



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
SAĞLIK BAKANLIĞI

ULUSAL BESLENME KONSEYİ
SÜT - YOĞURT BİLİM KOMİSYONU
RAPORU



ANKARA 2025



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ULUSAL BESLENME KONSEYİ
SÜT - YOĞURT BİLİM KOMİSYONU
RAPORU

ANKARA 2025

ISBN: 978-975-590-818-2

Sağlık Bakanlığı Yayın No: 1338

hsgm.saglik.gov.tr

Bu yayın; T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı tarafından hazırlanmış ve Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Yayın Komisyonu tarafından onaylanmıştır.

Her türlü yayın hakkı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'ne aittir. Kaynak gösterilmeksizin alıntı yapılamaz. Kısmen dahi olsa alınamaz, çoğaltılamaz, yayımlanamaz. Alıntı yapıldığında kaynak gösterimi “Ulusal Beslenme Konseyi Süt-Yoğurt Bilim Komisyonu Raporu” Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlık Bakanlığı Yayın No:1338, Ankara 2025 şeklinde olmalıdır.

Ücretsizdir. Parayla satılamaz.

YAYIMA HAZIRLAYANLAR

Doç. Dr. Mustafa Kemal BAŞARALI

Dyt. Nermin ÇELİKAY

YAYIN KOMİSYONU

Uzm. Dr. Hamit Harun BAĞCI

Doç. Dr. Mustafa Kemal BAŞARALI

Dr. Kanuni KEKLİK

Uzm. Dr. Tuğba Güler SÖNMEZ

Uzm. Dr. Hüsniye ŞİMŞEK

Uzm. Dr. Fehminaz TEMEL

Doç. Dr. Can Hüseyin HEKİMOĞLU

Uzm. Dr. Özge US

Meryem SAYGI

BİLİM KOMİSYONU

Komisyon Başkanı

Prof. Dr. Fatih Gültekin, *Lokman Hekim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı*

Raportör

Dr. Öğr. Üyesi Ceren Özkul Koçak, *Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Temel Eczacılık Bilimleri Bölümü, Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı*

Üyeler (Alfabetik Sıraya Göre)

Prof. Dr. Aydan Kansu Tanca, *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Gastroenteroloji Bilim Dalı*

Prof. Dr. Bülent Çetin, *Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Dr. Öğr. Üyesi Bülent Hallaç, *Siirt Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü*

Prof. Dr. Hatice Kalkan Yıldırım, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Prof. Dr. Hüsamettin Vatansev, *Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı*

Prof. Dr. Murat BAŞ, *Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü*

Prof. Dr. Nuray Yazıhan, *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı Fizyopatoloji Bilim Dalı/Disiplinlerarası Gıda Metabolizma Klinik Beslenme Anabilim Dalı*

Prof. Dr. Osman Sağdıç, *Yıldız Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Doç. Dr. Özlem Esmer, *Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü*

Prof. Dr. Şebnem Budak, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı*

Prof. Dr. Tarkan Karakan, *Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Gastroenteroloji Bilim Dalı*

YÖNETİCİ ÖZETİ

Süt ve süt ürünleri özellikle kalsiyum ve fosfor başta olmak üzere bazı önemli mineraller, protein ve riboflavin gibi bazı B grubu vitaminlerin kaynağı olarak toplum sağlığı açısından önemli besin ögesidir. Özel klinik durumlar dışında (laktoz intoleransı, inek sütü alerjisi vb.) günlük beslenme planının bir parçası olarak tüketilmeleri gereklidir. Günlük tüketim miktarı yaş, cinsiyet ve özel durumlara göre değişebilmektedir.

Farklı süt türleri ve farklı işleme metotları nedeniyle halk arasında süt tüketimini olumsuz etkileyecek farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Buna bağlı olarak:

- Çiğ süt pek çok hastalık oluşturan (patojen) mikroorganizma içerebildiğinden sağlık açısından risklidir. Yeterli süre ve sıcaklıkta ısıtılma tabi tutulduğunda aktif patojen mikroorganizmalar açısından güvenli hale gelir.
- Kayıtsız dağıtıcılar tarafından tüketicilerin ev ve iş yerlerine servis edilen sokak sütü, denetim ve kontrolden uzaktır. Bu durum ürünü taklit ve tağşiş ile sağlığa zararlı maddelerin eklenmesine açık hale getirmektedir. Tüketicilerin çiğ süt satın almayı tercih etmeleri durumunda kontrolsüz ve kayıt dışı olarak pazarlanan çiğ süt yerine kayıtlı süt satıcılarından ve çiftliklerinden elde edilmiş çiğ sütleri tercih etmeleri önerilmelidir.
- Sütü işleyen fabrikaların antibiyotik kalıntısı içeren veya süt asitliğini nötrleştirmek amacıyla ilave edilen kimyasal maddeleri barındıran sütleri kabul ettiği, içme sütü ve yoğurt üretiminde kullandığına yönelik iddialar bulunmaktadır. Bu tip sütler yoğurt, ayran ve peynir gibi fermente süt ürünlerinin üretimine uygunluk göstermemektedir. Devletin ilgili birimlerinin antibiyotik kalıntısı ve kimyasal madde ilaveleri konusunda sıkı denetimler yürütmesine rağmen, bazı kayıt dışı işletmeler antibiyotikli sütleri piyasa rayicinin altında satın alarak yağın kremaya dönüştürmekte, kalan yağsız sütü de peynir yapabilmektedirler. Bu nedenle kayıt dışı firmaların ürünleri tüketilmemelidir.
- Mikrobiyolojik (viral, bakteriyel, paraziter, fungal) ve toksik (aflatoksin vb.) bulaşanların hayvan sağlığı ve insan sağlığı açısından tehlikelerinin ortadan kaldırılması için süt hayvanlarının yetiştirilmesinde suyun ve yemin kalitesinin yeterli düzeylerde sağlanması gerekir.

- Okul kantinlerinde süt ve süt ürünlerinin tüketimi yetersizdir. Bu noktada Okul Sütü Programı tüm ilk ve ortaöğretim okullarında, her iki eğitim dönemini ve haftanın tüm günlerini kapsayacak şekilde yeniden başlatılmalıdır. Bu kapsamda süt ve süt ürünleri dağıtılabılır.
- şekerli sütler gereksiz kalori alımı ile obezite gelişimine ve diş şrklerine neden olabilmektedir. Bu nedenle özellikle çocukluk çağında çeşnili süt ve süt ürünlerinin yerine, sade süt ve süt ürünü tüketimi teşvik edilmelidir.

Sonc olarak ifade etmek gerekirse:

- İçme sütü olarak pastörize taze süt (günlük süt) veya UHT süt tercih edilmelidir. Isıl işlem görmemiş çiğ süt kesinlikle içilmemelidir.
- Evde kaynatarak içmek veya yoğurt gibi süt ürünleri yapmak için çiğ süt kullanılacak ise marketlerde satılan ari (kayıtlı) işletmelerden sağlanan soğutulmuş süt tercih edilmelidir.
- TKG ilgili Tebliğine göre uzun ömürlü UHT sütün içerisinde koruyucu katkı maddeleri olmamalıdır.
- TKG ilgili Tebliğine göre hazırlanmış hazır yoğurtlarda bozulmayı önleyen koruyucu katkı maddeleri ile kıvam artırıcı maddeler olmamalıdır.
- Mevzuata aykırı davranarak süt üretiminde koruyucu veya kıvam artırıcı kullanan üreticiler Tarım ve Orman Bakanlığı denetimleriyle tespit edilerek cezalandırılmaktadır.
- Hazır yoğurtlarda kaymak oluşmamasının nedeni, yapım aşamasında yağın yüzeyde birikmesini engelleyen homojenizasyon gibi tekniklerin kullanılmasıdır. Bu nedenle kaymaksız hazır yoğurtların üretiminde yağı alınmış sütler değil, aksi ifade edilmemişse normal yağ oranına sahip sütler kullanılmaktadır.

İÇİNDEKİLER

BİLİM KOMİSYONU	iii
YÖNETİCİ ÖZETİ	iv
TABLolar DİZİNİ	viii
KISALTMALAR	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	1
2.1. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN BESLENMEDEKİ ÖNEMİ	1
2.1.1. Yeterli ve Dengeli Beslenmede Sütün Yeri	1
2.1.2. Sütlerin Temel Bileşikleri, Sütlerde Bulunan İmmunojenik ve Antimikrobiyal Faktörler	2
2.1.3. Kronik Hastalıklar İle Süt Tüketimi İlişkisi	5
2.1.4. Sütteki Çeşitli Kalıntılar ve Sağlık Üzerine Etkileri	10
2.2. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE GENEL TANIM VE İLGİLİ ULUSAL VE ULUSLARARASI DÜZENLEMELERE GENEL BAKIŞ	13
2.3. SÜT ÇEŞİTLERİ	16
3. SAĞLIK ETKİLERİ	18
3.1. ENDÜSTRİYEL VE EVDE ÜRETİLEN FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	18
3.2 SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN ISIL İŞLEMLER VE DİĞER SÜT İŞLEME TEKNOLOJİLERİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ	25
3.3. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN YASAL İÇERİKLERİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ	27
3.4. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNE RİSK TEŞKİL EDEBİLECEK BİYOLOJİK VE KİMYASAL KONTAMİNASYON VE KALINTILARIN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ	28
3.5. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN AMBALAJLAMA SÜRECİ VE KULLANILAN MATERYALLER İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRMELER	29
3.6. ARİ ÇİFTLİK, ÇİĞ SÜT, SOKAK SÜTÜNÜN TANIMI VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	31
3.7. ORGANİK SÜT, ÇİFTLİK SÜTÜNÜN TANIMI VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	37
4. SONUÇ ve ÖNERİLER	39

4.1. GENEL DEĞERLENDİRME	39
4.2. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE İLGİLİ RİSKLER, DENETİMLER VE RİSK ANALİZLERİNİN YAPILMASI, MEVCUT DURUM DEĞERLENDİRMESİ VE ÖNERİLER	42
4.3. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE İLGİLİ GÜNCEL TOPLUMSAL SORUNLAR	43
4.4. SORUNLARIN ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK PROJE VE POLİTİKA ÖNERİLERİ	45
5. EK: DOĞRU BİLİNER YANLIŞLAR	48
6. KAYNAKLAR	53

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Farklı Tür Sütlerin Besin Değerleri ve Bileşikleri (100 g)	4
Tablo 2. TGK Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliğlerine Göre Önerilenler	17
Tablo 3. Çiğ Sütten İnsana Geçen Enfeksiyonlar	33
Tablo 4. Süt ve Yoğurtla İlgili Kriterlerin Belirlendiği Tebliğler	42
Tablo 5. Süt ve Yoğurtla İlgili Tebliğlerde Atıf Yapılan Diğer Tebliğ ve Yönetmelikler	43

KISALTMALAR

Kısaltma	Açıklama
AB	Avrupa Birliği
BPA	Bisfenol-A
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EFSA	Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi
FAO	Gıda ve Tarım Organizasyonu
FDA	ABD Gıda ve İlaç Dairesi
TBSA	Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TÜBER	Türkiye Beslenme Rehberi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UF	Ultrafiltrasyon
UHT	Ultra Yüksek Isı
USDA	Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı

1. GİRİŞ

Süt ve süt ürünleri özellikle kalsiyum ve fosfor başta olmak üzere bazı önemli mineraller, protein ve riboflavin gibi bazı B grubu vitaminlerin kaynağı olarak toplum sağlığı açısından önemli besin ögesidir. Özel klinik durumlar dışında (laktoz intoleransı, inek sütü alerjisi vb.) günlük beslenme planının bir parçası olarak tüketilmelidir. Günlük tüketim miktarı yaş, cinsiyet ve özel durumlara göre değişebilmektedir (TUBER, 2015).

Sağlıklı süte erişim olanakları, farklı süt türleri ve farklı işleme metotları bulunması nedeniyle halk arasında süt tüketimini olumsuz etkileyecek farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. İlgili tartışmalı konular hakkında bilimsel temelli öneriler sunmak üzere aşağıdaki rapor hazırlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN BESLENMEDEKİ ÖNEMİ

2.1.1. Yeterli ve Dengeli Beslenmede Sütün Yeri

Yeterli ve dengeli beslenme planında süt ve süt ürünleri tüketimi önemlidir. Besin ögesi içeriği açısından dengeli olan süt ve süt ürünleri hem çocukluk hem de yetişkinlik döneminde besin ögesi alımına katkı sağlar. Süt tüketiminin bazı kronik hastalıklar açısından koruyucu olduğu pek çok araştırma ile gösterilmiştir ve konu ile ilgili çalışmalar sürmektedir (Miller ve ark., 2000; Miralles ve ark., 2000; TUBER, 2015; Gil ve Ortega, 2019; Godos ve ark., 2019).

