

SÜT KALİTESİ VE SÜT - SAĞLIK İLİŞKİSİ

2020

SÜT KALİTESİ

Süt Kalitesi ve Süt-Sağlık İlişkisi

ULUSAL
SÜT
KONSEYİ

Dr. İsmail MERT
Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Prof. Dr. U. Tansel ŞİRELİ

SÜT KALİTESİ VE SÜT - SAĞLIK İLİŞKİSİ

2020

SÜT KALİTESİ

Süt Kalitesi ve Süt-Sağlık İlişkisi

ULUSAL
SÜT
KONSEYİ

Dr. İsmail MERT
Prof. Dr. Nevzat ARTIK
Prof. Dr. Gürsel DELLAL
Prof. Dr. U. Tansel ŞİRELİ

ÖNSÖZ



Ulusal süt sektörümüzün geliştirilmesi, üretim hedeflerine ulaştırılması, ekonomisi, ticareti ve nihai olarak tüketiminin istenilen seviye getirilmesi için kamuya ait kurumlar başta olmak üzere sektörümüzdeki tüm paydaşlar tarafından çeşitli çalışmalar yürütülmektedir. Kamu ve özel sektör tarafından yapılacak çalışmaların başarı ile sonuçlandırılması ise bu çalışmalara esas teşkil edecek olan verilerin doğruluğu, güvenilirliği ve tutarlılığı oranında mümkündür.

Süt, tarım ekonomisi içerisinde oldukça büyük bir paya sahip olmasının yanında bireylerin hayvansal protein ihtiyacının büyük bir kısmını karşılamaktadır. Ülke ekonomisinde ve halk sağlığının korunmasında yaşamsal öneme sahip olan sütün tanımının, hammadde kalitesi bağlamındaki kalite özelliklerinin doğru bir şekilde ortaya konulması oldukça önemlidir. Söz konusu verilerin yorumlanarak değerlendirilmesi, sonuca varılması ve elde edilen sonuçlar ışığında sektör paydaşlarının bilgilendirilmesi Ulusal Süt Konseyi'nin görevlerindendir.

Hammadde olarak çiğ süt ile nihai tüketiciye ulaşan içme sütü ve süt ürünlerinin tüm özellikleri, tüketimi, toplum sağlığına etkileri, satış usullerinin sağlık çerçevesindeki analizi gibi önemli konuları içeren bu kitabın önemli bir kaynak olacağı inancındayız. Kitabın yazılmasında emeği geçen, Konseyimizin Yönetim Kurulu Üyesi Prof. Dr. Nevzat Artık, Ulusal Süt Konseyi Araştırma ve Danışma Kurulu Başkanı Dr. İsmail Mert ve üyelerinden Prof. Dr. Gürsel Dellal ve Prof. Dr. U. Tansel Şireli'ye teşekkür ederiz.

Prof. Dr. Muhittin ÖZDER
Ulusal Süt Konseyi Yönetim Kurulu Başkanı



İÇİNDEKİLER

Sayfa Numarası

ÖNSÖZ

1. GİRİŞ	4
2. SÜTÜN TANIMI VE KALİTE ÖZELLİKLERİ	5
3. SÜTÜN SENTEZİ	7
4. SÜTÜN BESİN İÇERİĞİ	13
5. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE SAĞLIK İLİŞKİSİ	14
5.1. Sütün Beslenme ve Büyümeye Katkısı	15
5.2. Kemik ve Diş Sağlığı	17
5.3. Obezite	19
5.4. Kalp Damar Sağlığı ve Hipertansiyon	20
5.5. Tip 2 Diyabet	21
5.6. Süt ve Kansere İlişkisi	22
6. SÜT ÜRETİMİ	23
6.1. Süt ve Süt Ürünlerinin Tüketim Alışkanlıkları	23
6.2. Süt ve Süt Ürünlerinin Toplumdaki Algısı	27
6.3. Süt Tüketimi için Öneriler	29
7. SOKAK SÜTÜ VE İNSAN SAĞLIĞI RİSKİ	30
7.1. Çiğ Süt ile İlgili İlk Mevzuat	34
7.2. Türkiye ve AB Ülkeleri Çiğ Süt Parametreleri	38
8. SÜT KALİTESİNİ ARTIRMAK İÇİN ÖNERİLER	42
9. YÖNETİCİ ÖZETİ	43
10. KAYNAKLAR	48

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ

Beslenme; insanın sağlıklı olarak yaşamını sürdürmesi, gelişiminin sağlanması, büyümesi için protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral madde gibi gıda besin öğelerini günlük ihtiyaca göre düzenli olarak alınması/olarak tanımlanmaktadır. Bu besin maddeleri ise, esas olarak bitkisel ve hayvansal gıda kaynaklarından elde edilmektedir.

Tüm dünyada en önemli hayvansal kaynaklı gıda maddelerinden birisi olan süt, insanoğlunun beslenmesinde vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Süt, bebeklerin, çocukların ve özellikle de yaşlıların beslenmesinde içerdiği yeterli ve dengeli protein, yağ, karbonhidrat vitamin ve mineraller nedeniyle temel gıda maddeleri içinde en ön sıralarda yer almaktadır.

Süt, sadece küçük yaşta değil, insan yaşamının her döneminde gerek duyulan mikro ve makro besin öğelerini içeren bir gıda maddesidir. Bebeklerde ve yaşlılarda kemik sağlığı açısından önemli olan süt ve süt ürünlerinin diyabet, obezite, hipertansiyon gibi rahatsızlıklara karşı da etkili olduğu yönündeki bilimsel çalışmaların sayısı çok fazladır. Bu nedenle süt ve süt ürünleri yeterli ve dengeli beslenmenin yapı taşlarından biri olarak görülmekte, bu ürünlerin tüketiminin artması uzmanlar tarafından sürekli olarak tavsiye edilmektedir (Tönük ve ark., 1987, Arabacıoğlu ve ark., 1993, Christopher ve ark., 1997, Heaney ve ark., 1999, Weinberg ve ark., 2004).

4

Sütün bileşiminde emülsiyon şeklinde bulunan yağ globülleri, koloidal ve çözünür yapıda proteinler ve çözelti halinde laktoz bulunmaktadır. Ayrıca süt; kalsiyum, fosfor gibi mineraller, vitamin D, özellikle riboflavin gibi B grubu vitaminlerle birlikte yağda çözünen vitaminler, konjuge linoleik asit ve sfingolipidler gibi birçok potansiyel aktif bileşenler açısından da çok zengin bir gıda maddesidir. Bu nedenle süt ve ürünleri iyi bir yağ, protein ve karbonhidrat kaynağı olarak kabul edilmekte ve dolayısıyla insan ve toplum sağlığı açısından tüketimleri önemle önerilmektedir. Ancak bozulmaya ve mikroorganizma yükü yüksek olan olan çiğ sütün güvenli bir şekilde tüketilirken besin içeriğinin de korunması zorunludur. Bu amaçla pastörizasyon, UHT gibi dünya çapında kabul görmüş gıda muhafaza tekniği olan ısıtma işlemlerinden geçmesi mutlak zorunlu olarak görülmektedir (Heaney ve ark. 1999, Christopher ve ark. 1997, Jain, 1998, Miller ve ark., 2000, Black ve ark., 2002).

Dünya süt sektörünün çatı örgütü olan Uluslararası Sütçülük Federasyonu (IDF/ International Dairy Federation) tarafından Türkiye’de 2019 yılında düzenlenen dünya süt zirvesinde, 2019 yılında dünya nüfusuna göre ortalama kişi başı içme sütü tüketimi 113,7 litre olarak kabul edilmiştir. Bu miktara göre kişi başı süt tüketimi 2005 yılından bu yana %10 oranında (+ 13 kg) artmıştır. IDF tarafından hesaplanmış tüketim verilerine göre yıllık kişi başı içme sütü tüketimi en yüksek olan ülkeler 100 kg üzerindeki tüketimleri ile Avustralya, Yeni Zelanda ve bazı kuzey Avrupa ülkeleri iken bu ülkeleri yaklaşık 70 kg tüketim ile Kuzey

Amerika takip etmektedir. Türkiye’de 2019 yılı içme sütü tüketimi 1.468.548 tondur. Bunun 1.364.773 tonu (% 93) UHT, geri kalan kısmı pastörize olarak tüketilmektedir (TÜİK 2019). Gelir artışı, kentleşme ve bireylerin beslenme konusunda daha bilinçli tercihler yapmaları gibi faktörlere bağlı olarak artan süt talebi, modern tesislerde üretilen süt ve süt ürünleri miktarının artmasını da sağlamıştır. Ülkemizde kayıtlı içme sütü üretim miktarları ve dış ticaret verileri ile entegre süt işletmeleri tarafından toplanan süt miktarı haricinde kalan sütün miktarı ele alındığında 2019 yılı kişi başı içme sütü tüketiminin yaklaşık 41.0 kg olduğu tahmin edilmektedir(IDF, 2019).

2. SÜTÜN TANIMI VE KALİTE ÖZELLİKLERİ

Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği’ne göre süt; inek, koyun, keçi, manda ve benzeri çiftlik hayvanların meme bezlerinin bir sekresyonu olup hayvanın yavrusunu beslemede kullanılan çok önemli bir gıda maddesidir. Bütün memelilerde doğumu takiben süt sekresyonu gerçekleşir (Anonim, 2017). Bu nedenle süt; bebeklerin vazgeçilmez ve önemli bir gıda maddesidir. Sütün bileşimi hayvanın türü ve ırkı ile birlikte besleme, fotoperiyot ve mevsim, laktasyon süresi, sağım sayısı, şekli ve zamanı ve hayvan yaşı vb. çevre faktörlerine bağlı olarak değişmektedir.

Sütün kalitesi ile ilgili en önemli ana parametreler; esas olarak asitlik, yoğunluk, kuru madde, yağ, toplam protein, kazein, serum proteini, laktoz ve mineral madde içeriğidir (Sezgin ve ark. 2010). Farklı kaynaklardan elde edilen sütlerin kalite özellikleri de değişkenlik göstermektedir.

Türkiye’de süt üretimi amacıyla yetiştirilen çiftlik hayvanları genel olarak inek, koyun, manda ve keçidir. İnek sütünün kuru madde içeriği ortalama olarak % 12,6 olup, bunun % 3,4’ü protein, % 3,7’si yağ, % 4,7’i laktoz ve % 0,7’i mineral maddeden oluşmaktadır. Keçi sütü, inek sütüne yakın olmakla birlikte koyun ve manda sütünün yağ ve proteini daha yüksek olup, koyun ve manda sütünde yağ oranı % 7,5’dir.

Çizelge 1. Çeşitli tür sütlerin özellikleri ve ortalama bileşimleri

Tür	Asitlik (% SH)	Yoğunluk (g/cm3)	Kuru madde (%)	Yağ (%)	Toplam Protein (%)	Kazein (%)	Serum Proteini (%)	Laktoz (%)	Mineral Madde (%)
Kadın			12.4	3.8	1.0	0.4	0.6	7.0	0.2
İnek	6.2-8.9	1.028-1.038	12.6	3.7	3.4	2.8	0.6	4.7	0.7
Koyun	9.0-12.0	1.030-1.045	18.8	7.5	5.6	4.6	1.0	4.6	1.0
Keçi	6.4-10.0	1.028-1.041	13.2	4.5	3.6	3.0	0.6	4.3	0.8
Manda	6.7-10.0	1.027-1.040	17.5	7.5	4.3	3.6	0.7	4.8	0.8
Deve	-	-	13.4	4.5	3.6	2.7	0.9	4.5	0.8
Kısırak	-	-	11.2	1.9	2.5	1.3	1.2	6.2	0.5
Eşek	-	-	10.8	1.5	2.0	1.0	1.0	6.7	0.5
Lama	-	-	16.2	2.4	7.3	6.2	1.1	6.0	-
Tibet sığırları	-	-	17.7	6.7	5.5	-	-	4.6	0.9
Ren geyiği	-	-	32.6	18.0	10.5	8.5	2.0	2.6	1.5
Balina	-	-	37.5	22.0	12.0	-	-	1.8	1.7

Kaynak: Sezgin ve ark.2010.

Çiğ sütlerde bu özelliklerin yanında renk, tat, kıvam, koku gibi duyuşsal özelliklere de bakılır. Bu analizlerin amacı sütün kaynağını belirlemek, normal olmayan sütleri ayırt etmek, ürünün kalitesi hakkında fikir edinmek gibi sıralanabilir (Oysun 1991, Anonim,1994, Kırdar, 2001).

Sütün doğal rengi süt hayvanının beslenme şekinden çok etkilenmektedir. Süt; beyaz, krem bir renkte bir gıda maddesidir. Süt rengini içerisindeki maddelerin ışığı kırması ve yansıması etkilemektedir. Peynir üretimi sırasında süt proteini ayrılan süt sıvısının (peynir altı suyu) rengi yeşilimsi sarı, yağı alınmış sütün rengi ise daha açık soluk mavi tonlarında olmaktadır (Kırdar, 2001).

Sütün bileşimindeki süt şekeri laktozun, minerallerin ve yağın da etkisi ile hafif tatlımsı bir tada sahiptir. Kuru madde oranı yüksek olan sütlerde bu tat daha yoğun hissedilmektedir. Normal süt hafif kıvamlı, homojen ve akıcı bir yapıdadır (Kırdar, 2001). Sütün kendine özgü bir kokusu bulunmaktadır.

Sütün kendine has özelliklerinden birisi de özgül ağırlığıdır (belirli sıcaklıkta birim hacmin ağırlığı). Sütün bileşiminde bulunan laktoz, protein ve mineraller nedeniyle sütün özgül ağırlığı (1,028-1,037 g/cm³) suyunkinden daha fazladır (Anonim,1994). Sütün içindeki yağ oranının artması özgül ağırlığın düşmesine neden olmaktadır.

Sütün donma noktası (-0,55°C), içindeki bileşenler nedeniyle, suya oranla göre daha düşüktür. Sütün içine su katıldığında donma noktası suyunkine yaklaşmakta, bu nedenle bu analiz sütte hilelerin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Kırdar, 2001, Anonim,1994). Aynı şekilde sütün kaynama noktası da (100,16°C) suyun kaynama noktasına göre yüksektir. Süte su eklenmesi bu noktayı düşürmektedir. Süte soda (sodyum karbonat) gibi mineral maddeler eklenmesi ise sütün kaynama noktasını daha da yükseltirken donma noktasını düşürmektedir (Anonim,1994).

Sütün kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan diğeri bir parametre ise asitliktir. Sütün sağım anındaki asitliği % 0,135-0,2 arasında değişkenlik göstermektedir. Sağım sonrasında da çeşitli faktörler nedeniyle sütün asitlik düzeyi artabilmektedir. Sütün asitlik düzeyi kullanılarak sütün sağımdan işlenmesine kadar iyi koşullarda muhafaza edilip edilmediği, ısıt işleme dayanıp dayanamayacağı içine yabancı maddeler ve su katılıp katılmadığı, hayvanın hasta olup olmadığı tespit edilebilmektedir (Anonim,1994;Kırdar, 2001).



3. SÜTÜN SENTEZİ

Süt üretimi; “**mamogenesisiz, laktogenesisiz, galaktopoesiz** ve **sütün indirilmesi**” olarak isimlendirilen ve genetik ve hormonal olarak kontrol edilen 4 önemli biyolojik sürecin fonksiyonu sonucunda gerçekleşmektedir. **Mamogenesisiz**; meme bezinin büyümesi ve gelişmesi sürecidir. **Laktogenesisiz**; memenin farklılaşma sürecidir ve laktogenesisiz 1 ve laktogenesisiz 2 aşamalarından meydana gelmektedir. **Galaktopoesiz**; sütün memede sentezlendiği dönem olup, bu dönemde süt, meme bezinde süt salgı hücrelerinde (alveol epitel hücreleri= AEC =meme bezi epitel hücreleri =MEC) süt besin maddesi bileşenlerinin biyosentezi yoluyla oluşmakta ve buradan alveol lümenine taşınmaktadır.

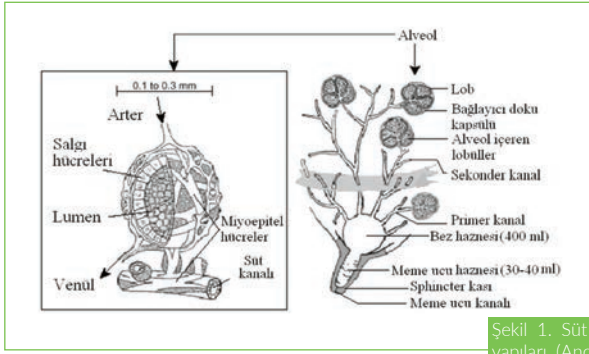
Sütün indirilme sürecinde; emme ve sağım yoluyla memedeki süt serbest bırakılarak, meme dışına alınmaktadır. Endüstriyel süt üretiminde çok sık olarak kullanılan laktasyon terimi ise; esas olarak galaktopoesiz ve sütün indirilme süreçlerini içermektedir (Dellal ve Pehlivan 2020).

Meme bezinin büyümesi ve gelişmesi, laktasyon dönemi, dolayısıyla süt üretimi üzerinde çok önemli etkiye sahip olup, esas olarak fetal, ergenlik ve gebelik dönemi ile birlikte laktasyonun başlangıcında gerçekleşmektedir (Svennersten-Sjaunja and Olsson 2005).

Bütün salgı bezleri ve organlar, hayvanların büyümesi üzerinde önemli fonksiyonlar gerçekleştirmelerine karşın, meme bezi bu bezlerden dokusal ve fonksiyonel olarak daha büyük farklılık göstermektedir. Çitlik hayvanları yetiştiriciliğinde meme bezi esas olarak iki önemli fonksiyon gerçekleştirmektedir. Bunlardan ilki; yavrunun beslenmesini sağlamak ve pasif bağışıklık sisteminin kaynağını oluşturmaktır. Bu şekilde yavrunun gelişimine ve dolayısıyla da ileri dönemlerdeki verimlerinin istenilen seviyelere çıkmasına önemli düzeyde katkıda bulunmaktadır. İkincisi ise; ticari olarak yararlanılan sütü üretmesidir (Lawrence and Fowler 2002).

Memeli çiftlik hayvanları türleri arasında meme bezinin yapısı ve fizyolojisi bakımından farklılıklar söz konusudur. Bununla birlikte sığır meme bezinin anatomik ve dokusal yapısı ve fizyolojisi hakkında çok daha detaylı bilgiler bulunmaktadır. Sığırlarda meme salgı dokusu loblar halinde organize olmuştur. Meme bezi 4 büyük ana lobdan oluşmakta ve her bir lob 6-10 cm uzunluğunda tek bir meme başı içermektedir. Her ana lobda çok sayıda alt loblar yer almakta ve bu loblar da çok sayıda lobcuktan oluşmaktadır. Lobçuklar ise; mikroskopik düzeyde yaklaşık 150-220 adet alveol keseler içermekte ve süt sentezi esas olarak bu birimlerdeki salgı hücreleri tarafından gerçekleştirilmektedir. Her bir ana lobda genellikle 12-50 adet ana kanal bulunmaktadır. Bu kanallar, loblar ve dolayısıyla da lobcuklarda bulunan terminal kanalcıklarla, terminal kanalcıkların her biri de alveol keselerle bağlantı halindedir. Ana kanallar ise, bez haznesinde birleşmektedirler. Bez haznesi de meme ucunda yer alan meme ucu haznesine açılmaktadır (Anonim 2010; Lawrence. and Fowler 2002; Hurley 2006).





Şekil 1. Süt salgılama sisteminde alveol ve kanal yapıları. (Anonim 2010)

Şekil 1’de görüldüğü gibi, memede süt sentezi epitel yapıdaki salgı hücrelerinde gerçekleşmektedir. Sentezlenen süt alveol lumenine (boşluğuna) verilmekte ve ilk olarak burada depolanmaktadır. Sağım ve emme esnasında alveollerin etrafında bulunan miyoepitel hücrelerin kasılması ile süt primer kanala girerek, sekonder süt kanalları aracılığı ile alveolden meme bezi haznesine aktarılmaktadır (Anonim 2010a).

