni yönlendiren saygı değer hocam Doç. Dr. Necmettin YILMAZ'a, yine bu çalıőmamda beni her zaman destekleyen Cumhuriyet Üniversitesi Biyokimya Anabilim Dalındaki tüm hocalarım ve çalışma arkadaşlarıma, deneylerimin yapımında emeği geçen Gazi Osman Paőa Üniversitesi Kimya Labaratuvarına ayrıca yüksek lisans süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok sevdiğim aileme teőekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
1. GİRİŞ ve LİTERATÜR ÖZETİ	1
1.1. Yağların Genel Özellikleri.....	4
1.2. Yağ asitlerinin İsimlendirilmesi.....	4
1.3. Yağ asitleinin Sınıflandırılması.....	5
1.3.1.Doymuş Yağ asitleri.....	5
1.3.2. Doymamış Yağ asitleri	7
1.3.2.1. Trans Yağ asitleri	8
1.3.3. Ek Gruplu Yağ asitleri	9
1.3.4. Halkalı Yapılı Yağ asitleri.....	10
1.4.Sütün Biyokimyasal Yapısı	10
1.4.1.Sütte Protein	12
1.4.2. Sütte Karbonhidrat	13
1.4.3. Sütte Vitamin	13
1.4.4.Sütte Mineral Maddeler	14
1.4.5.Sütte Yağ	15
1.5. Anne Sütünün Biyokimyasal Yapısı	16
1.5.1.Anne Sütünün Oluşumu	16
1.5.2.Anne Sütünün Bebeğe Yararları	17
1.5.3.Anne Sütünün Özellikleri.....	19
1.5.3.1.Kolostrum.....	19
1.5.3.2.Geçiş Sütü.....	20
1.5.3.3.Olgun (Matüre) Süt.....	20
1.5.4. Anne Sütünün İçeriği	20
1.5.4.1.Anne Sütünde Protein.....	21

1.5.4.2. Anne Sütünde Karbonhidrat.....	21
1.5.4.3. Anne Sütünde Vitamin.....	22
1.5.4.4. Anne Sütünde Mineral Maddeler.....	22
1.5.4.5. Anne Sütünde Büyüme Faktörleri.....	23
1.5.4.6. Anne Sütünde Enzim ve Hormonlar.....	23
1.5.4.7. Anne Sütünde Yağ.....	24
2. MATERYAL VE YÖNTEM.....	26
2.1. Materyal.....	25
2.1.1. Kullanılan Kimyasal Madde ve Malzemeler	25
2.1.2. Cihazlar.....	25
2.1.3. Tampon ve Solüsyonların Hazırlanışı.....	27
2.2 Yöntem.....	27
2.2.1. Lipit Ekstratının Hazırlanması.....	27
2.2.2. Lipit Ekstratlarının Hidroliz Sonucu Serbest Yağ asitlerinin Elde Edilmesi.....	28
2.2.3. BF ₃ _metanol ile yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanışı.....	28
2.2.4. Gaz Kromatografisi ve Çalışma Şartları.....	29
2.2.5. Yağ asitlerinin Tanımlanması ve Hesaplanması.....	29
2.3. İstatistiksel Yöntem.....	29
3. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4. ÖNERİLER.....	46
5. KAYNAKLAR.....	47
ÖZGEÇMİŞ.....	52

SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
Δ	Delta
ω	Omega
%	Yüzde
g	Gram
$^{\circ}\text{C}$	Santigrat Derece

Kısaltmalar	Açıklama
Ark.	Arkadaşları
ALA	Alfa-Linolenik Asit
LA	Linoleik Asit
AA	Araşidonik Asit
PUFA	Çoklu doymamış yağ asitleri
VA	Vakkenik Asit
TSA	Tüberkülostearik Asit
DHA	Decosahexaenoik Asit
EPA	Eicosapentanoik Asit

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	<u>Sayfa</u>
Çizelge 1.1 Bazı doymuş yağ asitleri ve özellikleri.....	3
Çizelge 1.2 Bazı doymamış yağ asitleri ve özellikleri.....	5
Çizelge 1.3 Bazı ek gruplu yağ asitleri.....	8
Çizelge 1.4 Bazı halkalı gruplu yağ asitleri.....	8
Çizelge 1.5 Anne ve inek kolostrumu bazı içerikleri.....	20
Çizelge 1.6 Aynı anneden 20 gün boyunca alınmış süt örneklerinin yağ asitleri yüzdeleri.....	30
Çizelge 1.7 23 farklı anneden alınmış 5-10 günleri arasında alınan süt örneklerinde yağ asitleri yüzdeleri.....	34
Çizelge 1.8 Aynı anneden 20 gün boyunca alınmış anne sütünde doymamış ve doymuş yağ asitlerinin karşılaştırılması.....	40
Çizelge 1.9 Aynı anneden 20 gün boyunca alınmış anne sütünde kısa ve uzun zincirli yağ asitlerinin karşılaştırılması.....	40

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1 Cis ve Trans yağ asidi zincirleri.....	8
Şekil 1.2 Anne Sütünün oluşumu.....	17

1. GİRİŞ ve LİTERATÜR ÖZETİ

Yeni doğan ve süt çocuğu beslenmesinde ideal bir besin olan anne sütünün mükemmel içeriği çocuk sağlığına sayısız yararlar sağlar (Oddy, 2002; Kumar ve ark., 2006). Doğumdan sonra ilk altı ay boyunca bebeğin bütün ihtiyaçlarını tek başına mükemmel bir şekilde karşılayan anne sütü, anne ve bebek arasındaki bağın kurulmasında da önemli rol oynar. Bebeğin ilk altı ay tek başına anne sütü ile beslenmesi, altı aydan sonra ek besinlerle birlikte anne sütü ile beslenmenin devam etmesi ve emzirmenin iki yaşın sonuna kadar sürdürülmesi; bebeğe sayısız yararlar sağlamaktadır. Anne sütü ile beslenmenin yararları sadece anne sütü ile beslenme süreci ile sınırlı kalmaz, bireyin ileri yaşamında da sağlıklı olabilmesi açısından önemli oranda olumlu etkilere sahiptir. Bu nedenle sağlıklı yaşamın temellerinin atılması anne sütü ile beslenmenin önemini artırmıştır (Beaudry ve ark., 1995; Gür, 2007).

Bu yararlı besin en çağdaş yöntemlerle ve bilimsel ilkelere uygun olarak yapılmış en mükemmel endüstri sütlerinden bile birçok yönüyle ayrı tutulmalıdır. Bu nedenle 1970'den bu yana anne sütüne dönüş dönemi başlatılmış ve bu amaçla birçok ülkede anne sütüyle beslenmeyi özendirici kampanyalar faaliyete geçmiştir. Nitekim Dünya Sağlık Örgütü'nün 1981 yılı Mayıs ayındaki genel kurul toplantısında, ilk 4-6 ayındaki bebeklerin tek besin olarak anne sütü ile beslenmesini özendirici uluslararası yasa kabul edilmiş ve tüm üye devletlerinin bu yasaya uymaları kararı alınmıştır (Tanzer, 1985).

Anne sütü içerik bakımından su, karbonhidrat, protein, vitaminler, çeşitli mineraller, büyüme faktörleri, enzim ve hormonlar bakımından çeşitlilik gösterir. Ayrıca bebeğin enerji ihtiyacının çoğunun karşılandığı yağlarda anne sütünde bulunan en önemli bileşenlerdendir.

Anne sütündeki yağların % 98'i trigliseritlerdir ve bebekler için en önemli enerji kaynağıdır (Giray, 2004). Anne sütü içeriğindeki yağ oranı emzirme süresince değişmektedir (Gür, 2007). Yağların yapısında yer alan yağ asitleri de anne sütünün bileşenlerindedir. Sinir ve retina hücrelerinin yapısına giren ve sinir sistemi ve görme işlevlerinin gelişiminde rol oynayan araşidonik asit (AA), dokosaheksaenoik asit

(DHA), linolenik asit (LA) ve alfa linoleik asit (ALA) ve bundan sentezlenen eikosapentaenoik asit (EPA) gibi uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri anne sütünde bulunan en önemli yağ asitlerindedir (Reynolds, 2001).

Anne sütünde bulunan diğer yağ asitlerinden palmitik asit, maksimum kalsiyum absorbe edilmesini sağlarken, oleik asit enerji üretiminde rol oynar ve lipoprotein mekanizmasını etkiler (Carnielli, 1996.; Mize ve ark., 1995). Nervonik asit, merkezi sinir sisteminde rol oynarken beynin beyaz kısmında yaş ilerledikçe arttığı görülmüştür (Aleix Sala-Vila ve ark., 2004).

Son beş yılda yayınlanan çalışmalarda, batı ülkelerinde ki bebeklerin beslenmesinde kullanılan insan süt örneklerinde %10 - %17 arası linoleik asit, %0,8'den %1,4'e kadar alfa linoleik asit, %0,3'den %7'ye kadar araşidonik asit ve %0,1'den %0,5'e kadar DHA içerdiği gösterilmiştir (Innis, 2003).

Çin, Japonya ve Zhangzi'de yapılan çalışmalarda, Zhangzi ve Çin'de DHA %2,8 kadar, Japonya'da ise, araşidonik asit %1, DHA %1,1 kadardır. Linoleik asit oranları ise oldukça düşüktür. Bu araştırmacılar alınan süt örneklerinde DHA düzeyinin yüksek olmasının süt örneği araştırılan annelerin bu dönemlerinde daha çok balık diyeti almalarının bir sonucu olabileceğini belirtmişlerdir (Connor, 1995; Nakajima, 2000).

Thiombiano-Coulibaly 2003'de yaptıkları bir çalışmada, Afrika Burkina Faso'dan 2 ayrı grupta yaptıkları çalışmada kırsal ve şehir de yaşayan emziren kadınlar arasında uzun zincirli yağ asitlerini araştırmışlar, yüksek seviyede linoleik asit ve yüksek seviyede uzun zincirli doymamış yağ asitleri tespit etmişlerdir. Elde edilen değerlerin, bu toplumların % 4 gibi düşük yağlı diyet ve %80 gibi yüksek karbonhidrat diyeti almalarından kaynaklanabileceği ifade edilmiştir (Thiombiano-Coulibaly, 2003).

Aleix Sala-Vila ve ark.'nın 2004'te İspanya'da yaşayan normal doğum yapmış 30 anne sütlerinde yağ asitleri değişimini araştırmışlar. Bu araştırmaya göre kolostrum, geçici süt ve kalıcı süt örneklerinin yağ asidi kompozisyonları ele alındığında kolostrumdan kalıcı süte doğru oleik asit, eikosadienoik asit ve EPA'nın önemli miktarda arttığını

belirtmişlerdir. Kolostrum grubuna kıyasla kalıcı sütte araşidonik asit ve nervonik asit, düşük seviyede bulunmuştur. Doymuş yağ asitleri ve stearik asit kalıcı sütte daha fazla belirlenmiştir.

Ayrıca kalıcı sütte kolostruma kıyasla palmitik asit, DHA ve eikosatrienoik asit daha düşük miktarlarda görülmüştür (Aleix Sala-Vila ve ark., 2004).

Fidler ve Salobir 2000 yılında Slovenya’da insan sütünün yağ asidi kompozisyonlarını araştırmış 41 kadından elde edilen süt örnekleri kullanılmıştır. Araştırmaya göre; Slovenya’nın üç ayrı bölgesinde Celje, Koper, Ljubljana’da yaşayan Sloven kadınların arasında doymamış yağ asitlerinin arasındaki değişimler gösterilmiştir. Yeme alışkanlıkları özellikle et, balık ve yağlı yiyecekler gibi yemek sıklığı anketi ile değerlendirilmiştir. Sonuçlarda Ljubljana’da yaşayan kadınlardan alınan kolostrum lipidlerinin yüksek miktarda linoleik asit (%12,6 ile % 17,4) içerdiği bulunmuştur. Celje’de yaşayan kadınlarda ise yüksek düzeyde eikosapentanoik asit düzeyine rastlanmıştır. Celje bölgesindeki kadınlarda ayrıca %30 daha fazla DHA belirlenmiştir. Bu oran Ljubljana’da %0,35, Koper’de %0,41’dir. Bütün bu değerler diyetel alışkanlıklardaki bölge farklılıklarından meydana gelmektedir (Fidler ve Salobir, 2000).

Lauritzen ve ark., 2006 yılında yaptığı araştırmada, atopik dermatiti olan ve nonatopik annelerin yağ asidi içeriğinin değişip değişmediği incelenmiştir. Ayrıca uygulan diyetinde bu farklı yaratıp, yaratmayacağına bakılmıştır. Daha önceden veya şu anda astımı olan 396 anne 3 gruba ayrılmıştır. 3 hafta süre ile bu annelerden anne sütü örneği alınmıştır. Kadınların diyetleri 25 hafta süre ile besin tüketimi anketi ile sorgulanmıştır. Kontrol grubu olarak da 14 nonatopik anneden de anne sütü örnekleri ve besin tüketimleri alınmıştır. Nonatopik annelerin, atopik annelere göre 22:4 n-6 yağ asidi konsantrasyonları belirgin bir şekilde yüksekken, 20:5n-3 ise düşük bulunmuştur. Bu gruplar arasında sadece protein alımında diyet farklılıkları görülmüştür. 20:4n-6/20:5n-3, 22:5n-6/22:6n-3, ve uzun zincirli yağ asit n-3 PUFA/18:3n-3, n-6 PUFA ve 18:3n-3 farklılık oluşmamıştır. Anne sütünün PUFA içeriği uygulanan diyetle bağlıdır (Lauritzen ve ark., 2006).

Tüm bu çalışmalar göz önüne alındığında anne sütünde yağ asitleri kompozisyonları annenin yaş, annenin genetik durumu, annede bulunan rahatsızlıklar, kültür, ülke farklılıkları ve en önemlisi annenin diyetel alışkanlıkları gibi faktörlerle değişebileceği ifade edilmiştir. Bizde bu çalışmamızda 20 gün boyunca her gün aynı anneden alınan süt örneklerini ve 23 farklı annenin 5-10 günlük süt örneklerini topladık ve toplanan süt örneklerinin yağ asitleri kompozisyonlarını araştırdık.