Süt ve süt ürünleri, insanların büyüme, gelişme ve yaşlanma sürecinde ideal dengeli beslenme kaynaklarıdır. Doğumdan sonraki ilk altı ayda bebeklerin sadece anne sütü ile beslenmeleri sağlıklı büyüme ve gelişimlerini sağlar. Anne sütü ile beslenme; altı ay civarında başlanılacak olan, içerik ve miktar açısından yeterli, tamamlayıcı beslenme ile birlikte iki yaşa kadar sürdürülmelidir.

Süt ve süt ürünleri; protein, yağ, karbonhidrat, esansiyel aminoasit, vitamin ve mineral içeriği ile oldukça besleyicidir. En önemli kalsiyum kaynağı olması nedeniyle süt ve süt ürünleri, başta iskelet sistemi olmak üzere vücuttaki pek çok sistemin sağlıklı gelişiminin sağlanmasında, mineralizasyon yetersizliğine bağlı kemik hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde, erken çocukluk ve yaşlanma sürecinin sağlıklı geçirilmesinde kritik öneme sahip besinlerdendir. Yoğurt ve peynir gibi süt ürünlerinin, protein, kalsiyum, B2 (riboflavin), B12 ve

A vitamileri ile tiamin, niasin, fosfor ve magnezyum açısından günlük beslenmemizde önemli bir yeri vardır (Miller ve ark., 2000; TUBER, 2015; Törning ve ark., 2016; Rozenberg ve ark., 2016).

Protein yapısını oluşturan elzem aminoasitler (izolösin, lösin, lizin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin, kısmi olarak histidin ve arginin) ve elzem olmayan aminoasitler (alanin, aspartik asit, sistin, glutamik asit, glisin, prolin, serin, tirozin) sütte yeterli ve dengeli olarak bulunmaktadır (FAO/WHO/UNU, 1985).

Büyüme ve gelişme açısından, besinlerdeki protein kalitesinin belirlenmesinde önemli bir parametre olan elzem amino asitlerin, elzem olmayan amino asitlere oranının normal şartlarda 1, protein ihtiyacının arttığı durumlarda ise 1,3 olması gerekmektedir. İnek sütü, içeriğindeki elzem amino asitlerin elzem olmayan aminoasitlere oranı 1'in üzerinde olduğu için kaliteli bir protein kaynağıdır (Read, 2002, Sirichakwal ve ark., 1999).

Sağlıklı bireylerin yeterli ve dengeli beslenmesi için tüketmeleri gereken süt miktarları, yaş, cinsiyet ve fizyolojik durumlarına (büyüme ve gelişme dönemi, gebelik, emziklilik, yaşlılık) göre değişiklik göstermektedir. Türkiye Beslenme Rehberi'nde çocukluk, ergenlik ve yetişkinlik dönemindeki bireyler, gebe ve emzikli kadınlar ve menopoiz sonrası kadınlar için günlük süt ve süt ürünleri tüketiminin 3 porsiyon; yani 3 su bardağı (bir su bardağı süt=yaklaşık 200 ml) olduğu belirtilmiştir (TUBER, 2015). Bu öneriler diğer TUBER (2022) rehberinde yetişkin bireylerin her gün 3 porsiyon, 2 yaş üzeri çocukların, adölesan dönemi gençlerin, gebe ve emzikli kadınlarla menopoiz sonrası kadınların 2-4 porsiyon süt ve ürünlerini tüketmeleri gerektiği şeklinde revize edilmiştir.

2.1.2. Sütlerin Temel Bileşikleri, Sütlerde Bulunan İmmunojenik ve Antimikrobiyal Faktörler

Anne sütü, ilk altı ay tek başına bebeğin tüm besinsel gereksinimlerini karşılar. Anne sütünün hem güvenli ve temiz olması hem de birtakım fonksiyonel bileşenler ve canlı hücreler içermesi nedeniyle birçok hastalığa karşı koruyucu özelliği vardır. Anne sütünde bulunan biyoaktif moleküller bebeğin bağışıklık sisteminin olgunlaşmasını sağlar.

Anne sütünde pek çok immunojenik ve antimikrobiyal faktör bulunmaktadır. Bunlar; kompleman, kemotaktik faktörler, properdin, interferon, α -fetoprotein, antistafilokok faktör, mannoz bağlayıcı lektin, β -defensin-1, antiadherans maddeler, oligosakkaritler, musin,

laktadherin, glikolipidler, glikozaminoglikanlar, κ -casein, α -laktalbumin, süt yağ globulin, hormonlar, büyüme faktörleri (prolaktin, kortisol, insulin, tiroksin, prostaglandinler, vasküler endotel büyüme faktörü, sinir büyüme faktörü, TGF, eritropoietin), antiviral faktörler (yağ asitleri ve monogliseridler), migrasyon faktör gibi doğal immünite ilişkili faktörler; Immunoglobulinler, sekretuar komponentler, antiidiotipler gibi adaptif immünite ilişkili faktörler; sitokinler, kemokinler ve reseptörler; glukokortikoidler, IL-10, TGF β 2, antioksidanlar gibi anti-inflamatuvar faktörler; Bifidus faktör, oligosakkaritler gibi prebiyotikler; laktoferrin, transferin, vitamin B12 bağlayıcı protein, steroid bağlayıcı protein gibi taşıyıcı proteinler; lizozimler, lipoprotein lipaz, nötrofil enzimleri, antiproteazlar, trombosit aktive edici faktör asetil hidrolaz gibi enzimler ve miRNA gibi immünomodülatör bileşenlerdir.

İnek sütü, insan sütünden daha fazla protein içerir, ancak insan sütü daha fazla laktoz içerir ve bu da karşılaştırılabilir enerji içerikleriyle sonuçlanır. İnek sütü ve insan sütü, içerdikleri çeşitli proteinlerin miktarları bakımından farklılık gösterir. İnek sütü laktoserum (%20, whey proteinleri) ve kazeinler olmak üzere iki tür protein içerir. Whey proteinleri, β -laktoglobulin, α -laktalbumin, bovin serum albumin, laktoferrin, ve immunoglobulinlerden oluşurken, kazein fraksiyonunda α S1-, α S2-, β -, ve κ -kazeinler yer alır.

Kazeinler, inek sütündeki proteinin yaklaşık %80'ini oluştururken, insan sütünde %40'tan daha azını oluşturur. Kazeinler midede kösele kıvamında lor oluşturabilir ve sindirimi zor olabilir. Ayrıca, iki sütte baskın olan kazein türleri de farklıdır, insan sütü, peptik hidrolize α S-kazeinden, özellikle de inek sütünde baskın olan α S1-kazeinden daha duyarlı olan daha fazla β -kazein içerir). İnek sütündeki kazein içeriği ırklara göre değişir ve peynir üreticileri genellikle sütlerinde daha yüksek κ -kazein içeriği olan ırkların sütlerini kullanırlar (Bonfatti ve diğerleri, 2010). İnek sütü alerjilerinde %75 çoklu sensitizasyon vardır ve kasein, β -laktoglobulin, ve α -laktalbumin major alerjenlerdir. (Turck, 2013, El-Agamy, 2007, FAO, 2013)

Tablo 1. Farklı Tür Sütlerin Besin Değerleri ve Bileşikleri (100 g) (**Turck, 2013** ortalama değerler, Tüm değerler tür, ırk vb yanısıra bölgesel ve mevsimsel değişim gösterebilir).

Farklı Tür Sütlerin Besin Değerleri ve Bileşikleri (100 g) (Turck, 2013)			
	İnek	Keçi	İnsan
Eenerji, kcal	64	69	64-80
Karbonhidrat, g	4,7	4,5	6,9
Yağ, g	3,7	4,1	4,4
Protein, g	3,3	3,6	1
Kalsiyum, mg	119	134	32
Fosfor, mg	93	111	14
Potasyum, mg	151	204	51
Sodyum, mg	49	50	17
Demir, mg	0,05	0,05	0,03
Çinko, mg	0,4	0,3	0,2

2.1.3. Kronik Hastalıklar İle Süt Tüketimi İlişkisi

Osteoporoz

Osteoporoz; kemik mineral yoğunluğunda düşüklük ve mikroyapı gelişiminde yetersizlik sonucunda kemik dayanıklılığında azalma ve özellikle vertebra ve femur olmak üzere kemik kırığı riskinde artma ile karakterize sistemik bir kemik hastalığıdır. Kemik yoğunluğu, endojen (genetik ve hormonal) ve ekzojen (beslenme ve fiziksel aktivite) faktörlerin bütününden etkilenmektedir. Kemik sağlığı için özellikle beslenme büyük öneme sahiptir.

Kemik yoğunluğu açısından elzem olan temel öğeler kalsiyum, fosfor ve D vitamini. Temel kalsiyum ve fosfor kaynağı besinler süt ve süt ürünleridir (Rozenberg ve ark., 2016). Esas olarak güneş ışınıyla endojen olarak yapımı uyarılan D vitamini ise yağlı balık başta olmak üzere oldukça az besinde bulunur. D vitamini eksikliği çocuklarda raşitizm, erişkinlerde osteomalaziye neden olur (Gennari, 2001; Lanou ve ark., 2005; Chang ve ark., 2019). Vücuttaki kalsiyumun %99'u kemik ve dişlerde depo olarak bulunur. Kalsiyum depolarının ve kemik yoğunluğunun azalması osteoporoz ile doğrudan ilişkilidir. Kemik dinamik bir yapıdır; büyüme süresince yapılanma devam eder. Çocukluk ve ergenlik döneminde kemik yoğunluğu hızla arttığı için beslenme önemli bir yere sahiptir. Mineralize dokunun döngüsü ise yaşam boyu devam eder. Ergenlik döneminde kemik kütleinde önemli miktarda birikim olur. Zirve kemik kütleine 20 yaş civarında ulaşılır. Zirve kemik kütlei, kırık riskini belirleyen en önemli faktörlerdendir.

İlerleyen yaşlarda kalsiyum alımı artsa da kemik yoğunluğu artmaz. Ergenlik döneminde optimal kemik yoğunluğuna ulaşılmasında belirleyici unsurlar; genetik yapı, beslenme ve fiziksel aktivite durumudur. Yetişkinlik ve ilerleyen dönemde yaşa bağlı kemik kaybı besin öğeleri, fiziksel aktivite ve hormonal duruma göre değişmektedir. Kemik yoğunluğunun az olması veya yıkımının artması osteoporoz ve osteoporotik kırıkların artmasından sorumlu risk faktörüdür (Merrilees ve ark., 2000; Kalkwarf ve ark., 2003).

Ergenlik döneminde kalsiyum alımı ile kemik yoğunluğu artarken, yetişkinlikte kemik yoğunluğu azalmakta bu da kemik kırığı riskini artırmaktadır. Kadınlarda kalsiyum alımı ile kemik yoğunluğu arasında görünür bir farklılık bulunurken, erkeklerde bu fark önemsizdir (Maijala, 2000; Gennari, 2001).

Yapılan çalışmalarda postmenapozal kadınlarda kemik kaybının kalsiyum desteği ile yılda %1 oranında azaldığı saptanmıştır (Gennari, 2001). Ancak yapılan prospektif çalışmalarda

postmenapozal kadınlarda kalsiyum alımı ile kemik yoğunluğu arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (Feskanich ve ark., 2003).

TÜİK (2019) verilerine göre Türkiye’de son 6 ayda diş sağlığı, beslenme sorunları ve kas iskelet sorunlarının önemli bir oranda olduğu görülmektedir. Verilere göre 2019 yılı içinde 7-14 yaş grubu çocukların %14,2’si diş sağlığı sorunları; %1,7’si beslenme problemleri, %1,3’ü kas iskelet sorunları nedeniyle sağlık birimlerine başvurmuştur. TÜİK (2022) verilerine göre 7-14 yaş grubu çocukların %11,2’si diş sağlığı sorunları; %1,7’si beslenme problemleri, %1,2 si kas iskelet sorunları olarak rapor edilmiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde BMI ve diğer OECD ülkeleri verilerine göre bu tür sağlık sorunları nedeniyle sağlık kurumlarına başvurularda ilk sıralarda yer aldığımız görülmektedir. 15 yaş üstü bireylerin sağlık birimlerine başvuruları incelendiğinde ise TÜİK (2016) verilerine göre %27,1 olan bel ağrısı sorunlarının 2019 yılında %29,7’ye yükseldiği görülmektedir. Ağız ve diş sağlığı, kemik sorunlarının beslenme ile yakın ilişkili olduğu görülmekle birlikte özellikle süt ve süt ürünleri tüketimi bu tür sorunların önlenmesinde oldukça etkilidir. (TÜİK, 2016; TÜİK, 2019; Sağlık Bakanlığı Yıllık, 2017; Sağlık Bakanlığı Yıllık, 2018; 2022; Yazıhan, 2017; OECD Health Data, 2019).