Süt üretiminin istenilen düzeylerde gerçekleşebilmesi için normal meme bezi gelişiminin olması ve bez içerisinde yer alan **parankim** ve **stroma** dokusunun oluşması gerekmektedir. Mamogenesiz olarak adlandırılan meme bezi yapısının gelişimi 6 dönem içerisinde incelenmektedir. Bu dönemler sırasıyla; **fötal**, **prepubertal**, **postpubertal**, **gebelik**, **postpartum** ve **laktasyon** dönemleridir. Bu dönemler esnasında meme gelişiminin hormonal kontrolünde birçok mamogenik(=mamotropik) hormon görev yapmakta ve birçok mamogenik hormonun stroma kaynaklı büyüme faktörlerinden köken aldığı düşünülmektedir(Lawrence and Fowler 2002; Hurley 2006).

Fötal dönemdeki meme gelişiminin hormonal kontrolünde esas olarak plasental laktojen, büyüme hormonu, östrojen, testosteron ve prolaktin hormonları görev almaktadırlar. Plasental laktojen ve östrojen tüm türlerde etkili iken, büyüme hormonu esas olarak farelerde etki göstermektedir. Testosteron, dişi fütusta meme kılıfı oluşumunu engellemekte (maskulizasyon) ancak bu etki ergin dönemde görülmemektedir. Prolaktin, memeli çiftlik hayvanlarında fötal dönemdeki meme gelişiminde çok düşük veya yok denecek düzeyde etkilidir.

Doğumdan pubertasa kadar olan dönemdeki meme gelişiminin hormonal kontrolünde esas olarak plasental laktojen, progesteron, büyüme hormonu, östrojen ve prolaktin hormonları görev almaktadır. Bu dönemde östrojen ve progesteron dominant etkilidirler ve ovaryum kaynaklıdır. Plasental laktojen’nin sığırlarda kısmi etkisi saptanmıştır. Prolaktin ise, yalnızca dişi düvelerde etki gösterirken, ergin dişi sığır ve keçide gebe hayvanın kendi memesinin gelişiminde etkiye sahip değildir.

Gebelik ve laktasyon döneminde meme gelişimi ve süt üretiminin hormonal kontrolünde östrojen, progesteron, prolaktin, plasental laktojen, büyüme hormonu, tiroid hormonları (T3 ve T4), glikokortikoidler, oksitosin ve insülin hormonu etki göstermektedir. Prolaktin, sütçü ruminantlardan yalnızca sığırdaki meme gelişimi üzerinde etkiye sahip değildir. Sığır ve keçi laktasyonun devamlılığında esas etkili hormon büyüme hormonu olup prolaktin, bu iki türde laktasyonun devamlılığında etki göstermemekte ve/veya çok düşük düzeyde göstermektedir.

Sütün meme bezi haznesinden indirilmesi için gerekli olan nörohumoral refleks ise; esas olarak oksitosin hormonu tarafından yaratılmaktadır. Laktasyonun durmasından sonra meme bezinin morfolojik ve enzimatik olarak normal halini kazandığı süreç şeklinde tanımlanan meme involüsyonunun kontrolünde prolaktin, büyüme hormonu, östrojen, progesteron ve glikokortikoidler birlikte etkili olmaktadır. Kolostrum salgılanmasının devamlılığının (kolostrogenesiz) kontrolünde esas olarak estrogen, progesteron ve prolaktin hormonları görev yapmaktadırlar.

Memede sütün sentezlenmesi birbirleri ile ilişkili esas olarak 3 fizyolojik süreçte gerçekleştirilmektedir. Bu süreçler şunlardır;

- 1) Memeye gelen kan akışı ve kan yoluyla taşınan besin maddelerinin çeşitleri ve konsantrasyonları;
- 2) Besin maddelerinin alveollere taşınmaları ve alveollerde gerçek süt sentez merkezlerine ulaştırılmaları;
- 3) Sentezlenen süt besin maddelerinin meme süt kanallarına verilmeleri (eksositozları).

Alveollerde sütün sentezlenmesi, gerekli besin maddelerinin salgı hücrelerine taşınmasına bağlıdır. Bu durum ise açık olarak memeye olan kan akışı ve kandaki besin maddelerinin konsantrasyonları ile ilişkilidir. Memeye olan kan akışı birçok faktöre bağlı olarak değişmektedir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir; oksitosin hormonu enjeksiyonu, relaksin hormonu (özellikle gebe keçilerde), PGI2 (Prostacyclin), paratiroid hormon benzeri protein (PTHrP), sağım uygulaması (yaklaşık %30), büyüme hormonu, insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1), açlık ve oksijen basıncı (Knight et al. 1994; Thompson et al. 1991).

Memeli çiftlik hayvanlarında laktasyonun devresine bağlı olarak memeye olan kan akışında ortaya çıkan değişiklikler genel olarak bilinmektedir. Örneğin meme yarısı başına 8 ve 5 litre /gün süt verime sahip Siyah Alaca ırkı sığırlarda meme yarısı başına olan kan akışı sırasıyla 3.5 ve 1-2 litre/dakika'dır. Keçilerde ise; meme kan akışı pik laktasyonda meme bezi (tek meme bezi) başına 500 ml/dak,



geç laktasyonda 200 ml/dak ve laktasyonun bitiminden sonra 100 mL/dakika'nın altındadır (Knight et al. 1994).

Kan yoluyla alveoller içindeki salgı hücrelerine ulaşan besin substratları, bu hücrelerin içine kılcal damarların iç zarı (endotelium) ve salgı hücrelerinin basolateral zarlarını geçerek girmektedirler. Daha sonra besin maddeleri daha fazla hareket ederek hücre içindeki esas yararlanılma bölgeleri olan organellerin zarlarına (bu zarlar hücre içi zarlar olarak ta bilinir) taşınmaktadırlar (Knight et al. 1994).

Süt sığırlarında meme bezine glikozun alımı ile süt verimi arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Alveol içerisinde 0.3-0.5 mM düzeyinde olan glikoz konsantrasyonu, sütün glikoz konsantrasyonuna eşitken, kan plazma konsantrasyonundan 10 kat daha düşüktür. Alveolün bazal membranı glikoz girişi için açık olarak bir bariyer oluşturduğundan, glikoz girişi alveole tarafından kontrol edilen taşıma sistemi yoluyla olmaktadır. Bugüne kadar memelilerde 7 adet glikoz taşıyıcı sistem belirlenmiştir. Bunlar; glikoz taşıyıcısı(GLUT) 1, 2, 3, 4, 5 olarak isimlendirilen transmembranöz proteinler ile birlikte kemirgenlerde belirlenen basit difüzyon (küçük miktarlarda) ve özel kolaylaştırılmış difüzyondur. Bu glikoz taşıyıcılarının fonksiyonları hormonal olarak düzenlenmektedir. Kan plazma glikoz konsantrasyonlarında görülen orta ve şiddetli azalmalar, süt veriminde sabit olarak gerilemeye neden olurken, düşük düzeydeki azalmalar etki göstermemektedir. Örneğin; sütçü sığırlarda, glikozinüriyi uyarmak için phlorisin kullanılması sonucunda kan plazma glikoz düzeyinin 64 mg/dl'den 59 mg/dl' ye gerilemesine karşın, bu durumun süt verimi üzerinde etkisi yoktur. Bunun nedeni, glikoz alımının meme bezi tarafından bu durum da dahi gerçekleştirilebiliyor olmasıdır (Faulkner and Peaker 1987; Baldwin 1993).

Glikoz alımında olduğu gibi esansiyel ve esansiyel olmayan amino asitlerin alveol içine alınmaları da , taşıyıcı süreçler yoluyla gerçekleşmekte ve memede bu amaç için özelleşmiş amino asit taşıyıcıları bulunmaktadır. Sığırlarda meme dokusunda nötr amino asitler için 4 adet taşıyıcı sistem saptanmıştır. Bunlar; A sistemi (Na bağımlı), ASC sistemi (Na bağımlı), L sistemi (Na'dan bağımsız) ve Katyonik Y+ taşıyıcı sistemidir. Bu taşıyıcılar birden fazla sayıda ve farklı tipte amino asit taşıyabilirlerken, aynı taşıyıcıyı paylaşan amino asitler arasında da uyarıcı ve engelleyici interaksiyonlar meydana gelebilmektedir. Ancak bir amino asitin plazma düzeyini artırmak için dışarıdan verilmesi veya bu amino asitin analogları ile rekabetin engellenmesi diğer aminoasitlerin alımını da etkilemektedir. Örneğin eksogen olarak metiyonin uygulanması hücre içi metiyonin konsantrasyonu bakımından fayda sağlarken, taşıyıcı için rekabet nedeniyle başka bir amino asitin alımını kısıtlamakta ve bu kısıtlanan amino asit süt proteinlerinin sentezlenmesi sırasında sınırlayıcı faktör haline gelebilmektedir (Baumrucker 1985; Knight et al. 1994).

Alveollerdeki salgı hücreleri içinde süt proteinleri, laktoz ve süt yağının sentezi farklı süreçlerde gerçekleşmektedir.

Farklı memeli türlerinin süt proteinlerinin miktarı ve çeşitleri bakımından farklılık söz konusudur. Buna karşın tüm memelilerde süt proteinleri kazeinler ve whey proteinleri olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır. Örneğin sığır sütünde kazeinler, süt proteinlerinin yaklaşık %80'ni oluşturmaktadırlar ve **k-kazein, aS1, aS2 ve β -kazein** olmak üzere 4 tiptedirler. Bunlardan son üçü kalsiyuma duyarlı kazeinler olarak isimlendirilirler. Esas whey proteinleri, a-laktalbümin, b-laktoglobülin (rodentlerde yoktur) ve whey asidik proteinidir (WAP). WAP, sığır, keçi ve koyunda yoktur.

Süt proteinlerinden serum albumini ve kan plazma kökenli immünoglobulinler alveol içerisinde sentezlenmemekte ve kan plazmasından doğrudan alınmaktadırlar. Süt proteinlerinin büyük çoğunluğunu oluşturan kazeinler ve whey proteinleri ise alveol içinde sentezlenmektedirler(Knight et al. 1994, Olliver-Bousquet 1999, Boisgard et al. 2001).

Alveol salgı hücresi içerisinde protein sentez yeri endoplazmik retikulum(ER)'dur. Protein sentezi için gerekli olan amino asitler esas olarak serbest kan plazma havuzundan sağlanırken, düşük miktarlarda da (fakat önemli) eritrositler, kan plazma peptitleri ve alveol içindeki yapısal proteinlerin yıkımından sağlanmaktadır. Laktasyondaki sığır meme bezinde yeni sentezlenen whey proteinleri ve kazeinlerin, salgı keseleri içinde birlikte paketlenmeleri ve apikal bölgeye aynı taşıma yolu ile gittikleri gösterilmiştir. Alveol salgı hücresi içerisinde protein sentezi ve proteinlerin alveol lumenine taşınmaları şu aşamalarda gerçekleşmektedir:

- 1) Proteinlerin ER'da sentezlenirler;
- 2) Daha sonra salgı kesecikleri şeklinde paketlenerek golgi aygıtına doğru hareket ederler;
- 3) Golgi aygıtına girerler ve 15-25 dakika içerisinde "cis bölgesi" ile geçici ilişki kurarlar. Daha sonra ise sırası ile "medial ve trans bölgelerine" geçerler;
- 4) Golgi aygıtından yine salgı kesecikleri şeklinde paketlenmiş durumda çıkarlar. Proteinler salgı keseciklerinin apikal membranına yapışırlar;
- 5) Proteinler salgı kesecikleri, alveol salgı hücresin apikal bölgesine ulaşırlar ve buradan eksozitoz ile alveol lumenine verilirler (Olliver-Bousquet 1999; Boisgard et al. 2001).



Laktoz yalnızca meme bezinde sentezlenmektedir ve sentez yeri alveol salgı hücrelerindeki golgi aygıtıdır. Laktoz; golgi aygıtı içerisinde glikoz alt birimleri ile galaktoz alt birimlerinin **β - glikozidik** bağ yoluyla birleşmeleri (bir molekül galaktoz ve bir molekül glikozun) sonucunda sentezlenmektedir. Bu biyokimyasal reaksiyona bağlı olarak eşit molaritede fosforik asit (H_3PO_4) üretilmektedir. H_3PO_4 'den H^+ nun nötralizasyonu ise, sentezlenen laktoz miktarı ile orantılı olarak net anyon taşınmasına neden olmaktadır. Laktoz sentezi ve bununla birlikte gerçekleşen anyon taşınması sonucunda ise golgi aygıtının şişmesi ve bunun sonucunda da sentezlenmiş olan bileşenlerin toplam hacmi ayarlanmaktadır. Golgi aygıtının membranı disakkaritleri geçirmemekte ve serbest glikozun sentezlenmesinde gerekli olan glikoz 6-fosfataz enzimi meme dokusunda bulunmamaktadır. Bu nedenle meme dokusunda serbest glikoz sentezi olmadığından, meme dokusu glikoz kaynağı için kesin olarak kan glikozuna bağımlılık göstermektedir. Ruminantlarda meme tarafından kandan alınan glikozun miktarı toplam kan glikoz miktarının yaklaşık % 60-% 85'i kadardır ve alınan bu glikozun yaklaşık %70'i laktozun sentezinde kullanılmaktadır. Golgi içerisinde laktoz sentezinde son basamak sentezin galaktozil transferaz enzimi tarafından katalize edilmesidir. Laktoz sentezlendikten sonra önemli miktarlara ulaşacak şekilde golgi içerisinde depolanmaktadır. Bu şekilde; laktoz, suyun hücre içerisine girişini ve dolayısıyla da süt ozmotik basıncını da (ozmolarite) kontrol etmektedir (Knight and Wilde 1993).

Süt yağı, alveol salgı hücresinin sitoplazmasında sentezlenmektedir. İlk aşamada kısa zincirli yağ asitleri (asetik asit, formik asit, propiyonik asit, bütirik asit) ve karbonhidratlar meydana gelmekte, daha sonra ise orta ve uzun zincirli yağ asitlerinin önemli bir bölümü oluşmaktadır. Böylece; "**karbon(C)**" atomu sayısı tam olan yağ asitlerinin büyük bir bölümü meydana gelmektedir. "C" sayısı tam olmayan yağ asitlerine ise propiyonik asit veya formik asit katılmaktadır. 16 C'ludan fazlasına sahip daha yüksek değerli yağ asitleri ise doğrudan kandan alınmaktadır. Süt yağının sentezinde gerçekte asetik asit temel yapı taşı olarak görev yapmaktadır. Sentez yolunda önce üç yağ asiti bir gliserin molekülü ile birleşerek gliserit molekülünü, üç gliserit molekülü de bir araya gelerek trigliseritleri, yani süt yağının asıl bileşenini oluşturmaktadır. Sentezlenen süt yağı, daha sonra alveol salgı hücresinin apikal bölgesinden lipit damlaları şeklinde alveol lumeninin içine salgılanmaktadır (Clegg et al. 2001).



4. SÜTÜN BESİN İÇERİĞİ

Sütün besin içeriği elde edildiği kaynağa göre değişiklik göstermektedir. Tüketici ve sanayi tarafından en çok kullanılan sütlerden olan inek sütünün ortalama %88'i sudur. Süt; protein, kalsiyum, fosfor, A vitamini, bazı B vitaminleri (özellikle riboflavin ya da B2) için iyi bir kaynak olmakla birlikte 100'den fazla farklı bileşen içermektedir (Miller ve ark., 2000).

Tam yağlı çiğ inek sütünün enerji içeriği 100 gramda 65 kcal (272 kJ) civarındadır. (IDF, 2000; Gehardt ve ark., 2006.). 100 gram yağlı sütte (> %0,1) ortalama 4,7 gram karbonhidrat, 3,7 gram yağ, 3,3 gram protein bulunmaktadır. 100 gram yağsız süt (%0,1 yağ) ise 5 gram karbonhidrat ve 3,4 gram protein içerirken, enerji miktarı 33/138 (kcal/kJ)' dür.

Sütteki temel karbonhidrat, laktozdur. Bunun yanında düşük düzeyde glikoz, galaktoz ve oligosakkaritler de sütte yer almaktadır. Laktoz birer molekül glikoz ve galaktozun birleşiminden oluşmakta, bunlar arasındaki kimyasal bağ laktaz enzimi aracılığı ile parçalanarak laktoz hassasiyeti olan kişiler için laktozu azaltılmış ya da laktoz içermeyen sütler üretilmektedir (Miller ve ark. 2000, Gehardt ve ark., 2006).

Süt yağı, sütün görünüm ve tadını önemli düzeyde etkilemektedir. Süt içinde yağ, su fazının içerisinde mikro boyutta kürecikler halinde dağılmış olarak bulunmaktadır. Tam yağlı süt %2 oranında doymuş yağ içerse de, bünyesinde barındırdığı özel bileşenler nedeniyle sağlık için çok önemli bir kaynak konumundadır. Tam yağlı inek sütünün 100 gramında tekli doymamış yağ asidi ortalama 0,8 gram, çoklu doymamış yağ asidi ise 0,2 gram kadar bulunmaktadır. Ayrıca süt yağı, yağda çözünen vitaminlerin vücuda aktarılması için de bir araç görevi görmektedir (Miller ve ark., 2000, Gehardt ve ark., 2006.).

İnek sütünde, yüksek miktarda kaliteli proteinler yer almaktadır. Bunların büyük bölümü kazein (%80) ve geri kalanı ise peynir altı suyu proteinleridir (Fox ve McWeeney, 2003). Bu proteinler insan için elzem olan ve olmayan amino asitler açısından dengeli ve önemli bir kaynaktır.

Süt protein sistemi temel olarak kazeinler, laktalbumin, laktoglobulin, PPs ve NPN'den oluşmaktadır ve sütün ve birçok süt ürününün özellikleri genel olarak protein içerikleri ile ilgilidir. Süt proteinleri eşsiz birçok özelliğe sahiptir. Bu nedenle, süt proteinleri gıda protein sistemleri arasında en çok ilgi gören ve en iyi tanımlanmış olan gruplar arasındadır. Ancak, halen süt proteinleri hakkında açıklığa kavuşturulması gereken önemli noktalar da bulunmaktadır.



5. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE SAĞLIK İLİŞKİSİ

Süt ve süt ürünleri birçok farklı besin ögesi içerirler ve bunların nispeten düşük kalori ile beraber alınmasına olanak sağlarlar. Süt, peynir, yoğurt ve dondurmanın içerdiği besin bileşenleri ve sağlık üzerindeki esas etkileri aşağıda verilmiştir:

- **Kalsiyum** (kemik ve diş sağlığı için)
- **Fosfor** (enerji dengesi için)
- **Magnezyum** (kas işlevleri için)
- **Protein** (büyüme ve yenilenme için)
- **B12 vitamini** (sağlıklı hücre oluşumu için)
- **A vitamini** (göz sağlığı ve bağışıklık sistemi için)
- **Çinko** (bağışıklık sistemi için)
- **B2 vitamini** (cilt sağlığı için)
- **Folik asit** (sağlıklı hücre oluşumu için)
- **C vitamini** (sağlıklı bağ dokuları için)
- **İyot** (metabolizmanın düzenlenmesi için)



Sütün içerdiği besin öğeleri, 11-18 yaş arası gençlerde bu öğelere yönelik günlük ihtiyacın önemli bölümünü karşılamaktadır. Örneğin bir bardak süt (200 ml) belirtilen yaş grubunda genç kızların kalsiyum ihtiyacının %25'ini, erkeklerin ihtiyacının %31'ini karşılamaktadır. B2 vitamini için bu oranlar sırası ile %38 ve %45, B12 vitamini için ise her iki cinsiyette %127 olmaktadır (IDF, 2019).

Yetişkinler tarafından süt 200 mL porsiyon miktarı şeklinde alındığında, bu miktar 150 gram yoğurda, 30 gram (kibrit kutusu büyüklüğünde) sert peynire karşılık gelmektedir (IDF, 2016).