1.1.YAĞLARIN GENEL ÖZELLİKLERİ

Yağlar yaşayan organizmanın varlığını sürdürebilmesi için en önemli yapı taşı ve enerji kaynaklarıdır. Yağlar, insan ve hayvan diyetlerinde önemli yer tutan temel bileşendir; birim ağırlıkta en yüksek enerjiyi verir ve enerji depolamak için çok uygundur. Genel olarak suda çözünmeyen ancak eter, benzen, kloroform gibi organik çözücülerde çözünebilir değişik yapıdaki bileşikler yağ (veya lipit) adı altında toplanmaktadır (Özdemir ve Denkbaş, 2003). Katı ve sıvı yağlar, gliserol ve yağ asitlerinden oluşan trigliseritlerin hakim olduğu bileşikler grubudur. Yağların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirleyen ise içerdikleri yağ asitlerinin özellikleridir (Karaca ve Aytaç, 2007).

Yağı meydana getiren temel öge olan gliserol, bütün yağlarda aynı, buna karşılık yağı oluşturan diğer unsur olan yağ asitlerinde ise her bir yağda değişik bir kompozisyonda bulunmaktadır (Baydar, 2000). İçerdikleri yağ asitleri kompozisyonu yağın kullanım alanlarını belirlemektedir. Yağ asidi, yapısında karboksil grubu (-COOH) taşıyan düz bir hidrokarbon zinciri olup, yağ asidinin en önemli ögesidir. Yağlarda hakim yağ asitleri, çift karbon atomu sayılı ve karboksil grubu içeren yağ asitleridir (Nas ve ark., 2001).

1.2. YAĞ ASİTLERİNİN İSİMLENDİRİLMESİ

Yağ asitleri taşıdıkları karbon atomu sayısı ile ifade edilen zincir uzunluklarına ve içerdiği çift bağ sayısına göre isimlendirilmektedirler. Bir yağ asidinin sistematik

isimlendirilmesinde, yapısında bulunan karbon sayısı ile içerdiği çift bağ sayısı belirtilir. Doymuş yağ asitlerinde karbon sayısını belirten ismin sonuna -oik eki, doymamış yağ asitlerinde ise –enoik eki getirilir.

Bir yağ asidinin karbon atomları, karboksilik gruptan başlayarak (Δ numaralama sistemi) veya karboksilik uca en uzakta bulunan metil grubundan başlayarak (ω veya n numaralama sistemi) numaralandırılır.

Yağ asitleri genellikle kısa semboller ile ifade edilir. Bu sembollerle yağ asitlerinin içerdiği karbon sayısı, çift bağ sayısı, çift bağın pozisyonunu ve bağın bulunduğu yer belirtilir. Örneğin; C_{18} 'li bir çift bağlı oleik asit $18:1;\Delta^9$ şeklinde ifade edilir. Semboldeki birinci rakam yağ asidinde bulunan karbon sayısını, ikinci rakam bir çift bağ bulunduğunu, Δ^9 ise bu bağın 9 ve 10. karbonlarda olduğunu ifade eder (Gürdöl ve Ademoğlu, 2006).

1.3. YAĞ ASİTLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Yağ asitleri içerdikleri çift bağ sayıları ve hidrokarbon zincirlerinin yapılarına göre; doymuş yağ asitleri, doymamış yağ asitleri, ek gruplu yağ asitleri ve halkalı yapılı yağ asitleri olmak üzere dört gruba ayrılırlar (Altınışık, 2009)

1.3.1. Doymuş Yağ Asitleri

Karbon-karbon atomları arasında tek bir kovalent bağdan (-C-C-) oluşan ve oda sıcaklığında genelde katı olan yağ asitleri doymuş yağ asitleri olarak adlandırılır. Bu yağ asitlerince zengin olan yağlara da doymuş yağlar denir (Anonim, 2009 a). (Çizelge 1.1).

Çizelge 1.1. Bazı doymuş yağ asitleri ve özellikleri (Gurr, 1991).

Yağ asitleri	Sistem. isimlendirilme	Kısa Göst.	Erime Nok. (oC)	Kaynak
Bütirik	n-butanoik	C-4:0	-8	Süt yağı
Kaproik	n-hekzanoik	C-6:0	-2	Süt yağı
Kaprilik	n-oktanoik	C-8:0	16	Süt ve Palmiye yağı
Kaprik	n-dekanoik	C-10:0	31	Süt ve Palmiye yağı
Laurik	n-dodekanoik	C-12:0	44	Süt ve Domuz yağı
Miristik	n-tetradekanoik	C-14:0	54	Süt ve Domuz yağı
Palmitik	n-hegzadekanoik	C-16:0	63	Hayvan ve Bitki
Stearik	n-oktadekanoik	C-18:0	70	Hayvan ve Bitki
Araşidik	n-Eikosanoik	C-20:0	76	Yer Fıstığı ve Süt
Lignoserat	n_tetrakosanoik	C-24:0	84	Yer fıstığı yağı

En basit doymuş yağ asidi, 2 karbona sahip asetik asittir. Doymuş yağ asitleri, iki karbonlu monokarboksilik asit olan asetik asit üzerine kurulmuş olarak tasarlanabilirler.

Doymuş yağ asitlerinin 2-6 karbonluları kısa zincirli, 8-12 karbonluları orta zincirli, daha fazla karbonluları uzun zincirli olarak tanımlanırlar. Doymuş yağ asitlerinin karbon sayısı 10 ve daha az olanları oda sıcaklığında sıvı ve uçucudurlar; diğerleri katı yağlar olarak tanımlanırlar (Altınışik, 2009).

1.3.2. Doymamış Yağ Asitleri

Karbon zinciri üzerinde çeşitli konumlarda, karbon- karbon arasında bir veya daha fazla kovalent çift bağ içeren yağ asitleri doymamış yağ asitleri olarak isimlendirilir. Bu yağ asitlerince zengin olan yağlara da doymamış yağlar denir (Nas ve ark., 2001).

Yapılarındaki çift bağlar nedeniyle, doymamış yağ asitleri doymuş yağ asitlerine göre daha reaktiftir. Bu reaktivite yağ asidi zincirindeki çift bağ sayısına göre artmaktadır (Nas ve ark., 2001). Doymamış yağ asitlerinden çoklu doymamış yağ asitleri vücudun gereksinim duyduğu zorunlu yağ asitlerindedir. Oda sıcaklığında sıvı haldedirler ve büyük çoğunluğu bitkisel kaynaklıdır (Kümeli, 2006).(Çizelge 1.2).

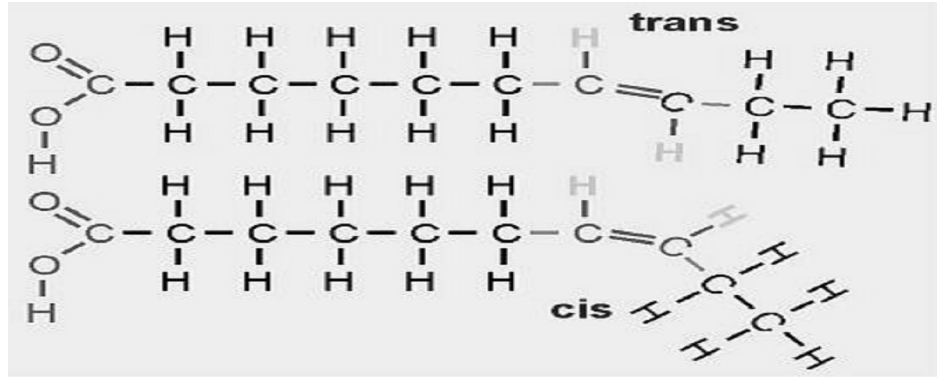
Çizelge 1.2 Bazı doymamış yağ asitleri ve özellikleri (Gurr, 1991).

Yağ Asitleri	Sistemik isimlendirme	Kısa göst.	Erime Nokt. (oC)	Kaynak
Palmitoleik	Cis-9- hegzadekanoik	C- 16:1	1	Balık, Hayvansal Yağl.
Oleik	Cis-9- oktadekanoik	C- 18:1	13	Hayvan ve Bitki Yağl.
Linoleik	Cis-9,12- oktadekadienoik	C- 18:2	-6	Soya,Pamuk,yer fıstığı,mısır Yağı
Linolenik	Cis-9,12,15- oktadekatrienoik	C- 18:3	-11	Keten ve Soya Yağı
Araşidonik	Cis-5,8,11,14- eicosatetraenoik	C- 20:4	-50	Hayvan ve Bitki Yağl.

Zeytin ve kolza yağları, kabuklu yemişler (fındık, fıstık, ceviz) kabuklu yemiş yağları (Yerfıstığı ve badem yağları), avokado doymamış yağ asitlerini yüksek oranda

içermektedirler (Kümeli, 2006) Ayrıca soğuk sularda yaşayan uskumru, ton, somon gibi balıklarda da doymamış yağ asitleri yoğun olarak bulunmaktadır (Duyff, 1998).

Doymamış yağ asidi karbon zincirleri içindeki çift bağların bulunduğu yerdeki değişiklikler ile, izomerleri oluşturur. En sık görülen izomer şekilleri, çift bağın etrafındaki diziliş ile ilgili olan cis- ve trans- izomer şekilleridir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Cis ve trans yağ asidi zincirleri (Taşan ve Dağlıoğlu, 2005).

1.3.2.1. Trans Yağ Asitleri

Trans yağ asitleri, trans konfigürasyonda en az bir çift bağa sahiptir. Bu asitlerde çift bağ açısı cis izomerlere göre daha küçük, açıl zinciri daha doğrusaldır. Böylece aynı sayıda karbon, hidrojen ve oksijen atomlarına sahip olan iki izomer farklı üç boyutlu yapıya sahiptir (Larque ve ark, 2001). Dolayısıyla, erime noktası ve termodinamik stabilitesi daha yüksek olan farklı fiziksel özellikte sert bir molekül ortaya çıkmaktadır. Trans yağ asitleri, ruminal aktiviteden dolayı süt kaynaklı yağlarda, sığır ve koyun eti gibi hayvansal ürünlerde ayrıca da hidrojensasyonla oluşmaktadır. Hidrojensasyon sonucunda margarinler, fırın ürünleri nispeten daha fazla trans yağ asidi içermektedirler (Taşan ve Dağlıoğlu, 2005).

Bitkisel yağlara ve bazı ülkelerde de balık yağlarına uygulanan hidrojensasyon işlemi o yağın kimyasal, fiziksel özelliklerini değiştirerek çeşitli ürünlerin üretiminde kullanılmaya elverişli hale getirmektedir. Hidrojensasyon koşullarına (sıcaklık,

karıştırma hızı, hidrojenasyon basıncı, katalist ve konsantrasyonu) bağlı olarak üç tip reaksiyon meydana gelebilmektedir. Hidrojen, cis-karbon-karbon çift bağına ilave edilip o bağ hidrojen ile doymuş hale getirilebilir. (Taşan ve Dağlıoğlu, 2005).

Doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonu ile de inek, koyun gibi hayvanlar tarafından tüketilen yağlardaki ester bağları mikrobiyal lipazlar tarafından katalizlenen reaksiyon ile hidroliz edilir. Bu oluşum doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonu için gereklidir. Rumende doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonundan çoğunlukla bakteriler sorumludur. Oksijensiz ortamda, bakteriler yağ asitlerinin çift bağlarını metabolizma sırasında üretilen hidrojen için akseptör olarak kullanır. Bu işlem, doymamış yağ asitlerinin doymasına ve trans yağ asitlerinin oluşumuna yol açmaktadır (Sanders, 1988).

1.3.3. Ek gruplu Yağ Asitleri

Hidrokarbon zincirlerinde hidroksil grubu veya metil grubu gibi ek gruplar içeren yağ asitleridirler. Ek gruplu yağ asitlerine örnek olarak; dioksistearik asit, risinoleik asit, serebronik asit, oksinervonik asit, tüberkülostearik asit verilebilir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Bazı ek gruplu yağ asitleri (Altınışık, 2009).

Yağ asidinin adı	Karbon iskeleti
Dioksistearik asit	18:0
Risinoleik asit	18:1 Δ^9
Serebronik asit	24:0
Oksinervonik asit	24:1 Δ^{15}
Tüberkülostearik asit	19:0

Tüberkülostearik asit (TSA) saptanarak özellikle beyin-omurilik sıvısı (BOS) ve balgamda tüberkülozun tanısı mümkündür. Bu sistem için mass spektroskopi ve gaz likid kromatografi gerekmektedir. Bu nedenle pahalı bir tekniktir ve geniş kullanım alanı bulamamıştır (Altınışık, 2009).

1.3.4. Halkalı yapılı Yağ Asitleri

Hidrokarbon zincirleri halkalı yapı oluşturmuş olan yağ asitlerine denir. Halkalı yapılı yağ asitlerine, şolmogrik asit, prostanoik asit ve hidnokarpik asit örnek olarak verilebilir.

Şolmogra yağı ile hidnokarpik asit ve şolmogrik asidin etil esterleri ve sodyum tuzları, cüzzam (lepra) tedavisinde kullanılmaktadır (Çizelge 1.4). (Altınışik, 2009).

Çizelge 1.4. Bazı halkalı yapılı yağ asitleri (Altınışik, 2009).

Yağ asidinin adı	Karbon iskeleti
Hidnokarpik asit	16:1 Δ^{13}
Şolmogrik asit	18:1 Δ^{15}
Prostanoik asit	20:0

Prostanoik asit, özellikle insan ve diğer memelilerde araşidonik asitten oluşur. Hücre zarında fosfolipitlerin yapısına katılır, prostaglandin oluşumunda görev alır. Prostaglandin oluşumunda kullanılan yağ asitlerinin başlıca kaynağı hücre zarı fosfolipitleri, daha az olarak da diğer lipit bileşikleridir (Yılmaz, 1990).

1.4. SÜTÜN BİYOKİMYASAL YAPISI

Yeterli ve dengeli beslenmenin insan ve toplum yaşamındaki önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır (Anonim, 2006). İnsan beslenmesinde gerekli olan besin öğelerinden sütün oldukça önemli bir yeri vardır. Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendini besleyebilecek bir duruma gelinceye kadar sahip olmak zorunda olduğu tüm besin öğelerini gerekli oranlarda bulunduran, beyaz-krem

renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır (Metin, 2005; Yerlikaya ve Karagözlü, 2008).

Süt, yıpranan dokuların onarımı, diş gelişimi, büyüme ve gelişmede, sinir ve kasların çalışması ve hastalıklara karşı dirençli olmada önemli bir besin kaynağıdır (Anonim, 2007).