Kemik sağlığı için kalsiyuma ek olarak yağ, karbonhidrat ve protein gibi makro besin öğeleri ile fosfor, magnezyum, flor, bakır ve çinko gibi sütün bileşiminde bulunan mikro besin öğeleri de önemlidir (Gennari, 2001; Lanou ve ark., 2005; Rozenberg ve ark., 2016; Torning ve ark., 2016).

Hipertansiyon

Hipertansiyon majör kardiyovasküler risk faktörüdür. Beslenme alışkanlıklarının hipertansiyonun önlenmesinde tedavi edici etkisi bulunmaktadır. Genel olarak az yağlı süt tüketiminin hipertansiyon riskini düşürdüğü bilinmekle beraber, tam yağlı süt tüketiminin de hipertansiyon riskini artırmadığı bilinmektedir. Ancak az yağlı sütlerin hipertansiyon riskini hangi ölçüde düşürdüğü konusunda kesin bir bilgi bulunmamaktadır (DrouinChartier ve ark., 2016). Süt ürünlerinin hipertansiyonun önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir yeri bulunmaktadır (Rozenberg ve ark., 2016; Fernandez ve ark., 2017). DASH çalışmasında az yağlı süt ve süt ürünlerinin kardiyoprotektif özelliklerinden dolayı kullanımı önerilmektedir.

Yetersiz kalsiyum, magnezyum ve fosforun alımının, arteriyel kan basıncı artışı ve hipertansiyon insidansı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Deney fareleri üzerinde yapılan bir çalışmada kalsiyum, antihipertansif ajan olarak kullanılmış ve diyetle kalsiyum artışının

prostasiklin üretimini 1/3 oranında azalttığı; tromboksan A2 oluşumunu ise 2 kat arttırdığı saptanmıştır (Renner, 1994; Alanko ve ark., 2003).

Kan basıncı düzeyi, sütte bulunan kalsiyum ve potasyum oranı ile ilişkilidir. Yetersiz kalsiyum alımı, arteriyel kan basıncını artırmaktadır. Dolayısıyla bu tür minerallerin alımı artırılarak kan basıncında azalma sağlanabilmektedir. Optimal kan basıncının sağlanmasında ve sağlığın devam ettirilmesinde, günde 3-4 porsiyon süt ve süt ürünü tüketimi önerilmektedir. DASH çalışmasında kalsiyum alımı 800 mg/gün'e çıkarıldığında kan basıncının azaldığı (NIH Consensus Development Panel 1994; IMFNB 1997, 2005), hamilelik döneminde ise yeterli kalsiyum alımının bebeğin kan basıncı üzerinde olumlu etkisinin olabileceği belirtilmiş, konu ile ilgili geniş çaplı araştırmalara gereksinim olduğu bildirilmiştir (Hatton ve ark., 2003).

Farinha ve ark. (2024) İsviçre' de yapılan 4437 kişiden oluşan üç cross-sectional çalışma (2009–12, 2014-17 ve 2018–21) ve 2144 kişinin katıldığı bir prospektif çalışmanın (2009-12 to 2018–21) sonuçlarına göre süt ve süt ürünleri tüketiminin hipertansiyon ile ilişkili bulunmadığını bulmuşlardır.

Obezite

Obezite; sekonder olarak hipertansiyon, hiperlipidemi ve tip II diyabet gibi kronik hastalıklara neden olabildiği için tüm dünyayı etkileyen bir sorun olmaya devam etmektedir.

Obezite tedavisinin hedefi adipoz dokuyu azaltmak olduğu için, süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile alınan kalsiyum, yağ ve protein spesifik olarak önem kazanmaktadır (Marques-Vidal ve ark., 1998; Azadbakht ve ark., 2005; Rozenberg ve ark., 2016). Kalsiyum desteği verilerek yapılan çalışmalarda kilo kaybının etkin olduğu gösterilmiştir. Fizyolojik mekanizma ise iki şekilde açıklanmıştır; diyet kalsiyumu yağ asitleri ile sabun oluşturarak lipit sindirimi sırasında oluşan yağ asitlerinin emilimini etkilemekte ve/veya diyet kalsiyumu safra asitlerini bağlayarak sindirilen yağ miktarını, dolaylı olarak da enerji alımını azaltmaktadır (Lin ve ark., 2000). Yapılan randomize klinik çalışmada yağsız süt tüketiminin tip 2 DM gelişiminde rölatif riski azalttığı görülmüştür (Gomes ve ark., 2019). Buna paralel bir başka hipotez de süt ve süt ürünlerinin günlük alım limitine uygun olarak tüketilmesi ile içerisinde bulunan serum proteinlerinin doyumluk hissi sağlayarak aşırı gıda alımını azalttığı, ağırlık kontrolünü sağladığı, böylelikle glisemik kontrol ve insülin yanıtını arttırdığı şeklindedir (Lee ve ark., 2018).

Rastard ve ark. (2024) Polikistik Over Sendromlu kadınlarda altı vaka-kontrol çalışması, dört klinik çalışma ve bir kesitsel çalışmadan oluşan 11 çalışması kullanarak süt ürünleri ve nişasta tüketiminin antropometrik ölçümler, kan şekeri durumu, insülin seviyeleri ve testosteron seviyeleri ile ilişkisi üzerine sistematik bir inceleme ve meta-analiz gerçekleştirmiştir. Meta-analizdeki klinik çalışma sonuçları, nişasta alımının azaltılmasıyla birlikte süt ürünleri alımının azaltılmasının, ortalama ağırlık dahil olmak üzere antropometrik ve metabolik ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmelere yol açtığını göstermiştir. Bununla beraber süt ürünleri tüketiminin polikistik over hastalığı ve diğer parametrelerle ilişkisini sınırlı etkilediği vurgulanmıştır.

Kanser

Kanser ve süt tüketimi üzerine yapılan çalışmalarda değerlendirmenin çoğunlukla hastaların süt ve süt ürünleri tüketimi üzerinden yapılmış olması, çalışmada farklı popülasyonlardan elde edilen verilerin farklılık göstermesi ve deneysel modellerin kısıtlı olması sebebiyle, kanser ve süt tüketimi ilişkisinde farklı ek faktörlerin de belirleyici role sahip olabileceğini düşündürmektedir. Bir maddenin veya ürünün toksik, immunojenik, mutajenik, genotoksik, karsinojenik olup olmadığını değerlendirmek amacıyla pek çok *in-vitro*, *ex-vivo* ve *in-vivo* testler kullanılır. Özellikle sağlık etkisi ve/veya endikasyonu tanımlanan ürünlerde ürünün/maddenin bu testleri başarı ile geçmiş olması şartı vardır. Bunun yanında geçmişte kullanılmış ve sağlığa zararlı olmadığı yönünde düşünce oluşturmuş ürünlerle ilgili olarak uzun dönem kullanımda doğrudan etkisinin veya risklerinin olup olmadığının kanıtlanması gerekir.

Farklı konsantrasyonlarda doğal estrogen, progesteron ve androjenik hormon formlarının inek sütünde bulunuyor olması steroid yapıdaki hormonlarla ilişkili over ve prostat kanserleriyle süt tüketiminin ilişkilendirilmesine neden olmuştur (Gao ve ark., 2024). Sütün içinde bulunan hormon konsantrasyonu hayvanların laktasyon dönemlerine göre değişmektedir. Benzer şekilde sütte bulunan büyüme faktörlerinin de kanser sürecini etkileyebileceğine dair iddialar bulunmaktadır. Bu konuda da farklı görüşler ve farklı sonuçlar bulunmaktadır (Scialo ve ark., 2024). Bununla beraber süt ve süt ürünlerinin farklı kanser türleri ile olumlu ve olumsuz ilişkilendirildiği farklı çalışmalar ve metaanalizler bulunmaktadır. Süt ve kanser konusundaki bilimsel çalışmaların net sonucu halen açık değildir. Bu konuda iyi tasarlanmış, çok merkezli, kontrollü araştırmalara gereksinim duyulmaktadır (Godos ve ark., 2019).

Son zamanlarda kanser hastalarınca tüketimi artan eşek sütünün kanser üzerine olumlu etkisinin olduğuna dair bilimsel kanıt yoktur.

Demir eksikliği anemisi

Demir eksikliği anemisi demir alımı yetersizliği, demir emilim bozukluğu veya kanamalar sonucu ortaya çıkar. Bebeklik döneminde demir alım yetersizliği, beslenme yetersizliği, tamamlayıcı besinlere geç başlama, aşırı inek sütü tüketimi (>500ml), vejetaryen beslenme, yeme bozuklukları, kronik ishaller, kronik enfeksiyonlar, sindirim anomalileri, cerrahi olarak bağırsakların kısaltılması, çinko gibi elementlerin çok fazla alınması, yüksek mide pH'sı ile giden durumlara bağlı emilim bozuklukları, akut veya kronik kan kaybı, parazitler hastalıkları gibi nedenlere bağlı olarak demir eksikliği anemisi ortaya çıkar. Ayrıca, demir ihtiyacının arttığı hızlı büyüme dönemlerinde ve prematüre (erken doğmuş) ya da düşük doğum ağırlığı ile doğan bebeklerde demir eksikliği anemisi oldukça yaygın görülen bir durumdur.

Bebeklerde inek sütüne erken başlanması durumunda demir eksikliği görülme sıklığı artar. İnek sütünün anne sütüne göre daha az demir içermesi (<0,05 mg demir/100 g), demirden yararlanım oranının anne sütüne göre daha düşük olması, kalsiyum ve kazein miktarının yüksek olması ile nonhem demir emiliminin bozulması, inek sütünde bulunan demirin emiliminin %10'un altında olması, erken dönemde inek sütü verilen bebeklerde gizli bağırsak kanamaları gelişebilmesi (%40) ve kanamaya bağlı demir kaybının olması başlıca tanımlanmış nedenlerdir.

Tüm bu faktörler nedeniyle, Amerika ve Avrupa Pediatri ve Pediatrik Gastroenteroloji, Hepatoloji ve Beslenme dernekleri, ilk altı ay bebeklere sadece anne sütü verilmesini ve anne sütü ile beslenmenin tamamlayıcı beslenme ile birlikte iki yaşına kadar sürdürülmesini önermekte, bir yaşına kadar inek sütünün ana besin olarak kullanımının sakıncalı olduğunu belirtmektedir. Anne sütünün verilemediği durumlarda bir yaşına kadar demir katkılı formül mamalar kullanılmalıdır. Ülkemiz koşullarında, anne sütünün yetersiz olduğu durumlarda ilk bir yıla kadar formül mama önermek, formül mama alamayan, ekonomik durumu kısıtlı olan ailelerin bebeklerine ise altıncı aydan erken olmamak ve ana öğün olmamak kaydıyla az miktarda inek sütü ile hazırlanmış gıdalar önermek uygundur. İdeal olan, inek sütü tüketimine bir yaşından sonra başlanmasıdır. İki yaştan önce, esansiyel yağ asidi ve yağda eriyen vitaminlerin yetersiz alımına neden olacağından yağsız süt kullanılmamalıdır.

Laktoz intoleransı

Laktoz intoleransı, ince bağırsaklarda laktaz enziminin yetersiz olmasına bağlı sütte bulunan laktozun yeterince sindirilememesi durumudur. En sık görülen tipi yetişkinlerde görülen tipidir. Laktoz intoleransı olan bireylerde sindirilemeyen ve emilemeyen laktoz,

fermantasyon koşullarını değiştirerek bağırsakta gaz ve kısa zincirli yağ asitlerinin oluşmasına neden olur ve buna bağlı olarak karında gaz, şişkinlik, aşırı gaz çıkarma ve ishal gibi belirtiler görülür. Erişkin tip laktoz intoleransı tüm dünyada sıklıkla karşılaşılan ülkemizde de oldukça yaygın bir sorundur. Bazı vakalarda bu semptomlar diğer enflamatuvar ve nonenflamatuvar barsak hastalıkları ile karışabilmektedir. Süt ve süt ürünlerinde enzim veya enzim üretimi yapan mikroorganizmalarla fermentasyon yapılarak içerikteki laktoz oranı istenilen limitlere getirilebilir. Bu sebeple laktoz oranı düşük olan fermente sütler, kolay sindirilebilir (Bayless ve ark., 2017; Corgneau ve ark.; 2017; Dekker ve ark., 2019; Misselwitz ve ark., 2019, Uptodate, 2019). Günümüzde bu tip hastalara yönelik olarak, laktozu ilgili tebliğe göre azaltılmış laktozsuz süt ve süt ürünleri üretilmektedir.

2.1.4. Sütteki Çeşitli Kalıntılar ve Sağlık Üzerine Etkileri

İçme sütleri, Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği 'ne göre üretilmelidir. Bununla beraber üretim sürecinde, konuyla ilgili atıf yapılmış diğer tebliğler de uygulanmalıdır. Hayvan beslenmesi sürecinde Gıda Hijyeni Yönetmeliği, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği ile Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uygun şartlar yeterince sağlanamadığında mikrobiyolojik bulaşanlar, antibiyotik, pestisit kalıntısı ve farklı bulaşanlar bu ürünler içinde yer alabilmektedir. Bu sürecin ilgili Bakanlıklar tarafından doğru yöntemlerle denetlenmesi, risk analizlerinin yapılması ile gerekli önlemler alınması gereklidir. Bu bölümde olası riskler hakkında bilgi sunulmuştur.