Süt ve süt ürünlerinin sağlık üzerine etkileri bilimsel çalışmalarda çeşitli başlıklar altında incelenmektedir. Bunlar arasında en öne çıkanlar büyüme, kemik ve diş sağlığı, tansiyon ve kalp damar sağlığı, obezite, tip 2 diyabet ve kanser olarak sıralanabilir. Bunun yanında küçük yaşta düzenli olarak süt ve süt ürünleri tüketmeye başlamanın sağlıklı beslenme alışkanlığı kazanma yolunda önemli bir adım olduğu da ifade edilmektedir. Süt ve süt ürünlerinin çeşitliliği, farklı damak zevkine sahip çocuklara hitap ederek severek tüketmelerine olanak sağlamaktadır.

Süt ve süt ürünleri ile ilgili araştırmalarda bazı sınırlar da bulunmaktadır. Süt, kaynağına ve işlenmesine göre kendi içerisinde önemli farklılıklar gösterebilen bir gıdadır. Farklı peynir çeşitleri, probiyotik yoğurtlar, aromalı sütler, kefir gibi geniş bir yelpazede yer alan süt ürünleri ise çok daha büyük bir çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle süt ve süt ürünlerinin sağlığa etkisi konusunda genelleme yapmak zordur.

Teorik olarak gıdaların risk ve faydaları konusunda kesin çıkarımlar sağlayabilecek tek bilimsel çalışma türü rastgele kontrollü klinik deneylerdir. Ancak bu çalışmaların kesin bir neden sonuç ilişkisi gösterebilmeleri için çok sayıda denek içermeleri ve denekleri yaşamları boyunca takip etmeleri gerekmektedir. Bu yaklaşım hem çok maliyetli olmakta, hem de etik ve metodoloji yönünden zorluklar içermektedir.

Toplum sağlığı konusunda verilecek tavsiyeler tek bir bileşenin klinik ortamda yapılan risk değerlendirmesinden ziyade epidemiyolojik kanıtlara dayanmalı, beslenme şekli (tuz, lif, sebze tüketimi), fiziksel aktivite, sigara ve içki kullanımı gibi yaşam tarzına bağlı tüm değişkenleri hesaba katmalıdır. Ayrıca örneğin süt tüketmeyen deneklerin bunu ne ile ikame ettikleri bilgisi de önemlidir. Bütün bu detaylar göz önüne alınarak bilimsel araştırmaların değerlendirildiği gözden geçirme çalışmaları, beslenmenin sağlığa etkisi konusunda şimdilik elimizdeki en güvenilir kaynaklardır.

5.1. Sütün Beslenme ve Büyümeye Katkısı

15

Sütün besin maddesi öğelerini yüksek miktarlarda içermesi nedeniyle, süt ve süt ürünlerinin tüketimi kaliteli bir beslenmenin göstergesi olarak kabul edilmektedir. Sütteki besin öğelerinin ortalama değerleri Çizelge 2’de verilmiştir.

Çizelge 2. Tam yağlı sütteki (100 gram) enerji ve besin öğeleri

BESİN ÖĞESİ	MİKTAR	BESİN ÖĞESİ	MİKTAR
Su (g)	87,69	Çinko (mg)	0,38
Enerji (kcal)	64	Bakır (mg)	0,01
Enerji (kJ)	168	Mangan (mg)	0,004
Protein (g)	3,28	Selenyum (µg*)	2
Toplam Yağ (g)	3,66	C vitamini (mg)	1,5
Kül (g)	0,72	Tiamin (mg)	0,038
Karbonhidrat (g)	4,65	Riboflavin (mg)	0,161
Kalsiyum (mg)	119	Niasin (mg)	0,084
Demir (mg)	0,05	Pantotenik asit (mg)	0,313
Magnezyum (mg)	13	B6 vitamini (mg)	0,042
Fosfor (mg)	93	Folat (µg)	5
Potasyum (mg)	151	B12 vitamini (µg)	0,36
Sodyum (mg)	49	A vitamini (RAE)*	33

*µg=mikrogram, RAE=retinol aktivitesi eşdeğeri ; (Kaynak: USDA 2016,National Nutrient Database for Standard Reference)



Sütteki enerjinin yaklaşık yarısının kaynağı süt yağıdır. Bu nedenle yağlı besinlerle beslenemeyen toplumlar için süt önemli bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Süt yağları, yağda çözünen vitaminler için bir taşıyıcı görevi görmektedir. Dört yüzden fazla farklı yağ asidi içeren süt yağı, doğal yağların en karmaşık yapıda olanıdır (Månsson, 2008). Bu yağ asitlerinin ortalama %60'ı doymuş yağdır. Süt proteini insanlarca ihtiyaç duyulan tüm elzem amino asitleri içermektedir. Sütteki başlıca karbonhidrat, süt şekeri olarak da adlandırılan laktozdur.

Beslenmede süt tüketimi, elzem besin öğeleri olan kalsiyum, magnezyum, selenyum, riboflavin (B2 vitamini), B12 vitamini ve pantotenik asit ihtiyacının karşılanmasında önemli rol oynar.

Sütte okzalatlara ve fitatlar gibi mineral emilimini engelleyici maddeler bulunmaz iken, laktoz ve bazı amino asitler gibi emilime yardımcı olan bileşenler yer almaktadır (Weaver and Heaney, 2006).

Bebeklerin büyümesinde ilk iki-üç yıl çok önemlidir. Büyümedeki yavaşlama, çocuk yaşta ortaya çıkabilecek hastalıklara ve algisal gelişimin geri kalmasına neden olabileceği gibi, yetişkinlikte karşılaşılan kronik hastalıkların da sebeplerinden biri olarak görülmektedir (Popkin, ve ark., 2001; Hoppe, ve ark. 2006,). Bu nedenle hızlı büyüme, çocukların daha sağlıklı olması ve daha iyi gelişmesi bakımından önemlidir. Helsinki'de yapılan bir araştırmada 1934-44 yılları arasında doğan 13 bin çocuktan sonradan kalp damar hastalıklarına yakalananlarının genel olarak doğumda düşük kilolu ve zayıf oldukları, ayrıca hayatlarının ilk yıllarında yavaş büyüme gösteren kişilerin de aynı risk altında oldukları ortaya konmuştur (Eriksson, 2011).

Daha fazla hayvansal gıda tüketen çocukların daha iyi büyüme, makrobesin alımı, algı performansı ve motor gelişimi gösterdiği gözlemsel çalışmalarla belirlenmiştir. Bu etki, et tüketen çocuklarda süt tüketenlere göre daha belirgin olsa da, çok iyi bir B12 vitamini kaynağı olan sütün hayvansal gıdaya erişimi az olan toplumlar için elzem olduğu belirtilmektedir. Bunun yanında sütün besin öğeleri ile zenginleştirilmek için çok uygun bir taşıyıcı olduğu da kabul edilmektedir (Allen ve Dror, 2011; Dror ve Allen, 2011).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde 3-13 yaş arası çocukların beslenmeleri ve fiziksel özelliklerini konu alan çalışmaları değerlendiren bir meta analizde; günlük ek olarak 245 ml süt tüketiminin yıllık fazladan 0,4 cm uzama ile sonuçlandığı saptanmıştır (de Beer, 2012). Aynı araştırmaya göre; kötü beslenen ve boyları olması gerekenden kısa kalan çocuklar, ek süt tüketiminin faydasını daha fazla görmüşlerdir. Araştırmanın sonuç bölümünde ise; beslenmenin süt ve süt ürünleri ile desteklenmesinin, boy uzamasına katkıda bulunduğu konusunda kanıt olduğu dile getirilmiştir (de Beer, 2012).

Sütün boy uzamasına katkısı, kemik gelişiminde doğrudan yer alan kalsiyumun yanında vücudun amino asit alımını destekleyerek kemik gelişimini artıran insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1) adlı büyüme faktörüne de bağlanmaktadır (Wiley, 2012). Her ne kadar inek sütünde IGF-1 bulunsun da bunun emilimi olmamakta, süt tüketen çocukların kanındaki IGF-1 seviyelerindeki yükselmenin, sütteki besin öğelerinin bu büyüme faktörünün üretimini teşvik etmesi yoluyla olduğu tartışılmaktadır (Hoppe, ve ark., 2006).

5.2 Kemik ve Diş Sağlığı

Vücudun kemik dokusu, çözünme ve yeniden oluşma yoluyla ömür boyu yenilenme süreci döngüsündedir. Kemik kütlesi oluşumu belli bir yaşa kadar çözünmeden yüksek seyrederek. Bu dönemde en yüksek kemik kütlesine ulaşılır. Araştırmalarda kemik kütlesi seviyesindeki % 10'luk bir artışın osteoporozla ilgili kemik kırılmalarında % 50'lik bir azalma sağladığı ortaya konmuştur (Theobald, 2005).

İnsan vücudunda kemik kütlesi miktarının % 60-80 oranında genetik yapı, % 20-40 oranında da beslenme ve fiziksel aktivite tarafından belirlendiği düşünülmektedir (Krall ve Dawson-Hughes, 1993). Kemik kütlesini etkileyen temel besin faktörleri ise kalsiyum ve D vitamindir. Bunun yanında potasyum, çinko, A, C ve K vitamini, protein ve enerji de etkiye sahiptirler. Kemiklerin sağlıklı olması için gereken en önemli mineraller ise kalsiyum, fosfor ve magnezyumdur. Vücuttaki kalsiyumun %99'undan fazlası, fosforun % 85'i ve magnezyumun % 60'ı kemiklerde yer almaktadır (FAO, 2013).

Kemik ve sütteki mineral içeriği birbiri ile ortak özellikler taşımaktadır. Çok az gıda maddesi sütteki kadar fazla kalsiyum içermektedir. Ayrıca sütteki kalsiyumun biyoyararlılığı da yüksektir(Theobald, 2005).

Süt ürünlerini tüketmenin ve tüketmemenin kemik sağlığına faydaları ve riskleri insan hayatının evrelerine göre değişmektedir. Amerikan Sağlık Bakanlığı'nın araştırmasına göre süt, süttten elde edilen kalsiyum içeren gıdalar ve kalsiyum takviyeleri gençlerde kemik kütlesini artırma, yaşlılarda ise kaybı yavaşlatma açısından benzer etkilere sahip, ancak süt ve süt ürünlerinden alınan kalsiyumun etkisi, kalsiyum takviyelerinin etkisine göre daha kalıcı ve önemlidir (USDHHS ve USDA, 2005).

Bir çalışmaya göre ergen kızlarda 700 mg kalsiyum; ek kalsiyum süt ürünleri yolu ile verildiğinde kemik kütle yoğunluğunu %10'a kadar arttırdığı, ancak aynı miktar kalsiyum gıda takviyesi yolu ile verildiğinde artışın %1-5 civarında kaldığı belirlenmiştir (Kerstetter, 1995).



Bezer şekilde, 2 yıllık bir rastgele kontrollü deneyde ilk ergenlik çağında kızlara peynir yolu ile verilen 1 gram kalsiyumun kemik gelişiminde kalsiyum karbonat yolu ile verilen 1 gram kalsiyuma göre daha fazla etkisi olduğu gösterilmiştir (Cheng ve ark., 2005). Bu araştırmalara göre elde edilen kemik gelişimi, kalsiyum takviyeleri kullanıldığında kısa zamanda kaybolurken, süt ürünleri tüketildiğinde kalıcı olmaktadır.

Menopoz öncesi kadınlarda yapılan bir araştırmada da gençlerle aynı sonuçlara ulaşılmıştır. 3 yıl boyunca ilave süt ve sütü ürünü tüketerek kalsiyum alımlarını günlük 810-1572 mg'a çıkaran kadınlarda omurga kemik yoğunluğundaki düşme düzeyi azalmıştır (Baran ve ark., 1990).

Menopoz sonrası kadınları ele alan bir araştırma da; günlük 700 mL' süt içirilerek, günlük kalsiyum alımlarının ortalama 1471 mg'a çıkartılması sonucunda kemik erimesinin baskılandığı, kalsiyum emiliminin arttığı ve kalsiyum dengesinin iyileştiği görülmüştür (Recker ve Heaney, 1985).

Sütün osteoporoz adı verilen ve kemiklerde kütle kaybı sonucu görülen duruma etkisi konusunda da çok sayıda çalışmalar yapılmıştır. Güncel kanıtlar beslenme alışkanlığı nedeniyle kalsiyum alımı düşük olan menopoz sonrası kadınlarda ve yaşlı erkeklerde süt ürünleri tüketiminin kemik kaybına karşı koruyucu olduğunu göstermektedir (Lau ve ark., 2001; Chee ve ark., 2003; Daly, Bass ve Nowson, 2006). Kaynaklar; özellikle kalça kırıklarının engellenmesi için hem D vitamini, hem kalsiyum takviyesinin uygun oranlarda yapılması gerektiğini ancak bu olumlu etkinin sadece yetersiz D vitamini ve/veya kalsiyum tüketimi olan kişilerde işe yaradığını ortaya koymaktadır (Nieves ve Lindsay, 2007).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) yaşlı nüfusta D vitamini ve kalsiyum alımındaki artışın, kalça kırıklarının yüksek oranda görüldüğü toplumlarda bu durumun azaltılması üzerinde etkiye sahip olduğunu bildirmektedir. Yaşam tarzı ile ilgili diğer tavsiyeler ise; fiziksel aktivitenin artırılması, sodyum tüketiminin azaltılması, meyve ve sebze tüketiminin artırılması, sağlıklı kilonun korunması, sigaradan uzak durulması ve alkol tüketiminin sınırlandırılması olarak sıralanmıştır.

Sütteki bileşenlerin diş sağlığı üzerindeki etkisi de çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur. Sütün dişler üzerinde koruyucu etkisinin içerdiği kalsiyum, fosfat ve kazeinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu koruyucu etkinin mekanizması henüz tam olarak bilinmese de eldeki kanıtlar özellikle süt ve bazı süt ürünlerinin dişleri çürüklere karşı koruduğuna işaret etmektedir. WHO ve FAO raporunda da sert peynirler ve sütün diş çürüğü riskini azalttığını, sert peynirlerin ayrıca dişlerdeki aşınmayı da azalttığı belirtilmektedir (Johansson ve Lif Holgersson, 2011).

5.3 Obezite

Obezite; kalp damar hastalıkları, diyabet, hipertansiyon, bazı kanser türleri ve osteoporoz gibi rahatsızlıklara yakalanma ve ölüm riskini artırdığı için ciddi şekilde odaklanılması gereken bir konudur. Dünyada günümüzde en büyük sorunlarından biri aşırı gıda tüketimi ve sonucunda kilo artışıdır. WHO 2012 raporlarına göre 1,4 milyardan fazla insan fazla kilolu olup, bunların 500 milyonu obezdir. Son verilere göre yapılan müdahaleler ve eğitim çalışmaları sonucu çocuk yaşta görülen obezite kontrol altına alınıyor gibi olsa da yetişkinlerde görülen obezite oranları giderek artmaktadır. Nitekim, Arjantin, Yunanistan, İngiltere, Amerika gibi ülkelerde fazla kilolu kişilerin büyük bölümünün obez kategorisine kayacağı düşünülmektedir (Dougkas ve ark., 2011).

Uzun süre fazla enerji alımı obeziteye neden olabilmektedir. Ancak bazı beslenme türleri daha büyük risk taşımaktadır. Dünya çapında yürütülen çeşitli çalışmalar yüksek oranda tüketilen yağlı gıdalar, un mamulleri ve şekerin, tam tahıl, çeşitli sebze ve meyve ile bazı süt ürünleri tüketimine dayalı bir beslenmeye göre obezite riskini artırdığını ortaya koymaktadır (Flores ve ark., 2010, Sichieri, 2002, Dugee ve ark., 2009).

Hollanda Beslenme, Kanser ve Sağlık araştırmasına göre, tam yağlı süt ürünlerini de içeren 21 gıda ve içecek grubu arasında sadece atıştırmalıklar (şekerlemeler, kızartmalar) bel çevresinde ciddi genişleme ile ilişkilendirilmiştir (Halkjaer ve ark., 2009). Beş ülkeden 48 bin 631 kadın ve erkeğin incelendiği Avrupa Prospektif Kanser ve Beslenme Araştırması ise yüksek oranda meyve ve süt ürünleri tüketimi yanında düşük oranda şekerli içecek, beyaz ekmek, işlenmiş et ve margarin içeren bir beslenme tarzının karın bölgesinde yağ birikimini artırdığını ortaya koymuştur (Romaguera ve ark., 2011).

WHO ve FAO 2010 raporuna göre makro gıdaların dağılımı ne olursa olsun, enerji dengesinin sağlıklı kiloyu korumak için en önemli kistaslardan olduğu yönünde ciddi kanıtlar bulunmaktadır (FAO ve WHO, 2010). Aynı rapora göre gelişmekte olan ülkeler gibi yeterli enerji alımı olmayan ülkelerde yağlar daha da önem kazanmaktadır.

2012 yılında yayınlanan ve 16 araştırmayı inceleyen bir sistematik gözden geçirme çalışması, gözlemsel kanıtların süt yağının ya da yüksek oranda yağ içeren süt ürünlerinin obeziteyi artırdığına dair bir kanıt bulunmadığını ortaya koymuştur (Kratz, Baars ve Guyenet, 2012). 120 bin 877 erkek ve kadını içeren diğer bir araştırmada ise çoğu süt ürününün tüketimindeki farklılıkların kilo alımı ile ilişkili olmadığı saptanmıştır (Mozaffarian ve ark. 2011). Aynı araştırmaya göre süt dışındaki bütün içecekler kilo alımı ile pozitif yönde ilişkilendirilmiş, yoğurt tüketiminin ise daha az kilo alınmasına yol açtığı ifade edilmiştir. Bir başka çalışmaya göre enerji kısıtlaması olmadan süt ürünleri tüketiminin artırılmasının kilo alımında ciddi bir değişikliğe neden olmadığı, enerji kısıtlaması



olan diyetlerde ise süt ürünleri tüketiminin kilo ve yağ oranında azalma ile birlikte yağsız vücut kütlesi kazanımında artış sağladığı belirlenmiştir (Abargouei ve ark., 2012).

Kalsiyum ve D vitamini yağ hücrelerinin metabolizmasını etkileyerek yağların sindirimini teşvik etmekte, yağ oluşumunu ise baskılamaktadır. Ayrıca kalsiyumun yağ asidi emilimini de azaltarak doğrudan vücuttan atılmalarına neden olduğu da bilinmektedir (Caan ve ark., 2007). Ancak süt ürünleri tüketiminin kilo kaybı üzerine etkisi konusunda henüz yeterli kanıt yoktur.

5.4 Kalp Damar Sağlığı ve Hipertansiyon

Kalp damar hastalıkları, kalbi besleyen damarların hastalıklarını ve kalp romatizmasını da içeren bir dizi rahatsızlığa verilen genel addır. Kalp damar hastalıkları her yıl dünya çapında 17 milyon insanın hayatını kaybetmesine neden olmaktadır. Dünyada en fazla insanın hayatına mal olan kalp damar hastalıkları riskini artıran birçok faktör bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak sigara kullanımı, fiziksel aktivitenin azlığı, yüksek tansiyon, toplam ve LDL kolesterolün artması, HDL kolesterolün düşmesi, kan yağlarının yükselmesi ile fazla kilo ya da obezite verilebilir. Yüksek tansiyonun her yıl 7,5 milyon insanın ölümüne neden olduğu belirtilmektedir.

20

Süt ve süt ürünleri içerisinde bulunan kalsiyum, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ve proteinler kalp damar hastalıklarına yönelik risk faktörlerinin etkilerini azaltabilmektedirler. Süt ürünleri kalsiyum açısından zengindirler ve rastgele kontrollü deneyleri konu alan iki meta analize göre artan kalsiyum tüketimi yüksek tansiyonun düşürülmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Gibson ve ark., 2009). Yine sütte bulunan potasyum ve süt ürünleri kaynaklı fosforun da yüksek tansiyona karşı etkili olduğu saptanmıştır (Soedamah-Muthu ve ark., 2011).

Süt ve süt ürünleri ile ilgili en büyük endişe, içerdikleri doymuş yağ asitlerinden kaynaklanmaktadır. Tam yağlı ve az yağlı süt ve süt ürünleri tüketiminin kalp ve damar sağlığına etkisi üzerine yapılan çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak tam yağlı sütte doymuş yağ asitleri yanında, kalp damar hastalığı riskini azalttığı düşünülen kalsiyum ve çoklu doymamış yağ asitleri de ciddi oranlarda yer almaktadır.