İnsan beslenmesi için gerekli bütün besin öğelerini yeterli miktarda içermemesine rağmen, mevcut besinler içinde en kompleks olanıdır. Bu nitelik özellikle vücudun enerjisi, yapısı ve biyokimyasal işlemleri için gerekli belli başlı besin öğelerini diğer besinlere göre daha yeterli ve dengeli içermesinden gelmektedir (Ayar ve Demirulus, 2000).

Özellikle son yıllarda sütün hipertansiyon, şişmanlık ve obezite gibi kronik hastalıklarla olan ilişkileri araştırılmaktadır. Yapılan çalışmalarda, kan basıncı ve hipertansiyon görülme sıklığı ile süt ve süt ürünleri ilişkisinin, sütün içerisinde bulunan kalsiyum ve potasyum ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Azalan kalsiyum alımının arteriyel kan basıncını artırdığı bildirilmektedir. Bu minerallerin alımının artırılması ile kan basıncında azalma sağlanabileceği gösterilmiştir. Bu yüzden hipertansiyonlu hastaların diyetlerinde az yağlı/yağsız süt ve süt ürünleri tüketimini, arttırması önerilmiştir. Yine obezite ve kalsiyum ilişkisini araştırmak üzere yapılan çalışmalarda kalsiyum desteği verildiğinde ağırlık kaybının etkin olduğu gösterilmiştir. Bunun temel nedeni olarak diyetle alınan kalsiyumun yağ asitleri ile sabun oluşturarak yağ sindirimi sırasında oluşan yağ asitlerinin emilimini azaltması gösterilmiştir. Kalsiyum ve obezite arasındaki bu ilişkiden yararlanılarak ağırlık kaybetmek isteyen kişilerin diyetlerinde az yağlı/yağsız süt ve süt ürünlerini eksik etmeleri önerilmektedir (Çelik, 2009).

Elde edildiği hayvan türüne, hayvanın sağıldığı mevsime, laktasyon dönemine, çevre faktörlerine ve beslenmeye göre sütün besin ögesi içeriği farklılık göstermekle birlikte genel olarak yaşamsal öneme sahip pek çok besin maddesini yeterli ve dengeli bir şekilde içermektedir; ortalama olarak sütün % 87,5' i su, % 3,5 ' i protein, % 3,5 ' i yağ,

%5,2'si karbonhidrat % 0,35 vitamin ve % 1,0 kadarı da minerallerden oluşmaktadır (Anonim, 2009; Sezgin, 2004; Baysal, 2002).

1.4.1. Sütte Protein

Proteinler insanların büyüme ve gelişmeleri için gerekli olan temel maddelerin başında gelir ve yeni dokuların oluşumunda, onarımında ve faaliyetlerinde proteinlerin alınmaları zorunludur (Anonim, 2009 b). Süt içerik olarak en önemli protein kaynaklarından birisidir. Süt ortalama %3,4-3,8 protein içerir. Kimyasal veya fiziksel özelliklerine ve biyolojik işlevlerine göre çeşitli şekillerde sınıflandırılabilen süt proteinlerinin; kazeinler ve peynir altı suyu proteinleri önemli bir kısmını oluşturur. Sütün başlıca proteini kazeindir ki biyolojik aktif peptitlerin önemli bir kaynağı olarak gösterilmektedir. İnek sütünde %3 oranında bulunur. Peynir altı suyu proteinleri ise sütteki proteinlerin yaklaşık olarak % 20'sini oluştururlar. Peynir altı suyu proteinleri çok iyi çözünürler. Bu proteinlerden α - laktalbumin (α -LA), β -laktoglobulin (β -LG)'nin biyoaktif amino asit zincirleri içerdiği, ayrıca kan serum albümünü, immunglobulinler, çeşitli proteinler ve polipeptitlerinde peynir altı suyu proteini oldukları bilinmektedir (Yardibi, 2008 ; Kınık ve Gürsoy, 2002).

Süt proteinin diğer bir önemi ise; çeşitli aminoasitleri bünyesinde bulundurmasıdır. Bu nedenle süt proteininin biyolojik değeri bitkisel proteinelere nazaran daha yüksektir. Protein yapısını oluşturan aminoasitlerden sütte bulunanları esansiyel aminoasitlerden; izolösin, lösin, lizin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin, kısmi olarak histidin ve arginindir. Esansiyel olmayanlar ise; alanin, aspartik asit, sistin, glutamik asit, glisin, prolin, serin ve tirozin sütün yapısında belirli oranlarda bulunmaktadır (Özer, 2009; Besler ve Ünal, 2008).

1.4.2. Sütte Karbonhidrat

Meme dokusunda sentezlenen ve süt şekeri olarak da bilinen laktoz, sütün yapısında bulunan temel karbonhidratıdır (Ünal 2008; Anonim 2009 b). Fizyolojik olarak büyük önem taşıyan süt şekeri (laktoz), glukoz ve galaktozdan oluşan bir disakkarittir. İnce bağırsakta laktaz enzimi ile kendisini oluşturan şekerlere parçalanmaktadırlar. Laktoz monosakkariti olan galaktoz, beyin dokusundaki glikolipitlerin yapısında bulunur ve beyin hücrelerinin gelişiminde önemi büyüktür. Ayrıca, bağırsaklarda asidik bir ortam oluşturarak, kalsiyum ve fosforun emilimini kolaylaştırmakta, kokuşma ve proteolitik etki yapan bakterilerin gelişmesini engellemektedir (Türkoğlu, 2003; Çapraz, 2005). Sütteki kalsiyum, diğer tüm bitkisel kaynaklı besinlerdeki kalsiyumdan daha iyi emilir (Rakıcıoğlu, 2006).

Sütü meydana getiren su dışındaki bileşenlerin arasında miktar olarak en fazlası, süt şekeri. Süt şekeri gerek sütün ve gerekse süt mamüllerinin yapısında ve niteliğinde geniş ölçüde etkisi olan bir maddedir. Yoğurt, tereyağı ve peynir gibi süt mamüllerinin işlenmesinde süt şekerinin rolü vardır. Ayrıca çeşitli süt ürünlerinin rengine, besin değerinde, aromasında, hatta yapısında kendini hissettirmektedir. Süt şekerinin aromadaki rolü de çeşitli yönlerden önemlidir. Bilindiği gibi laktoz taze süte tatlımsı bir aroma verir (Anonim, 2009 b).

1.4.3. Sütte Vitamin

Vitaminler vücutta bir oranda sentezlenmeyen, yaşam için gerekli, çok küçük miktarlarıyla hücre metabolizmasında önemli tepkimeleri uyaran organik bileşiklerdir. Vitaminlerin çoğu vücut tarafından yapılamadığı için besinlerimizle alınması gerekmektedir. İnsan sağlığı açısından öneme sahip olan birçok vitamin de sütün yapısında bulunmaktadır (Samur, 2006).

A,D,E,C,K,B₁,B₂,B₁₂ ve folik asit sütte bulunan vitaminler içindedirler (Besler ve Ünal, 2008). A vitamini göz ve diş sağlığına, E vitamini bağışıklık sisteminin güçlenmesine,

B vitamini grubu iştah, sinir ve sindirim sisteminin düzenlenmesine, D vitamini ise, özellikle çocuklarda diş ve kemiklerin büyümesine ve gelişimine önemli etkilerde bulunmaktadır.Ayrıca,sütün yapısındaki biotin, sa ve deri sağlığı için önemli olmakla birlikte, B2 vitamini büyümeyi hızlandırmaktadır (Anonim, 2005).

A, D, E ve K vitaminleri yağda çözünebilir vitaminler olarak bulunmaktadırlar. Süt yağına sarımsı rengi veren içerisindeki karotenoidler ve floresan rengini veren riboflavindir. Sütte yağ miktarı azaldıkça yağda eriyen vitamin içeriği de azalmaktadır.Sütte D, C ve K vitamini oranı da oldukça azdır. Süt, suda eriyen vitaminleri de içermektedir. Emilimi artıran folat bağlayıcı proteinler içermesinden dolayı folat açısından iyi bir kaynak kabul edilmektedir. Ancak yüksek vitamin içeriğine karşın kontrolsüz uygulanan ısıl işlemler vitamin içeriğini azaltabilmektedir (Miller, 2000 ; Besler ve nal, 2008).

1.4.4. Sütte Mineral Maddeler

Sütte bulunan mineral maddeler kalsiyum, sodyum, fosfor, magnezyum, çinko ve demir gibi elementlerdir. Süt özellikle kalsiyum ve fosfor için çok önemli bir kaynaktır. Kalsiyum; kanın pıhtılaşması, enzimlerin aktivasyonu, hücre gelişiminin düzenlenmesi ve insülin salgılanması gibi metabolik olaylarda önemli rol oynarken, kalsiyumdan sonra vücutta en çok bulunan fosfor ise kalsiyumla birlikte kemik ve dişlerin yapı maddesini oluşturmaktadır (Tarakçı, 2005). Çinko; vücutta önemli metabolik görevleri olan enzimlerin yapısında, büyüme ve cinsiyet organlarının gelişmesinde, hüresel bağışıklığın oluşumunda görev alırken, sodyum; vücut su dengesini, asit-baz dengesini ve kas çalışmasında etkilidir. Sütte bulunan diğer bir element magnezyum ise; vücutta enerji metabolizmasının, kas ve sinir sisteminin düzenli çalışması, kemik ve dişlerin oluşumu, kan basıncının düzenlenmesi gibi görevlere sahiptir. Vücuttaki görevi oksijen taşımak olan demirin ise sütteki içeriği oldukça düşük olmasından dolayı, çocukluk döneminde demir gereksinimine önemli bir katkısı bulunmamaktadır (Besler ve nal, 2008; Samur, 2006).

1.4.5. Sütte Yağ

Sütün yapısına giren en önemli maddelerden biri süt yağı veya daha geniş anlamda süt lipitleridir. Lipitler suda çözünmeyen fakat yağ çözücüleri olan eter, petrol eteri, kloroform ve benzen gibi organik çözücülerde çözünen, bitki ve hayvanlar tarafından sentezlenen organik bileşiklerdir. Süt lipitleri kimyasal açıdan birbirine yakın pek çok maddenin bir karışımı olup, başlıca karbon, hidrojen ve oksijenden oluşurlar. Bazı lipitler bileşiminde azot, fosfor ve kükürt de bulundurulur (Oysun, 1987; Yetişmeyen, 1995; Metin, 1998). Süt, trigliseritler (% 97–98), fosfolipitler (% 0,2–1,0), serbest steroller (% 0,22- 0.41: kolesterol, mumlar v.b), serbest yağ asitleri, yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K), 400'den fazla farklı yağ asidi ve yağ asit türevi içermektedir (Miller ve ark., 2000; Gehardt ve Thomas, 2006).

Süt yağı fizyolojik değeri yüksek yağ asitlerini bünyesinde bulundurmaktadır. Konjuge linoleik asit, bütirik asit, vakkenik asit gibi özel bileşenler içerdiği için sağlık açısından da önemlidir. Doymuş yağ asitleri süt yağının erime derecesini ve sertliğini etkilerken, Ayrıca süt yağını karakterize eder ve süt ürünlerine tat, koku verirler. Doymamış yağ asitleri ise, süt yağının fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine, doymuş yağ asitlerine oranla daha fazla etkilidir (Metin, 2005).

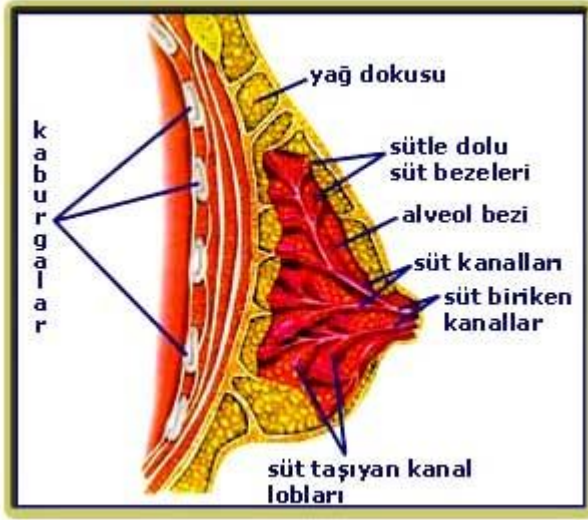
Konjuge linoleik asit (CLA) esansiyel bir yağ asidi olan linoleik asitin (C18:2, cis-9, cis-12) pozisyonel ve yapısal izomer grupları için kullanılan bir terimdir. Hayvanlardan elde edilen et ve süt ürünleri (tereyağ, yoğurt ve peynir) insanların yiyeceklerinde bulunan doğal CLA kaynaklarıdır (Yerlikaya ve Karagözlü, 2008). Trans vakkenik asit ise; süt yağında düşük konsantrasyonlarda bulunan bir trans yağ asididir. Süt yağındaki miktarı değişkenlik gösterir ve toplam yağ asidi yapısının %4-6'sını oluşturmaktadır. Tipik olarak, VA konsantrasyonu otlakta beslemede %2-4 iken, ahır içi beslemede %1-2'ye düşmektedir. Fosfolipitler karışık lipidler sınıfına girerler ve fosfatidler olarak da isimlendirilirler. Yemleme ve mevsime bağlı olarak sütteki fosfolipit miktarı (20-50mg/100ml) değişim göstermektedir (Haug, 2007).

1.5. ANNE SÜTÜNÜN BİYOKİMYASAL YAPISI

Anne sütü içerdiği bileşikler ve besin öğeleri ile sağlıklı büyüme ve gelişmeyi sağlayabilen iyi dengelenmiş, yeni doğan için ideal bir besin kaynağıdır (Atlas, 2006). İçerik bakımından su, karbonhidrat, protein, vitaminler, çeşitli mineraller, yağ, büyüme faktörleri, enzim ve hormonlar bakımından çeşitlilik göster.