Aflatoksin

Aspergillus spp. küfleri tarafından üretilen bir mikotoksin olup, 150°C'de 30 dakika süre ile inaktive edildiği bilinmektedir (Karapınar ve Aktuğ Gönül, 2015). Bu nedenle süt, yüksek sıcaklıkta (135-150°C 4-15 saniye) sterilize edilse bile hem küf hem de bakteriyel toksinlerden bazıları inaktive hale getirilememektedir. Sanayiye giden sütlerin teorik olarak bu tür toksinler açısından analiz edilmiş olması ve aflatoksin varlığının olmaması gereklidir. Sokak sütlerinden elde edilen yoğurtlara da toksin geçişi söz konusu olmaktadır.

Abyaneh ve ark. (2019) İran'da çiğ, pastörize UHT sütlerde aflatoksin varlığı üzerine yapmış oldukları bir çalışmada örneklerin %54,7'sinde ortalama 31,3 ng/L aflatoksin belirlemişlerdir. Araştırmacılar çiğ sütlerin %47,9'unda ortalama 31 ng/L, pastörize sütlerin %62,2'sinde 32 ng/L ve UHT sütlerin %54,7'sinde de 30,5 ng/L düzeylerinde AFM1 toksini

tespit ettiklerini ancak örneklerin hiçbirinde codex alimentarius tarafından belirlenen limitleri aştığını bildirmişlerdir. Gıda ve yemlerde toksin miktarı limit değerini aşmamış olsa bile depolama süresinin uzaması veya uygun olmayan koşullarda muhafazasıyla riskin artacağı da unutulmamalıdır.

Başka bir çalışmada (Xioing ve ark., 2018), Çin’de süt sığırları yemlerinin %35,1’nin AFB1 yönünden pozitif olduğu, pozitif örneklerin %6,3’ünün 20 µg/kg ve %2,3’ünün de 30 µg/kg seviyesinde toksin içerdiği, sütlerin ise yaklaşık %73,6’sının ortalama 100,0 ng/L seviyesinde AFM1 yönünden pozitif olduğu, pozitif örneklerle ait UHT sütlerin %1,8 ile pastörize sütlerin %59,5’inin 50 ng/L seviyesinde toksin barındırdığı saptanmıştır.

Yem ve su kalitesinin sağlanması konusunda özellikle küçük işletmelerin eğitimi, depolanan yem ve bitkilerin küf sporlarının gelişmeyeceği sıcaklık, nem ve su aktivitesi değerinin periyodik kontrollerle yapılması, gerekirse ısısal olmayan teknolojiler kullanılması alınabilecek önlemlerin başında sayılabilir. Gıdalarda ise üretimden tüketime kadar geçen süre boyunca (İşleme-paketleme-servis-depolama) sıcaklık-nem ve su aktivitesi rutin kontrolü yapılmalı, kontaminasyon kaynakları (çalışma ortamı ve depolama koşulları) riski ortadan kaldırılmalıdır.

Antibiyotik Kalıntısı

Genellikle besi hayvanlarının hastalıklarının iyileştirilmesi amacıyla antibiyotikler kullanılmaktadır. Ancak antibiyotiklerin vücuttan atılması gereken süre göz önünde bulundurulmadığında ette, sütte kullanılan antibiyotik kalıntılara çeşitli düzeylerde rastlanabilmektedir. Nitekim ülkemizde Ankara’da, pastörize ve UHT sütlerdeki antibiyotik kalıntısı üzerine yapılmış olan bir araştırmada; Temiz ve Çelik (1990), pastörize sütlerin % 3,2’sinde penisilin, % 1,3’ünün penisiline eşdeğer antibiyotik/inhibitör, UHT sütlerde ise % 6,9’unun penisilin, % 6,0’sının penisiline eşdeğer antibiyotik varlığını ortaya koymuşlardır. Başka bir çalışmada Moghadam ve ark. (2016) İran’da antibiyotik kalıntısını genel olarak sırasıyla; geleneksel pastörize sütlerde % 28,7, çiğ sütlerde % 21,4 ve süt tesisindeki pastörize sütlerde %12,5 tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar en yüksek düzeylerdeki antibiyotik kalıntısına kış aylarında sırasıyla; geleneksel pastörize sütlerde % 65,9, çiğ sütlerde ise % 44,5 oranlarında belirlediklerini ifade etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise Kellnerová ve ark. (2014) tetrasiklin grubu antibiyotiklerin çiğ sütlerdeki etkilerinin yüksek pastörizasyon (85 °C 3 s) ile anlamlı ölçüde düşürülemediğini (% 5,74) ancak oxytetracycline etki düzeyinin anlamlı ölçüde azaltıldığını (% 15,3) tespit etmişlerdir. Bu durumun, ilgili antibiyotiklerin termostabilitesindeki

farklılıklardan kaynaklanıyor olabileceği belirtilmiştir. Hsieh ve ark. (2011) ise yaptıkları çalışmada, 121°C 15 dakika ısıtılmanın tetrasiklin grubu antibiyotiklerin toksik etkilerini % 99 düzeyinde, 100°C aynı sürede ise % 54,4 düzeyinde düşürdüğünü belirlemişlerdir.

Alınması gereken önlemlerin başında antibiyotik kullanımının kontrollü olması ve ülkemizde süt ve süt ürünlerinde antibiyotik kalıntılarının daha sık ve risk yaklaşımı analizi yapılması gerekmektedir. Ayrıca tedavi amacıyla kullanılan antibiyotiklerin yarılanma ömürleri, vücuttan atılması için gerekli süre iyi hesaplanmalı, bu süre içerisinde sütlerin kullanımının yasaklanması gerekmektedir.

Ağır metal kontaminasyonu

Ağır metaller çoğunlukla çevresel atıklar veya endüstriyel atıklar aracılığıyla su ve yemlere karışmakta, buradan da hayvanlara geçerek et, süt ve iç organlarında birikebilmektedir. Pakistan’da yapılan bir araştırmada ısıtılmanın sütün bileşiminde bulunan mineral maddelerdeki değişim üzerine etkili olduğu belirtilirken, özellikle civa ve kadmiyum gibi ağır metaller üzerine etkisinin beklenen kadar olmadığı bildirilmiştir. Kurşun seviyesini 0,048-0,418 mg/L, kadmiyum düzeyini 0,0015-0,125 mg/L, nikel seviyesini 0,044-0,294 mg/L ve bakır seviyesini de 0.0037-0.273 mg/L aralıklarında tespit etmişlerdir. Kadmiyum seviyesinin en yüksek sokak sütlerinde (0,120 mg/L) olduğu vurgulanmıştır (Akhtar ve ark., 2015).

Alınması gerekli önlemlerin başında fabrika atıklarının veya içerdiği ağır metallerin gelişigüzel çevreye atılmaması ve yasal olarak gerekli arıtma/detoksifikasyon yönetmeliklerine uyulması gerekmektedir.

Pestisit kalıntıları

Antibiyotik kullanımında olduğu gibi hayvan yemi veya bitkilerinin çeşitli hastalıklarının mücadelesinde veya ektoparazitler için kullanılan akarisit ve insektisit hem hayvanlarda hem de hayvansal gıdayı tüketen insanlarda toksik etki oluşturabilmektedir. Alınması gereken önlemlerin başında, ziraat mühendisi ve veteriner hekim kontrolünde pestisitlerin uygun dozlarda kullanılması gerekmektedir. Ayrıca uygun denetimlerle risk azaltılmalıdır.

2.2. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE GENEL TANIM VE İLGİLİ ULUSAL VE ULUSLARARASI DÜZENLEMELERE GENEL BAKIŞ

Süt ve süt ürünleri tüm dünyada ve ülkemizde yüzyıllardır yaygın bir şekilde tüketilmektedir. Gıdaların optimize şartlarda standardizasyonunu sağlayan ve tüketicinin taleplerini göz önüne alan, raf ömrü uzun güvenli gıda üretimine yönelik teknolojiler yaygınlaşmıştır. Gıda işlemenin temel prensiplerinden biri, geleneksel gıdaların, temel özellikleri olabildiğince korunarak sanayi sürecinden geçirilmesini sağlamaktır. Bu yaklaşım gıda güvenliği kavramını güvence altına almakla birlikte ürünün özgün/geleneksel niteliklerini de korumayı amaçlamaktadır. Bununla beraber standardizasyon gerekliliği ve insan sağlığı için gereksinimler de belirlenerek teknolojik süreçlerin farklı etkileri de olabilmektedir. Bu nedenle ulusal ve uluslararası düzenlemeler yapılarak uygulanmaya başlanmıştır.

Doğru ve dengeli beslenme ile insan sağlığının korunması, tüm dünyada önemli bir konudur. Güvenli ve doğru beslenme için gıda tüketim ve üretiminin güvenliği ve doğru şekilde standardize olması çok önemlidir. Bu kapsamda öncelikle ülkelerin kendi durumlarını analiz ederek gereksinimlerini belirlemeleri, uluslararası standartlara uyum sağlamaları önemlidir. Her ülkenin sosyoekonomik durumu ve ihtiyaçları farklı olduğu için uluslararası regülasyonları kabul ve yerelleştirme süreçleri de farklılaşabilmektedir. Ülkemizde oluşturulan standartlarda Dünya Sağlık Örgütü (WHO), Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO), Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (EFSA), Avrupa Birliği (AB) ve ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) öncelikle referans alınmakla beraber Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) Tarım Ürünleri Pazarı Birimi (Agricultural Marketing Service) gibi pek çok yapılanmanın da değerlendirmelerde göz önünde tutulduğu görülmektedir. Temelde Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından hazırlanan Kodeks Alimentarius (Codex Alimentarius) ve AB dokümanlarında bildirilen çok sayıda standart ülkemizde uygulanmaktadır. Konuyla ilgili yasal düzenlemeler Resmî Gazetede yayımlanarak uygulamaya girmektedir.

Çalışma raporunun bu bölümünde Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından belirlenen yasal düzenlemeler değerlendirilerek gerekli tanımlamalar yapılmıştır. Süt ve süt ürünleri ile ilgili bazı tanımlar aşağıda verilmiştir:

Çiğ Süt: “27/12/2011 tarihli ve 28155 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği’ndeki çiğ süt tanımına uyan inek sütü, koyun sütü,

manda sütü ve keçi sütünü” (TGK 2019/12) ifade etmektedir. Hayvansal Gıdalar İçin zel Hijyen Kuralları Yönetmeliği’nde de **iğ süt**: “iftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C’nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş süt”, olarak tarif edilmektedir.

İçme sütü: Çiğ sütün; pastörizasyon, yüksek sıcaklıkta pastörizasyon, UHT veya sterilizasyon işlemlerinden biri uygulanarak elde edilen ve başka bir işleme gerek kalmadan tüketime sunulan şeklidir (TGK 2019/12).

Laktozsuz süt: Laktoz içeriği, tekniğine uygun şekilde β -galaktozidaz enzimi ile glikoz ve galaktoza parçalanarak %0,1 ve altına indirilmiş içme stleridir (TGK 2019/12).

Pastörizasyon: Çiğ süte en az 72 °C’de 15 saniye uygulanan kısa süreli yüksek sıcaklık veya en az 63 °C’de 30 dakika uygulanan uzun süreli düşük sıcaklık veya eşdeğer etkiyi sağlayan diğer zaman-sıcaklık koşullarının kombinasyonunu içeren ve bu uygulamalardan hemen sonra alkali fosfataz testi yapıldığında ürünlerin negatif reaksiyon gösterdiği işlemdir (TGK 2019/12).

Pastörize süt: Pastörizasyon işlemi uygulanarak üretilen ve üretiminden hemen sonra 6°C’yi geçmeyecek sıcaklığa soğutulan içme sütüdür (TGK 2019/12).

Sterilizasyon: Oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporlarını yok eden hermetik ambalajlı ürüne, en az 115 °C’de 13 dakika veya 121 °C’de 3 dakika gibi uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda, yüksek sıcaklıkta uzun süreli uygulanan ısıl işlemdir (TGK 2019/12).

Sterilize süt: Ambalajlı süte sterilizasyon işlemi uygulanarak üretilen içme sütüdür (TGK 2019/12).

Süt bazlı içecek: Miktar olarak son üründe en az yüzde elli oranında içme sütü içeren iecedir (TGK 2019/12).

Ultra yüksek sıcaklık (UHT): 135°C’den az olmayan kısa süreli yüksek sıcaklıkta sütün sürekli akışını içeren, aseptik koşullarda kapatılmış ambalajların oda sıcaklığında muhafaza edilmesi halinde, üründe canlı mikroorganizma veya gelişim kabiliyetine sahip sporların olmamasını sağlayan ısıl işlemdir (TGK 2019/12).