Mevcut meta analizlerin çoğunluğu az yağlı süt ile tüm süt ürünleri tüketiminin kalp damar hastalıkları riski ile ilişkili olmadığını, hatta hastalıkların azalmasında yardımcı olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu prospektif araştırmalara göre bu durum tam yağlı süt ürünleri için de geçerlidir (Bonthuis ve ark., 2010).



Diğer taraftan iki geniş prospektif kohort araştırmada az yağlı süt ürünleri tüketimi ile felç arasındaki ilişkinin ters yönde olduğu, beslenmede yer alan bir porsiyon kırmızı etin bir porsiyon az yağlı ya da tam yağlı süt ürünü ile değiştirilmesinin felç riskini azalttığı ortaya koyulmuştur (Larsson, Virtamo ve Wolk, 2012, Bernstein ve ark., 2012).

5.5 Tip 2 Diyabet

Tip 2 diyabet, kan şekerinin vücut tarafından olması gerektiği şekilde kullanılamaması şeklinde görülen bir rahatsızlıktır. Günümüzde tip 2 diyabet riskini artıran en önemli sebep; karın bölgesi yağlanması, hipertansiyon, yüksek kan şekeri, yüksek kan yağı ve düşük HDL kolesterol gibi genel bir tablo ile kendini gösteren, aynı zamanda kalp damar hastalıkları riskini de artıran metabolik bir sendromdur (Mokdad ve ark., 2001).

Dünya çapında 197 milyon kişinin glikoz toleransı, obezite ve metabolik sendroma bağlı olarak bozulmuş olup, bu sayının 2025'te 420 milyona kadar çıkacağı düşünülmektedir (Hossain, Kavar ve Nahas, 2007). Metabolik sendromdan korunmak için fiziksel aktivitenin artırılması ve beslenme alışkanlıklarının düzenlenmesi önerilmektedir (Grundy ve ark., 2004).

Fransa'da yapılan ve 9 yıllık bir süreyi kapsayan bir prospektif araştırmada peynir dışındaki süt ürünleri tüketimi ile birlikte beslenmede kalsiyum düzeyindeki artışın, metabolik sendrom ve tip 2 diyabet riskini azalttığını ortaya koymuştur. 184 bin 454 katılımcıyı içeren 5 grupta yapılan bir meta analizde; yüksek düzeyde süt ve süt ürünleri tüketen kişilerin tip 2 diyabete yakalanma riskinin diğerlerine göre %15 oranında daha az olduğu belirlenmiştir (Elwood ve ark., 2010). 328 bin 29 katılımcının yer aldığı 7 grubu inceleyen bir başka meta analizde ise; özellikle de yoğurt ve düşük yağlı süt ürünleri tüketimi ile tip 2 diyabet arasında ters orantı olduğu saptanmıştır (Tong ve ark., 2011). Aynı çalışmada yüksek yağlı süt ürünleri ve tam yağlı süt tüketimi ile tip 2 diyabet riski arasında ilişki görülmemiştir. Daha fazla çalışma yapılması gerekse de genel anlamda eldeki kanıtlar süt ürünleri tüketiminin metabolik sendrom ve tip 2 diyabet riskini düşürdüğünü göstermektedir (Tong ve ark., 2011).

Süt ürünlerinin metabolik sendrom ve tip 2 diyabet üzerindeki etki mekanizması henüz kesin olarak bilinmese de sütteki kalsiyumun yağ yakılmasını artırıp, yağ dokusundaki enflamasyon baskısını azaltarak bu etkiye yol açtığı düşünülmektedir. Bunun yanında süt proteinlerinin de tip 2 diyabet risk faktörlerinden olan şişmanlık ve yüksek tansiyon riskini düşürerek etkiye katkıda bulunuyor olabilecekleri ileri sürülmektedir (Tong ve ark., 2011).



5.6. Süt ve Kansere İlişkisi

Süt ve süt ürünleri içerisindeki bazı bileşenlerin farklı kanser türleri üzerinde olumlu ya da olumsuz etkileri olabileceği düşünülmektedir. Dünyada en sık görülen üçüncü kanser türü kolon kanserleridir. 2008'de kolorektal kanser teşhisi konan 1,24 milyon kişinin %60'ı gelişmiş ülkelerdedir. Görülme sıklığının bölgelere göre değişimi beslenme tarzları arasındaki farklılığa atfedilebilmektedir. Çeşitli çalışmalar sütteki kalsiyumun doğrudan hücre büyümesini ve ölümünü etkileyerek kolon kanserine karşı koruyucu bir etki oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Sütteki biyoaktif maddelerin de bağırsak sağlığı konusunda etkili olduğu bilinmektedir (WCRF ve AICR, 2007).

FAO ve WHO tarafından yayınlanan rapora göre; yüksek oranda yağ tüketiminin bazı kanser türlerinin oluşumunda etkili olduğunun bildirilmesine karşın, düşünülse de (FAO ve WHO, 2010) göre gıdalarla alınan toplam yağın kanser üzerinde etkisi olduğu yönünde olası veya güvenilir kanıtlar bulunmamaktadır. Aynı raporda doymuş yağ asitleri ve kanser arasında da ilişki kurmak için de yeterli kanıt olmadığı belirtilmektedir. Dolayısıyla süt ve süt ürünlerinin, yağ içerikleri nedeniyle, bu konuda kanser oluşturdıklarına güvene dair bir kanıt bulunmamaktadır (FAO ve WHO, 2010).

Süt ve süt ürünlerinin kansere neden olduğuna dair yeterli kanıtların bulunmamasına karşın, bu ürünlerin yeterli düzeylerde tüketiminin bağırsak kanseri riskini azalttığına dair araştırma sonuçları bulunmaktadır. Süt ve süt ürünleri bağırsak kanserine karşı koruyucu etkisini esas olarak yüksek kalsiyum içeriği yoluyla gösterdiği ileri sürülmektedir(Anonim,2016)

Bazı araştırmalarda; yüksek düzeyde içme sütü ve süt ürünü tüketimi ile prostat kanseri riskindeki artış arasında bir ilişki var gibi gösterilmekle birlikte, bu ilişkileri genelleştirebilecek verilerin ve kanıtların yeterli düzeylerde olduğu söylenemez (Anonim,2016) .

Sütte ana protein olan kazein ile birlikte bazı hormonlar da yer almaktadır. Özellikle süt hormonlarının düzeyleri, vücut tarafından doğal olarak üretilen düzeylere kıyasla çok daha düşüktürler. Bunun yanında kazein ve süt hormonlarının insanlarda kansere neden olduğunu gösteren güçlü kanıtlar bulunmamaktadır (Anonim,2016).

Mide kanseri dünyadaki en yaygın dördüncü kanser türüdür ve birçok önemli çalışmada; süt alımı ile mide kanserine yakalanma riski arasında açık bir ilişki bulunamamıştır. Bu durumun aksine; süt ve fermente süt ürünleri tüketimi yoluyla alınan koruyucu süt bileşenleri, konjuge linoleik asit (CLA), bazı probiyotik bakteriler ve GF-1'nin mide kanserini önlemede yardımcı olabilecekleri bildirilmektedir. Yine kadınlarda en sık görülen kanser türü olan meme kanserinin oluşumu üzerinde de **süt ve süt ürünlerinin etkili olduğunu gösteren hiçbir kanıt bulunmamaktadır** (Anonim,2016).

6. SÜT TÜKETİMİ

6.1. Süt ve Süt Ürünlerinin Tüketim Alışkanlıkları

Sağlık Bakanlığı ve Hacettepe Üniversitesi tarafından 2010 yılında Türkiye genelinde yapılan ve sonuçları 2014 yılında yayımlanan ankete dayalı **“Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010** “Beslenme Durum ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu” , Türkiye’de süt tüketme konusunda ciddi sıkıntılar olduğunu göstermektedir. Çalışmada; 81 ilde 13.968 ve kırsalda 5.088 olmak üzere toplam 19.056 hane hakkında anket uygulanarak bireylerin son bir ay içindeki besin tüketim sıklıkları yerleşim yerlerine göre incelenmiştir (Anonim, 2010b).

Araştırma sonuçlarına göre; Türkiye genelinde süt tüketen kişilerin toplam nüfusa oranının % 54,4 olup, haftada ortalama % 19,5 oranında ve 1-2 defa süt tüketilmektedir. 20 Yaş Üzeri Bireylerde Türkiye genelinde süt tüketmeyenlerin oranının % 44,6 olup, bu oran her iki cinsiyet grubu için de benzerdir. Kentte haftada 1-2 kez süt tüketen kadınların oranı erkeklerden, kırsalda ise erkeklerin oranı kadınlardan daha yüksektir.

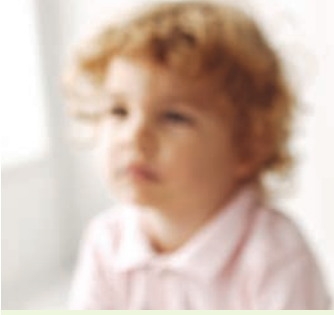
Genelde % 19,5 oranında haftada 1-2 kez süt tüketildiği görülmüştür. Süt tüketiminin tersine yoğurt, ayran, kefir vb. süt ürünlerini her gün tüketenlerin oranı % 55,1’dir ve kırsaldaki tüketim oranı kentten daha yüksektir (sırasıyla, % 62,4, % 52,7). Her gün peynir tüketenlerin oranı toplamda % 76,0, erkeklerde % 73,7, kadınlarda ise % 78,6’dır. Aşağıda süt ve süt ürünleri tüketiminin belirli yaş gruplarına göre dağılımları verilmiştir.

23

• Gebe Grubu(15-49 yaş grubu gebe ve emziren kadınlar) Bireyler:

Türkiye genelinde süt tüketmeyenlerin oranının % 27,1 ve bu oranın kırsal kesimde % 36,2, kentte yaşayanlarda % 24’dir. Gebe bireylerde her gün süt tüketenlerin oranı % 28,4 iken, haftada 1-2 kez süt tüketenlerin oranı % 20’dir. Her gün süt tüketenlerin oranı kentte % 32,4 kırsal kesimde ise % 16,5’dir. Süt tüketiminin tersine yoğurt, ayran, kefir vb. süt ürünlerini her gün tüketenlerin oranı % 62,9’dur ve kırsaldaki tüketim oranı kentten daha yüksektir (sırasıyla, % 75,1, % 58,8). Her gün peynir tüketenlerin oranının % 83,4 olduğu ve bu oranın kentte yaşayanlarda (% 87,3), kırsalda yaşayanlara göre (% 71,6) daha yüksek olduğu saptanmıştır.





→ Emziren Grubu Bireyler:

Türkiye genelinde hiç süt tüketmeyen emziren kadın oranı % 38,3'dir. Bu oran kentte yaşayanlarda (% 40,3), kırsal kesimde yaşayanlara (% 32,6) göre daha yüksektir. Her gün süt tüketenlerin oranı % 17,9 iken, haftada 1-2 kez süt tüketenlerin oranı % 19,0'dur. Her gün süt tüketenlerin oranı kentte (% 17,7) ve kırsal kesimde (% 18,4) benzerdir. Süt tüketiminin tersine yoğurt, ayran, kefir vb. süt ürünlerini her gün tüketenlerin oranı % 63,6'dır ve kentteki tüketim oranı kırdan daha yüksektir (sırasıyla, % 65,0, % 59,9). Her gün peynir tüketenlerin oranının % 80,9 olup, bu oran, kentte yaşayanlarda (% 84,8), kırsalda yaşayanlara göre (% 70,2) daha yüksektir.

→ 2 ila 5 yaşları arası çocuklar:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi, bu yaş grubunda bulunan erkek ve kız çocukları için sırasıyla 240,3 gram 226,2 gram'dır. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek ve kız çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları ise sırasıyla 249,0 gram; 218,8 234,4 gram; 208,7 gram'dır.



→ 6-8 yaşları arası çocuklar:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 197,5 gram, kız çocukları için ise 193,0 gram'dır Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek ve kız çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 194,2 gram ; 207,7 gram 200,8 gram; ve 275,6 gram' dır.

→ 9-11 yaşları arası çocuklar:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 171,1 gram olurken, kız çocukları için 170,6 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 175,9 gram ve 180,7 gram olurken, kız çocuklarınınki sırasıyla 268,0 gram ve 176,5 gram olmuştur.

→ 12-14 yaşları arası çocuklar:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 166,9 gram olurken, kız çocukları için 149,6 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 168,5 gram ve 162,4 gram olurken, kız çocuklarınıninki sırasıyla 133,9 gram ve 192,5 gram olmuştur.

→ 15-18 yaşları arası çocuklar:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 171,1 gram olurken, kız çocukları için 170,6 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 175,9 gram ve 180,7 gram olurken, kız çocuklarınıninki sırasıyla 268,0 gram ve 176,5 gram olmuştur.

→ 19-30 yaşları arası yetişkinler:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 145,6 gram olurken, kız çocukları için 135,9 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 140,7 gram ve 164,2 gram olurken, kız çocuklarınıninki sırasıyla 132,0 gram ve 151,1 gram olmuştur.

→ 31-50 yaşları arası yetişkinler:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 169,5 gram olurken, kız çocukları için 141,3 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 157,2 gram ve 207,0 gram olurken, kız çocuklarınıninki sırasıyla 138,4 gram ve 152,5 gram olmuştur.

→ 51-64 yaşları arası yetişkinler:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 172,6 gram olurken, kız çocukları için 152,9 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 158,1 gram ve 205,7 gram olurken, kız çocuklarınıninki sırasıyla 152,9 gram ve 152,7 gram olmuştur.

→ 65-74 yaşları arası yetişkinler:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 197,3 gram olurken, kız çocukları için 136,2 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 205,1 gram ve 187,9 gram olurken, kız çocuklarınıninki sırasıyla 132,7 gram ve 142,6 gram olmuştur.



→ 75 yaş ve üzeri bireyler:

Ülke genelinde günlük ortalama süt ürünleri tüketimi bu yaş grubunda bulunan erkek çocukları için 169,3 gram olurken, kız çocukları için 148,5 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan erkek çocuklarının günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları sırasıyla 172,4 gram ve 164,4 gram olurken, kız çocuklarınınki sırasıyla 157,6 gram ve 133,7 gram olmuştur.

→ Hamileler ve emziren anneler:

Ülke genelinde hamile kadınların günlük ortalama süt ürünleri tüketim, 207,9 gram olurken, emziren annelerde tüketim 164,7 gram olmuştur. Kentsel ve kırsal yerleşim yerlerinde bulunan hamile kadınların günlük ortalama süt ürünleri tüketim miktarları 201,0 gram ve 227,0 gram olurken, emziren annelerde sırasıyla 154,9 gram ve 190,8 gram olmuştur.

Türkiye’de gıda alışverişi yapılırken en fazla etkilenilen gıda reklamları şu şekildedir:

- | | |
|--|---|
| 1. % 72,5 ile atıştırmalık gıdalar, | 9. % 37,2 ile meyveli yoğurtlar, |
| 2. % 69,5 ile içecekler, | 10. % 34,5 ile kahvaltılık tahıllar, |
| 3. % 57,5 ile gazlı içecekler, | 11. % 33,7 ile kırmızı et ve kırmızı et ürünleri, |
| 4. % 52,7 ile hazır tatlılar, | 12. % 27,4 ile taze meyve-sebzeler, |
| 5. % 49,4 ile süt ürünleri, | 13. % 25,6 ile ekmek ve tahıllar, |
| 6. % 45,6 ile sıvı yağlar, | 14. % 25,1 ile yumurta, |
| 7. % 43,7 ile kanatlı hayvan ürünleri, | 15. % 24,8 ile kuru baklagiller, |
| 8. % 39,5 ile katı yağlar, | 16. % 16,8 ile hazır kaşık mamalar |

Yerleşim yerlerinde göre bireylerin bir aylık gıda tüketim sıklıkları incelendiğinde ülke genelinde hiç süt tüketmeyenlerin oranının %44,6 olduğu ve her iki cinsiyet için de oranların birbirlerine yakın olduğu belirlenmiştir. Kentsel yerleşim yerlerinde haftada 1 veya 2 kez süt tüketen kadınların oranı erkeklerden daha yüksek çıkmış olup bu durum kırsal yerleşim yerlerinde tam tersi şekilde gerçekleşmiştir.

İçme sütü tüketimi genel olarak düşük olmasına karşın (41 kg kişi başı/yıl) yoğurt, ayran, kefir gibi fermente süt ürünlerinin tüketimi oldukça yüksek olmuştur (Artık, 2018a). Bu tür ürünleri her gün tüketen kişilerin oranı % 55,1’dir. Kırsal yerleşim yerinde yaşayan bireylerin tüketim oranı ise kentsel yerleşim yerlerinde yaşayan kişilere göre daha yüksek olmuştur (% 62,4’e karşın % 52,7). Günlük peynir tüketen kişilerin oranı toplamda % 76,0 olurken bu değer erkeklerde % 73,7, kadınlarda ise % 78,6 olarak gerçekleşmiştir.

Hamile kadınların son bir ay içerisindeki gıda tüketim sıklıkları yerleşim yerlerine göre incelendiğinde ülke genelinde süt tüketmeyen hamile kadınların oranının % 27,1 olduğu gözlenmektedir. Bu oran kırsal yerleşim yerlerinde yaşayan hamile kadınlar için % 36,2 olurken, kentsel yerleşim yerlerinde yaşayan hamile kadınlar için % 24 olmuştur. Her gün süt tüketen hamile kadınların oranı % 28,4, haftada 1-2 defa süt tüketenlerin oranı ise % 20,1 olmaktadır. Kentsel yerleşim yerlerinde her gün süt tüketen bireylerin oranı % 32,4 olurken, buna karşılık kırsal yerleşim yerlerinde bu oran sadece % 16,5 olmuştur.

Toplam kategorisinde de gözleendiği gibi hamile kadınlarda da yoğurt, ayran, kefir gibi fermente süt ürünlerini her gün tüketen kişilerin oranı % 62,9 olarak süt tüketiminin çok üzerinde gerçekleşmiştir. Her gün peynir tüketen hamile kadınların oranı ise % 83,4 olarak gerçekleşmiştir. Kentsel yerleşim yerlerinde yaşayan kadınlar için oran % 87,3 olurken, kırsal yerleşim yerlerinde yaşayan kadınlar için % 71,6 olmuştur.

Ülke genelinde çocukların % 84,5'i gibi büyük çoğunluğunun anne sütü ile beslenmediklerinde hazır bebek formülleri ile beslendikleri görülmüştür. İnek sütü ile beslenen çocukların oranı % 19,5 olurken keçi sütü ile beslenenlerin oranı sadece % 1,7 olmuştur. Cinsiyete göre incelendiğinde ise hazır bebek formülleri ile beslenen erkek çocukları oranı % 90,0 olurken, kızların oranı % 74,7'de kalmıştır. Kentsel yerleşim yerlerinde hazır bebek formülü kullanım oranı % 85,3 olurken, kırsal yerleşim yerlerinde bu oran beklenenin aksine % 81,5 ile kentseli yakından takip etmiştir.

6.2. Süt ve Süt Ürünlerinin Toplumdaki Algısı

ASÜD tarafından araştırma kuruluşu Akademetre'ye 2015 yılında yaptırılan 6 ilde 208 kişiyle gerçekleştirilen "Türkiye'de Süt ve Süt ürünleri algısı" konulu kalitatif (focus grup) araştırma sonuçlarına göre; tüketici nezdinde süt; besin değeri yüksek (kalsiyum ve protein kaynağı, bebeğin ana besin kaynağı), sağlığa faydalı, besleyici, kemik gelişimini destekleyici, lezzetli, ferahlatıcı gibi kelimelerle anılıyor. Focus grup çalışmalarının sonuçlarına göre; süt tüm gruplar için "doğal" biçimde sunulmuş "sağlıklı" bir "gıda"dır. Hatta "kutsaldır" Kullanım alanı; çocuklar için kahvaltı ve yatmadan önce bardaktan içme, özellikle 40 yaş üstü kadınlarda menopoza ve kemik erimesi gerekçesiyle bardaktan içmenin ve yoğurt yapmanın yanında, tatlı ve yemek yapımında yardımcı ürün şeklindedir. Süt gibi süt ürünleri de, kalsiyum değeri yüksek, kemik sağlığı için elzem, serinletici, rahatlatıcı, zehirlenme gibi rahatsızlıklarda tedavi edici özelliklerine sahip olarak algılanmaktadır (Anonim, 2015).