1.5.1. Anne sütünün oluşumu

Anne sütünün oluşum süreci gebelik döneminde başlar. Başlıca, östrojen, progesteron, plasental prolaktin ve büyüme faktörlerinin etkisiyle meme bezlerinin büyümesi ve gelişmesi sonucunda, gebeliğin altıncı ayından itibaren kolostrum sentezi ile gerçekleşmeye başlar (Evre 1). Doğumdan sonra ise; plasentanın ayrılmasından sonra östrojen ve progesteron düzeyi düşer ve süt yapımı başlar (Evre II). Süt sentezinde rol oynayan; süt oluşumu ve süt salgılanması refleksleri emzirmenin sürekliliğinde önemli rol oynar. Emmenin başlaması ve meme başının uyarılması ile ön hipofizden salgılanan prolaktin hormonu, meme alveolar hücrelerinde süt sentezini gerçekleştirir. Arka hipofizden salgılanan oksitosin hormonu ise alveol çevresindeki miyoepitelyal hücrelerin kasılmasına yol açarak, alveol boşluğundaki sütün kanalcıklara ilerlemesini sağlar. Oksitosinin süt kanalcıklarında genişlemeye yol açmasıyla kanalcık boyunca ilerleyen süt, areola altında bulunan laktifer sinüslede toplanır ve meme ucuna açılan kanallardan salgılanır (Şekil 1.2).



Şekil 1.2 Anne Sütünün oluşumu (Anonim, 2009 e).

Doğumu izleyen, bebeğin en aktif olduğu ilk yarım saat içinde emzirmenin başlaması ve bebeğin isteğine bağlı olarak sık sık emzirilmesi, annenin sütüne güveni ve olumlu duygular içinde olması, bebeği ile bir arada kalması; süt oluşumu ve salgılanması reflekslerinin gelişimi için çok önemlidir (Richard, 2001; Gür, 2007).

1.5.2. Anne sütünün bebeğe yararları

- Anne sütü alan bebeklerin ortalama I.Q. puanları daha yüksektir.
- Anne sütü mamadan daha kolay hazmedilir ve içeriği daha çok kana geçer. Anne sütü içerdiği bazı enzimlerle bebeğin bu sütü daha kolay hazmetmesini sağlar. Anne sütü inek sütünden daha az protein içerir.
- Anne sütünde bulunan maddeler bebeğin enfeksiyonlara karşı daha etkili korunmasına yardımcı olur ve bebeğin kendi bağışıklık sisteminin gelişimini hızlandırır.
- Anne sütü ile beslenen bebekler daha iyi bir sosyal gelişim gösterirler. Yaşamın 12.ayının sonunda, mamayla beslenen bebeklerle anne sütü ile beslenen bebekler karşılaştırıldığında anne sütü ile beslenenlerde psikomotor ve sosyal gelişimin belirgin olarak daha iyi olduğu saptanmıştır.
- Anne sütü aşıların etkinliğini artırır.
- Anne sütüyle beslenen bebeklerin ilk üç yılda herhangi bir nedenle ölme olasılıkları nispeten daha düşüktür.

- Anne sütü bebek için doğal bir sakinleştiricidir: Anne sütündeki bazı kimyasal maddeler bebek üzerinde belirgin olarak sakinleştirici etkiler gösterir.
- Anne sütü asla mikrop içermez. Dahası, anne sütünün mikroplara karşı koruyucu özellikleri de vardır.
- Meme emmek bebeğin duygusal bir ihtiyacını karşılar: Bebekler dokunulmaktan ve kucaklanılmaktan hoşlanırlar. Emzirme eylemi esnasında annesiyle yakın bedensel temasta olmak, bebeğin bu önemli ihtiyacını karşılamak açısından çok önemlidir.
- Prematüre doğum yapan annelerin sütlerinin bileşimi bu bebeklerin, zamanında doğan bebeklerden daha farklı olan besin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak daha farklı içerikleri vardır.
- Anne sütüyle beslenen bebeklerde görme kusurları daha az sıklıkta ortaya çıkar.
- Anne sütü, bebeği solunum yolu, idrar yolu, göz enfeksiyonlarından, ishalle seyreden enfeksiyonlardan, diş çürüklerinden korur.
- Anne sütüyle beslenen kız çocuklarının ileride meme kanserine yakalanma riskleri nispeten daha düşüktür.
- Anne sütü çocuklarda ortaya çıkan juvenil (gençlik çağında ortaya çıkan) romatoid artrit hastalığına karşı koruyucudur.
- Anne sütü almamış olanlarda bazı çocukluk çağı lenfoma türlerinin ortaya çıkma riski daha yüksektir.
- Anne sütüyle beslenen bebeklerde egzama daha az görülür. Egzamaya karşı koruyucu etki özellikle 6 ay ve daha uzun süre anne sütü ile beslenen bebeklerde daha belirgindir.
- Anne sütü ile beslenme alerjiye karşı korur ve bu koruyucu etki erişkinlik dönemine kadar sürer. Anne sütü ile bir ay ve daha uzun süreli beslenme hem gıda alerjilerine, hem de solunum yolunda ortaya çıkan alerjilere karşı koruyucudur.
- Anne sütü ile beslenen bebeklerde reflü (mideden yemek borusuna gıda kaçacağı) ve buna bağlı kusma daha az sıklıkla ortaya çıkar.
- Anne sütü bebeğin astım hastalığına yakalanma riskini azaltır ve riskteki bu azalma ileri yaşlara kadar devam eder.
- Anne sütü ile beslenen bebeklerde orta kulak enfeksiyonları daha az görülür.
- Anne sütüyle beslenen bebeklerde, Ani Bebek Ölümü Sendromu görülme sıklığı daha azdır (Anonim, 2009 c).

1.5.3. Anne sütünün özellikleri

Anne sütü, en önemli doğal kaynaklardan biridir. Anne sütü sindirimi kolay, her zaman taze, temiz ve bebeğe verilmeye hazır bir besindir. Anne sütü ile beslenme ucuz ve basit bir yöntemdir. Bütün memelilerin yavruları için, kendi annelerinin sütü en iyi besindir. Her annenin sütü, kendi bebeğinin gereksinimlerine göre uygun miktar ve niteliktedir. Örneğin, prematüre doğum yapmış annenin sütünün içeriği, diğerlerine göre farklıdır. Ayrıca annenin beslenmesine bağlı olarak gece sütü ile gündüz sütünün, emmenin ilk evresinde gelen süt ile, daha sonra gelen sütün, doğumdan sonra ilk aylarda salgılanan sütle, daha sonraki aylarda salgılanan sütün içeriği de birbirinden farklıdır (Giray, 2004).

Doğumdan ilk bir aya kadar olan dönemde anne sütünün bileşimi (besin öğeleri açısından), bebeğin gastrointestinal sistemine uygun olarak farklılık göstermektedir. İlk günlerde salgılanan kolostrum daha kıvamlı, protein içeriği yüksek, yağ miktarı düşük, sodyum, potasyum, magnezyum, kalsiyum gibi minerallerden ve bebeği enfeksiyondan koruyan hücre, antikorlar yönünden zengindir. Giderek sütün içeriğinde değişiklikler olur ve 15 gün içinde olgun (mature) süt özelliğine erişir (Satur, 2008).

Anne sütü salgılandığı döneme ve içeriğine göre üç evreye ayrılır;

- Kolostrum
- Geçiş sütü
- Olgun süt (Mature süt)

1.5.3.1. Kolostrum

Kolostrum doğumdan sonra ilk 4-5 gün içinde annenin meme bezlerinden salgılanan koyu sarı renkte, bileşimi bakımından diğer evredeki sütlerden farklılık gösteren bebek için çok önemli olan ilk süttür. Kolostrum; immunoglobulinler, büyüme faktörleri, antikorlar, vitaminler, mineraller, enzimler, aminoasitler ile değişik

mikroorganizmaların saldırısına ve çevresel toksinlere karşı vücudu hazırlayan özel maddeler içermektedir (Bayarer ve ark., 2006).

Kolostrum içeriği ise; yağ yönünden fakir, sodyum, potasyum, magnezyum, çinko, vitaminler (en belirgin karoten olmak üzere A, C, E vitaminleri), antikorlar yönünden zengindir, olgun süttten daha fazla oranda protein içerirler Enfeksiyon ve allerjiden koruyan antikorlar ve akyuvarlar, Sekretuvar IgA, laktoferrin, makrofajlar. T ve B lenfositler gibi antienfektif etmenlerden zengindir. Bağırsağın olgunlaşmasını sağlayan, allerji ve intolerans gelişmesini önleyen epidermal büyüme faktörlerini içerir (Atlas, 2006; Giray, 2004; Samur, 2008).

Kolostrumla ilgili yapılan çalışmalarda insan kolostrumuna güvenli bir alternatif olarak inek kolostrumunu göstermektedirler. İnek kolostrumunda bulunan immun ve büyüme faktörleri hemen hemen insan kolostrumu ile aynı olup inek kolostrumunda immun faktörlerin daha fazla bulunmakta olduğu açıklanmıştır. Çizelge-1.5’de anne ve inek kolostrumu içeriği verilmiştir. Bu fazla bulunuş sayesinde 1980’li yıllarda rotavirüsün neden olduğu diyareli çocukları inek kolostrumu ile başarılı bir şekilde tedavi edilmiştir (Çizelge 1.5). (Bayarer ve ark., 2006; Davidson ve ark., 1989).

Çizelge 1.5. Anne ve inek kolostrumu bazı içerikleri (Bayarer ve ark., 2006).

Bileşim	İnsan	İnek
% Yağ	1.45-4.08	0.15-12.0
% Protein	8.6	21.3
% Albumin	----	5.06
% Globulün	20-25	18
% Mineral Maddeler	0.48	2.31

1.5.3.2 Geçiş Sütü

Doğumdan sonra 7–15. günler arasında üretilen süttür. Bu sütte toplam protein miktarı azalırken laktoz, yağ ve toplam kalori içeriği artar (Atlas, 2006).

1.5.3.3. Olgun Süt (Mature Süt)

İlk iki haftadan sonraki anne sütüdür. Çeşitli nedenlere bağlı olarak içeriğindeki oranlarda farklılık olmakla birlikte en belirgin olarak protein ve böbrek solüt yükü düşer, beyin ve retina gelişmesi için gerekli uzun zincirli doymamış yağ asitlerince de zengin bir hal almış olur.

1.5.4. Anne Sütünün İçeriği

Anne sütünün % 87'si sudur ve emzirmenin ilk evresinde gelen süt, yani kolostrum, su bakımından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Bu nedenle, bebeğin gereksinimi olan tüm su, kolostrumdan karşılanmakta, çok sıcak havalarda bile bebek, su ve sulu içeceklere gerek duymamaktadır. İçeriğindeki diğer organik maddeler ise aşağıdaki gibidir (Giray, 2004).

1.5.4.1. Anne sütünde protein

Anne sütü inek sütüne oranla daha az oranda protein içerir. Anne sütünde bulunan proteinler whey ve kazein'dir. Sütün yaklaşık %30-40'ını oluşturan kazein çocuğun midesinde, sert, çözünmesi güç bir kısım meydana getirir. Anne sütü az miktarda da total protein içerirken, yaklaşık %60-80 oranında çözünebilir "Whey" proteinine sahiptir. Whey proteinleri ise kolay sindirilebilmeleri yanı sıra biyolojik değerlerinin yüksek oluşu ve enfeksiyonlardan koruyucu faktörleri içermesiyle önem taşır (Atlas, 2006; Samur, 2008; Gür, 2007).

1.5.4.2. Anne sütünde karbonhidrat

Anne sütünde karbonhidratların çoğunluğunu laktoz oluşturmaktadır. Laktoz; kalsiyum, magnezyum gibi minerallerin emilimini artırır, beyin ve spinal kord'da galaktolipitlerin

yapısına girerek beyin gelişiminde rol oynar. Anne sütünde önemli miktarlarda glikoz, galaktoz gibi basit şekerler ile çocuğu enfeksiyonlardan koruma özelliği olan oligosakkaritler ve diğer bazı kompleks karbonhidratlar da bulunmaktadır. Laktoz, gastroenteritten korunmayı sağlayan özel laktobasil florasının (bifidus faktör) gelişimini sağlar. Yavaş ve kolay sindirildiğinden kan şekerini bebeğin fizyolojisine uygun olarak düzenler. Anne sütündeki kalsiyumun barsaklardan emilimini artırır. Laktozun galaktoz komponentinin lipidlerle bileşikler beyin dokusunun gelişimi için önemlidir (Özalp, 1996; Samur, 2008).

1.5.4.3. Anne sütünde vitamin

Anne sütünde suda çözünen vitaminlerin düzeyi annenin beslenmesi, özellikle de yakın zamanlarda ki beslenmesi ile doğru orantılıdır ve genellikle bebeğin gereksinimlerini karşılamaya yeterlidir. Anne sütünde K ve D vitaminleri dışında yağda ve suda çözünen vitaminler süt çocuğu için yeterli düzeydedir. Yeni doğanda bağırsak florasının henüz tam gelişmemiş olması nedeniyle yeni doğan hemorajik hastalığının önlenmesi için K vitamini paranteral veya ağız yoluyla uygulanmaktadır. D vitamini ihtiyacının karşılanması için 15 günlükten başlayarak D vitamini ilavesi birinci yaşın sonuna kadar gereklidir (Gür, 2007).

1.5.4.4. Anne sütünde mineral maddeler

Minerallerin anne sütündeki miktarları düşük, ancak işlevleri çoktur. Anne sütünün büyük inorganik bileşenleri kalsiyum ve fosfor miktarı ile selenyum miktarı, maternal diyetin örüntüsünden etkilenmektedir. Anne sütünde bulunan eser elementler: demir, bakır, çinko, magnezyum, krom ve selenyumdur. Bu elementlerin sütteki miktarı laktasyon süresine göre değişiklik göstermektedir. Kolostrumdaki demir ve bakır miktarı, olgun sütle aynıdır. Buna karşın çinko ve selenyum miktarı kolostrumda daha fazladır. Anne sütünün kalsiyum içeriği, inek sütüne oranla düşük olmasına (34 mg/dl ve 120 mg/dl) rağmen, kalsiyumun fosfora oranı 2/1 olup emilimi daha yüksektir (%55; %38). Bu özelliği ile anne sütü kemik mineralizasyonu için uygundur. Anne

sütündeki demir miktarı ise (0,2–0,8 mg/dl) düşük olmakla birlikte biyoyararlığı çok yüksektir. İçerisindeki demirin % 50-60'ı emilebilen anne sütü, demirin bu oranda emilebildiği tek gıdadır. Bu nedenle anne sütü, bebeği ilk altı ayda demir eksikliğinden korur (Samur, 2008; Gür, 2007; Nuhoglu; 1989; Özalp, 1992).