UHT süt: UHT işlemi uygulandıktan sonra aseptik koşullarda ambalajlara dolum

yapılarak üretilen içme sütüdür (TGK 2019/12).

Yüksek sıcaklıkta pastörizasyon: 85 °C ve üzerinde kısa süreli uygulanan ve bu uygulamalardan hemen sonra alkali fosfataz ve peroksidaz testi yapıldığında ürünlerin negatif reaksiyon gösterdiği işlemdir (TGK 2019/12).

Yüksek sıcaklıkta pastörize süt: Yüksek sıcaklıkta pastörizasyon işlemi uygulanarak üretilen içme sütüdür (TGK 2019/12).

2.3. SÜT ÇEŞİTLERİ

1. Kaynağına göre:

- a. İnek sütü
- b. Manda sütü
- c. Keçi sütü
- d. Koyun sütü

2. Yağ miktarına göre (içerik değerleri tablolarda verilmiştir):

- a. Tam yağlı
- b. Yarım yağlı
- c. Yağsız
- d. Bunun arasında kalan bir ürün varsa yüzde yağ değerinin etikette belirtilme zorunluluğu vardır.

Tanımlarda, Türk Gıda Kodeksi (TGK) İçme Sütleri Tebliği (27 Şubat 2019, 2019/12 Sayı 30699) geçerlidir.

Yeni yayımlanan tebliğe göre (2019/12 İçme Sütü Tebliği) içme sütü (pastörize UHT vb.) tanımlanmıştır.

Çiğ süt çeşitlerinin miktar ve bileşimi mevsimsel, çevresel, besleme rasyonu ve laktasyon dönemi vb. değişkenlere bağlı değişebilmekle beraber genel aralıkları aşağıda verilmiştir:

TGK Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği'ne göre (2000/6 Resmî Gazete 14 Şubat 2000- Sayı 23964). Alttaki iki tabloda eski ve yeni tebliğlerde önerilenler verilmiştir.

Tablo 2. TGK Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliğlerine Göre Önerilenler

	Protein (m/v en az)	Asitlik % süt asidi (m/v)	Yağ % (m/v) en az	Yağsız kuru madde % (m/m) en az	Yoğunluk (m/v)
İnek	2,8	0,135-0,200	3,5	8,5	1,028
Koyun	3,1	0,160-0,350	5,5	10	1,030
Keçi	2,8	0,150-0,280	4,15	8,5	1,026
Manda	5,5	0,140-0,220	7	8,5	1,028

EK-1**İÇME SÜTLERİNİN BİLEŞİMİ**

	% Protein(m/m) (en az)	Asitlik(% süt asidi) (m/v)	Yoğunluk(m/v), (en az)	% Yağsız kuru madde(m/m) (en az)
İnek Sütü	2,9	0,135-0,20	1,028	8,0
Çeşnili/Aromalı İnek sütü	2,7			
Koyun sütü	4,0	0,16-0,35	1,030	10,0
Çeşnili/Aromalı Koyun sütü	3,8			
Keçi Sütü	3,0	0,15-0,28	1,026	8,5
Çeşnili/Aromalı Keçi sütü	2,9			
Manda Sütü	5,5	0,14-0,22	1,028	8,5
Çeşnili/Aromalı Manda sütü	5,3			

EK-2**İÇME SÜTLERİNİN SÜT YAĞI İÇERİKLERİ**

Sınıfı	100 ml' de süt yağı (gr)
Tam yağlı	Süt yağı $\geq 3,5$ gr
Yarım yağlı	$1,8 \text{ gr} > \text{süt yağı} \geq 1,5 \text{ gr}$
Yağsız	Süt yağı $< 0,15 \text{ gr}$
%yağlı süt	%yağlı

3. SAĞLIK ETKİLERİ

3.1. ENDÜSTRİYEL VE EVDE ÜRETİLEN FERMENTE SÜT ÜRÜNLERİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Raporun bu kapsamında en fazla tüketilen fermente süt ürünü ve çalıştay konusu olan “yoğurt” değerlendirilecektir. Altta kısaca tanımı yapılan, fermentasyon süreci sonucu ortaya çıkan metabolitler ve mikroorganizmaların doğrudan veya dolaylı etkilerinin uygulanan teknolojilerle olası değişimleri incelenerek sağlık üzerine etkileri tartışılacaktır.

Tarım ve Orman Bakanlığı, Türk Gıda Kodeksi, Fermente Süt Ürünleri Tebliği (Tebliğ No: 2009/25)’ne göre yoğurt, “Fermentasyonda spesifik olarak *Streptococcus (Str.) thermophilus* ve *Lactobacillus (Lb.) delbrueckii* subsp. *bulgaricus*’ un simbiyotik kültürlerinin kullanıldığı fermente süt ürünü” olarak tanımlanmaktadır. Yani endüstriyel olarak üretilen yoğurt bu bakterilerle fermente edilerek hazırlanan ve katı kıvamda olan bir süt ürünüdür. Endüstriyel yoğurt üretiminde, standart bir kalitede üretim sağlamak amacıyla, fermentasyonu gerçekleştirmek üzere ticari yoğurt bakterileri olan *Str. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* suşları kullanılmaktadır (Tamime ve Robinson, 2007) ve bu bakterilere “**starter kültür**” denilmektedir. Starter kültür, yoğurda istenilen duyuşsal, tekstürel ve reolojik özellikleri kazandıran ve son üründe standart kalite özelliklerinin oluşmasını olanaklı kılmaktadır (Özer, 2006).

Endüstriyel yoğurtta, tüketilme süresini olumsuz etkilediği ve gıda güvenliği riskleri oluşabileceği için starter kültür dışında diğer mikroorganizmaların elemine edilmesine karşın, ev yapımı ve geleneksel tip yoğurt üretimi sırasında gerçekleşen fermentasyonda starter kültür dışında çeşitli mikroorganizmalar da rol alabilmektedir. Ancak çeşitli mikroorganizmaların rol aldığı bu karışık fermentasyonla üretilen ev yoğurdunun dayanıklılığı doğal olarak kısa olmaktadır. Ev tipi geleneksel yoğurtlarda, halk arasındaki “yoğurt mayası” olarak adlandırılan daha önce yapılan yoğurtların, yoğurt yapımında maya olarak kullanılmasıyla endüstriyel yoğurttan farklı kalite özellikleri ve duyuşsal özelliğe sahip yoğurtlar üretilebilmektedir. Bu farklılık, maya olarak kullanılan bir önceki yoğurttaki çevreden yani; mayalama kaplarından, aşılama sırasında kaşıktan, ağzı açık bırakılması durumunda havada ve bazen üzerine kapatılan bez ve kapaklardan bulaşan mikroorganizmaların çeşitliliğinden kaynaklanabilmektedir. Özetle; evde üretilen yoğurtlarda, endüstriyel yoğurt üretiminde starter kültür olarak kullanılan *Str. thermophilus* ve *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dışında, bazı mayalar ve diğer laktik asit

bakterileri de bulunmaktadır (Aktaş, 2018). Hatta ev yoğurtlarının birçoğunda yoğurt bakterilerinden ziyade çoğunlukla maya türlerinin (*Candida* spp., *Saccharomyces* spp.) bulunduğu bildirilmektedir. Bu mikroorganizmalar CO₂, H₂O ve etil alkol gibi bazı metabolit ile üründe ekşime, gaz oluşturma ve tat-aromada istenmeyen özellikleri ile yoğurdun kısa sürede bozulmasına neden olmaktadır (Koçak, 2012). Bu nedenlerle evde yapılan yoğurtlarda, standart bir üretim olamamakta, her üretimde yoğurdun tat ve özellikleri de değişkenlik göstermektedir.

Yoğurt bakterileri arasındaki simbiyotik ilişki nedeniyle asit geliştirme, proteolitik aktivite, tat/aroma bileşenlerini sentezleme ve tekstür oluşturma kapasiteleri, yoğurt oluşumunda önemlidir (Moreira ve ark., 2000). Yoğurt starter kültürlerinin, yoğurt üretiminde tek başlarına kullanıldıklarında çoğalma ve laktik asit oluşturma yeteneklerinin, birlikte kullanılmaları durumundaki çoğalma ve asit oluşturma yeteneklerinden daha zayıf olduğu uzun yıllardır bilinmektedir (Tamime, 1977). Bu olgu, iki bakteri arasındaki simbiyotik ilişkinin varlığının da bir belirtisidir. Yoğurt bakterileri termofilik karakter taşımaktadır ve 42-45°C’de optimum gelişim göstermektedir (Özer ve Robinson, 1999). Her iki yoğurt bakterisi de birbirlerinin gelişimi için gerekli olan metabolitleri sağlayarak gelişimi teşvik edici etki oluşturmaktadır (Liu ve ark., 2009). Homofermentatif *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* laktozdan %90’ın üzerinde laktik asit üretirken bu bakterinin proteolitik aktiviteleri sonucu açığa çıkan amino asitler de partner bakteri *Str. thermophilus*’un gelişimini teşvik etmektedir (Champagne ve ark., 1990; Gilbert ve ark., 1997; Fira ve ark., 2001). *Str. thermophilus* tarafından üre metabolizması sırasında üretilen CO₂ ile bazı peptidler, pürin, pirimidin, adenin, adenosin, guanin ve urasil, fumarik asit, okzaloasetik asit ve sistein de *Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*’un gelişimi üzerinde teşvik edici etki yaratmaktadır (AsconReyes ve ark., 1995; Abou-Tourish, 1996; Dave ve Shah, 1997). Bu gelişim faktörleri fermantasyon sürecinde sadece birbirleri ile etkileşmekle kalmayıp tüketen kişide de farklı biyolojik mekanizmaları aktive edebilmektedirler.

Yoğurt, enerji yoğunluğu düşük ancak, esansiyel besin öğelerini içermesi nedeniyle besin değeri yüksek bir süt ürünüdür. Yoğurt, protein, kalsiyum, fosfor, potasyum, magnezyum, çinko, B2 ve B12 açısından zengindir. Ayrıca yoğurttaki protein, proteolitik enzimlerle daha

kolay sindirilebildiğinden biyoyararlanımı daha yüksek ve fermentasyon sayesinde mineral Emilimi daha iyidir (Rozenberg ve ark., 2016.; Aryana ve ark. 2017.; Fernandez ve ark., 2017).

İnsan sağlığı üzerine pek çok olumlu etkisi bulunan yoğurt, starter kültürler ve metabolitlerini içermesi ve kıvamlı olması gibi özellikleriyle bebeklik dönemi için ideal bir tamamlayıcı beslenme gıdasıdır. Bu sebeple bebek ve çocukların gelişimi için gereklidir.

İçerdiği bazı starter kültürler ve metabolitleri sayesinde bağırsak mikrobiyotası üzerine olumlu etki yaparak bağırsaklarda patojen bakterilerin çoğalmasını önler ve sindirim sistemi hastalıklarının gelişim-riskini azaltır. Ayrıca içerdiği starter kültürlerin fermentasyon yeteneği nedeniyle sütte bulunan laktoz miktarı yoğurtta daha az miktardadır. Bu nedenle, laktoz intoleransı olup yeterince süt tüketemeyen bireyler için uygun bir süt ürünüdür. Yoğurt bakterilerinin ürettikleri β -galaktosidaz (laktaz) enzimi sayesinde laktoz parçalanmakta, böylece açığa çıkan glukoz yoğurt bakterilerince kullanılarak laktik aside dönüştürülmektedir. İçeriğindeki biyofonksiyonel özellikleri olan starter bakterilerin, bağırsak sağlığı üzerine olumlu etkisiyle yoğurt, önemli bir besindir. Ayrıca yoğurtlara ek probiyotik bakteriler de eklenebilmektedir. “Probiyotikler”, sindirim sisteminde bulunan ve insan sağlığı üzerine faydalı etkilere sahip canlı mikroorganizmalardır. Patojen olmayan, insan sağlığı üzerinde faydalı etki gösteren ve sindirim sisteminde canlılığını devam ettiren bu mikroorganizmalar, günümüzde yoğurt ve diğer fermente süt ürünlerinde kullanılmaktadır. “Probiyotik bakteri” ilave edilen yoğurdun, “probiyotik yoğurt” olarak tanımlanabilmesi için, ilave edilen probiyotik özellikleri taşıyan bakteriyi en az 10^7 koloni oluşturan birim (kob)/g oranında canlı olarak içermesi gerekmektedir. Yoğurt üretiminde bazı farklı probiyotik suşlar kullanılsa da genellikle, probiyotik özelliğe sahip *Lactobacillus (Lb.) casei*, *Lactobacillus (Lb.) paracasei*, *Lactobacillus (Lb.) acidophilus* suşları ile bazı *Bifidobacterium* türleri probiyotik bakteri olarak kullanılmaktadır (Sağdıç ve Arıcı, 2011).