İnternet kullanımıyla artan efsaneler ve inanış farklılıklarının yayılması gibi olumsuzluklar olsa da katılımcılar sütün yararı hakkında şüpheleri olmadığını ve tüketmeye devam edeceklerini bildirmişlerdir. Süt; özellikle çocuklar için erişimi ve içimi kolay, hijyenik, ekonomik, ürün üzerinde marka ve son kullanma tarihi



bilgisi olduğu için güvenli ve çocuklara yönelik ilgi çekici görseller olduğu için içilmektedir.

Süt bir gıda olarak düşünülmektedir ve besleyici değeri için önemsenmektedir. Beslenme alışkanlıklarına göre yine de en popüler çeşit sade tam yağlı süt olarak göze çarpmaktadır. Diğer süt ürünlerinin besleyici değerlerinin yanında yerel diyet için sağlıklı bir katkı, tamamlayıcı ürün, sağlıklı atıştırmalık olarak görülmektedir.

Süt ve süt ürünleri tüketicilerinin tüketim eğilimlerinde son yıllarda yaşanan büyük değişiklikler endüstrinin de üretim teknolojilerinde değişime gitmesini sağlamıştır. Bu eğilimlerin arasında popülerliği en yüksek olan kategorilerden birisi doğallık imajıdır. Bu gelişimi olumsuz etkileyen bir faktör ise yaşanan nüfus ile süt ürünleri tüketim alışkanlıklarının azalarak değişmesidir. Yeni nesillerin geçmiş nesillere oranla daha az süt ürünleri tüketiyor olmaları, yaşanan değişimi yavaşlatmaktadır (Nielsen, 2015).

Süt ürünleri kendi içinde incelendiğinde tereyağının da bu tüketim alışkanlıklarından etkilendiği görülmektedir. Sağlıklı yaşam ve kilo kontrolü trendleri ile ortaya çıkan birtakım korkular tereyağı tüketimini olumsuz etkilemiştir. Bunun altında yatan nedenin ise yine yeni nesil ile beraber gelen yeni tüketim alışkanlıkları olmuştur.

Peynir bakıldığında ise durumun çok daha olumlu yönde ilerlediği görülmektedir. Son yıllarda peynir tüketiminde hızlı bir artış gözlenirken, bu büyüme birçok farklı etkene bağlı olarak belirlenmiştir. Diğer süt ürünlerinden farklı olarak kaliteli peynir ürünlerinin bir ülkede tüketimi, o ülkenin kültürel faktörleri ile ilişkilidir. Bununla birlikte peynirin yüksek miktarda kullanıldığı fast food tüketiminin artışı da peynir tüketimini olumlu etkilemiştir.

Yoğurda bakıldığında ise son yıllarda sağlıklı yaşam trendindeki artışa bağlı olarak meyveli, doğal, prebiyotik ve benzeri yoğurt türlerinin tüketiminin gittikçe popülerlik kazandığı ve arttığı görülmektedir. Yoğurdun gelecekte popülerliğini korumasında ise yine en fazla sağlık ve lezzet etkenlerinin rol oynayacağı tahmin edilmektedir. Tüketici eğilimlerini yakından takip eden endüstrinin bu duruma ayak uydurmak için yeni teknolojiler ve dolayısıyla yeni ve ilgi çekici ürünler piyasaya sürmeleri beklenmektedir.



6.3. Süt Tüketimi için Öneriler

Dünya beslenme otoritelerinin ortak görüşü; süt ve süt ürünlerinin her yaşta tüketiminin genel anlamda sağlıklı olumlu etkilediği yönündedir. Tüm dünyadan 42 ülkenin süt ve süt ürünleri tüketimi konusunda uyguladığı tavsiyeler Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün 2013 raporunda incelenmiştir (FAO, 2013). İncelemeye göre aralarında Türkiye'nin de bulunduğu 26 ülke tarafından yağsız ya da az yağlı süt ürünlerinin tüketimi tavsiye edilmektedir. Bu ülkelerde tanımlanan yağ oranı %0,1-%2,5 arasında değişirken en sıkı tavsiyede bulunan Danimarka'da tavsiyeler %0,7 yağ ile sınırlıdır.

Türkiye, Bulgaristan, Fransa ve Norveç'te tuz oranı düşük ürünlerin tercih edilmesi önerilirken, Küba, İrlanda, Malezya, Norveç ve ABD'de şekerli ürünlerden kaçınılması gerektiği ifade edilmektedir.

Bazı ülkelerde tavsiyelerin 1 yaşından büyük çocuklar için de geçerli olduğu özellikle belirtilirken bazılarında ise bebeklerin 6 aylık yaşa kadar sadece emzirilmesi önerilmektedir. Yine bazı ülkelerde hamileler, emziren kadınlar ve yaşlılar için özel tavsiyeler yer almaktadır.

Çoğu ülke günde en az bir porsiyon süt tüketimi önerirken bazıları bu tavsiyeyi günde 3'e kadar çıkartmaktadır. Porsiyon boyutları değişmekle beraber çoğu tavsiye günlük olarak 500 ml süte karşılık gelmektedir.

Çoğu ülke tarafından peynir, yoğurt, krema, dondurma, süt tozu, ayran gibi ürünlerin tüketiminin de tavsiye edilmesine karşın, bu ürünlerin porsiyon boyutları tam olarak tanımlanmamıştır. ABD düşük kalsiyum içerikleri nedeni ile krema, ekşi krema ve krem peynire, Fransa dondurma ve sütlü tatlılara, İngiltere tereyağı ve kremaya tavsiyelerinde yer vermemiştir.

Türkiye'de Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ile Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü'nün hazırladığı **"Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi"**nde yetişkinler için günlük 2 porsiyon ya da en az 500 gram ve çocuklar, ergenler, hamile kadınlar ve menopoz evresindeki kadınlar için 3-4 porsiyon süt veya süt ürünleri tüketimi tavsiye edilmektedir. 1 porsiyon süt ve yoğurt için 200 mL, peynir için 2 kibrit kutusu boyutu olarak belirlenmiştir. Yağsız ya da az yağlı, tuz oranı düşük cinslerin tercih edilmesi önerilmiştir (Anonim, 2004).



7. SOKAK SÜTÜ VE İNSAN SAĞLIĞI RİSKİ

Süt yapısal olarak çok önemli bileşikler içermektedir. Bu nedenle süt; mikrobiyolojik faaliyet ve mikroorganizmaların hızla gelişimi için çok uygun bir ortamdır. Sütte mikroorganizmalar usulüne göre soğutulup işleme alınmaz ise hızla gelişerek sütün bozulmasına neden olurlar (Konar et. al,2014). Bu özellik nedeni ile sütün sağımdan sonra beklemeksizin soğutulması gerekmektedir. Bu şekilde soğutulan süt, içme sütü üretimi ve diğer süt ürünlerine işlenmekte ve tüketicilere halk sağlığı açısından güvenli bir gıda sunulması mümkün olmaktadır (Tekinşen, 1996). Hayvandan sağıldığı anda süt steril durumdadır. Ancak sağımdan sonra değişik etkenler ile bulaşma oluşmaktadır. Bu durumda sütte mikroorganizma sayısı hızla artmaktadır.

Çiğ sütün soğutulduktan sonra hijyenik koşullarda tüketiciye hızla ulaşması zorunludur. Bu bir halk sağlığı gerekliliğidir. **Sütçülük açısından gelişmiş ülkelerde sokak sütçülüğü bulunmamaktadır.** Ülkemizde 2019 yılında üretilen 22,960 bin ton sütün ancak 9,560 bin tonu süt endüstrisinde işlenirken, % 45'şi kanuna aykırı şekilde kayıt dışı olarak (TUİK 2109). Bu durum yasak olmasına rağmen sokak sütçülüğünün ülkemizde hâlen sürdürüğünü göstermektedir.

Sokak sütünün zararları konusunda birçok araştırma makalesi yayınlanmış olup, bunlardan bazılarının özetleri aşağıda verilmiştir.

30

Artık vd. (2018) tarafından 2018 yılında İstanbul ilinde Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında sokakta satılan çiğ sütler (sertifikasız yani sokak sütü, n=22) ari işletmelerden satışa sunulan çiğ (ari sertifikalı=22), UHT(n=3) ve pastörize(n=3) sütler besin maddeleri içerikleri ve mikrobiyolojik, bulaşan ve veteriner ilaç kalıntısı durumları bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmişlerdir. Araştırmının bulgularına göre:

a) Çiğ, pastörize ve UHT süt örneklerinde enerji, ham protein, ham kül, kuru madde ve karbonhidrat düzeylerinin genel ortalaması sırasıyla 66 kcal/100 mL, % 3.33, % 0.58, % 12.49 ve % 4.93 olarak bulunmuştur. Enerji (kcal/100mL), kuru madde (%),ham protein (%),ham kül (%) ve karbonhidrat (%) miktarları bakımından en yüksek düzeyleri sırasıyla şu süt grupları göstermişlerdir: çiğ, UHT, pastörize süt; çiğ, pastörize, UHT süt; çiğ, UHT, pastörize süt; çiğ, UHT, pastörize süt ve çiğ, UHT, pastörize süt.

b) Süt örneklerinde ortalama kalsiyum miktarı 1128 mg/kg, Magnezyum miktarları 99 mg/kg ve potasyum miktarı 1689 mg/kg olarak belirlenmiştir. Tüm örneklerde mineral madde miktarı birbirine yakın değerler göstermiştir. Kalsiyum, magnezyum ve potasyum değerleri tüm süt örneklerinde birbirine yakındır. Demir, 50 numunenin 43'ünde; kurşun ise 44'ünde tespit edilebilir seviyelerin altındadır. Demir bulunan 7 ve kurşun bulunan 6 numunenin tamamı çiğ süttür.

Diğer bir ifade ile çiğ sütte demir ve kurşun açısından uygunsuzlar mevcut olup bu durum insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından riskli bir durumdur.

c) Çiğ, pastörize ve UHT süt örneklerinin pH değeri seviyeleri sırasıyla 6.41, 6.72 ve 6.65 iken, pH değerinde genel ortalama 6,45'dir. Bu asitlik değerleri bakımından UHT ve pastörize süt örneklerinin tamamı TGK'ye uygun iken, çiğ sütlerin tamamı uygun değildir. Çiğ süt örneklerinin; en yüksek enerji, kuru madde, ham protein kalsiyum ve potasyum değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

d) Çiğ sütlerde genel bir mikrobiyal yük tespit edilmiştir. Kimyasal analiz sonuçları bakımından UHT, pastörize ve çiğ sütler arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sadece Temmuz ayında; tüm örneklerin yağ değerleri TGK'(Türk Gıda Kodeksi)'ne uygundur. Mayıs ve Haziran ayında ise, çiğ süütün aksine UHT ve pastörize süt örneklerinin tamamının yağ değerleri TGK'ye uygundur.

e) Araştırmada incelenen tüm süt örneklerinde veteriner ilaç kalıntısı tespit edilememiştir. Sadece Mayıs ayında çiğ sütte "**tetrasiklin**" grubundan bir örnekte "**oxytetracycline**" 10,1±2,2 µg/kg ve Oxitetracycline+4epiisotetracycline 10,1±2,2 µg/kg olarak belirlenmiş olup izin verilen limitler içindedir.

f) Çiğ süt örneklerinin yaklaşık tamamının mikrobiyel açıdan tüketime uygun olmadığı belirlenmiştir. Ancak; UHT ve pastörize süt örneklerinin de tamamı mikrobiyel açıdan tüketime uygundur. Ayrıca Aflatoksin M1 bulaşanı, numunelerin %66'sında tespit edilmiştir, ancak yasal limit altında kalmaktadır. Aflatoksin M1 bulunan 33 numunenin 28 adedi çiğ süt, 2 adedi, pastörize süt, 3 adedi ise UHT süttür. Çalışmaların hiç birinde ürünlerde nişasta varlığına rastlanmamıştır.

Altun vd. (2002) tarafından 150 sokak, 109 UHT ve 41 pastörize olmak üzere 300 süt örneği incelenmiş ve tüm sokak sütü örneklerinde süütün mL'sinde toplam bakteri sayısı TGK'nde kabul edilen maksimum 100.000 adet/mL' nin üzerinde belirlenmiştir. UHT sütlerdeki mikroorganizma sayısı ise mL'de 10 koloni olarak uygun sınırlar içinde bulunmuştur. Pastörize sütlerin tümünde gram pozitif mikroorganizma sayısı en fazla mL'de 200 olarak saptanmıştır. Çizelge 3'de sokak sütlerinden izole edilen ve halk sağlığı açısından riskli mikroorganizma sayısı ve isimleri tanımlanmıştır (Altun vd. 2002).



Çizelge 3: Sokak Sütlerinden İzole Edilen Mikroorganizmalar ve Miktarları (Altun vd. 2002)

Mikroorganizma	Üreme Gerçekleşen Örnek Sayısı	Mikroorganizma Sayısı(%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	80	53,3
<i>Enterekok</i>	15	10
<i>Lactobacillus lactis</i>	8	5,4
<i>Gram (+) sporlu bakteri</i>	1	0,6
<i>Escherichia coli</i>	109	72,6
<i>Klebsiella</i>	62	41,3
<i>Serratia</i>	40	26,6
<i>Enterobacter</i>	13	8,6
<i>Proteus</i>	31	20,6
<i>P.aeruginosa</i>	30	20,0
<i>A.baumannii</i>	7	4,6
<i>S.maltophilia</i>	2	1,3
<i>Citrobacter</i>	2	1,3
<i>Flavobacterium</i>	1	0,6
<i>Morganella</i>	1	0,6
<i>Maya</i>	20	13,3

Çizelge 3'te görüleceği gibi sokak sütlerinde halk sağlığını çok ciddi düzeyde tehdit edecek miktarda patojen ve diğer mikroorganizma bulunmaktadır. Bu veriler dikkate alınarak **sokak sütü tüketimi kesinlikle yasaklanmalı ve tüketicilere sokak sütünün halk sağlığı riskleri daha açık olarak anlatılmalıdır.** Bu olay nedeni ile zoonoz hastalıklar hızla yayılmaktadır.

32

Sokak sütü konusundaki diğer bir araştırmada 76 adet sokak ve 24 adet çiftlik sütünde bazı mikrobiyolojik ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir (Akın vd. 2016). Süt üretim çiftliklerinden elde edilen 24 örnekte titrasyon asitliği, kuru madde, yağsız kuru madde, protein ve özgül ağırlık değerleri TGK (Türk Gıda Kodeksi), **Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği**'ne uygun bulunurken, toplam bakteri sayısı (% 79) örnekler TGK tebliğ hükümlerine aykırı bulunmuştur (Anonim 2000). İncelenen 76 sokak sütü örneğinin ise, hem bazı fizikokimyasal hem de mikrobiyolojik kriterler açısından TGK'ye aykırı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4; Çizelge 5).

Çizelge 4: Çiftlik ve Sokak Sütlerinin Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayıları (Akın vd. 2016)

ÖRNEK		Toplam Aerob Mezofilik Bakteri (log adet/mL)			
		Mevsim			
		Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
Çiftlik Sütü	Minimum	4,89	4,89	5,49	4,89
	Maksimum	5,64	5,65	5,91	5,61
	Ortalama	5,24	5,29	5,74	5,35
Toplayıcı Sütü	Minimum	6,08	6,43	6,51	6,49
	Maksimum	7,04	7,61	7,71	7,90
	Ortalama	6,45	6,84	7,01	6,93

Çizelge 5: Çiftlik ve Sokak Sütlerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri (Akın vd. 2016)

Bileşim Ögesi Örnek		Mevsim			
		Kış	İlkbahar	Yaz	Sonbahar
pH Değeri	Çiftlik	6,63	6,61	6,59	6,61
	Toplayıcı Sütü	6,56	6,49	6,41	6,45
Titrasyon Asitliği (%LA)	Çiftlik	0,161	0,167	0,170	0,161
	Toplayıcı Sütü	0,182	0,196	0,220	0,193
Kuru Madde (%)	Çiftlik	13,28	12,49	12,33	12,69
	Toplayıcı sütü	11,53	10,51	10,05	10,83
Yağ (%)	Çiftlik	4,02	3,59	3,75	3,80
	Toplayıcı Sütü	3,11	2,59	2,43	2,65
Yağsız Kuru Madde (%)	Çiftlik	9,25	8,91	8,58	8,89
	Toplayıcı Sütü	8,42	7,92	7,62	8,18
Protein (%)	Çiftlik	3,51	3,36	3,25	3,38
	Toplayıcı Sütü	3,14	2,76	2,65	2,87
Özgül Ağırlık (g/mL)	Çiftlik	1,0328	1,0316	1,0311	1,0319
	Toplayıcı Sütü	1,0294	1,0263	1,0248	1,0266

Sezgin ve Koçak (1982) tarafından Ankara'da satılan sokak sütlerinin nitelikleri üzerinde çalışılmış ve 35 farklı sokak sütünün nitelikleri incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir:

- Süt örneklerinin %54,2'sinde yağ miktarı normalin altındadır. Bu durumun nedeni olarak süte su katılması veya yağının alınması gösterilmiştir.
- İncelenen sokak sütü örneklerinin %11,4'ünde özgül ağırlık normal sınırın altında olup, bu durum süte su katıldığıнын bir kanıtıdır.
- Süt örneklerinin %31,4'ünde yağsız kuru madde miktarı düşük bulunmuştur. Bu bulgu süte su ilavesinin bir göstergesidir.
- Donma noktası %83 örnekte normal sınırın altında saptanmıştır. Bu bulgu da süte su ilavesinin bir göstergesidir.
- Süt örneklerinin %21'inde asitlik normalin üstünde belirlenmiştir.
- Süt örneklerinin %26'sında karbonat (Na_2CO_3) saptanmıştır. Bu madde çamaşır yıkamada kullanılan sodadır. Sütün ekşimesini engellemek için süte katılmış olması insan sağlığı açısından büyük bir risktir.



g) Süt örneklerinin % 6'sında inhibitör madde saptanmıştır. Sütün kesilmesini engellemek için süte katılan ve TKG'ne göre yasak olan bir maddedir.

h) Süt örneklerinin %57'sinde peroksidaz inaktif bulunmuştur. Bu; sütlerin önceden 75-80 OC veya daha yüksek sıcaklığa ısıtıldığının bir kanıtıdır.

i) Sokak süt örneklerinin %40'ının Brucella'lı hayvanlardan sağıldığı ring testi ile belirlenmiştir. Bu sütleri içenler Brucella hastalığı nedeni ile risk taşımaktadırlar. Sokak sütünü adeta organik süt gibi düşünen bilinçsiz tüketiciler Brucella hastalığına yakalanmaktadırlar. Bu da tüm tüketici sağlığı açısından risklidir.

J) Tüm 35 sokak sütü örneklerinde süt yağ ortalama %3; özgül ağırlık 1,0297(g/cm³), yağsız kuru madde %8,18, donma noktası -0,488; katılan su oranı %13,04 ve asitlik 8,4 (SH) olarak bulunmuştur.

Sokak sütü konusunda İzmir'de yapılan başka bir araştırmada (Kesenkaş ve Akbulut, 2010) 34 adet çiftlik ve 16 adet sokak sütü üzerinde inceleme yapılmıştır. Bu çiğ süt örneklerinin kaliteleri insan sağlığı için yeterli düzeyde bulunmamıştır (TKG'ye uygun değildir). Özellikle incelenen sokak sütlerinin %91'inin mikrobiyel yük açısından; TKG'ye göre halk sağlığı açısından çok riskli olduğu belirlenmiştir.

Konar et. al (2014); 1222 bin tüketicide sokak sütü konusunda algıyı araştırılmışlar ve tüketicilerin sokak sütü konusunda bilgi eksiklikleri olduğunu ortaya koymuşlardır. Tüketiciler sokak sütü konusundaki bilgilerinin oldukça yetersiz olması nedeniyle bu sütü adeta "organik süt" olarak algılamaktadırlar. Ancak hem mikroorganizma yükü hem de legal olmayan yasak madde ilave edilmiş sokak sütleri ve süt ürünleri insan sağlığı için çok risk taşımaktadırlar. Yüksek yaz sıcaklıklarında çiğ sütün bozulmaması sadece katkı (Na₂CO₃ = soda) ile mümkün olabilmektedir (Artık, 2018a). Bu nedenle tüketicilerin sokak sütün tüketilmemesi konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir.