1.5.4.5. Anne sütünde büyüme faktörleri

Anne sütünde başta sindirim ve solunum sistemi olmak üzere birçok organ sisteminin büyüme ve gelişmesini düzenleyen büyüme faktörleri vardır. Bu faktörlerin sütte en yüksek olduğu dönem ilk beş gün, kolostrum dönemidir. Büyümeyi hızlandıran "epidermal büyüme faktörü" anne sütünde en yüksek konsantrasyonda bulunur. Sinir büyüme faktörü, sinir hücrelerinin canlılıklarını devam ettirmede esastır ve anne sütünde mevcuttur.

Anne sütünde ayrıca insülin, insüline benzer büyüme faktörü, meme kaynaklı büyüme faktörü, kan yapımıyla ilgili bazı faktörler (koloni stimüle edici faktör, eritropoetin), interferon gibi koruyucu ve büyümeyi düzenleyen faktörler vardır. Taurin, etanolamin ve fostoetanolaminin de büyümeyi düzenleyici etkisi vardır (Anonim, 2009 d).

1.5.4.6. Anne sütünde enzim ve hormonlar

Anne sütünde çok sayıda etkin enzimin varlığı bilinmektedir. Yağ sindirimi için gereken lipaz, meme bezlerinde süt lipitleri sentezi için gerekli olan lipoprotein lipaz, laktoz sentezinde rol oynayan galaktozil transferaz, antibakteriyel etkiye sahip laktoperoksidaz, başlıcalarıdır. Ayrıca, anne sütü lipazının lipitleri hidrolize etmesi sonucu ortaya çıkan ürünler; *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolitica*, *Trichomonas vaginalis* enfestasyonlarını önlemektedir. Enzimlerin yanı sıra, anne sütünde çok sayıda hormon; Gonad hormonlarını salgılatan hormon (GnRH), Tireotrop Hormon (TRH), Tiroidi uyarıcı hormon (TSH), lütein hormonu çıkarılmasını uyaran hormon (LHRH), troid hormonları (T3 ve T4), parathormon, kalsitonin, prolaktin, östrojen, progesteron, kortikosteroidler içermektedir (Gür, 2007).

1.5.4.7. Anne sütünde yağ

Anne sütündeki yağların %98'i trigliserittir ve anne sütünün enerjisinin %50'side yağlardan karşılamaktadır. Anne sütü yağının sindirim ve emilimi inek sütüne oranla çok daha kolaydır. Bunun nedenleri olarak; içerdiği yağ asitleri bileşimi ve lipaz enziminin varlığı bebekte sindirimi kolaylaştıran etmenlerdendir. Anne sütünde bulunan yağlarda, bebekte sindirimi kolay olan doymamış yağ asitlerinin miktarı yüksektir. Anne sütünde genel olarak, palmitik, oleik, linolenik, alfa linolenik yağ asidi, araşidonik asit (AA), dokosahegzanoik asit (DHA), linoleik asit ve alfa linolenik asit bulunmaktadır (Samur, 2008; Giray, 2004; Gür, 2007).

Araşidonik asit (AA), dokosahegzanoik asit (DHA), linoleik asit ve alfa linolenik asit, sinir ve retina hücrelerinin yapısına girmekte, bu uzun zincirli poliansatüre yağ asitlerinin eksikliğinde sinir sistemi ve görme fonksiyonlarının gelişimi yeterli düzeyde olmamaktadır. Özellikle preterm bebeklerin annelerinin sütlerindeki uzun zincirli, poliansatüre yağ asitleri diğerlerine oranla daha yüksektir. Yaşamın ilk 4 ayında vücutta linoleik asit, dokosaheksanoik aside (DHA) dönüşemez ve bir omega-3 yağ asidi olan DHA'nın dışarıdan alınması gereklidir. DHA, anne sütünde bulunmakta, formül sütlerin bileşiminde ise bulunmamaktadır. Anne sütü ile beslenenlerde serebral kortekste DHA oranı formül sütlerle beslenenlere göre çok daha yüksek bulunmuştur. Bir emzirme döneminin sonuna doğru salgılanan sütte, emzirmenin başlangıcına göre yağ oranı artış göstermektedir. Bu son sütü alan bebek, doyumluk hissederek memeyi bırakmakta, böylelikle obezite riskinden korunmaktadır. Anne sütünde, erken laktasyon döneminde fosfolipid ve sinir sisteminin gelişiminde rolü olan kolesterol içeriği yüksektir. Bu durumun lipid enzim sisteminin erken aktivasyonu ve ileride gelişebilecek hiperlipidemi ve aterosklerozun önlenmesinde etkili olabileceği öne sürülmektedir (Özalp, 1991; Uauy, 1990; Curan, 2000; Neyzi, 2004; Gür, 2007).

Anne sütünde bulunan palmitik asit, maksimum yağ ve kalsiyumun absorbe edilmesini sağlamaktadır. Oleik asit, enerji üretiminde önemli rol oynamakta ve lipoprotein yapısını etkilemektedir (Carnielli, 1996.; Mize ve ark., 1995).

Anne sütü örnekleri yağ içerikleri açısından farklılık göstermektedirler. Farklı toplumlar arasındaki anne sütündeki yağ asidi içeriğinin değişikliği genel olarak farklı diyetler yüzündendir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışmada yeni doğum yapmış annelerden 0-20 gün süre içinde alınan kolostrum, geçici ve olgun süt örneklerinde yağ asitlerinin kompozisyonu ve % nisbi değerleri araştırılmıştır. Araştırma için 2 grup oluşturulmuş olup doğum yapmış aynı anneden ilk 20 gün boyunca her gün, 23 anneden ise geçici süt dönemi içinde bilgileri dahilinde süt numuneleri alınmıştır.

Süt örnekleri 10 mL'lik tüplere 5-10 ml alındı ve analiz edilene kadar -20 C' de muhafaza edildi.

2.1.1. Kullanılan Kimyasal Madde ve Malzemeler

Kloroform, Metanol, Bütillenmiş Hidroksi Toluen (BHT), %0.7'lik NaCl, %6'lık KOH-metanol, H₂SO₄, Petrol eter, Na₂SO₄, BF₃-metanol, 20 ve 50 ml'lik ağzı kapaklı cam tüpler, balon joje, beher, ayırma hunisi, mezür, pipet uçları, 200µL'lik vial tüpler ve diğer laboratuar malzemeleri kullanıldı.

2.1.2. Cihazlar

Gaz Kromatografi Cihazı, Santrifüj (Hettich EBA 8S), Sıcak su banyosu (Memmert), Hassas terazi (Sartorius), pH metre (Jenka 672), Otomatik pipetler (Gilson), Manyetik karıştırıcılar (Nüve), Vorteks (Nuvemix), -20 °C'deki buzdolabı (Arçelik).

2.1.3. Tampon ve Solüsyonların Hazırlanışı

2.1.3.1 %0,7'lik NaCl

0,7 gr Sodyum Klorür bir miktar suda çözünerek 100 ml'ye tamamlandı.

2.1.3.2. %6'lık KOH (metanolde)

6 gr Potasyum Hidroksit bir miktar metanolde çözünerek metanolle 100 ml' ye tamamlandı.

2.2. Yöntem

2.2.1. Lipit ekstraktının hazırlanması

-20 °C'den bekletilen süt numunelerinden aşağıda belirtildiği gibi lipit ekstratları hazırlandı:

1. Bir ml süt örneği 50 ml'lik ağzı kapaklı cam tüplere konur. Üzerine 18 ml kloroform:metanol (2:1, %0,01 BHT içeren) ilave edilir ve mekanik karıştırıcıda 30 dk. karıştırılır.
2. Üzerine 6 ml'lik %0,7'lik NaCl ilave edilerek vortekste birkaç kez karıştırılır.
3. 1000rpm'de 10-15 dk. iki ayrı faz oluşuncaya kadar santrifüj edilir. Metanol/su içeren faz pipetle ortamdan alınarak uzaklaştırılır. Lipit içeren kloroform fazı ise bir başka tüpe alınır.

4. Santrifüj işlemi ortamdaki fazın tamamen alınabilmesi için birkaç kez tekrarlanır. Sonuçta elde edilen her bir tüpteki organik fazın tamamı evapore edilerek örneklerdeki lipitlerin ekstraksiyonu sağlanmış olur.

2.2.2. Lipit ekstraktlarının hidrolizi sonucu serbest yağ asitlerinin elde edilmesi

Elde edilen lipit ekstratları balon jöjeye alınarak aşağıdaki şekilde serbest yağ asitleri oluşumu sağlanır:

1. Bolan jöjeye alınmış ekstratın üzerine 5 ml %6'lık KOH-metanol ilave edilerek 80 °C' lik su banyosunda bir saat hidroliz edilir.
2. Elde edilen yağ sitlerinin potasyum tuzları distile su ilave edilerek ortamdan çekilir. Bu sulu faz üzerine pH:1 oluncaya kadar, H₂SO₄ ilave edilir. Böylece serbest yağ asitleri oluşumu sağlanır.
3. Oluşan serbest yağ asitlerinin üzerine petrol eter konularak ayırma hunisi yardımıyla ortamdan alınır. Bu işlem birkaç kez tekrarlanarak, ortamdaki yağ asitlerinin tamamı eter fazına alınır. Ortamdaki suyu tamamen uzaklaştırmak için Na₂SO₄ ilave edilir. 30 dk. belettikten sonra süzülür. Elde edilen karışımındaki çözücü tamamen uzaklaştırılır.

2.2.3. BF₃-metanol ile yağ asitleri metil esterlerinin hazırlanışı

Çözücüsü tamamen buharlaştırılmış olan numune üzerine 5 ml BF₃-metanol ilave edilerek 100 °C'lik su banyosunda 30 dk. esterleşmesi sağlanır. Elde edilen yağ asidi metil esterleri, petrol eter ile ortamdan alınır. Daha sonra üzerine Na₂SO₄ ilave edilerek bir süre bekletilir. Süzükten sonra evapore edilir.

Elde edilen yağ asidi metil esterleri petrol eteri ilave edilerek 200 µL'lik vial tüplere alındı. Daha sonra numuneler Gaz Kromatografi cihazına verilerek yağ asidi kromatogramları alındı ve böylece yağ asidi kompozisyonu ve % miktarları belirlendi.

2.2.4. Gaz kromatografisi ve çalışma şartları

- 5800 Model GC
- 30 m uzunluğunda kapiller kolon ve buna uygun alev iyonlaşma dedektör
- Enjeksiyon sıcaklığı 220 °C
- Dedektör sıcaklığı 240 °C
- Kolon sıcaklığı (Programlı olarak) 220 °C'e kadar çıkış
- Taşıyıcı gazın (azot) akış hızı 40 cm/sn
- Split oranı 20 olarak belirlenmiştir.

2.2.5 Yağ asitlerinin tanımlanması ve hesaplanması

GC'de elde edilen kromatogramlardaki pikler, standart yağ asitleri metil esterlerinin aynı koşullarda (aynı GC şartlarında) elde edilen kromatogram piklerinin alıkonma sürelerine göre karşılık gelen pik alanları, standart pik alanları ile karşılaştırılarak tanımlanmıştır. Alıkonma sürelerine karşılık gelen pik alanları, standart pik alanları ile karşılaştırılarak miktar hesaplaması yapılmıştır.

2.3. İstatistiksel Yöntem

Çalışmamızın verileri SPSS (Ver:14.0) programına yüklenerek verilerin değerlendirilmesinde Man-Whitney-U Testi, Kruskal_Wallis Testi (KW) ve iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi uygulanmıştır. Verilerimiz tablolarda aritmetik ortalama ± standart sapma şeklinde belirtilip yanılma düzeyi 0,05 olarak alınmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada aynı anneden 20 gün süreyle (kolostrum, geçiş ve olgun süt dönemi) her gün alınan süt örnekleri ile 23 farklı anneden alınan geçiş süt örneklerinin yağ asitleri kompozisyonları çalışıldı.

Süt örneklerindeki yağ asitlerinin 20 günlük emzirme döneminde bazı yağ asitlerinin diğerlerine nispeten yüksek düzeyde belirlendiği gözlenmektedir. Bu 20 günlük dönemde daha çok palmitik asit, oleik asit, stearik asit, linoleik asit en fazla bulunan yağ asitleridir. Ayrıca EPA ve DHA gibi önemli yağ asitleri tespit edildiği gibi hiç tespit edilemeyen yağ asitleri de vardır. Bazı yağ asitleri bazı günlerde çok düşük düzeyde tespit edilmiştir.

Çizelge 1.6'da aynı anneden 20 gün boyunca alınmış süt örneklerinin yağ asidi kompozisyonları görülmektedir. Çizelge-1.6'ya göre;

Kısa zincirli yağ asitlerinden Kaproik (6:0) aside aynı annede 20 gün içerisinde hiç rastlanmazken, Kaprilik asite (8:0) birkaç günde 0,001 de seviyesinde, Kaprik asit (10:0) ise bazı günler hariç diğer günlerde %-2,086 arasında bulunmuştur.

Doymuş ve tek karbonlu yağ asitlerinden Undekanoik asit (11:0) ve Tridekanoik (13:0) asit ve Pentadekanoik (15:0) asit Heptadekanoik Asit (17:0) bazı günlerde düşük seviyesinde tespit edilmiştir.

Doymuş ve çift karbonlu yağ asitlerinden Laurik Asit (12:0) ve Miristik (14:0) asit sırayla %1,57-10; %3,3 ile %10 arasında değişim göstermiştir.

Tekli doymamış bir yağ asidi olan miristoleik (14:1) asit ile tek karbonlu bir yağ asidi olan Cis-10 Pentadekenoik asit (15:1) bazı günlerde düşük seviyede bulunmuştur. Tekli doymamış bir yağ asidi olan Palmitoleik (16:1) asit %0-%2,5 arasında önemli miktarda tespit edilmiştir. Cis-10 Heptadekenoik Asit (17:1) ise genelde çok düşük seviyede tespit edilmiştir.

Tüm yağ asitleri içinde doymuş bir yağ asidi olan palmitik asit 20 gün boyunca %19 ile %33 arasında en fazla miktarda belirlendi. Stearik Asit(18:0); ilk 20 gün %5,7 ile %8,2 arasında tespit edilirken, Araşidik Asit (20:0) %0,1-%0,6 seviyesinde belirlenmiştir.