Yoğurdun ayrıca kardiyovasküler hastalıklar (Fontecha ve ark, 2019), metabolik sendrom, obezite, diabetes mellitus, alerji ve solunum sistemi hastalıklarının gelişim risklerini önleme ve bağırsıklığı destekleme üzerine olumlu etkileri vardır. İçerdiği yüksek miktardaki kalsiyum sayesinde diş sağlığı ve kemik sağlığı açısından son derece önemlidir (Rozenberg ve ark., 2016; Fernandez ve ark., 2017; Rizzoli ve ark., 2018). Ayrıca yoğurt bakterileri fermentasyon sırasında ürettikleri B kompleksi vitaminlerle yoğurdun insan sağlığı açısından önemini artırmaktadır. Yine yoğurt üretimi sırasında meydana gelen fermentasyonda starter kültürlerin ürettikleri proteolitik enzimlerle biyoaktif peptitler meydana gelmekte, bu biyoaktif

peptitler ise anti-hipertansif, antioksidan, antidiyabetik, bağışık sistemini destekleyici gibi birçok biyofonksiyonel özellik göstermektedir (Mann ve ark., 2016). Sonuç olarak yoğurt, besin değeri açısından çok zengin olan ve sağlıklı yaşam tarzı için mutlaka günlük olarak tüketilmesi gereken bir besindir.

Fermente süt ürünleri, Türk Gıda Kodeksi Fermente Süt Ürünleri Tebliği'nde (16 Şubat 2009 Tebliğ No: 2009/25, Sayı 27143) yer alan hükümlere tabidirler. Söz konusu Tebliğ'in 6. maddesinde "Bu Tebliğ kapsamında yer alan ürünlerde kullanılan katkı maddeleri, 25/8/2002 tarihli ve 24857 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi- Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği, 21/9/2006 tarihli ve 26296 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi-Gıda Maddelerinde Kullanılan Tatlandırıcılar Tebliği ve 22/5/2008 tarihli ve 26883 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi- Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği'nde yer alan hükümlere uygun olmalıdır" hükmü yer alır. Ancak, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının 20 Ağustos 2013 tarihli ve 28 741 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Tebliği 2013/51 ile, 25/8/2002 tarihli ve 24857 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Türk Gıda Kodeksi- Gıdalarda Kullanılan Renklendiriciler Tebliği yürürlükten kaldırılmıştır. Fermente süt ürünleri üreticileri de 30.6.2013 tarihli ve 28693 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği hükümlerine uymak zorundadır.

Endüstriyel yoğurtlar konusunda bazı tartışmalı başlıklar üzerine çalışma grubunun ortak sonucu aşağıdaki gibidir:

- Yoğurt üretiminde yer alan maddeler 30.6.2013 tarihli ve 28693 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği hükümlerine uymak zorundadır.
- Süt ve süt ürünleri, ilgili yönetmeliklere uygun üretilmeli ve antibiyotik, mikrobiyal, peptisit gibi kalıntılar yönetmeliğin belirlediği limitlerin altında olmalıdır.
- Yoğurt dolumu temiz ortamda yapılmalı ve kapak hemen kapatılmalıdır ki; böylelikle mikroorganizmalarla kontaminasyon minimize edildiği için yoğurtlar kapağı açılmadığı sürece önerilen süreler içinde küflenmeden tüketilebilirler. Ayrıca biyokoruyucu kültür kullanımı, soğuk zincirin korunması, üretim ve ambalajlamadaki teknolojik ilerlemeler ile yoğurtların raf ömrü uzatılmaktadır.

- Endüstriyel yoğurtların üretimlerinde süt tozu kullanılması protein miktarını artırır ve bu uygulama yoğurdun duysal özelliklerini değiştirebilir. Süt tozu sütün suyunun evaporasyon (buharlaşma) ve ardından kurutma teknolojisi (örneğin spray dryer) ile uçurulması ile elde edilen ve süt proteinlerini konsantre halde içeren bir üründür. Ayrıca sağlık açısından zararı olduğuna dair bir kanıt yoktur.
- Endüstriyel yoğurtların kıvamlı olmasının bir diğer nedeni de bazılarının üretiminde homojenizasyon tekniğinin kullanılmasıdır. Bu teknik ile sütteki yağ zerrecikleri daha küçük boyutlara parçalanır, böylece boyutları küçülmüş yağ zerrecikleri sütün içerisinde askıda kalarak sütün yüzeyine çıkamaz. Bu şekilde kazeinlerle de birleşerek sütün viskozitesini dolayısıyla yoğurtta kıvam ve su tutma kapasitesini artırır (yoğurtta sinerezis yani su salma olayını azaltır). Homojenizasyon işlemi aynı zamanda sütteki yağ tabakasının süt içerisinde eşit (homojen) dağılımını sağlar ve bu nedenle homojenize edilmiş yoğurtlarda yoğurdun üst kısmında kaymak oluşmaz. Yoğurtta kaymak bulunmaması yoğurdun yağ oranının düşük olduğu anlamına gelmez.
- Evde yapılan yoğurtlar, üretimde gerekli gıda güvenliği kurallarına uyulduğu takdirde sağlıklıdır. Fermente edilecek süt iyi pişmeli ve sonrasında patojen mikroorganizma bulaştırılmamalıdır. Endüstriyel yoğurtların uzun raf ömrünün bir diğer nedeni ise İyi Hijyen Uygulamaları ve dışarıdan oluşabilecek kontaminasyonların önlenmesidir. Evde üretilen yoğurtlarda ise bu bulaşmalar bir miktar daha fazla olabileceğinden (parmak ile sıcaklık kontrolü, tadım yapılan kaşığın yeniden süt karıştırmada kullanılması gibi) yoğurt çeşitli mikroorganizmaların gelişimi ile daha kısa sürede asitlenerek, ekşiyebilmektedir.
- Süte ısıl işlem uygulanması süt proteinlerinde ve farklı besin öğelerinde değişim ve besin kaybına neden olur. Evde yapılan yoğurtların daha kıvamlı olmasını sağlamak için uzun süre kaynatılması süt içerisindeki besin öğelerinde değişiklikler meydana getirir.
- Endüstriyel yoğurt üretiminde kuru madde (KM) artırma işlemi yapılarak yoğurdun mikrobiyal bozulmasının geciktirilmesi ve raf ömrünün uzaması sağlanmaktadır. İnek sütü için bahsedilecek olursa, sütün yağsız KM miktarı % 8-9 oranındadır. Bu miktar endüstriyel yoğurt üretimi esnasında bazı teknolojik işlemler ile % 12-13'lere kadar arttırılmaktadır. Bu işlemler arasında; vakum (düşük basınç) altında evaporasyon, süt tozu/peynir altı suyu (PAS) tozu ilavesi, süt protein konsantratu ilavesi, membran

filtrasyon tekniklerinden Ultrafiltrasyon (UF) gibi prosesler gelmektedir. Bu işlemlerden vakum altında evaporasyon ile sütün kaynama sıcaklığı 65-70 °C'e düşürülerek besin değerinde herhangi bir kayba neden olmadan içeriğindeki suyun buharlaştırılması ile KM miktarının artırılması ve böylece mikroorganizma gelişimi için gerekli olan suyun azalması sonucu yoğurdun raf ömrü uzatılmaktadır. Evde yapılan kaynatma işleminde ise aynı miktar suyun uçurulması için uzun süre kaynatma işlemi yapılmakta ve bu da sütün vitamin, mineral gibi pek çok yararlı bileşeninde ciddi kayıplara neden olmaktadır. Aynı zamanda uzun süre yüksek sıcaklık muamelesi sonucu, sütte Maillard reaksiyonu denilen reaksiyon gelişir. Maillard reaksiyonu, sütteki laktoz ile serbest aminoasitler arasında yüksek sıcaklıkta gerçekleşen enzimatik olmayan bir reaksiyondur ve işlem sonucunda sütün esansiyel aminoasitlerinden biri olan lisinde ciddi düzeyde kayıplar oluşarak proteinin biyolojik değeri düşer ve melanoidin denilen kahverengi pigmentler ile renkte esmerleşme, tat ve kokuda değişiklikler meydana gelir.

- KM arttırım yöntemlerinden bir diğeri, süttozu/PAS tozu/yayık altı tozu veya süt protein konsantresi gibi maddelerin ilavesi ile sütteki artan KM miktarına bağlı olarak protein içeriğinin % 30-35 oranında arttırılması yöntemidir. Bu şekilde yoğurdun besin değerinin arttırılmasının yanında yoğurda kıvam ve sertlik kazandırılmaktadır. Bu yöntemle de yukarıda bahsedilen aynı prensip ile sütte mikroorganizma gelişimi için elverişli olan su cinsinden su aktivitesi (aw) değeri düşürülerek raf ömrü uzatımı hedeflenmektedir. Evde yapılan yoğurtlarda ise KM arttırımı yapılmadığı için su oranı yüksektir ve bu yoğurtlarda mikrobiyal gelişim ve enzim aktivitesi de daha yoğun olarak görülmektedir.
- KM arttırımında kullanılan teknolojik işlemler ise Ultrafiltrasyon (UF) ve ters ozmos (TO) teknolojileridir. UF teknolojisi, süt teknolojisinde konsantrasyon arttırımı için kullanılan membran filtrasyon teknolojilerinden biridir. Nanometre (nm) gözenek boyutuna sahip membranlar kullanılarak düşük basınç altında süt, filtrat (permeat) ve konsantrat (retentat) olmak üzere iki kısma ayrılmaktadır. Bu şekilde sütteki laktoz ve Ca, P gibi mineral maddeler permeat denilen sıvı kısım ile ayrılırken, protein, yağ gibi KM'yi arttıran bileşenler retentatta kalmaktadır. Yoğurt üretiminde bu elde edilen retentatın kullanılması durumunda yukarıda bahsedilen KM arttırımına yönelik olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Yine 'hiperfiltrasyon' olarak bilinen TO teknolojisi ile çok

küçük molekülü çözülmüş bileşenlerin dahi retentat ile ayrılması sağlanırken etkin bir konsantrasyon gerçekleşmektedir. Sonuç olarak, KM içeriği, kullanılan kültür içeriği, hijyenik üretim, yoğurt üretim parametrelerinin (örneğin kültür ilavesi sonrası inkübasyon süresinin kontrollü olarak takip edilmesi ve tam zamanında soğutma aşamasına geçilmesi ile asitliğin belirli değerin altına düşmesinin engellenmesi) optimizasyonu endüstriyel yoğurtların uzun süre bozulmadan dayanımının artırılmasını sağlayan faktörleridir.

- Endüstriyel yoğurt üretimlerinde süte antibiyotik vb. anti mikrobiyal katkı maddeleri katılarak yoğurt üretimi gerçekleştirilemez. Bu tür antimikrobiyal maddeler üretim esnasında kullanılan starter kültürlerin de inhibe olmasına neden olacağından laktik asit üretimini yavaşlatır/engeller, sütün pıhtılaşmasını ve yoğurt oluşumunu engeller. Laktik asit bakterileri (starter kültür) tarafından üretilen laktik asit yoğurtta doğal bir koruyucu olarak görev yapmaktadır. Aynı zamanda probiyotikler başta olmak üzere bazı laktik asit bakterileri bakteriyosin denilen doğal inhibitörleri üreterek de yoğurdun istenmeyen mikrobiyal kontaminasyonunu geciktirebilmekte ve raf ömrünü uzatmaktadır.

3.2 SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN ISIL İŞLEMLER VE DİĞER SÜT İŞLEME TEKNOLOJİLERİNİN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Bu kapsamda gıda güvenliğini sağlamak amacıyla süt ve süt ürünü üretiminde kullanılan termizasyon, pastörizasyon, UHT sterilizasyon, uzatılmış raf ömrü (Extended shelf-life (ESL)) ve homojenizasyon yöntemleri ele alınarak hem gerekliliği hem de sağlık üzerine etkileri tartışılacaktır.

Uygulanan ısı işlem şiddetine bağlı olarak pastörize süte göre vitamin kayıpları UHT sütte daha fazladır. Genel olarak bileşen kayıpları aşağıdaki uygulama sırasına göre artmaktadır:

Çiğ süt-termize süt (60-61 °C’de 1-2 dk), klasik pastörize süt (72-75 °C’de 15-30 s), ESL süt (115-120°C’de 2-5 s veya 85-90 °C 20s), UHT süt (139-143 °C 2-6 s), klasik sterilize süt (121 °C’de 2-7 dk).

Burada belirtilen sıcaklık ve uygulamaların yanı sıra endüstriyel üretimde uygulama sıcaklıkları ve süreleri işletmelerde farklılaşabilmektedir.