7.1 Çiğ Süt ile İlgili İlk Mevzuat

Çiğ süt konusunda ilk hükümler Umumi Hıfzısıhha Kanununda yer almıştır (Anonim, 1980). Bu kanunda 1980 yılında bazı değişiklikler yapılmıştır. Bu değişikliklere göre süt ile ilgili maddeler aşağıda verilmiştir.

Madde 21: Nitelikleri aşağıda belirtilen sütler insan gıdası olarak kullanılamaz, satılamaz:

- Süt aracılığıyla insanlara bulaşan veya sütlerin niteliklerini bozan bir hastalık taşıyan hayvanların sütleri veya hastalık etkeni bulunan sütler,
- Hayvanların doğurmasından 15 gün öncesinden, 7 gün sonrasına kadar verdikleri sütler ve içinde ağız (kolostrom) bulunan sütler,
- Sütle geçebilen arsenik, antimuan, civa, terebentin ruhu, sarısabır (aloes), iyot, striknin ve diğer alkoloitler, antibiyotikler vb ilaçlarla son 6 gün içinde tedavi edilen hayvanların sütleri,
- Her türlü bozulmayı engelleyici (konservatif) maddelerle, insan sağlığına zarar verecek ve sütün doğal niteliklerini bozacak veya değiştirecek maddeleri taşıyan sütler,

- Fena kokan, rengi değişmiş veya boyanmış, içinde gözle görülebilecek derecede çok yabancı madde bulunan veya bir yerde bırakıldığı zaman yarım saat içinde kabın dibinde belirli miktarda tortu bırakan sütler,
- İçerisinde kan, cerehat veya hayvanın diğer salgı ve dışkı maddeleri buluna sütler,
- Ateşli bir ishale yahut herhangi bir meme hastalığına tutulmuş hayvanın sütleri
- Herhangi bir safhasında içine patojen mikroorganizma karışmış veya insan sağlığı için zararlı bakteri toksinleri meydana gelmiş sütler.

Yukarıda sayılan tüm olumsuz özelliklere sokak sütünde rastlanması muhtemel olduğundan sokak sütü satışı bu mevzuata göre yasaktır (Anonim, 1980).

“Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği”ne göre “**Bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen 40 °C’nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi ısıl işlem görmemiş kolostrum dışındaki meme bezi salgısına “çiğ süt” denmektedir** (Anonim, 2000). “Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği” ve “Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ”ine göre çiğ süt “Çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C’nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş süt” olarak tanımlanmıştır (Anonim, 2011; Anonim 2017). “Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği” ve “Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ”ine göre çiğ süt bileşimi Çizelge 6’da gösterildiği gibidir (Anonim, 2000; Anonim, 2017). Asitlik ve yağsız kuru madde değerlerinde hiçbir değişiklik yapılmamış diğer değerlerde ise bazı küçük değişiklikler yapılmıştır. En büyük değişiklik Manda sütü yoğunluğunda yapılmıştır, Yoğunluk 1,018 g/cm³’ den 1,028 g/cm³’e yükseltilmiştir. Manda sütü hariç diğer sütlerin yağ değerlerinde değişiklik yapılmıştır.



Çizelge 6: Çiğ Sütün Bileşimi (Anonim, 2000).

Bileşim Ögesi	Protein (%, m/v, en az)		Asitlik (%süt asidi, m/v)		Yoğunluk (g/cm3)		Yağsız Kuru Madde (%, m/v, en az)		Yağ (%, m/V, en az)	
Süt Çeşidi	2000	2017	2000	2017	2000	2017	2000	2017	2000	2017
İnek	2,8	2,8	0,135-0,20	0,135-0,20	1,028	1,028	8,5	8,5	3,5	3,4
Koyun	3,1	3,1	0,16-0,35	0,16-0,35	1,030	1,028	10	10	5,5	6,0
Keçi	2,8	2,8	0,15-0,28	0,15-0,28	1,026	1,026	8,5	8,5	4,15	4,0
Manda	5,8	5,5	0,4-0,22	0,4-0,22	1,018	1,028	8,5	8,5	7,0	7,0

Çiğ sütün arzına dair tebliğ çiğ sütün perakendeciler tarafından son tüketiciye arzına ilişkin kuralları kapsamaktadır. Tebliğ kapsamında; son tüketiciye arz edilecek çiğ süt, sadece **“Hastalıktan Ari İşletmeler”** için sağlık sertifikasına sahip, Bruselloz ve sığır tüberkülozundan ari süt üreten hayvancılık işletmeleri tarafından arz edilecektir. Çiğ inek sütü için toplam bakteri sayısı her mL’de 100.000’in altında, somatik hücre sayısı ise her mL’de 400.000’in altında olmalıdır. Bu tebliğde süt üreten hayvancılık işletmesi merkez kabul edilerek 200 kilometrelik yarıçap içerisinde yer alan sabit yerde konuşlandırılmış otomatik satış makineleri veya bakkal, market vb. yerel perakendecilerde son tüketicilere sunulacaktır. Hazır ambalajlı olarak üretilen çiğ sütler ise 500 km’lik yarıçap içerisinde son tüketiciye sunulacaktır kuralı bulunmaktadır. Satış için hazır ambalajlı olarak sunulan çiğ sütün ambalajında tüketiciyi bilgilendirme amaçlı bilgiler bulunmak zorundadır. Bu tebliğ ile çiğ süt kalitesinin artması temel hedef olarak seçilmiştir (Anonim, 2017).

Çiğ süt; tüketimi hayvan hastalıkları, toplam mikrobiyolojik yük ve canlı mikroorganizma sayısı ve somatik hücre sayısı açısından çok riskli bir üründür. Çiğ sütün bu şekilde tüketiciye sunumu; modern çiftlik yönetim teknikleri, çiftlik ve hayvan refahı, sağım hijyeni ve soğuk zincir uygulaması ile satış yerleri koşulları ülke düzeyinde iyileştirilmeden Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından da tavsiye edilmektedir (Tezel, 2017).

Ülkemizde Tarım ve Orman Bakanlığı kayıtlarına göre 951 adet hastalıktan ari işletmede 301.400 hayvanımız bulunmaktadır (Pakdemirli 2020). Bu işletmelerde üretilen süt miktarı 1 milyon 300 bin ton olup toplam üretilen çiğ sütün 1/20’si kadardır. Bunlar dışında 700.000’in üzerindeki işletmeler ve kayıt dışı 9,5 milyon ton sütün kalitesinin de HACCP koşullarına göre iyileştirilmesi çok önem taşımaktadır.

Çiğ sütün arzına tebliğ kapsamı dışında da ülkemizde “sokak sütü” olarak tanımlanan süt satışı bulunmaktadır. Sokak sütü satışı mevzuata göre yasak olmasına rağmen tanklara doldurulan ve bileşiminde sütün kesilmesini engellemek için madde ilavesi, su ilavesi ve insan sağlığını riske atan sokak sütleri satılmaya devam etmektedir. Denetim açığı ile halk sağlığı tehlikeye atılmaktadır (Konar et.al, 2014).

Artık ve ark (2018) tarafından yılında İstanbul ilinde Mayıs, Haziran, ve Temmuz aylarında sokakta satılan çiğ sütler (sertifikasız yani sokak sütü, n=22) ari işletmelerden satışa sunulan çiğ (ari sertifikalı=22), UHT(n=3) ve pastörize(n=3) sütler besin maddeleri içerikleri ve mikrobiyolojik, bulaşan ve veteriner ilaç kalıntısı durumları bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre:

a) Çiğ, pastörize ve UHT süt örneklerinde enerji, ham protein, ham kül, kuru madde ve karbonhidrat düzeylerinin genel ortalaması sırasıyla 66 kcal/100 mL, % 3.33, % 0.58, % 12.49 ve % 4.93 olarak bulunmuştur. Enerji(kcal/100mL), kuru madde(%),ham protein(%),ham kül(%) ve karbonhidrat(%) miktarları bakımından en yüksek düzeyleri sırasıyla şu süt grupları göstermişlerdir: çiğ, UHT, pastörize süt; çiğ, pastörize, UHT süt; çiğ, UHT, pastörize süt; çiğ, UHT, pastörize süt ve çiğ, UHT, pastörize süt.

b) Süt örneklerinde ortalama kalsiyum miktarı 1128 mg/kg, Magnezyum miktarları 99mg/kg ve potasyum miktarı 1689 mg/kg olarak belirlenmiştir. Tüm örneklerde mineral madde miktarı birbirine yakın değerler göstermiştir. Kalsiyum, magnezyum ve potasyum değerleri tüm süt örneklerinde birbirine yakındır. Demir, 50 numunenin 43'ünde; kurşun ise 44'ünde tespit edilebilir seviyelerin altındadır. Demir bulunan 7 ve kurşun bulunan 6 numunenin tamamı çiğ süttür. Diğer bir ifade ile çiğ sütte demir ve kurşun açısından uygunsuzlar mevcut olup bu durum insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından riskli bir durumdur.

c) Çiğ, pastörize ve UHT süt örneklerinin pH seviyeleri sırasıyla 6.41,6.72 ve 6.65 iken, genel ortalama 6,45'dir. Bu asitlik değerleri bakımından UHT ve pastörize süt örneklerinin tamamı TGK'ye uygun iken, çiğ sütlerin tamamı uygun değildir. Çiğ süt örneklerinin; en yüksek enerji, kuru madde, ham protein kalsiyum ve potasyum değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

d) Çiğ sütlerde genel bir mikrobiyal yük tespit edilmiştir. Kimyasal analiz sonuçları bakımından UHT, pastörize ve çiğ sütler arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sadece Temmuz ayında; tüm örneklerin yağ değerleri TGK'ne uygundur. Mayıs ve Haziran ayında ise, çiğ süütün aksine UHT ve pastörize süt örneklerinin tamamının yağ değerleri TGK'ye uygundur.

e) Araştırmada incelenen tüm örneklerde veteriner ilaç kalıntısı tespit edilememiştir. Sadece Mayıs ayında çiğ sütte tetrasiklin grubundan bir örnekte **"oxytetracycline"** 10,1±2,2 µg/kg ve **"Oxitetracycline+4epiossitetracycline"** 10,1±2,2 µg/kg olarak belirlenmiş olup izin verilen limitler içindedir.

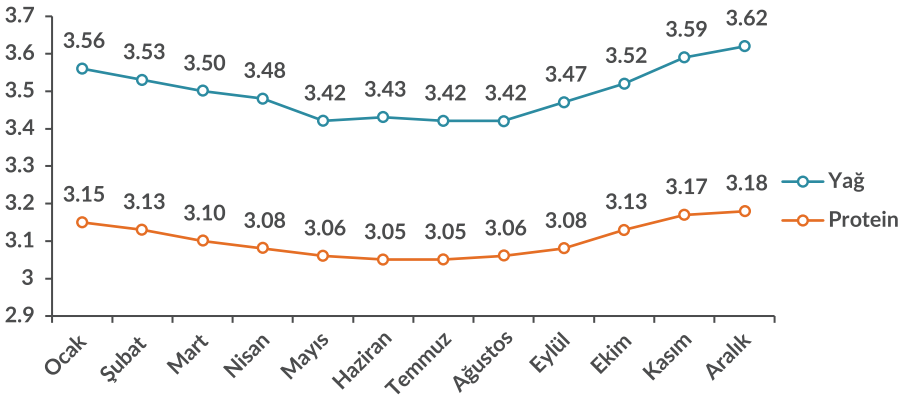
f) Çiğ süt örneklerinin yaklaşık tamamının mikrobiyel açıdan tüketime uygun olmadığı belirlenmiştir. Ancak; UHT ve pastörize süt örneklerinin de tamamı mikrobiyel açıdan tüketime uygun değildir. Ayrıca Aflatoksin M1 bulaşanı, numunelerin %66'sında tespit edilmiştir, ancak yasal limit altında kalmaktadır. Aflatoksin M1 bulunan 33 numunenin 28 adedi çiğ süt, 2 adedi, pastörize süt, 3 adedi ise UHT süttür. Çalışmaların hiç birinde ürünlerde nişasta varlığına rastlanmamıştır.



7.2. Türkiye ve AB Ülkeleri Çiğ Süt Parametreleri

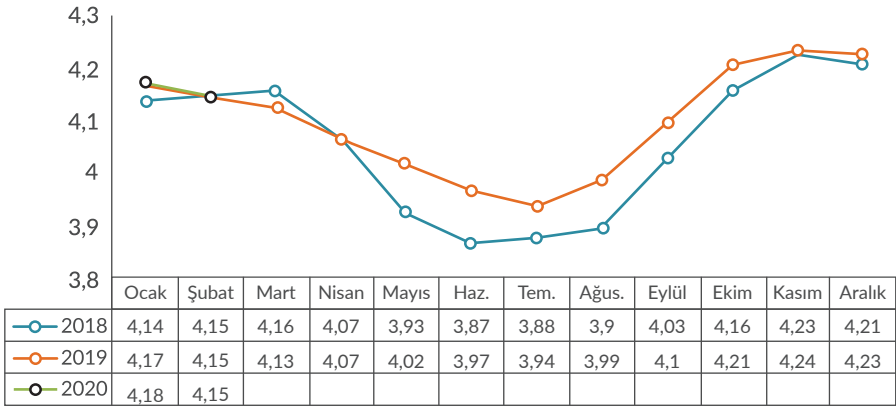
Türkiye’de üretilen süt ürünlerinin ihracatının artırılması için esas olarak üretilen ürünlerin besin değeri ve mikroorganizma içeriği bakımından kalitelerinin iyileştirilmesi gerekmektedir. Son yıllarda Türkiye Süt Sektörünün paydaşları tarafından gerçekleştirilen birçok araştırmanın sonucuna göre; üretilen süt ve süt ürünlerinin kalitelerinin, başta AB ülkeleri olmak üzere dünyada ülkelerinin büyük çoğunluğu ile benzer kalitede olduğu kabul edilebilir.

Ülkemizde üretilen inek sütlerinin kalitelerinin analiz edilmesi amacıyla son yıllarda 2 önemli survey çalışması yapılmıştır. Bunlardan ilki 2016 yılında 17 sanayici firmanın çiftliklerden topladığı, ikincisi ise 2020 yılında DSYMB’ ye kayıtlı süt sığırcılığı çiftliklerinde üretilen çiğ sütler üzerinde gerçekleştirilmiş ve elde edilen bulgular (sırasıyla Şekil 2 ve Çizelge 7), AB’de üretilen çiğ sütlerin kaliteleri (sırasıyla Şekil 3 ve Şekil 4) ile karşılaştırılarak aşağıda verilmiştir:

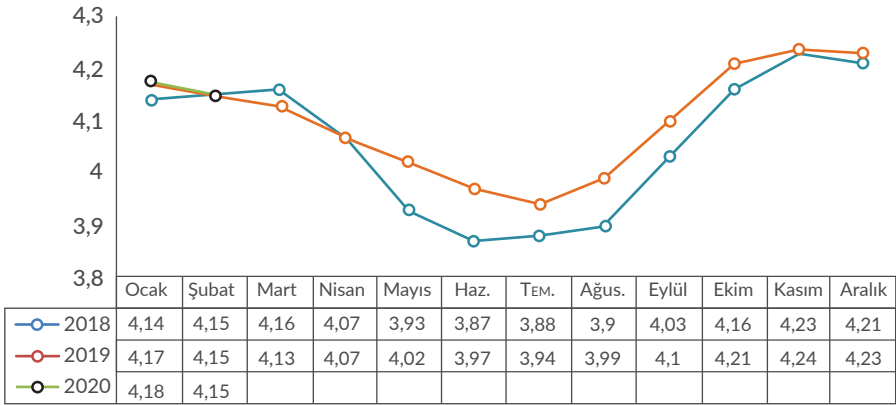


Şekil 2. 2016 Yılında Sanayiye Gelen Çiğ Sütün Aylara Göre Yağ ve Protein Değerleri (%)

1- USK tarafından 2016’da 17 sanayici firmanın topladığı çiğ sütler üzerinde gerçekleştirilen araştırmanın sonuçlarına göre, toplanan çiğ sütlerin yıl içerisindeki yağ ve protein düzeyinin ortalaması sırasıyla % 3,5 ve % 3,1’dir. En düşük yağ ve protein değeri (sırasıyla % 3,42 ve % 3,05) sırasıyla Mayıs-Temmuz-Ağustos ve Haziran –Temmuz aylarında, en yüksek yağ ve protein değeri (sırasıyla %3,62 ve % 3,18) ise sırasıyla Aralık ayında gerçekleşmiştir (Şekil 2). Elde edilen bu bulgulara göre, sanayiye gelen çiğ sütün yağ ve protein değerlerinin mevsimsel değişimi, AB ülkeleri (Şekil 3, Şekil 4) ile benzerlik göstermektedir.



Şekil:3 AB-28 Ülkelerinde Aylara Göre Çiğ Süt Yağ Değeri Ortalaması



Şekil 4. AB-28 Ülkelerinde Aylara Göre Çiğ Süt Protein Değeri Ortalaması

2- Türkiye’de sığır sütü üretimine DSYMB’ ye kayıtlı süt sığırcılığı çiftlikleri tarafından üretilen sütlerin önemli düzeyde katkısı bulunmaktadır. Bu nedenle DSYMB’nin, yıllar itibariyle çiğ süt kalite analizlerini artırması olumlu bir durumdur. DSYMB’ nin farklı illerdeki çiftliklerinde 2017, 2018 ve 2019 yılında üretilen çiğ sütlerin yağ, protein ve somatik hücre sayısı ortalaması sırasıyla % 3,68, %3,33 ve 225,12 olarak belirlenmiştir. DSYMB’nin çiğ süt ortalama yağ değeri AB çiğ süt yağ değerinden daha düşük iken, çiğ süt ortalama protein değeri aynıdır. Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğine (Anonim, 2011) göre; sağlıklı çiğ inek sütlerinde bulunması gereken somatik hücre sayısının 400.000 olması gerektiği dikkate alındığında, DSYMB’ ye kayıtlı çiftlikler tarafından üretilen inek sütleri insan sağlığı için oldukça uygundur.

3- Türkiye dünyada önemli bir süt üreticisi ülkedir. Bundan dolayı ülkemizde üretilen çiğ sütlerin yağ ve protein düzeyi bakımından AB’de üretilen çiğ sütlerin gerisinde olmalarına neden olan faktörlerin ortadan kaldırılarak, kalitelerinin iyileştirilmesi yönünde önlemler alınması gerekmektedir. AB ülkelerinde sütte en önemli kalite parametresi somatik hücre sayısıdır. Bu konudaki AB mevzuatındaki veriler aşağıda tanımlanmıştır

(<https://ahdb.org.uk/somatic-cell-count-milk-quality-indicator>)

- Somatik hücre sayısının 100.000 veya altında olması, subklinik mastitis nedeniyle önemli üretim kayıplarının olmadığı ‘enfekte olmamış’ bir ineği göstermektedir.
- Somatik hücre sayısının 200.000’den fazla olması, ineğin laktasyonun en az bir çeyreğinde enfekte olma olasılığı yüksektir.
- Somatik hücre sayısının 300.000’den fazla olması, ineğin enfeksiyona sahip olduğunu göstermektedir.
- Somatik hücre sayısının 400.000’den fazla olan süt, Avrupa Birliği tarafından insan tüketimi için uygun görülmemektedir.

Bu verilerin ışığında; ülkemizde halk sağlığı açısından üretilen sütlerde hijyen ve kalitenin artırılması için somatik hücre ve total mikroorganizma sayısının düşürülmesi zorunludur. Bu nedenle sokak sütü satışının yasaklanması ve kaliteli süte devlet desteğinin artırılması gerekmektedir.