Doymamış ve uzun zincirli yağ asitlerinden Oleik Asit (18:1) 20 gün boyunca %22 ile %29 arasında çok yüksek seviyede, esansiyel yağ asitlerinden Linoleik asit (18:2) ise 20 gün boyunca %12 -20 arasında gözlenilirken, Gama-linolenik (18:3), Alfa-linolenik asit (18:3) bazı günlerde düşük seviyede bulunmuştur.

Çoklu doymamış yağ asitlerinden Araşidonik asit (20:4) emzirme döneminde sadece 1 günde 0,177 seviyesinde, EPA (20:5) 20 günlük emzirme döneminde %0,36 -1,4 gibi

önemli miktarda tespit edilmiştir. Yine çoklu doymamış yağ asitlerinden DHA (22:6), emzirme döneminde %0,1-%0,8 düzeyinde tespit edilmiştir.

Trans yağ asitlerinden olan elaidik (18:1,t) ve linoelaidik (18:2,t) asit bazı günlerde düşük düzeyde belirlenmiştir ama elaidik asit miktarının linoelaidik asite göre daha yüksek olduğu gözlenmektedir.

Eikosenoik asit (20:1) ve heneikosanoik asit (21:0) Behenik Asit (22:0), 20 günlük emzirme süresince düşük seviyelerde elde edilmiştir.

Çoklu doymamış ve uzun zincirli yağ asitlerinden Eikosatrienoik Asit (20:3); 2. günden 20. güne kadar %0,17 -%1,1 arasında belirlenmiştir.

Erusik Asit (22:1) ve Dokosadienoik asit (22:2), 20 gün boyunca süt örneklerinde rastlanılmayan yağ asitlerindedir..

Trikosanoik asit (23:0), Lignoserik asit (24:0), Nervonik asitte (24:1) genelde çok düşük seviyede belirlenmiştir.

Çizelge 1.7. 23 farklı anneden alınmış 5-10 günleri arasında alınan süt örneklerinde yağ asitleri yüzdeleri

	1.Anne	2.Anne	3.Anne	4.Anne	5.Anne	6.Anne	7.Anne	8.Anne
Kaproik A.(C6:0)	0.089	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kaprilik A.(C8:0)	0.059	0.117	0.176	0.203	0.110	0.00	0.00	0.00
Kaprik A.(C10:0)	1.349	1.327	1.405	2.272	1.039	1.049	1.406	2.034
Undekanoik A.(C11:0)	0.062	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Laurik A.(C12:0)	8.964	6.857	7.477	10.846	5.758	5.259	6.401	8.637
Tridekanoik A.(C13:0)	0.076	0.090	0.045	0.072	0.00	0.00	0.00	0.00
Miristik A.(C14:0)	12.228	8.314	9.259	11.519	8.738	6.085	6.924	8.471
Miristoleik A.(C14:1)	0.276	0.347	0.374	0.293	0.367	0.731	0.323	0.587
Pentadekanoik A.(C15:0)	0.064	0.089	0.075	0.090	0.086	0.00	0.00	0.00
Cis-10 Pentadekanoik A.(C17:1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Palmitik A.(C16:0)	19.277	23.271	23.555	25.539	30.847	24.870	27.679	24.858
Palmitoleik A.(C16:1)	1.574	1.683	1.712	1.564	2.193	3.796	2.258	2.530
Heptadekanoik A.(C17:1)	0.468	0.488	0.484	0.434	0.437	0.448	0.556	0.615
Cis-10 Heptadekanoik A.(C17:1)	0.261	0.215	0.143	0.079	0.214	1.100	0.231	0.723
Stearik A.(C18:0)	4.966	5.942	5.820	5.812	5.805	5.906	6.637	6.569
Elaidik A.(C18:1n9t)	0.176	0.250	2.485	0.258	3.134	0.401	0.470	0.550
Oleik A.(C18:1n9c)	23.920	23.867	20.960	22.477	20.660	25.277	23.077	20.396
Linolelaidik A.(C18:2n6t)	0.190	0.330	0.430	0.331	0.422	0.375	0.294	0.00
Linoleik A.(C18:2n6c)	17.319	16.129	13.017	11.443	10.609	13.097	13.712	13.131
Araşidik A.(C20:0)	0.220	0.234	0.220	0.220	0.312	0.414	0.263	0.603
gLinolenik A.(C18:3n6)	0.242	0.187	0.00	0.071	0.099	0.00	0.00	0.00
Eikosenoik A.(C20:1)	0.141	0.164	0.129	0.00	0.184	0.00	0.00	0.00
Linolenik A.(C18:3n3)	0.124	0.174	0.212	0.187	0.169	0.412	0.187	0.00
Heneikosanoik A.(C21:0)	0.090	0.101	0.075	0.00	0.00	0.355	0.138	0.648
Eikosadienoik A.(C20:2)	0.850	2.323	0.907	3.235	4.132	2.884	1.833	1.728
Behenik A.(C22:0)	0.119	0.245	0.200	0.242	0.259	0.350	0.172	0.683
Eikosatrienoik A.(C20:3n6)	0.025	0.680	0.464	0.765	0.599	0.420	0.694	0.648
Erusik A.(C22:1n9)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eikosatrienoik A.(C20:3n3)	0.025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EPA (C20:5n3)	0.368	0.501	0.488	0.390	0.473	0.915	0.480	0.746
Araşidonik A.(C20:4n6)	0.049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.529	0.00	1.243
Trikosanoik A.(C23:0)	0.047	0.099	0.076	0.096	0.077	0.00	0.185	0.00
Dokosadienoik A.(C22:2)	0.049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lignoserik A.(C24:0)	0.066	0.122	0.090	0.080	0.113	0.436	0.177	0.802
Nervonik A.(C24:1)	0.119	0.338	0.072	0.243	0.114	0.00	0.296	0.00
DHA (C22:6)	0.255	0.288	0.138	0.180	0.175	0.628	0.263	1.071

Çizelge 1.7'in devamı

	9.Anne	10.Anne	11.Anne	12.Anne	13.Anne	14.Anne	15.Anne	16.Anne
Kaproik A.(C6:0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.120	0.00
Kaprilik A.(C8:0)	0.180	0.261	0.202	0.00	0.00	0.00	0.00	0.455
Kaprik A.(C10:0)	1.776	2.114	1.648	0.761	0.638	0.428	1.709	1.638
Undekanoik A.(C11:0)	0.00	0.00	0.00	0.190	0.00	0.00	0.00	0.00
Laurik A.(C12:0)	7.129	8.929	7.196	4.028	4.023	3.241	8.633	8.747
Tridekanoik A.(C13:0)	0.00	0.057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Miristik A.(C14:0)	7.035	9.215	7.790	6.754	6.743	5.822	9.525	9.485
Miristoleik A.(C14:1)	0.358	0.382	0.448	0.581	0.426	0.380	0.347	0.608
Pentadekanoik A.(C15:0)	0.182	0.134	0.175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cis-10 Pentadekanoik A.(C17:1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Palmitik A.(C16:0)	19.153	22.761	25.506	27.029	28.091	26.945	24.713	24.470
Palmitoleik A.(C16:1)	1.680	1.924	2.682	2.474	2.399	1.718	1.895	2.506
Heptadekanoik A.(C17:1)	0.334	0.463	0.408	0.543	0.544	0.476	0.370	0.483
Cis-10 Heptadekanoik A.(C17:1)	0.098	0.169	0.216	0.536	0.178	0.00	0.164	0.542
Stearik A.(C18:0)	5.366	5.665	5.707	7.233	5.770	6.452	6.602	6.777
Elaidik A.(C18:1n9t)	3.106	3.512	0.224	0.470	0.626	0.570	0.207	0.508
Oleik A.(C18:1n9c)	34.056	25.794	25.401	21.314	26.581	26.213	23.653	22.470
Linolelaidik A.(C18:2n6t)	0.230	0.326	0.324	0.589	0.407	0.407	0.322	0.306
Linoleik A.(C18:2n6c)	12.990	10.720	14.926	14.707	15.018	18.122	13.634	13.439
Araşidik A.(C20:0)	0.154	0.236	0.158	0.649	0.286	0.378	0.287	0.341
gLinolenik A.(C18:3n6)	0.148	0.079	0.128	0.219	0.144	0.334	0.194	0.00
Eikosenoik A.(C20:1)	0.00	0.00	0.368	0.215	0.170	0.00	0.00	0.397
Linolenik A.(C18:3n3)	0.124	0.133	0.00	0.281	0.345	0.550	0.00	0.00
Heneikosanoik A.(C21:0)	0.057	0.061	0.244	0.00	0.121	0.00	0.00	0.00
Eikosadienoik A.(C20:2)	4.053	3.964	3.056	2.984	0.663	3.288	3.277	3.489
Behenik A.(C22:0)	0.149	0.221	0.171	0.474	0.215	0.337	0.203	0.332
Eikosatrienoik A.(C20:3n6)	0.326	0.371	0.305	0.651	1.230	1.254	0.625	0.485
Erusik A.(C22:1n9)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eikosatrienoik A.(C20:3n3)	0.00	0.022	0.00	0.00	0.056	0.00	0.00	0.00
EPA (C20:5n3)	0.310	0.299	0.488	0.659	0.640	0.864	0.433	0.342
Araşidonik A.(C20:4n6)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Trikosanoik A.(C23:0)	0.00	0.060	0.00	0.184	0.221	0.380	0.115	0.00
Dokosadienoik A.(C22:2)	0.00	0.090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lignoserik A.(C24:0)	0.060	0.082	0.118	0.266	0.162	0.337	0.105	0.00
Nervonik A.(C24:1)	0.114	0.099	0.129	0.248	0.296	0.377	0.235	0.00
DHA (C22:6)	0.054	0.064	0.179	0.370	0.209	0.739	0.168	0.505

	17.Anne	18.Anne	19.Anne	20.Anne	21.Anne	22.Anne	23.Anne
--	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Kaproik A.(C6:0)	0.105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kaprilik A.(C8:0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kaprik A.(C10:0)	0.629	0.516	0.00	2.584	0.00	0.00	0.196
Undekanoik A.(C11:0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Laurik A.(C12:0)	4.474	4.107	3.481	8.357	5.764	0.00	2.795
Tridekanoik A.(C13:0)	0.00	0.239	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Miristik A.(C14:0)	6.982	6.604	7.404	8.122	7.498	0.00	5.223
Miristoleik A.(C14:1)	0.389	0.357	0.00	0.00	0.00	0.00	0.397
Pentadekanoik A.(C15:0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cis-10 Pentadekanoik A.(C17:1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Palmitik A.(C16:0)	27.724	27.212	21.713	26.986	25.707	41.563	23.324
Palmitoleik A.(C16:1)	1.985	0.346	3.481	2.010	8.368	0.00	0.947
Heptadekanoik A.(C17:1)	0.416	0.00	0.00	0.745	0.00	0.00	0.344
Cis-10 Heptadekanoik A.(C17:1)	0.156	0.212	0.00	0.00	4.689	0.00	0.146
Stearik A.(C18:0)	5.590	5.929	5.658	7.296	8.573	17.520	6.075
Elaidik A.(C18:1n9t)	0.396	26.464	0.00	0.594	0.00	0.00	1.776
Oleik A.(C18:1n9c)	27.761	1.815	25.871	21.271	17.088	24.254	1.738
Linolelaidik A.(C18:2n6t)	0.267	0.162	0.00	0.00	0.00	0.00	0.446
Linoleik A.(C18:2n6c)	14.212	15.170	14.394	17.068	11.527	16.661	13.236
Araşidik A.(C20:0)	0.268	0.179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.584
gLinolenik A.(C18:3n6)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eikosenoik A.(C20:1)	0.00	0.303	0.00	0.00	0.00	0.00	0.221
Linolenik A.(C18:3n3)	0.312	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Heneikosanoik A.(C21:0)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.220
Eikosadienoik A.(C20:2)	0.513	0.758	0.00	1.455	0.00	0.00	3.160
Behenik A.(C22:0)	0.249	0.529	0.00	0.00	3.176	0.00	0.221
Eikosatrienoik A.(C20:3n6)	0.513	0.00	0.00	1.296	0.00	0.00	0.863
Erusik A.(C22:1n9)	0.00	0.638	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Eikosatrienoik A.(C20:3n3)	0.00	0.00	0.00	0.359	0.00	0.00	0.226
EPA (C20:5n3)	0.363	0.400	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Araşidonik A.(C20:4n6)	0.00	0.00	11.785	0.00	3.867	0.00	0.166
Trikosanoik A.(C23:0)	0.137	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.300
Dokosadienoik A.(C22:2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Lignoserik A.(C24:0)	0.135	0.151	0.00	0.00	3.737	0.00	0.213
Nervonik A.(C24:1)	0.226	0.238	0.00	0.963	0.00	0.00	0.366
DHA (C22:6)	0.129	0.00	6.208	0.887	0.00	0.00	0.00

Çizelge 1.7'in devamı

Çizelge 1.7’de 23 farklı anneden alınmış 5-10 günleri arasında alınan süt örneklerinde ki yağ asitlerinin kompozisyonu görülmektedir.Çizelge-1.7’ye göre;

Kısa zincirli ve doymuş yağ asitlerinden Kaproik asit, 23 anne sütü arasında sadece 3 annede %0,089- %0,12 arasında görülürken diğer annelerin süt örneklerinde kaproik asit tespit edilmemiştir. Kaprilik asit, 23 farklı anne arasında %0 ile %0,45 arasında bulunmuştur. Kaprik asit ise %0,4 ile %2,5 arasında değişim göstermektedir.

Tek karbonlu ve doymuş yağ asitlerinden Undekanoik asit sadece 1. annede %0,06 seviyesinde tespit edilmiştir. Tridekanoik asit, 23 farklı annede %0 ile %0,09 arasında değişim göstermektedir. Pentadekanoik asit ise, %0 - %0,18 gibi düşük miktarlarda bulunmuştur. Heptadekanoik asit 19 annenin süt örneklerinde %0,33 - %0,74 arasında saptanmıştır.