Çiğ süt tüketimi kaynaklı mikrobiyal risk olasılığı, ısı uygulaması ile önemli ölçülerde azaltılmakta hatta elemine edilmektedir. Başvurulan sıcaklık-zaman normlarına bağlı olarak termizasyon, pastörizasyon, UHT ve inovatif buhar enjeksiyonunu (ISI) da kapsayan farklı ısı işlem teknikleri kullanılabilir. Bu işlemlerin ortak amacı farklı mikrobiyal önlemler almak ve süütün raf ömrünü uzatmaktır.

Termizasyon uygulanan ve soğutulmuş süütün raf ömrünü uzatmak için teknolojik amaçlar doğrultusunda uygulanan ısı işlemler, bir ön ısıtma işlemi olup, koliform, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Enterobacter*, *Aeromonas*, *Alcaligenes* türlerinin yer aldığı vejetatif yarışmacı florada 3-4 log birimlik azalma sağlamaktadır. Ancak bu işlemde tüm vejetatif patojenlerin inaktivasyonu garanti edilememektedir.

Pastörizasyon yönteminde sütte mevcut tüm vejetatif mikroorganizmalar ile insan patojeni *Coxiella burnetii*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, *Yersinia enterocolitica*, *Campylobacter jejuni/coli*, enterotoksin üreten *Staphylococcus aureus* ve vejetatif *Clostridium botulinum* elemine edilmektedir. Ancak sütte *S. aureus*’un ısıya dayanıklı enterotoksinleri, *C. botulinum* B toksini, *B. cereus*’un emetik toksinleri pastörizasyonla yok edilemez. Pastörizasyon ne *C. botulinum*’un ısıya dayanıklı sporlarını ne de *B. cereus*’un sporlarını yok edememekte, aksine bu sporların çimlenmesini yani

vejetatif hale geçmesini teşvik etmektedir (Claeys ve ark., 2013) ESL işlemi ise, yüksek sıcaklıkta pastörize süt olarak kabul edilmekte olup, buzdolabında 30 ila 60 gün gibi daha yüksek raf ömrüne ve pastörize süte benzer tada sahiptir. ESL yaklaşımının sıcaklık derecesi, 20 saniye boyunca 85 °C veya daha kısa bir süre için daha yüksek sıcaklık (örneğin, 2–5 saniye boyunca 115–120°C) dahil olmak üzere yüksek sıcaklıkta pastörize edilir (Rysstad ve Kolstad, 2006). Süt tüketiminin çok sayıda mikrobiyal, besleyici ve sağlık üzerine yararları olduğu düşünülmekle birlikte, ısıl işlem uygulandığında bu özelliklerde kayıplar olmaktadır (Claeys ve ark., 2013). Ayrıca uygulanan farklı teknolojilerin farklı parametrelerde değişimlere neden olması da beklenen bir durumdur. Ayrıca ısıl işlem uygulamalarının, laktoz intoleransı, diyabet, osteoporoz ve artritis gibi değişik rahatsızlıklar için risk taşıdığı da gösterilmektedir. Genel olarak bilimsel çalışmalar değerlendirildiğinde, sağlık üzerine etkilerin değerlendirildiği çalışma sonuçlarında farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu nedenle süt ve süt ürünlerinde uygulanan teknolojilerin etkilerini belirlemek, sağlık üzerine etkilerini değerlendirmek üzere risk fayda analizleri, metaanalizler ve bilimsel geçerliliği bulunan çalışmaların yapılması gereklidir.

Buraya kadar sunduğumuz bilgileri özetlemek gerekirse patojenik bakterilerin olası kontaminasyonu nedeni ile çiğ süt tüketimi yerine mikrobiyolojik riskleri azaltmak için çiğ süte ısıl işlem veya alternatif teknolojilerin uygulanması gerekmektedir. Temel beslenme amaçlı çiğ süt üretimi yapan çiftliklerle, tüketiciye bir toplama merkezinden otomatik olarak çiğ süt sağlayan çiğ süt üreticileri, gereken her tür hijyenik önlemi almak zorundadır.

Elde edilen veriler süt pastörizasyonu veya sterilizasyonu (UHT) uygulamalarının toplum sağlığını güvence altına aldığını, göstermiştir. Buna rağmen tüm önlemler alınsa bile bakteriyel enfeksiyonların gelişebileceği ihtimalinin olduğu da belirtilmiştir. Günümüzde ısıl işlemler (pastörizasyon, ESL, UHT vs.) sütün mikrobiyal güvenliğini artırmak için en sık ve en etkili şekilde kullanılan yöntemlerdir. Isıtmanın en büyük avantajı çiğ süt kaynaklı patojen mikroorganizmaların yüksek sıcaklıkta öldürülmesi ve bunun sonucu olarak da bu bakterilerin yol açtığı hastalıkların önüne geçilmesidir.

Süt, hayvan kaynaklı bir salgı olduğu için zoonoz hastalıkların önemli bir kaynağını oluşturabilmektedir. Örneğin; ülkemizde *Brucella* sürü prevalansının %7,8 ve koyun sürü prevalansının % 22,5 olduğu dikkate alındığında kontrolsüz çiğ süt tüketiminin nedenli riskli olabileceği görülmektedir (Anonim, 2012). Öte yandan ülkemizde açık olarak satışa sunulan çiğ sütlerin koliform bakteri sayılarının 10^7 kob/ml gibi oldukça yüksek değerlere ulaşabiliyor olması sorunun önemini ve riskin büyüklüğünü farklı mikrobiyolojik kriterler açısından daha belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır. Görüldüğü üzere çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesi,

hayvan sağlığı, sağım koşulları ve sütün taşınma şekli ile yakından ilişkilidir. Mevcut veriler ışığında çiğ sütün tüketimeinin doğru olmadığı ve kontrol mekanizmasının daha işler hale gelmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır (Ertem ve akmakı, 2019).

Son zamanlarda tüketiciler UHT sütün açıldıktan sonra dahi uzun süre bozulmamasını *içerisinde katkı maddesi bulunduruyor* şeklinde yorumlamaktadır. UHT sütün üretimi için mikrobiyolojik kalitesi en yüksek olan çiğ sütünler kullanılmaktadır. 140° C’lerde ısıl muameleye tabi tutulması nedeniyle sütün içeriğindeki tüm vejetatif mikroorganizmalar ve hatta sporlar dahi inhibe olmaktadır. UHT sütün üretiminde aseptik ambalajlama teknolojisinden yararlanılmaktadır. Aseptik ambalajlama teknolojisi; ticari steril hale getirilmiş ürünün, işletme ortamının havasından tamamen bağımsız ve içerisinde pozitif basınç bulunan ayrı aseptik ambalajlama bölmesinde, steril hale getirilmiş, gaz ve su buharı geçirgenliği çok düşük olan çok katlı ambalaj malzemeleriyle tamamen sızdırmaz (hermetik) olarak ambalajlanmasıdır. Yani aseptik ambalajlama teknolojisinde ürünün yanı sıra ambalajın da sterilizasyon prosesi bulunmaktadır ve ürün ambalajlama prosesinden sonra aseptik ambalajlama ünitesinden ayrılmaktadır. Dolayısıyla aseptik ambalajlama teknolojisi kullanılarak üretilen ürünlerde herhangi bir katkı maddesi kullanımına gerek olmadan raf ömrü oldukça uzun olmaktadır. UHT sütünler de 4 ay gibi uzun bir süre bozulmadan oda sıcaklığında saklanabilmektedir. Sadece eğer sütün, işleme öncesi soğuk depolamada uzun süre bekletilmiş ise *Pseudomonas spp.* benzeri psikrotrof mikroorganizmalar tarafından salgılanabilen yüksek sıcaklığa dirençli bazı proteolitik enzimler yüksek ısıl işlemde dahi aktivitesini koruyabilmektedir. Uygun olmayan şartlarda 4 aydan daha fazla raf ömrü verilen sütünlerde bu enzimlerin aktiviteleri sonucu farklı metabolitler üretmeleri nedeniyle sütün duyuusal ve tekstürel özelliklerini bozabilen bazı biyokimyasal reaksiyonlar gelişebilmektedir.

3.3. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN YASAL İÇERİKLERİN İNSAN SAĞLIğINA ETKİLERİ

TGK sütün tanımına göre sütün hiçbir ilave katkı maddesi içermemesi gerekmektedir. Bununla beraber yoğurt üretiminde gereksinim duyulan tat, tekstür gibi fiziksel ve kimyasal süreçleri optimize edebilmek için ek ürünler kullanılabilmektedir. Bu bölümde öncelikle Tarım ve Orman Bakanlığından konu ile ilgili dokümanlar istenerek izin verilen maddelerin sağlık etkileri ulusal ve uluslararası literatür değerlendirilerek derlenecektir.

TGK sütün tanımına göre sütün hiçbir ilave katkı maddesi içermemesi gerekmektedir. Ancak bazı aromalandırılmamış UHT sütünlerde fosfat ve sodyum sitrat gibi katkı maddelerinin belirli

oranlarda kullanılmasına müsaade edilebilmektedir. Söz konusu katkı maddeleri gıdalarda; topaklanmayı önleyici, mikrobiyal gelişimi geciktirici ve asitliği dengeleyici özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır. Bununla beraber yoğurt üretiminde de gereksinim duyulan tat, tekstür gibi fiziksel ve kimyasal süreçleri optimize edebilmek için ek ürünler kullanılabilir. Diğer fermente süt ürünlerinde izin verilme de aromalandırılmış fermente süt ürünlerinde renklendiriciler, tatlandırıcılar, kıvam artırıcılar, polioller, fosfat, benzoatlar, fumarik asit ve sorbatlar gibi katkıları kullanımına ilgili yönetmelik çerçevesinde yer verilmiştir (Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği 2023, Ek 1). İlgili katkı maddeleri, ürünün raf ömrünün uzatılması, tüketici tarafından arzu edilen özelliklerin ürüne kazandırılması gibi amaçlarla kullanılmaktadır (Özcan vd., 2012; Boğa ve Binokay, 2010). Katkı maddeleri genel olarak insan sağlığına zararsızlığı kanıtlanmış ve bu doğrultuda gıdalarda kullanımına izin verilmiş maddelerdir. Ancak gıdalara katılması önerilen üst limitin üzerinde bir ilave, gıda katkı maddelerini insan sağlığı açısından zararlı hale getirebilmektedir. **Gıdalara ilave edilmesine izin verilen katkıların üst limitin üzerinde kullanılması veya yasaklı maddelerin ilave edilmesi durumlarında;** astım, deri döküntüleri, çocuklarda hiperaktivite ve dikkat eksikliği, alerjik reaksiyonlar, bağırsak mikrobiyotası ve sağlığının bozulması (disbiyozis), kanserojenite, toksisite gibi sorunların yaşanabileceği ulusal ve uluslararası çalışmalar tarafından bildirilmiştir (McCann vd., 2007; Boğa ve Binokay, 2010; Cao vd., 2020).

3.4. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNE RİSK TEŞKİL EDEBİLECEK BİYOLOJİK VE KİMYASAL KONTAMİNASYON VE KALINTILARIN SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ

Süt ve süt ürünlerinin sağlıklı olması için süt hayvanlarının gıda güvenliği kurallarına göre yetiştirilmesi, portör taşıyıcılığı vb. konuların da değerlendirilmesi ve buna yönelik önlemlerin alınması gerekir.

- Süt hayvanlarının yetiştirilmesinde suyun ve yemin kalitesinin asgari düzeylerde sağlanması mikrobiyolojik (viral, bakteriyel, paraziter, fungal) ve toksin (aflatoksin vb.) gibi bulaşanların hayvan sağlığı ve insan sağlığı açısından tehlikelerinin ortadan kaldırılması için gereklidir.
- Rutin periyotlarla çiğ sütün antibiyotik kalıntısı, pestisit, dioksin, mikotoksin kontrolleri yapılmalıdır. Tebliğde belirtildiği şekilde yapılmadığında kontaminasyona bağlı olarak sağlık riski oluşturmaktadır.

3.5. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİNİN AMBALAJLAMA SÜRECİ VE KULLANILAN MATERYALLER İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRMELER

Bu konu başlığı altında süt ve yoğurdun ambalajlama sürecinde kullanılan materyaller ve bunların doğrudan ve dolaylı etkileri tartışılacaktır.

Her türlü gıdanın ambalajlanmasında kullanılan ambalaj malzemesi, TKG'nin Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği (TKG, 2018) ve Gıda ile Temas Eden Plastik Madde ve Malzemeler Tebliği'ne (TKG, 2019) uygun olarak seçilmektedir.