AB 12. Fasıl kapanış kriterleri gereği Türkiye’nin AB’ne süt sektörü ile ilgili olarak uygun olmayan çiğ sütün kullanımına ilişkin bir strateji de içeren onaylanmış bir ulusal program sunması gerekmektedir. Türkiye bu ulusal programın uygulanmasında yeterli ilerlemeyi de göstermelidir. Dahası bu program, ulusal program kapsamında yer alan işletmelerin iyileştirilme sürecinin izlenmesi için yeterli beşeri ve mali kaynakları tahsis edildiğini, işletmelerin iyileştirilmesi sürecinin Türk makamları tarafından izlenmesi için somut bir planı içermelidir. AB’ne ulusal program sunulmakla birlikte süt ve işletmelerin iyileştirme süreçlerini kapsayan süt eylem planı hazırlayarak AB’ne sunulmuş değildir. Bu planının biran önce hazırlanarak uygulanmaya konulması sektörün önünü açacaktır. Çünkü Türkiye’nin çevresinde ülkelerden İran hariç hepsi süt ve süt ürünü ithal etmektedir.

Çizelge 7. Türkiye’de Sanayiye Giden ve DSYMB’ ye Bağlı Çiftlikler Tarafından Üretilen Çiğ Sütler İle ve AB’de Üretilen Çiğ Sütlerin Kaliteleri Bakımından Karşılaştırılması.

Çiğ Süt Kaynakları	Yıl	Yağ (%)	Protein (%)	Somatik Hücre (adet/mL)	Analiz sayısı
	2005-2014(*)	3,30	3,00	-	-
Sanayiye Giden Çiğ Süt	2016	3,5	3,1	-	-
DSYMB Tarafından Üretilen Çiğ Süt	2017	3,76	3,45	191,36	272324
	2018	3,60	3,28	280,70	866107
	2019	3,68	3,25	203,30	937386
	Ortalama	3,68	3,33	225,12	
Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği				400.000 (**)	
AB Çiğ Süt Kalite Değerleri	2005-2014(*)	3,95	3,33	400.000 (***)	-
	2018	4,06	3,40	-	-
	2019	4,10	3,42	-	-

(*) Kaynak: (Artık ve Mert 2017);

(**) Üretim miktarındaki mevsimsel değişikliklerin dikkate alınması için Bakanlık tarafından başka bir yöntem belirtilmediği takdirde, ayda en az 1 numune ile 3 aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması;

(***) AB ülkelerinde sütte en önemli kalite parametresi somatik hücre sayısıdır. Bu konudaki AB mevzuatındaki veriler aşağıda tanımlanmıştır

(<https://ahdb.org.uk/somatic-cell-count-milk-quality-indicator>).



8. SÜT KALİTESİNİ ARTIRMAK İÇİN ÖNERİLER

1. Süt ve süt mamülleri kalitesinin artırılması için sütte protein ve yağ düzeyinin artırılması gereklidir.
2. Sağım hijyeni ve sütün hızlı soğutulması sağlanmalıdır.
3. Çiğ süt alımında yağ ve protein kriter olarak alınmalı ve prim sistemi uygulanmalıdır.
4. Çiğ süt mikroorganizma sayısı ve toplam mikroorganizma sayısının AB normlarına göre düzenlenmesi sağlanmalıdır.
5. Somatik hücre sayısı çiğ sütte azaltılmalıdır.
6. AB ülkelerinde sütte en önemli kalite parametresi somatik hücre sayısıdır. Bu konudaki AB mevzuatındaki veriler aşağıda tanımlanmıştır:
 - Somatik hücre sayısının 100.000 veya altında olması, subklinik mastitis nedeniyle önemli üretim kayıplarının olmadığı 'enfekte olmamış' bir ineği göstermektedir.
 - Somatik hücre sayısının 200.000'den fazla olması, ineğin laktasyonun en az bir çeyreğinde enfekte olma olasılığı yüksektir.
 - Somatik hücre sayısının 300.000'den fazla olması, ineğin enfeksiyona sahip olduğunu göstermektedir.
 - Somatik hücre sayısının 400.000'den fazla olan süt, Avrupa Birliği tarafından insan tüketimi için uygun görülmemektedir.
7. Açıkta süt satışı yasaklanmalıdır.
8. Çiftçimize süt kalitesini artırmak için hijyen eğitimi verilmelidir.
9. Süt değer zinciri çalışması acilen gündeme alınıp tamamlanmalıdır.
10. Yukarıda ifade edilen hususların eylem planına dönüşmesi için tüm paydaşların katılımı ile «**SÜT EYLEM PLANI**» hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.
11. İhracat için kaliteli süttten üretilen ürünler için konu tartışılmalı ve ihracat için farklı üretim yapılmalıdır.

9. SÜT KALİTESİ KİTABI YÖNETİCİ ÖZETİ:

Beslenme; insanın sağlıklı olarak yaşamını sürdürmesi, gelişiminin sağlanması, büyümesi için protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral madde gibi gıda besin öğelerini günlük ihtiyaca göre düzenli olarak alınması/olarak tanımlanmaktadır. Bu besin maddeleri ise, esas olarak bitkisel ve hayvansal gıda kaynaklarından elde edilmektedir.

Tüm dünyada en önemli hayvansal kaynaklı gıda maddelerinden birisi olan süt, insanoğlunun beslenmesinde vazgeçilmez bir öneme sahiptir. Süt, bebeklerin, çocukların ve özellikle de yaşlıların beslenmesinde içerdiği yeterli ve dengeli protein, yağ, karbonhidrat vitamin ve mineraller nedeniyle temel gıda maddeleri içinde en ön sıralarda yer almaktadır.

Sütün bileşiminde emülsiyon şeklinde bulunan yağ globülleri, koloidal ve çözünür yapıda proteinler ve çözelti halinde laktoz bulunmaktadır. Ayrıca süt; kalsiyum, fosfor gibi mineraller, vitamin D, özellikle riboflavin gibi B grubu vitaminlerle birlikte yağda çözünen vitaminler, konjuge linoleik asit ve sfingolipidler gibi birçok potansiyel aktif bileşenler açısından da çok zengin bir gıda maddesidir. Bu nedenle süt ve ürünleri iyi bir yağ, protein ve karbonhidrat kaynağı olarak kabul edilmekte ve dolayısıyla insan ve toplum sağlığı açısından tüketimleri önemle önerilmektedir. Ancak bozulmaya ve mikroorganizma yükü yüksek olan olan çiğ sütün güvenli bir şekilde tüketilirken besin içeriğinin de korunması zorunludur. Bu amaçla pastörizasyon, UHT gibi dünya çapında kabul görmüş gıda muhafaza tekniği olan ısıtma işlemleriyle geçmesi mutlak zorunlu olarak görülmektedir.

Türkiye’de süt üretimi amacıyla yetiştirilen çiftlik hayvanları genel olarak inek, koyun, manda ve keçidir. İnek sütünün kuru madde içeriği % 12,6 olup, bunun % 3,4’ü protein, % 3,7’si yağ, % 4,7’i laktoz ve % 0,7’i mineral maddeden oluşmaktadır. Keçi sütü, inek sütüne yakın olmakla birlikte koyun ve manda sütünün yağ ve proteini daha yüksek olup, koyun ve manda sütünde yağ oranı %7,5’dir.

Süt; beyaz, krem bir renkte bir gıda maddesidir. Sütün doğal rengi süt hayvanının beslenme şekline göre değişmektedir. Süt rengini içerisindeki maddelerin ışığı kırması ve yansıtması etkilemektedir. Peynir üretimi sırasında süt proteini ayrılan süt sıvısının (peynir altı suyu) rengi yeşilimsi sarı, yağı alınmış sütün rengi ise daha soğuk, mavi tonlarında olmaktadır.

Süt, içerisindeki süt şekeri laktozun, minerallerin ve yağın da etkisi ile hafif tatlımsı bir tada sahiptir. Kuru madde oranı yüksek olan sütlerde bu tat daha yoğun hissedilmektedir. Normal süt hafif kıvamlı, homojen ve akıcı bir yapıdadır. Sütün kendine has bir kokusu bulunmaktadır.

Sütün kendine has özelliklerinden birisi de özgül ağırlığıdır (belirli sıcaklıkta birim hacmin ağırlığı). Sütün bileşiminde bulunan laktoz, protein ve mineraller



nedeniyle sütün özgül ağırlığı (1,028-1,037 g/cm³) suyunkinden daha fazladır. Sütün içindeki yağ oranının artması özgül ağırlığın düşmesine neden olmaktadır.

Sütün donma noktası (-0,55°C), içindeki bileşenler nedeniyle, suya oranla göre daha düşüktür. Sütün içine su katıldığında donma noktası suyunkine yaklaşmakta, bu nedenle bu analiz sütte hilelerin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Kırdar, 2001, Anonim,1994,). Aynı şekilde sütün kaynama noktası da (100,16°C) suyun kaynama noktasına göre yüksektir. Süte su eklenmesi bu noktayı düşürmektedir. Süte soda gibi mineral maddeler eklenmesi ise sütün kaynama noktasını daha da yükseltirken donma noktasını düşürmektedir.

Sütün kalitesini değerlendirmek amacıyla kullanılan diğer bir parametre ise asitliktir. Sütün sağım anındaki asitliği % 0,135-0,2 arasında değişmektedir. Sağım sonrasında da çeşitli faktörler nedeniyle sütün asitlik düzeyi artabilmektedir. Sütün asitlik düzeyi kullanılarak sütün sağımdan işlenmesine kadar iyi koşullarda muhafaza edilip edilmediği, ısıtma işlemine dayanıp dayanamayacağı içine yabancı maddeler ve su katılıp katılmadığı, hayvanın hasta olup olmadığını tespit edilebilmektedir.

Süt ve süt ürünleri birçok farklı besin ögesi içerirler ve bunların nispeten düşük kalori ile beraber alınmasına olanak sağlarlar. Süt, peynir, yoğurt ve dondurmanın içerdiği besin bileşenleri ve sağlık üzerindeki esas etkileri aşağıda verilmiştir:

- **Kalsiyum** (kemik ve diş sağlığı için)
- **Fosfor** (enerji dengesi için)
- **Magnezyum** (kas işlevleri için)
- **Protein** (büyüme ve yenilenme için)
- **B12 vitamini** (sağlıklı hücre oluşumu için)
- **A vitamini** (göz sağlığı ve bağışıklık sistemi için)
- **Çinko** (bağışıklık sistemi için)
- **B2 vitamini** (cilt sağlığı için)
- **Folik asit** (sağlıklı hücre oluşumu için)
- **C vitamini** (sağlıklı bağ dokuları için)
- **İyot** (metabolizmanın düzenlenmesi için)

Sütün içerdiği besin ögeleri, 11-18 yaş arası gençlerde bu öğelere yönelik günlük ihtiyacın önemli bölümünü karşılamaktadır. Örneğin bir bardak süt (200 ml) belirtilen yaş grubunda genç kızların kalsiyum ihtiyacının %25'ini, erkeklerin ihtiyacının %31'ini karşılamaktadır. B2 vitamini için bu oranlar sırası ile %38 ve %45, B12 vitamini için ise her iki cinsiyette %127 olmaktadır.

Daha fazla hayvansal gıda tüketen çocukların daha iyi büyüme, makrobesin alımı, algı performansı ve motor gelişimi gösterdiği gözlemlenmiş çalışmaları belirlenmiştir. Bu etki, et tüketen çocuklarda süt tüketenlere göre daha belirgin olsa da, çok iyi bir B12 vitamini kaynağı olan sütün hayvansal gıdaya erişimi az olan toplumlar için elzem olduğu belirtilmektedir. Bunun yanında sütün besin ögeleri ile zenginleştirilmek için çok uygun bir taşıyıcı olduğu da kabul edilmektedir.

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde 3-13 yaş arası çocukların beslenmeleri ve fiziksel özelliklerini konu alan çalışmaları değerlendiren bir meta analizde; günlük ek olarak 245 ml süt tüketiminin yıllık fazladan 0,4 cm uzama ile sonuçlandığı saptanmıştır. Aynı araştırmaya göre; kötü beslenen ve boyları olması gerekenden kısa kalan çocuklar, ek süt tüketiminin faydasını daha fazla görmüşlerdir. Araştırmanın sonuç bölümünde ise; beslenmenin süt ve süt ürünleri ile desteklenmesinin, boy uzamasına katkıda bulunduğu konusunda kanıt olduğu dile getirilmiştir.

Sütün boy uzamasına katkısı, kemik gelişiminde doğrudan yer alan kalsiyumun yanında vücudun amino asit alımını destekleyerek kemik gelişimini artıran insülin benzeri büyüme faktörü 1 (IGF-1) adlı büyüme faktörüne de bağlanmaktadır. Her ne kadar inek sütünde IGF-1 bulunsun da bunun emilimi olmamakta, süt tüketen çocukların kanındaki IGF-1 seviyelerindeki yükselmenin, sütteki besin öğelerinin bu büyüme faktörünün üretimini teşvik etmesi yoluyla olduğu tartışılmaktadır.

Kalp damar hastalıkları, kalbi besleyen damarların hastalıklarını ve kalp romatizmasını da içeren bir dizi rahatsızlığa verilen genel addir. Kalp damar hastalıkları her yıl dünya çapında 17 milyon insanın hayatını kaybetmesine neden olmaktadır. Dünyada en fazla insanın hayatına mal olan kalp damar hastalıkları riskini artıran birçok faktör bulunmaktadır. Bunlara örnek olarak sigara kullanımı, fiziksel aktivitenin azlığı, yüksek tansiyon, toplam ve LDL kolesterolün artması, HDL kolesterolün düşmesi, kan yağlarının yükselmesi ile fazla kilo ya da obezite verilebilir. Yüksek tansiyonun her yıl 7,5 milyon insanın ölümüne neden olduğu belirtilmektedir.

Süt ve süt ürünleri içerisinde bulunan kalsiyum, tekli ve çoklu doymamış yağ asitleri ve proteinler kalp damar hastalıklarına yönelik risk faktörlerinin etkilerini azaltabilmektedirler. Süt ürünleri kalsiyum açısından zengindirler ve rastgele kontrollü deneyleri konu alan iki meta analize göre artan kalsiyum tüketimi yüksek tansiyonun düşürülmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Gibson ve ark., 2009). Yine sütte bulunan potasyum ve süt ürünleri kaynaklı fosforun da yüksek tansiyona karşı etkili olduğu saptanmıştır.

Süt ve süt ürünlerinin kansere neden olduğuna dair hiçbir araştırma ve kanıt bulunmamaktadır. Süt ve süt ürünlerini tüketmek bağırsak kanseri riskini azalttığı belirlenmiştir. Süt ürünleri tüketmenin bağırsak kanseri riskini azalttığına araştırmaya ait kanıtlar bulunmaktadır. Süt ve diğer süt ürünleri, güçlü kemikler için önemli olan kalsiyum içerir. Yüksek kalsiyum içeriğinin süt ürünlerinin bağırsak kanseri riskini azaltmasının bir yolu olduğu düşünülmektedir.

İçme sütü tüketimi genel olarak düşük olmasına karşın (41 kg kişi başı/yıl) yoğurt, ayran, kefir gibi fermente süt ürünlerinin tüketimi oldukça yüksek olmuştur. Bu tür ürünleri her gün tüketen kişilerin oranı %55,1'dir. Kırsal yerleşim yerinde yaşayan bireylerin tüketim oranı ise kentsel yerleşim yerlerinde yaşayan kişilere göre daha yüksek olmuştur (%62,4'e karşın %52,7). Günlük peynir tüketen



kişilerin oranı toplamda %76,0 olurken bu değer erkeklerde %73,7, kadınlarda ise %78,6 olarak gerçekleşmiştir.

Süt yapısal olarak çok önemli bileşikler içermektedir. Bu nedenle süt; mikrobiyolojik faaliyet ve mikroorganizmaların hızla gelişimi için çok uygun bir ortamdır. Sütte mikroorganizmalar usulüne göre soğutulup işleme alınmaz ise hızla gelişerek sütün bozulmasına neden olurlar (Köşker ve Tuna; 1985). Bu özellik nedeni ile sütün sağımdan sonra beklemeksizin soğutulması gerekmektedir. Bu şekilde soğutulan süt, içme sütü üretimi ve diğer süt ürünlerine işlenmekte ve tüketicilere halk sağlığı açısından güvenli bir gıda sunulması mümkün olmaktadır. Hayvandan sağıldığı anda süt steril durumdadır. Ancak sağımdan sonra değişik etkenler ile bulaşma oluşmaktadır. Bu durumda sütte mikroorganizma sayısı hızla artmaktadır.

Çiğ sütün soğutulduktan sonra hijyenik koşullarda tüketiciye hızla ulaşması zorunludur. Bu bir halk sağlığı gerekliliğidir. **Sütçülük açısından gelişmiş ülkelerde sokak sütçülüğü bulunmamaktadır.** Ülkemizde 2019 yılında üretilen 22,960 bin ton sütün ancak 9,560 bin tonu süt endüstrisinde işlenirken, % 45'i kanuna aykırı şekilde kayıt dışı olarak (TÜİK 2109). **Bu durum yasak olmasına rağmen sokak sütçülüğünün ülkemizde hâlen sürdüğünü göstermektedir. Halk sağlığı riski oluşturan bu durumun yasaklanması zoonotik hastalıkların önlenmesi açısından çok önemlidir.**

Artık vd. (2018) tarafından 2018 yılında İstanbul ilinde Mayıs, Haziran, ve Temmuz aylarında sokakta satılan çiğ sütler (sertifikasız yani sokak sütü, n=22) ari işletmelerden satışa sunulan çiğ (ari sertifikalı=22), UHT(n=3) ve pastörize(n=3) sütler besin maddeleri içerikleri ve mikrobiyolojik, bulaşan ve veteriner ilaç kalıntısı durumları bakımından karşılaştırmalı olarak incelenmişlerdir. Araştırmanın bulgularına göre:

a) Çiğ, pastörize ve UHT süt örneklerinde enerji, ham protein, ham kül, kuru madde ve karbonhidrat düzeylerinin genel ortalaması sırasıyla 66 kcal/100 mL, % 3.33, % 0.58, % 12.49 ve % 4.93 olarak bulunmuştur. Enerji(kcal/100mL), kuru madde(%), ham protein(%), ham kül(%) ve karbonhidrat(%) miktarları bakımından en yüksek düzeyleri sırasıyla şu süt grupları göstermişlerdir: çiğ, UHT, pastörize süt; çiğ, pastörize, UHT süt; çiğ, UHT, pastörize süt; çiğ, UHT, pastörize süt ve çiğ, UHT, pastörize süt.

b) Süt örneklerinde ortalama kalsiyum miktarı 1128 mg/kg, Magnezyum miktarları 99mg/kg ve potasyum miktarı 1689 mg/kg olarak belirlenmiştir. Tüm örneklerde mineral madde miktarı birbirine yakın değerler göstermiştir. Kalsiyum, magnezyum ve potasyum deağerleri tüm süt örneklerinde birbirine yakındır. Demir, 50 numunenin 43'ünde; kurşun ise 44'ünde tespit edilebilir seviyelerin altındadır. Demir bulunan 7 ve kurşun bulunan 6 numunenin tamamı çiğ süttür. Diğer bir ifade ile çiğ sütte demir ve kurşun açısından uygunsuzlar mevcut olup bu durum insan sağlığı ve gıda güvenliği açısından riskli bir durumdur.

c) Çiğ, pastörize ve UHT süt örneklerinin pH değeri seviyeleri sırasıyla 6.41,6.72 ve 6.65 iken, pH değerinde genel ortalama 6,45'dir. Bu asitlik değerleri bakımından UHT ve pastörize süt örneklerinin tamamı TGK'ye uygun iken, çiğ sütlerin tamamı uygun değildir. Çiğ süt örneklerinin; en yüksek enerji, kuru madde, ham protein kalsiyum ve potasyum değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

d) Çiğ sütlerde genel bir mikrobiyal yük tespit edilmiştir. Kimyasal analiz sonuçları bakımından UHT, pastörize ve çiğ sütler arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sadece Temmuz ayında; tüm örneklerin yağ değerleri TGK'(Türk Gıda Kodeksi)'ne uygundur. Mayıs ve Haziran ayında ise, çiğ sütün aksine UHT ve pastörize süt örneklerinin tamamının yağ değerleri TGK'ye uygundur.

e) Araştırmada incelenen tüm süt örneklerinde veteriner ilaç kalıntısı tespit edilememiştir. Sadece Mayıs ayında çiğ sütte **"tetrasiklin"** grubundan bir örnekte **"oxytetracycline"** 10,1±2,2 µg/kg ve Oxitetracycline+4epiisotetracycline 10,1±2,2 µg/kg olarak belirlenmiş olup izin verilen limitler içindedir.

f) Çiğ süt örneklerinin yaklaşık tamamının mikrobiyel açıdan tüketime uygun olmadığı belirlenmiştir. Ancak; UHT ve pastörize süt örneklerinin de tamamı mikrobiyel açıdan tüketime uygundur. Ayrıca Aflatoksin M1 bulaşanı, numunelerin %66'sında tespit edilmiştir, ancak yasal limit altında kalmaktadır. Aflatoksin M1 bulunan 33 numunenin 28 adedi çiğ süt, 2 adedi, pastörize süt, 3 adedi ise UHT süttür. Çalışmaların hiç birinde ürünlerde nişasta varlığına rastlanmamıştır.