Doymamış yağ asitlerinden tek çift bağlı ve tek karbon içeren Cis-10 Pentadekanoik asite hiçbir annenin süt örneklerinde rastlanmamıştır. . Cis-10 Heptadekanoik asit 4 anne sütünde tespit edilememiştir. Diğer anne sütlerinde Cis-10 Heptadekanoik asit %0,07 -%4,68 arasında bulunmuştur

Doymuş ve çift karbonlu yağ asitlerinden Laurik asit, genel olarak %2,79- %10,84 gibi önemli miktarda görülmüştür. Sadece bir annenin sütünde laurik asit görülmemiştir. Miristik asit, 23 farklı anneden alınmış olan anne süt örneklerinde %5,22 - %12,22 arasında seviyelerinde bulunmuş olup oldukça yüksek bir seviyede gözlenmiştir.

Doymamış yağ asitlerinden tek çift bağ içeren ve çift karbonlu Miristoleik asit 23 anneden sadece 4’ünde görülmezken diğer annelerin sütlerinde %0,27- %0,73 arasında düşük seviyede tespit edilmiştir. Yine doymamış yağ asitlerinden tek çift bağ içeren ve çift karbonlu palmitoleik asit miktarı, sadece bir anne sütü hariç diğer annelerin sütlerinde %0,34 - %3,79 arasında değişmiştir. Bir anne sütünde ise %8,36 seviyesinde tespit edilmiş olup diğer annelerin palmitoleik seviyelerine göre oldukça yüksek miktarda bulunmuştur

Doymuş yağ asitlerinden Palmitik asit diğer yağ asitleriyle kıyaslandığında tüm süt örneklerinde %19,15 -%41,56 arasında oldukça fazla miktarlarda bulunmuştur. Stearik asitin tüm süt örneklerindeki seviyesi %4,96 - %8,57 arasında bulunmuş olup bir annenin sütünde bu miktar dikkat çekici olarak %17,52 seviyesinde belirlenmiştir. Araşidik asit, 4 annenin sütü hariç diğerlerinde %0,15 - %0,64 arasında düşük miktarlarda belirlenmiştir.

Trans yağ asidi olan Elaidik asite 3 anne sütünde rastlanmamıştır. Diğer annelerin süt örneklerinde miktarı %0,17 - %3,51 arasında değişim göstermiştir. Bir annenin (18. anne sütünde) süt örneğinde ise oldukça yüksek miktarda (%26,46) tespit edilmiştir. Linolelaidik asitte trans bir yağ asidi olup bazı süt örneklerinde görülmemiştir. Diğerlerinde %0,16 - %0,58 arasında değişim göstermiştir.

Tabloya bakıldığında tüm annelerin süt örneklerinde ki yağ asitleri içinde en yüksek seviyede olan oleik asit, %17,08 - %34,05 arasında bulunmuştur. Sadece bazı annelerin(18. ve 23.) sütlerinde bu miktarlar %1,73-%1,81 seviyesinde gözlenmiştir. Esansiyel yağ asitlerinden Linoleik asit, oleik asitten sonra tüm annelerin süt örneklerinde %10,69 - %18,12 gibi yüksek seviyelerde bulunmuştur. Yine esansiyel bir yağ asidi olan Linolenik asit, Linoleik aside göre %0 -%0,55 gibi düşük seviyede belirlenmiştir. Gama-Linolenik asit, tüm annelerde tespit edilmiştir ama miktarları %0 - %0,33 arasında düşük seviyede gözlenmiştir.

Özellikle çocuklarda beyin gelişimi için önemli olan yağ asitlerinden araşidonik asit tüm annelerde %0 ile %1,24 arasında bulunurken, bir anne sütünde %11,78 seviyesinde belirlenmiştir. Tüm annelerde EPA ve DHA yağ asitlerinin genelde linolenik asit ve araşidonik aside göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir

Doymamış yağ asitlerinden Eikosenoik asit, %0 ile %0,39 yüzdeleri arasında değişim göstermektedir. Eikosadienoik asite, sadece 3 anne sütünde rastlanmamıştır. Bu yağ asidi %0,51 -%4,13 arasında görülmüştür. Eikosatrienoik Asit, 23 farklı anneden 4'ünde rastlanılmamasına rağmen kalan anne sütlerinde %0,02 ile %1,29 arasında bulunmaktadır. EPA, 19 annenin de süt örneklerinde %0,29 ile %0,91 arasında

bulunmuşken Dokosadienoik asit, sadece 2 farklı anne sütünde %0,04 ve %0,09 olarak bulunmuştur. DHA tüm anne sütlerinde %0 - %0,88 arasında düşük miktarda gözlenmişken bir annede %6,20 gibi yüksek seviyede belirlenmiştir.

Heneikosanoik asit, genel olarak süt örneklerinde %0 ile %0,64 arasında tespit edilmiştir.

Behenik Asit, 3 anne sütünde rastlanılmamasına karşın genel olarak diğer anne sütlerinde %0,11 ile %3,17 arasında değişim göstermektedir. Erusik asit, sadece bir anne sütünde %0,63 gibi düşük miktarda tespit edilmiştir. Trikosanoik asit, miktarları tüm annelerde %0 - %0,38 gibi düşük seviyelerde belirlenmiştir. Lignoserik asit, %0,06 - %3,73 arasında, nervonik asit ise %0,07 - %0,96 arasında tespit edilmiştir. Lignoserik asit ve nervonik asitlere bazı anne sütlerinde rastlanmamıştır.

Doymuş yağ asitlerinden en çok bulunanlar %19,15 - %41,56 arasında palmitik asit, %5,22 ile %12,22 arasındaki miristik asit, %2,79 ile %10,84 arasında laurik asit ve %4,96 ile %8,57 arasında stearik asittir. Stearik asit bir anne sütünde %17,52 lik seviyede tespit edilmiştir.

Uzun zincirli yağ asitlerinden özellikle laurik asit, miristik asit, palmitik asit, stearik asit, oleik asit, linoleik asit, palmitoleik asit, anne sütlerinde diğer uzun zincirli yağ asitlerine oranla daha yüksek yüzdelerde belirlenmiştir.

Uzun zincirli yağ asitlerinden erusik asit ve cis-10 pentadekanoik aside 23 farklı annelerin sütlerinde rastlanmamıştır

3.1. İstatistiksel analiz sonuçları

Çalışmamızda aynı anneden 20 gün süreyle alınan anne sütünün yağ asitlerinin bazı istatistiksel analizleri yapılmıştır.

Çizelge 1.8.Aynı anneden 20 gün boyunca alınmış anne sütünde doymamış ve doymuş yağ asitlerinin karşılaştırılması

Yağ Asitleri	X ± S
Doymamış yağ asitleri (n:20)	51.09 ± 136.70
Doymuş yağ asitleri (n:16)	57.60 ± 122.57

P=0.937

Çizelge 1.8 'de görüldüğü gibi P=0.937 çıkmış ve yanılma düzeyi 0.05 olduğundan (P>0.05) doymuş ve doymamış yağ asitleri ölçümleri karşılaştırıldığında farklılık önemsiz görülmüştür.

Çizelge 1.9.Aynı anneden 20 gün boyunca alınmış anne sütünde kısa ve uzun zincirli yağ asitlerinin karşılaştırılması

Yağ Asitleri	X ± S
Uzun zincirli yağ asitleri (n:33)	58,24 ± 133,85
Kısa zincirli yağ asitleri (n:3)	7,80 ± 13,31

P=0,264

Çizelge 1.9'da görüldüğü gibi P=0,264 ve yanılma düzeyi 0,05 olduğundan (P>0.05) kısa ve uzun zincirli yağ asitleri ölçümleri karşılaştırıldığında farklılık önemsiz bulunmuştur.

Tüm bu çalışmalar göz önüne alındığında sonuç olarak 20 gün boyunca aynı anneden alınan süt örnekleri ve 23 annenin süt örneklerinde yağ asitleri kompozisyonlarının farklı yüzdelerde olduğu görülmektedir. Bu durum annenin yaş, annenin genetik durumu, annede bulunan rahatsızlıklar, kültür, ülke farklılıkları ve en önemlisi annenin diyetel alışkanlıkları gibi faktörlerle değişebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Anne sütü içerik bakımından su, karbonhidrat, protein, vitaminler, çeşitli mineraller, büyüme faktörleri, enzim ve hormonlar bakımından çeşitlilik gösterir. Ayrıca anne sütündeki yağlar da bebeğin enerji ihtiyacının çoğunun karşılamada çok önemlidirler.

Anne sütündeki yağların % 98'i trigliseritlerdir ve bebekler için en önemli enerji kaynağıdır (Giray, 2004). Anne sütü içeriğindeki yağ miktarı ve yağların yapısında yer alan yağ asitleri emzirme süresince değişmektedir (Gür, 2007).

Çalışmamızda gerek aynı anneden alınan sütlerde ve gerekse 23 farklı anneden alınan sütlerde farklı miktarlarda araşidonik asit (AA), dokosahekzaenoik asit (DHA), linolenik asit (LA) ve alfa linoleik asit (ALA) ve bundan sentezlenen eikosapentaenoik asit (EPA) belirlenmiştir. Sinir ve retina hücrelerinin yapısına giren ve sinir sistemi ve görme işlevlerinin gelişiminde rol oynayan araşidonik asit (AA), dokosahekzaenoik asit (DHA), linolenik asit (LA) ve alfa linoleik asit (ALA) ve bundan sentezlenen eikosapentaenoik asit (EPA) gibi uzun zincirli çoklu doymamış yağ asitleri anne sütünde bulunan en önemli yağ asitlerindendir (Reynolds, 2001).

Anne sütünde bulunan diğer yağ asitlerinden palmitik asit, kalsiyumun maksimum miktarda absorbe edilmesini sağlarken, oleik asit enerji üretiminde rol oynar ve lipoprotein mekanizmasını etkiler (Carnielli, 1996.; Mize, ve ark., 1995). Nervonik asit, merkezi sinir sisteminde rol oynarken beyin beyaz kısmında yaş ilerledikçe arttığı görülmüştür (Aleix Sala-Vila ve ark., 2004).

Son beş yılda yayınlanan çalışmalarda, batı ülkelerinde ki bebeklerin beslenmesinde kullanılan insan süt örneklerinde %10 - %17 arası linoleik asit, %0,8'den %1,4'e kadar alfa linolenik asit, %0,3'den %7'ye kadar araşidonik asit ve %0,1'den %0,5'e kadar DHA içerdiği gösterilmiştir (Innis, 2003). Bu araştırmada aynı anneden alınan 20 günlük emzirme dönemi süt örneklerinde linoleik asit %12-%20, 23 annenin süt örneklerinde %10-%17 arasında, alfa-linolenik asit aynı annede bazı günlerde % 0,3 seviyesinde tespit edilmişken bazı günlerde ise hiç tespit edilememiştir. 23 annenin örneklerinde %0,1-%0,5 arasında tespit edilmiştir. Araşidonik asit hem aynı annede hem de diğer 23 annede genelde tespit edilememiştir. DHA ise aynı annede %01-%07 arasında 23 annede %0,1-%1 arasında tespit edilmiştir. Diğer çalışmalarla kıyaslandığında araşidonik asitin % değeri çalışmamızda genelde tespit edilememiştir. Ama diğer yağ asitlerinin verilen çalışmada ki değerlere uygunluk arz ettiği görülmektedir. Bu araştırmada aynı anneden alınan 20 günlük emzirme dönemindeki süt

örneklerinde Palmitik asit %19-%23 arasında, Oleik asit ise %22-%29 arasında yüksek seviyede bulunmuştur. 23 annenin sütlerinde bu yağ asitleri sırayla %19,27-%41,56 ve %1,73-%34,05 arasında bulunmuştur. Nervonik asit genelde çalışılmayan bir yağ asididir. Bu çalışmada %0,96 'ya kadar belirlenmiştir

Çin, Japonya ve Zhangzi'de yapılan çalışmalarda, Zhangzi ve Çin'de DHA %2,8 kadar, Japonya'da ise, araşidonik asit %1, DHA %1,1 kadar bulunmuştur. Linoleik asit oranları ise oldukça düşüktür. Bu araştırmacılar alınan süt örneklerinde DHA düzeyinin yüksek olmasının süt örneği araştırılan annelerin bu dönemlerinde daha çok balık diyeti almalarının bir sonucu olabileceğini belirtmişlerdir (Connor, 1995; Nakajima, 2000). Sivasta yaşayan annenin 20 günlük emzirme döneminde ki süt örneklerinde ve 23 annede ki DHA seviyeleri % 1 den daha düşük olup Japonya'daki bulunan değerlerle uyum içindedir Fakat Zhangzi ve Çin'de bulunan miktara göre daha azdır. 23 anneden birisinde DHA seviyesi % 6,20 gibi çok yüksek miktarda tespit edilmiştir. Bu farklılık o annenin kan alındığı gün yüksek miktarda balık diyeti almasından kaynaklanmaktadır. Bizim çalışmamızda Linoleik asit seviyesi Connor ve Nakajima'nın çalışmasına göre oldukça yüksek düzeyde belirlenmiştir.

Thiombiano-Coulibaly 2003'de yaptıkları bir çalışmada linoleik asit miktarını Connor ve Nakajima'nın çalışmalarına göre yüksek seviyede bulmuşlardır. Bu çalışmada da 20 günlük emzirme döneminde ve 23 annede %20 den fazla miktarlarda belirlenmiştir(Thiombiano-Coulibaly, 2003).

Aleix Sala-Vila ve ark.'nın 2004'te İspanya'da yaşayan normal doğum yapmış 30 anne sütlerinde yağ asitleri değişimini araştırmışlar. Bu araştırmaya göre kolostrum, geçici süt ve kalıcı süt örneklerinin yağ asidi kompozisyonları ele alındığında kolostrumdan kalıcı süte doğru oleik asit, eikosadienoik asit ve EPA nın önemli miktarda arttığını belirtmişlerdir. Kolostrum grubuna kıyasla kalıcı sütte araşidonik asit ve nervonik asit, düşük seviyede bulunmuştur. Doymuş yağ asitleri ve stearik asit kalıcı sütte daha fazla belirlenmiştir. 20 günlük emzirme döneminde kolostrum, geçici ve olgun süt örneklerinde oleik asit, eikosadienoik asit , EPA miktarları değişmiştir ama bu

değişiklik Vila ve arkadaşlarının belirttiği gibi kolostrumdan kalıcı süte doğru bir artış şeklinde gözlenmemiştir.

Ayrıca kalıcı süte kolostruma kıyasla palmitik asit, DHA ve eikosatrienoik asit daha düşük miktarlarda görülmüştür (Aleix Sala-Vila ve ark., 2004).