AB ülkelerinde sütte en önemli kalite parametresi somatik hücre sayısıdır. Bu konudaki AB mevzuatındaki veriler aşağıda tanımlanmıştır:

- Somatik hücre sayısının 100.000 veya altında olması, subklinik mastitis nedeniyle önemli üretim kayıplarının olmadığı 'enfekte olmamış' bir ineği göstermektedir.
- Somatik hücre sayısının 200.000'den fazla olması, ineğin laktasyonun en az bir çeyreğinde enfekte olma olasılığı yüksektir.
- Somatik hücre sayısının 300.000'den fazla olması, ineğin enfeksiyona sahip olduğunu göstermektedir.
- Somatik hücre sayısının 400.000'den fazla olan süt, Avrupa Birliği tarafından insan tüketimi için uygun görülmemektedir.

Bu veriler ışığında ülkemizdeki sütteki parametrelerin bu kriterlere uygun hale getirilmesi çok önemlidir. **Sütte hijyen ve kalitenin artırılması için somatik hücre ve total mikroorganizma sayısının düşürülmesi zorunludur.** Bu da hijyen koşullarının artırılması ve bu konuda eğitim verilmesi zorunludur. **ÇİĞ SÜT ALIMINDA SÜT KALİTESİ PARAMETRE OLARAK ALINMALIDIR.**



10. KAYNAKLAR:

Anonim,1994.Çiğ Süt Standardı TS 1018 TSE.25 sayfa,

Anonim,2000. 14 Şubat 2000 tarihinde 23964 sayılı Resmi Gazetede Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği.

Anonim, 2004. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri genel Müdürlüğü. Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi. Ankara

Anonim 2010a. Süt salgılama sisteminde alveol ve kanal yapıları
http://babcock.cals.wisc.edu/.../de_html/ch20.en.html).

Anonim, 2010 b. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010. “Beslenme Durum ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu”,

Anonim, 2011 27.12.2011 tarih ve 28155 Sayılı resmi Gazetede yayınlanan **Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği**.

Anonim,2015.Akademetre Süt ve Yoğurt Güven Araştırması. ASÜD Araştırması

Anonim,2016.http://www.who.int/nutrition/topics/FFA_summary_rec_conclusion.pdf. (Son ziyaret tarihi: 01.03.2016)

Anonim,2017. 27.04.2017 tarih ve 30050 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ

Anonim, 2020. (<https://ahdb.org.uk/somatic-cell-count-milk-quality-indicator>) erişim 25.05.2020

Abargouei, A.S., Janghorbani, M., Salehi-Marzijarani, M. & Esmailzadeh, A. 2012. Effect of dairy consumption on weight and body composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. Int. J. Obes. 2012 Dec;36(12):1485-9

Akın,S. Yasık, Ö. Akın,M.B., 2016, Adıyaman İlinde Süt Üretim Çiftliklerinden ve Toplayıcılarından Sağlanan Sütlerin Bazı Özellikleri. Harran Üniversitesi Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi,253-265.

Allen, L.H. & Dror, D.K. 2011. Effects of animal source foods, with emphasis on milk, in the diet of children in low-income countries. In R.A. Clemens, O. Hernell, K.F. Michaelsen, editörler. Milk and milk products in human nutrition, pp. 113–130. Basel, Switzerland, S. Karger AG; Vevey, Switzerland, Nestlé Nutrition Institute.

Altun, B., Berler T. ve Ünal Serhat, 2002, Ankara'da Satılan Sütlerin Değerlendirilmesi, Sted. Cilt 11, Sayı 2, 51-55.

Arabacıoğlu Özbilen, 1993. İçme Sütü Tüketiminin Arttırılması ve Okul Sütü Programları. 5. Türkiye Sütçülük Kongresi. 20-21 Mayıs. Ankara,.

Artık N., Mert İ. ve Şireli T. 2018. Çiğ Süt Kalitesi Üzerine Araştırma (Sokak Sütü, Ari İşletme Sütü, Uht Ve Pastörize Süt Bileşimi Üzerine Araştırma) Ankara Üniversitesi Gıda Güvenliği Enstitüsü(Yayında) 21 sayfa.

Artık, N., 2018a. View of Turkey's Dairy and Cheese Industry. Kromerizskyf Mlekarskedny. Page: 51-61. Chech Republic, Odbornov Konferanci Se Zahranicni Ucast.

Baldwin, S.A. 1993. Mammalian passive glucose transporters: members of an ubiquitous family of active and passive transport proteins. Biochim. Biophys. Acta. 1154:17-49. 3)

Baran, D., Sorensen, A., Grimes, J., Lew, R., Karellas, A., Johnson, B. & Roche, J. 1990. Dietary modification with dairy products for preventing vertebral bone loss in premenopausal women: A three year prospective study. J. Clin. Endocr. Metab., 70(1): 264-270.

Baumrucker, C.R. 1985. Aminoacid transport systems in bovine mammary tissue. J. Dairy Sci.68:2436-2451; 3)Hanigan et al. 2001. Modeling mammary aminoacid metabolism. Livest. Prod. Sci. 70:63-78)

Bernstein, A.M., Pan, A., Rexrode, K.M., Stampfer, M., Hu, F.B., Mozaffarian, D. & Willett, W.C. 2012. Dietary protein sources and the risk of stroke in men and women. Stroke, 43(3):637-644

Black, R E., Williams, S M., Jones, I.E, Goulding, 2002; A.Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. American Journal of Clinical Nutrition. 76: 675-80.

Boisgard et al. 2001. Roads taken by milk proteins in mammary epithelial cells. Livest. Prod. Sci. 70: 49-61

Bonthuis, M., Hughes, M.C.B., Ibiebele, T.I., Green, A.C. & van der Pols, J.C. 2010. Dairy consumption and patterns of mortality of Australian adults. Eur. J. Clin. Nutr., 64(6):569-77.

Caan, B., Neuhouser, M., Aragaki, A., Lewis, C.B., Jackson, R., LeBoff, M.S., Margolis, K.L., Powell, L., Uwaifo, G., Whitlock, E., Wylie-Rosett, J. & LaCroix, A.



2007. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of postmenopausal weight gain. Arch. Intern. Med., 167(9): 893-902

Chee, W.S.S., Suriah, A.R., Chan, S.P., Zaitun, Y. & Chang, Y.M. 2003. The effect of milk supplementation on bone mineral density in postmenopausal Chinese women living in Malaysia. Osteoporosis Int., 14: 828-834.

Cheng, S., Lyytikäinen, A., Kroger, H., Lamberg-Allardt, C., Alen, M., Koistinen, A., Wang, Q.J., Suuriniemi, M., Suominen, H., Mahonen, A., Nicholson, P.H., Ivaska, K.K., Korpela, R., Ohlson, C., Vaananen, K.H. & Tylavsky, F. 2005. Effects of calcium, dairy product, and vitamin D supplementation on bone mass accrual and body composition in 10-12 y-old girls: a 2-y randomized trial. Am. J. Clin. Nutr., 82: 1115-1126.

Christopher, B.E. and Nordin, N. 1997. Calcium and Osteoporosis. Nutrition; 13: 718,.

Clegg et al. 2001. Milk fat synthesis and secretion: molecular and cellular aspects. Livest. Prod. Sci. 70:3-14.

Daly, R.M., Bass, S. & Nowson, C. 2006. Long-term effects of calcium-vitamin-D3-fortified milk on bone geometry and strength in older men. Bone, 39: 946-953.

de Beer H. 2012. Dairy products and physical stature: a systematic review and metaanalysis of controlled trials. Econ. Hum. Biol., 10(3): 299-309.

Dellal, G ve Pehlivan, E. 2020. Fizyoloji (Süt Üretim Fizyolojisi) Ders Notları. AÜ.Z.F. Zootekni Bölümü.

Dougkas, A., Reynolds, C.K., Givens, I.D., Elwood, P.C. & Minihane, A.M. 2011. Associations between dairy consumption and body weight: a review of the evidence and underlying mechanisms. Nutr. Res. Rev., 24: 72-95.

Dror, D.K. & Allen, L.H. 2011. The importance of milk and other animal-source foods for children in low-income countries. Food Nutr. Bull., 32(3): 227-243.

Dugee, O., Khor, G.L., Lye, M.-S., Luvsannyam, L., Janchiv, O., Jamyan, B. & Esa, N. 2009. Association of major dietary patterns with obesity risk among Mongolian men and women. Asia Pac. J. Clin. Nutr., 18(3): 433-440.

Elwood, P.C., Pickering, J.E., Givens, D.I. & Gallacher, J.E. 2010. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. Lipids, 45(10): 925-939.



Eriksson, J.G. 2011. Early growth and coronary heart disease and type 2 diabetes: findings from the Helsinki Birth Cohort Study (HBCS). *Am. J. Clin. Nutr.*, 94(6): 1799S-1802S.

FAO ve WHO. 2010. Interim summary of conclusions and dietary recommendations on total fat & fatty acids. From the joint FAO/WHO expert consultation on fats and fatty acids. http://www.who.int/nutrition/topics/FFA_summary_rec_conclusion.pdf. (Son ziyaret tarihi: 01.03.2016)

FAO. 2013. Milk and Dairy Products in Human Nutrition. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2013.

Faulkner, A., Peaker, M. 1987. Regulation of mammary glucose metabolism in lactation. In: *The mammary gland Development, Regulation and Function*. Neville, M.C., Daniel, C.W. (eds), Newyork and London, pp.536-562.

Flores, M., Macias, N., Rivera, M., Lozada, A., Barquera, S., Rivera-Dommarco, J. & Tucker, K.L. 2010. Dietary patterns in Mexican adults are associated with risk of being overweight or obese. *J. Nutr.*, 140: 1869-1873.

Fox P.F., McWeeney P.L.H, editörler. *Advanced Dairy Chemistry. Volume 1. In Chapter 1: Milk Proteins: General and Historical Aspects. Third Edition. Part A.* New York, Springer Verlag Publish; 2003.

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,.

Gibson, R.A., Makrides, M., Smithers, L.G., Voevodin, M. & Sinclair, A.J. 2009. The effect of dairy foods on CHD: a systematic review of prospective cohort studies. *Brit. J. Nutr.*, 102: 1267-1275.

Grundy, S.M., Hansen, B., Smith, S.C., Cleeman, J.I. & Kahn, R.A. 2004. Clinical management of metabolic syndrome. Report of the American Heart Association/National Heart, Lung and Blood Institute/American Diabetes Conference on Scientific Issues related to management. *Circulation*, 109: 551-556.

Halkjaer, J., Tjønneland, A., Overvad, K. & Sørensen, T.I.A. 2009. Dietary predictors of 5-year changes in waist circumference. *J. Am. Diet. Assoc.*, 109: 1356-1366.

Heaney, P., McCarron, D., Dawson-Huges, B., et al. 1999. Dietary Changes in Favourably Affect Bone Remodeling in Older Adults. *Journal of the American Dietetic Association.*, 99: 1128-1133.



Hoppe, C., Mølgaard, C. & Michaelsen, K.F. 2006. Cow's milk and linear growth in industrialized and developing countries. *Annu. Rev. Nutr.*, 26: 131-137.

Hossain, P., Kavar, B. & Nahas, M.E. 2007. Obesity and Diabetes in the Developing World: A Growing Challenge. *New Engl. J. Med.*, 356: 213-215.

Hurley, W.L. 2006. Lactation Biology. <http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci/308/> Erişim tarihi: 15.04.2007).

IDF,2016.World dairy Summit. Rotterdam.16-21 October 2016.

IDF World Dairy Summit 2019.İstanbul.23-26 Eylül 2019.

Jain, M. 1998.Dairy Foods, Dairy Fats, and Cancer: A Review of Epidemiological Evidence. *Nutrition Research.*; 18 (5): 905-937.

Johansson, I. & Lif Holgerson, P. 2011. Milk and oral health. In R.A. Clemens, O.

Kerstetter, J.E. 1995. Do dairy products improve bone density in adolescent girls? *Nutr. Rev.*, 53: 328-332.

Kesenkaş, H., ve Akbulut N., 2010 İzmir İlinde Satılan Sokak Sütleri ile Orta ve Büyük Ölçekli Çiftliklerde Üretilen Sütlerin Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 47 (2): 161-169

Kırdar, S. 2001.Süt ve Ürünleri Analiz Metodları - Uygulama Klavuzu. 5-7. Bölüm. Ankara, Süleyman Demirel Üniversitesi, Süt Yayınları,

Knight and Wilde 1993. Mammary cells changes during pregnancy and lactation. *Livest. Prod. Sci.* 35:3-19.

Knight , 1994. Nutrient metabolism and utilization in the mammary gland. *Livest. Prod. Sci.* 39: 12-137.

Konar ,N.,Haspolat,I:K.,Dalabasmaz,S.,Poyrazoğlu,E.S.,Artık,N.,2014.Street milk and urban and consumes in Turkey.A descriptive study.*Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.*9(1) 23-25. Doi:10.1007/s00003-013-0854-8.

Krall, E.A. & Dawson-Hughes, B. 1993. Heritable and lifestyle determinants of bone mineral density. *J. Bone Miner. Res.*, 8: 1-9.

Kratz, M., Baars, T. & Guyenet, S. 2012. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur. J. Nutr.* 2012 Feb;52(1): 1-24



Larsson, S.C., Virtamo, J. & Wolk, A. 2012. Dairy consumption and risk of stroke in Swedish women and men. *Stroke*, 43: 1775–1780.

Lau, E.M., Woo, J., Lam, V. & Hong, A. 2001. Milk supplementation of the diet of postmenopausal Chinese women on a low calcium intake retards bone loss. *J. Bone Miner. Res.*, 16: 1704–1709.

Lawrence, T.L.J. and Fowler, V.R. 2002. *Growth of Farm Animals*, Chp. 5. CABI (2'nd Edition); 103-118. USA.

Månsson, H.L. 2008. Fatty acids in bovine milk fat. *Food Nutr. Res.*, 52. doi: 10.3402/fnr.v52i0.1821..

Miller, G.D., Jarvis, K.J., McBean, L.D. 2000. *Handbook of Dairy Foods and Nutrition*. In: Jensen RG, Kroger M, editörler. *The Importance of Milk and Milk Products in the Diet*. CRC Press, New York, , p 4-24.

Mokdad, A.H., Bowman, B.A., Ford, E.S., Vinicor, F., Marks, J.S. & Koplan, J.P. 2001. The continuing epidemics of obesity and diabetes in the United States. *JAMA*, 286(10): 1195–1200.

Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E.B., Willett, W.C. & Hu, F.B. 2011. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *New Engl. J. Med.*, 364: 2392–2404.

IDF 2000. *Newer Knowledge of Dairy Foods. Nutrient Content of Selected Dairy Foods*.

Nielsen, 2015 “Ne yersek oyuz: Dünya çapında sağlıklı yeme eğilimleri”, Ocak 2015 EKSİK

Nieves, J.W. & Lindsay, R. 2007. Calcium and fracture risk. *Am. J. Clin. Nutr.*, 86: 1579–1580.

Olliver-Bousquet, B. 1999. Hormonal control of casein secretion. In *biology of lactation*, pp.429-451, Inra, Paris.

Oysun, G. 1991. *Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri*. Ege Üniversitesi Yayınları, İzmir,

Pakdemirli, B. 2020. 01.06.2020 Dünya Süt Günü Konuşması. Zoom Konferans.



Popkin, B.M., Horton, S. & Kim, S. 2001. The nutrition transition and prevention of diet-related chronic diseases in Asia and the Pacific. *Food Nutr. Bull.*, 22: 1–58.

Recker, R.R. & Heaney, R.P. 1985. The effect of milk supplements on calcium metabolism, bone metabolism, and calcium balance. *Am. J. Clin. Nutr.*, 41: 254–263.

Romaguera, D., Ängquist, L., Du, H., Jakobsen, M.U., Forouhi, N.G., Halkjaer, J., Feskens, E.J., van der A, D.L., Masala, G., Steffen, A., Palli, D., Wareham, N.J., Overvad, K., Tjønneland, A., Boeing, H., Riboli, E. & Sørensen, T.I. 2011. Food composition of the diet in relation to changes in waist circumference adjusted for body mass index. *PLoS One* 6(8).

Sezgin E.,Atamer,M.,Koçak, C.,Yetişemiyen,A.,Gürsel,A.,ve Gürsoy,A.,2010.Süt Teknolojisi Kitabı.298 sayfa.

Sezgin, E., ve Koçak, C., 1982 Ankara’da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmaları *Gıda Yıl* 7. Sayı 6. 281-287

Sichieri, R. 2002. Dietary patterns and their associations with obesity in the Brazilian city of Rio de Janeiro. *Obes. Res.*, 10(1): 42–48.

Soedamah-Muthu, S.S., Ding, E.L, Al-Delaimy, W.K., Hu, F.B., Engberink, M.F., Willett, W.C. & Geleijnse, J.M. 2011. Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, 93: 158–171.

Svennersten-Sjaunja, K. and Olsson, K. 2005. Endocrinology of milk production. *Domestic Animal Endocrinology*, 29; 241-258.

Tezel, T., 2017. Süt ve Et Sektörünün 2017 Hedefleri. *Milliyet.com.tr*. 31 Ocak 2017. Haber.

Theobald, H.E. 2005. Dietary calcium and health. *Brit. J. Nutr.*, 30: 237–277.

Thompson et al. 1991. Mammary gland blood flow and plasma concentrations of 6-keto-prostaglandin F1 alpha in the goat.*Comp. Biochem. Physiol.* 98A:211-212.

Tong, X., Dong, J.Y., Wu, Z.W., Li W. & Qin, L.Q. 2011. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *Eur. J. Clin. Nutr.*, 65(9): 1027–1031.



Tönük, B., Gültük, H., Güneyli, U., Arıkan, R., 1987. Gıda Tüketimi ve Beslenme Araştırması, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı/UNICEF, Ankara,

USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 27, 2016. <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/71?fgcd=&manu=&lfacet=&format=&count=&max=35&offset=50&sort=&qlookup=> , (Son ziyaret tarihi: 01.03.2016)

USDHHS & USDA. 2005. Dietary guidelines for Americans, 2005. 6th Edition. Washington, DC, US Government Printing Office. <http://www.health.gov/dietaryguidelines/dga2005/document/pdf/DGA2005.pdf>. (Son ziyaret tarihi: 01.03.2016)

WCRF & AICR. 2007. Food, nutrition, physical activity, and prevention of cancer: A global perspective. London, World Cancer Research Fund; Washington, DC, American Institute for Cancer Research.

Weaver, C.M. & Heaney, R.P. 2006. Food sources, supplements and bioavailability. In C.M. Weaver & R.P. Heaney, editörler. Calcium in human health, pp. 129-142. Totowa, NJ, USA, Humana Press.

Weinberg L G., Louise A., Berner, Grones J E. 2004. Nutrient Contributions of Dairy Foods in the United States, Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 1994-1996, 1998. J Am Diet Assoc.;104: 895-902.

Wiley AS. 2012. Cow milk consumption, insulin-like growth factor-I, and human biology: a life history approach. Am J Hum Biol. Mar-Apr;24(2):130-8.



Notlar:





2020

SÜT KALİTESİ

Süt Kalitesi ve Süt-Sağlık İlişkisi



ULUSAL
SÜT
KONSEYİ