Fidler ve Salobir 2000 yılında Slovenya'da yaptıkları çalışmada et, balık ve yağlı yiyecekler gibi yemek sıklığı diyetine bağlı olarak insan sütünün yağ asidi kompozisyonlarını araştırmışlar ve Sloven kadınlar arasında doymamış yağ asitlerinin arasındaki değişimleri göstermişlerdir. Yeme alışkanlıkları bir anket ile değerlendirilmiştir. Sonuçlarda Slovenyanın Ljubljana bölgesindeki kadınlardan alınan kolostrum lipitlerinin yüksek miktarda linoleik asit (%12,6 ile % 17,4) içerdiği, Celje bölgesinde yaşayan kadınlarda ise yüksek düzeyde eikosapentanoik asit bulunduğu gösterilmiştir. Celje bölgesindeki kadınlarda ise ayrıca DHA %30 daha fazla belirlenmiştir. Bu oran Ljubljana'da %0,35, Koper'de %0,41'dir. Bütün bu değerler diyetel alışkanlıklardaki bölge farklılıklarından meydana geldiği ifade edilmiştir. (Fidler ve Salobir., 2000). Sivas'ta yaşayan annelerde DHA seviyesi Ljubljana ve Koper'dekine benzer olarak %0,1-%1 arasında tespit edilmiştir.

Lauritzen ve ark. 2006 yılında yaptığı araştırmada, atopik dermatiti olan ve nonatopik annelerin sütlerinin yağ asidi içeriğinin değişip değişmediği incelenmiştir. Daha önceden veya şu anda astımı olan 396 anne 3 gruba ayrılmıştır. 3 hafta süre ile bu annelerden anne sütü örneği alınmıştır. Kadınların diyetleri 25 hafta süre ile besin tüketimi anketi ile sorgulanmıştır. Kontrol grubu olarak da 14 nonatopik anneden de anne sütü örnekleri ve besin tüketimleri alınmıştır. Nonatopik annelerin, atopik annelere göre 22:4n-6 yağ asidi konsantrasyonları belirgin bir şekilde yüksekken, 20:5n-3 ise düşük bulunmuştur. Bu gruplar arasında sadece protein alımında diyet farklılıkları görülmüştür. 20:4n-6/20:5n-3, 22:5n-6/22:6n-3, ve uzun zincirli yağ asit n-3 PUFA/18:3n-3, n-6 PUFA ve 18:3n-3 farklılık oluşmamıştır. Anne sütünün PUFA içeriğinin uygulanan diyetle bağlı olarak değiştiğini belirtmişlerdir (Lauritzen ve ark., 2006).

Kolostrum, geçici ve olgun süt örneklerini içeren 20 günlük emzirme dönemi ile 23 annenin geçici süt döneminde yağ asitleri arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıkların annelerin yeme alışkanlıklarından ve o günlerde aldığı diyeteye bağlı olarak değişebileceğini düşündürmektedir. Fakat bu değişikliklerin istatistiki açıdan anlamlı olmadığı da gözlenmiştir.

4.ÖNERİLER

- 1- Bu çalışma daha uzun süreli bir dönemi kapsayabilir.
- 2- Tüm annelerin örnekleri kolostrum, geçici ve kalıcı süt dönemlerini kapsayacak şekilde bu dönemlerin yağ asitleri kompozisyonları karşılaştırılabilir.
- 3- Bu annelere çalışma döneminde belirli bir diyet uygulanarak yağ asidi kompozisyonunun bu diyete bağlı olarak nasıl değiştiği incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Aleix Sala-Vila, Ph.D., 2004. Lipid composition in human breast milk from Spain changes during lactation: 467-473 Department of Nutrition and Bromatology Barcelona, Spain.
- Altınışık, M., 2009. Lipitler ve özellikleri. <http://www.mustafaaltinisik.org.uk/89-1-08.pdf>.
- Anonim., 2003. İ.Ü Tıp Fakültesi Temel ve Klinik Bilimler Ders Kitapları, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, s.137.
- Anonim., 2005. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi, Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.
- Anonim., 2006. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü gıda güvenliği Ülkemizde süt ve süt ürünleri tüketimi ve kahvaltı yapma alışkanlığı raporu Ankara.
- Anonim., 2007. Mesleki eğitim ve öğretim sisteminin güçlendirilmesi projesi çocuk gelişimi ve eğitimi Besin grupları Ankara.
- Anonim., 2009 a. Fatty acids. <http://www.pjonline.com/>
- Anonim., 2009 b. Sütün Bileşenleri www.suturunleri.com/bilgiler/sut/sut02.asp.
- Anonim., 2009 c. www.annebebek.com.tr
- Anonim., 2009 d. http://annevecocuksagligi.ircask.com/?page_id=152
- Anonim., 2009 e. turhan-uslu.com/Annesutunasilolusur.htm
- Atlas, B., 2006. Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi aşı merkezi ve yenidoğan izleme ünitesine başvuran annelerin anne sütü konulu eğitiminin etkinliğinin incelenmesi. (Uzmanlık Tezi), Sağlık Bakanlığı, İstanbul.
- Ayar, A., ve Demirulus, H., 2000. Eğitim çağındaki gençlerin süt ve süt ürünleri tüketim alışkanlıklarının belirlenmesi üzerine bir araştırma. Gıda, 25 (5); 371-376.
- Bayarar, M. ve ark., 2006. İnsan beslenmesinde kolostrumun önemi ve kullanım olanakları HR.Ü.Z.F Dergisi 10(3\4) :11-21 Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt teknolojileri Bölümü Bornova-İzmir.
- Baydar, H., 2000. Bitkilerde yağ sentezi, kalitesi ve kaliteyi artırmada ıslahın önemi. Ekin Dergisi, 11: 50-57.
- Baysal, A., 2002. Genel beslenme Hatipoğlu Basım ve Yayım San.Tic.Ltd. Şti. 11. Baskı.
- Beaudry, M., Dufour, R., Marcoux, S., 1995. Relation between infant feeding and infections during the first six months of life. J Pediatr 126:191-7.

- Carnielli,VP., ve ark.,1996.Structural position and amount of palmitik acids in infant formulas:effects on fat,fatty asids and mineral balance:23:553-60.
- Connor,WE., 1995.Milk composition in women from five different regions of the China the great diversity of milk fatty acids.125:2993-8.
- Curan JS., 2000. Nelson Teksbook of Pediatrics,16 Philadelphia.,W.B Saunders,138-88.
- Çapraz, İ., Yılmaz, V., 2005.Süt ve süt ürünleri sektör profili. İstanbul ticaret odası Kobi araştırma ve geliştirme şubesi.
- Çelik,N.,2009.Sütün Beslenmemizdeki Önemi Niğde İL sağlık müdürlüğü.
www.nsm.gov.tr/haber_oku.asp?haber=393
- Duyff, R.L., 1998.Complete Food and Nutrition Guide, The American Dietetic Association's John Wiley and Sons Inc., USA. s 56-57.
- Davidson,G.P.,ve ark.,1989.Passive immunization of children with bovine colostrum containing antibodies to human rotavirus. Lancet, 23, 709-712.
- Fidler, N., ve Salobir, K., 2000.Polyunsaturated fatty acid composition of human colostrum lipids in Slovenia:Regional differences.38(2) 149-153 Slovenia.
- Gehardt, S.E., Thomas, R.G., 2006.Nutritive Value of Foods. United States Department of Agriculture (USDA). Agricultural Research Service. Home and Garden Bulletin. Number 72.
- Giray, H., 2004. Anne Sütü ile Beslenme. Dokuz Eylül Üniversitesi.,Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı., cilt:13, sayı:1. İzmir.
- Gurr, M.I., 1991.Lipit chemistry Horwood Fourt edition London,Newyork,Tokyo,Melbourne.
- Gürdöl, F., Ademoğlu,E., 2006. Biyokimya.Nobel Tıp Yayınevi,İstanbul,77-80.
- Gür, E., 2007.İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Türkiye Türk Ped Arşivi; 42 Özel Sayı: 11-5.
- Haug, A., Hostmark, A.T., Harstad, O.M., 2007.Bovine milk in human nutrition. Lipids in Health and Disease, 6:25.
- Innis,SM., 2003.Perinatal biochemistry and physiology of long-chain polyunsaturated fatty acide.J Pediatr 143(4Supply):S1-8.
- Karaca, E., Aytaç, S., 2007. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, OMÜ Zir. Fak. Dergisi, Samsun ,22(1):123-13.

- Kınık, Ö., Gürsoy, O., 2002. Süt proteinleri kaynaklı biyoaktif peptitler Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Mühendislik bilimler dergisi 8/2 195-203 Bornova-İzmir.
- Kumar, D., Goel, NK., Mittal, PC., Misra, P., 2006. Influence of infant-feeding practices on nutritional status of under-five children . Indian J Pediatr; 73: 417-21.
- Kümeli, 2009.Yağlar. <http://www.taylankumeli.com/>
- Lauritzen, L., 2006. Fatty acid composition of human milk in atopic Danish mothers. American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 83, No. 6, 1337-1344, June 2006.
- Larque, E., Zamora, S., Gil, A., 2001. Dietary trans fatty acids in early life :a review. Early Human Development, 65:31-41.
- Metin, M., 1998.Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Süt Teknolojisi. Yayın No: 33. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, s.51-94, İzmir.
- Metin, M., 2005. Süt Teknolojisi, Sütün Bileşimi ve işlenmesi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yay. No: 33. Ege Üniversitesi Basımevi. Bornova İzmir.
- Miller, GD., Jarvis, KJ., McBean, LD., 2000.Handbook of Dairy Foods and Nutrition. In: Jensen RG, Kroger M, editors. The Importance of Milk and Milk Products in the Diet. CRC Press, New York, p 4-24.
- Mize, CE., ve ark., 1995.Lipoprotein-cholesterol responses in healthy infants fed defined diets from ages 1 to 12 months:comparison of diets predominant in oleic acid versus linoleic acid with parallel observations in infants fed a human milk-based diet.36:1178-87.
- Nakajima,H., 2000.Comparison of the fatty acids composition of total lipits and phospholipids in breast milk from Japanese woman:42:14-20.
- Nas, S., Gökalp, Y.H., Ünsal, M., 2001. Bitkisel Yağ Teknolojisi. Pamukkale Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Matbaası, 322.Denizli.
- Neyzi, O., 2004. Pediatri , Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, s.183.
- Nuhoğlu, A.,1989. Yenidoğan ve Süt Çocuklarında Beslenme” KTÜ Tıp Fak.Trabzon.
- Oddy, WH., 2002.The impact of breastmilk on infant and child health.Breastfeed Rev ; 10: 5-18.
- Oysun, G., 1987.Süt Kimyası ve Biyokimyası. On dokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları.Yayın no:18. Samsun.
- Özalp İ., 1991.Besleyici olarak anne sütü, Katkı Ped.Derg., (5-6) s.510-20.
- Özalp İ., 1992.Neden ilk 4-6 ay tek başına anne sütü, Sürekli Tıp Eğitimi Derg. Cilt1, s.2.

- Özalp İ., 1996. “Anne sütü ve anne sütü ile beslenme”, *Katkı Ped.Derg.* (1). s.37-52.
- Özdemir, N., Denkbaş, E. B., 2003. Hayat veren yağlar: Omega yağları. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 78-80.
- Özer, S., 2009. Sütün beslenmedeki önemi <http://www.karstarim.gov.tr/serpill.asp>
- Rakıcıoğlu N., 2006. Kalsiyum, D Vitamini ve Osteoporoz *Sinem matbaacılık* 975–590–181-7 Sayfa no: 1-4 .
- Reynolds A., 2001. Breastfeeding and brain development. *Pediatr Clin North Am* ; 48: 159- 71.
- Richard JS., 2001. Breastfeeding , Part I. *The Pediatric Clinics of North America* ; 48: 1-262.
- Samur, G., 2006. Vitaminler, Mineraller ve Sağlığımız *Sinem matbaacılık* 975–590–181-7 1. basım Ankara.
- Sanders, T.A.B., 1988. Essential and *trans*-fatty acids in nutrition. *Nutrition Research Reviews*. 1:57-58.
- Sezgin, E., 2004, Koyulaştırılmış Süt ve Süt Tozlarının Aflatoksin M1 İçeriklerine Proses Aşamaları ve Depolamanın Etkisi Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Ankara.
- Tanzer, F., 1985. Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı Öğretim Üyesi Türkiye Klinikleri - Cilt: 5, Sayı: 3.
- Tarakçı, Z., ve ark., 2005 Otlı peynirlerin mineral madde ve ağır metal içerikleri Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Dergisi, 8 (1-2): 18-23, Van.
- Taşan, M., ve Dağlıoğlu, O., 2005. T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi.
- Thiombiano-Coulibaly, N., ve ark., 2003. Seasonal and environmental effects on breast milk fatty acids in Burkina Faso, and the need to improve the omega-3 PUFA content: 92:1388-93.
- Türkoğlu, H., ve ark., 2003 Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt yoğurt ve urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri *HR. Ü.Z.F.Dergisi*, 7 (3-4):69-76 Şanlıurfa.
- Uauy R. D., 1990 Effect of dietary omega-3 fatty acids on retinal function of very low birth weight neonates”, *Pediatr Res.*, 1990.28.p.485-92.
- Ünal, R.N., Besler H.T., 2008. Hacettepe Üniversitesi - Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Beslenmede sütün önemi *Klasmat Matbaacılık* Yayın No: 727 14-15.

- Yardibi, H., 2008. Ruminantlarda süt proteinleri ve polimorfizmi İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 34 (3), 29-35.
- Yerlikaya,O., Karagzlu, C., 2008.İnsan beslenmesinde İnek sütü Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü. Bornova İzmir. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.
- Yetişmeyen A., 1995.Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın no: 1420-410. Ankara.
- Yılmaz, B., 1990. Prostaglandinler,Atatürk Üniversitesi.Veterinerlik Fakültesi Dergisi 37(3):5 516-537.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Demet ÖZDEMİR

Doğum Tarihi ve Yer : 1979, Sivas

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans(Tezli)	Gaziosmanpaşa Üniversitesi / TOKAT	2010
Lisans	SüleymanDemirel Üniversitesi / ISPARTA	2003
Lise	Kongre Lisesi / SİVAS	1999

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2004-.....	Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi Biyokimya Lab.	Biyolog