Çiğ süt doğrudan PET (polietilen tereftalat) vb plastik malzemelerden yapılmış şişelere dolum yapılarak ambalajlanmaktadır. Pastörize süt ise doğrudan ev tüketimine yönelik olarak satılacak ise 0,5 veya 1 litrelik cam şişelere otomatik makinelerle doldurulmaktadır. Bunun yanında cam dışında karton bazlı ya da plastik bazlı lamine ambalaj malzemeleri de kullanılmaktadır. UHT tekniği ile üretilmiş sütler ise tetrapak şeklinde isimlendirilen karton bazlı çok katlı kutu ambalaj ile ambalajlanmaktadır. UHT sütlerin ambalajlanmasında 5. bölümde de belirtildiği gibi aseptik ambalajlama teknolojisinden yararlanılmaktadır. Aseptik ambalajlama teknolojisinde; steril hale getirilmiş ve soğutulmuş sütler pozitif basınçlı aseptik tankta beklerken rulo halde olan ve öncesinde hidrojen peroksit tanklarından geçirilerek steril hale getirilen ve sonrasında sıcak havayla hidrojen peroksidin uzaklaştırılmasıyla kutu hale getirilen oksijen ve su buharı geçirgenliği çok düşük olan ambalajlar ile ambalajlanmaktadır.

Dolum sıcak değil soğuk yapıldığından ve ambalajın iç katmanının özelliğinden dolayı ambalajdan süte ciddi bir bir kalıntı geçmediği bilinmektedir.

Bisfenollerden biri olan BPA'ya yaygın bir maruziyet söz konusudur. Hatta anne sütünde bile bulunabilen Bisfenol-A, anne sütüyle bebeklere geçebilmektedir (Dualde ve ark., 2019).

Bisfenol-A (BPA), polikarbonat ve epoksi reçinelerin üretiminde monomer olarak kullanılan organik bir kimyasaldır. Diğer plastiklerin üretiminde katkı maddesi olarak kullanılamaz (TKG, 2019). BPA'nın sağlık üzerine olumsuz etkilerinin bulunduğu hayvanlar üzerinde yapılan çok sayıda çalışmada belirtilmiştir. BPA'nın insan sağlığı üzerine olan olumsuz etkilerini değerlendirebilmek için EFSA, USEPA, FDA, WHO, NTP gibi kuruluşlar; BPA'nın çok sayıdaki migrasyon testleri, maruziyet seviyeleri, toksisite analizleri gibi çalışmalardan elde edilen verilerle raporlar hazırlamakta ve bu raporları sürekli

güncellemektedir. BPA için spesifik migrasyon sınırı ilgili AB yönetmeliklerinde ve TGK 2019/44 nolu Tebliğde 0,05 mg/kg olarak belirlenmiştir. İnsanların BPA'ya maruziyetinde PC (polikarbonat) ve epoksi reçinelerden oluşan ambalaj malzemelerinin ve BPA'nın katkı maddesi olarak kullanıldığı plastiklerin yanı sıra gıdanın üretimi sırasında plastikler, reçineler, laklar gibi temas ettiği yüzeyler, plastik borulardan geçen içme suları, su damacanelerinde, kapalı alanlardaki hava, toz, ısı baskılı kağıtlar (yazar kasa fişleri), dişçilik malzemeleri, medikal aletler ve çevre olarak belirtilmektedir (EFSA, 2015; Casajuana ve Lacorte, 2004).

Kimyasal yapısı itibarıyla BPA migrasyonunun gerçekleşmeyeceği ambalaj malzemeleriyle ambalajlanmış olan ticari sütlerde; BPA için önerilen spesifik migrasyon sınırının (0,05 mg/kg) çok altında BPA varlığının tespit edildiği bazı çalışmalar mevcuttur (Herrero ve ark., 2021; Grumetto ve ark., 2013; Casajuana ve Lacorte, 2004). Ancak bu çalışmalarda ticari sütlerde tespit edilen BPA varlığının ambalajdan kaynaklandığı net bir şekilde ifade edilmemekle beraber, ambalajlanmadan önce sütler BPA varlığı açısından kontrol edilmemişlerdir. Örneğin çalışmalardan birinde İtalya süpermarketlerinde satılan ticari sütlerde Tetra Pak veya Tetra Brik kutulara ambalajlanmış toplam 22 adet UHT süt örneğinden yalnızca 3 tanesinde oldukça düşük düzeyde (15-36 ng/ml) BPA bulunduğu tespit edilmiştir (Grumetto ve ark., 2013). Bu nedenle BPA, süt ambalajı haricinde üretim prosesi ekipmanları ya da çevresel kirlilik gibi farklı bir kaynaktan da süte bulaşabilmektedir. Süt tüketiminden kaynaklı BPA kontaminasyonunun mevcut veriler ışığında bir risk yaratmadığı rapor edilmiştir (Ghahremani ve ark., 2024)

Ancak her ne kadar bu limiti aşmasa da BPA maruziyet yollarının çokluğu dikkate alınarak vücuda giren BPA miktarını azaltmaya çalışmak bunların muhtemel toksik etkilerinden korunmayı sağlayacaktır.

Yoğurtların ambalajlanmasında cam ambalajların yanı sıra, PS (Polistiren), PP (Polipropilen), ABS (Akrilonitril Bütadien Stiren) gibi plastikler, karton esaslı lamine malzemeler kullanılabilir. Gerek sütlerin gerekse yoğurtların ambalajlanmasında kullanılacak olan ambalaj malzemelerinin TGK'nin Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemeler Yönetmeliği'ne (TGK, 2018) ve Gıda ile Temas Eden Plastik Madde ve Malzemeler Tebliği'ne (TGK, 2019) uygun olması gerekmektedir. Gıda ambalajlarında hangi spesifik migrasyon testlerinin yapıldığına dair bilgi alınmalı, ambalaj malzemesine göre toksikolojik açıdan gıdaya geçme yapabilecek bileşikler değerlendirilmeli ve bu bileşiklerin analiz edilmesi yönünde çeşitli çalışmalar yapılmalıdır.

3.6.ARI ÇİFTLİK, ÇİĞ SÜT, SOKAK SÜTÜNÜN TANIMI VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği (2011)'nin 4. Maddesi 'nin g bendinde çiğ süt: “Çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş süt” olarak tarif edilmektedir.

Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığından 27.04.2017 tarihli tebliğ ile “Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2017/20)” yayınlanarak çiğ süt satışı kuralları belirlenerek ülkemizde serbest hale gelmiştir.

Takiben de “Çiğ Süt Desteği ve Süt Piyasasının Düzenlenmesi Uygulama Tebliği” yayımlanarak destekler artmıştır. Bu durum “Ari çiftlikler” dışında da üretilip ve satılabilen, toplumsal yapı ve algımıza da yakın olan “sokak sütü” kavramının ve olası risklerinin daha belirgin ortaya çıkmasına neden olmuştur (Ellner, 2003).

Bu tebliğlere göre tüketiciye arz edilecek olan inek veya manda çiğ sütlerinin mutlaka Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikasına sahip Brusellozdan ve Sığır Tüberkülozundan ari süt sığırı işletmelerinden, koyun veya keçi çiğ sütleri, Koyun Keçi Brusellozu Hastalığından Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikasına sahip Brusellozdan ari süt koyun keçi işletmelerinden elde edilmesi gerekmektedir.

Ari çiftliğin yürürlükteki resmi tanımı 2017/20'de Madde 4 c bendinde aşağıdaki gibi tanımlanmıştır. “Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikası: Süt üreten sığır işletmelerinin, 3/4/2009 tarihli ve 27189 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Bruselloz ile Mücadele Yönetmeliğine göre brusellozdan ari veya resmi olarak ari ve 2/4/2009 tarihli ve 27188 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Sığır Bovine Tüberkülozu Yönetmeliğine göre tüberkülozdan ari olduğunu gösteren belgeyi ifade eder. Çiğ sütün, sağımdan hemen sonra 4 °C'nin altındaki sıcaklıklara soğutulması ve nakil sırasındaki sıcaklığı 4 °C'yi geçmemesi de önemlidir. Gene bu tebliğe göre çiğ sütün içeriğinin ayrılmaması, türlerin karıştırılmaması, dondurulmaması ve çiğ süt yapısında değişime uğrayabilecek hiçbir işleme de tabii olmaması gereklidir.”

Süt ve süt ürünleri uzun yıllardır insan beslenmesinde yaygın kullanıma sahip ana besinlerden biridir. İnek, keçi, koyun, eşek, deve gibi pek çok hayvanın sütü bu amaçla kullanılmaktadır. İçerdiği yüksek protein, karbonhidrat, vitamin ve mineral içeriği insanlar için olduğu kadar mikroorganizmalar için de besin kaynağıdır. Özellikle laktik asit bakterileri (LAB)

sütte yaygın bulunan bakteri grubudur. *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Enterococcus* cinlerine ait bazı türleri en sık izole edilen laktik asit bakterileridir. Anne sütünde ise *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Lactobacillus*, *Corynebacterium*, *Bifidobacterium* ve *Enterococcus* cinslerine ait bazı bakteri türleri daha sık görülebilmektedir (Yazıhan ve ark., 2017).

Sütlerde bulunan mikroorganizma hayvanın meme florasından kaynaklandığı gibi çevresel kontaminasyon, hayvandan insana geçebilen patojen mikroorganizmalar ve patojenler de olabilir (Tablo 3). Tebliğe göre inek sütünde 30°C toplam aerobik mezofilik bakteri sayısının <100,000 kob/mL, somatik hücre sayısının (SCC) ise <400,000 hücre/mL olması gereklidir. Çiğ sütte bulunan mikroorganizmalar ve patojenlerden kurtulmak amacıyla pek çok ısı işlem uygulanmaktadır. Evde kaynatma, farklı yöntemlerle pastörizasyon ve UHT bunlardan bazılarıdır. Uygulanan her bir yöntemin hedef mikroorganizmalara etkisi, sütün içinde bulunan doğal bileşimlerdeki etkisi farklılık göstermektedir. Süt ve çiğ süttten elde edilen ürünlerin pek çok mikroorganizma ve paraziti barındırabileceği, uygulanan sterilizasyon yöntemlerinin mikrobiyal kalıntıları yok etmede sınırlı kalabileceği düşünülerek hayvan beslenmesi, yetiştirilmesi ve çiğ süt elde edilmesi gibi süreçlerde kontrollü üretimin sağlanması önemlidir. Besin ürünlerinde rutin taranan patojenlerin belirlenmesinde uluslararası kaynakların referans alınmasının yanı sıra ülkemize özgü insan ve hayvan patojenlerinin belirlenerek bölgesel öncelik sırasına konulması gereklidir.

Süt ve süt ürünleri; hayvan kaynaklı enfeksiyonlar, özellikle mastitis, çevresel koşullar, üretim ortamı gibi pek çok kaynaktan köken alan mikroorganizma ve parazitleri barındırabilmektedir. Bazı türler sadece hayvanı enfekte edebilirken bazıları insana da geçebilmektedir. Özellikle sütün çiğ tüketimi bu enfeksiyonların insanlara bulaşmasına neden olabilmektedir. Bu enfeksiyonlar ve tanımlanmış etkenler literatürden derlenerek Tablo 3'te listelenmiştir (Brisabois ve ark., 1997; WHO 2000; Tomasula ve Konstance, 2004; Oliver ve ark., 2005; Elliott, 2007; Perkin, 2007; Nero ve ark., 2008; Rossi ve ark., 2008; Lejeune ve Rajala-Schultz, 2009; Oliver ve ark., 2009; Lindström ve ark., 2010; Delavenne ve ark., 2011; Holmes ve Zadoks, 2011; Porter ve ark., 2011; Agarwal ve ark., 2012; Dhanashekar ve ark., 2012; Garedew ve ark., 2012; Lundberg ve ark., 2014; Doyle ve ark., 2015; Becker-Algeri ve ark., 2016; Martin ve ark., 2016; Adkins ve ark., 2017; Boor ve ark., 2017; Gupta ve Dhaked, 2017; Machado ve ark., 2017; Yazıhan, 2017; German Cancer Research Center 2019; Shamloo ve ark., 2019; Velázquez-Ordoñez ve ark., 2019; Ojeda Rodriguez ve Kahwaji, 2020; Yazıhan, 2020).

Tablo 3. Çiğ Sütten İnsana Geçen Enfeksiyonlar

Meme Bezlerinden bulaşanlar ve süttten izole edilen mikroorganizmalar	Hayvanın sağlığı ile ilişkili mastit dışı diğer enfeksiyonlar	Çevresel koşullar ve üretim ortamından bulaşanlar	
Bakteriyel enfeksiyonlar	Bakteriyel enfeksiyonlar	Bakteriyel enfeksiyonlar	Toksinler
<i>Staphylococcus</i> (Coagulase-positive) spp (örn. <i>Staphylococcus aureus</i> ve <i>Staphylococcus aureus</i> MRSA)	<i>Mycobacterium bovis</i> <i>Mycobacterium avium</i> subsp. <i>paatuberculosis</i> , <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	<i>Listeria monocytogenes</i>	Aflatoksin B1 (Aflatoksin M1, M2)
<i>Staphylococcus</i> (Coagulase Negative) spp. (<i>Staphylococcus chromogenes</i> , <i>Staphylococcus hyicus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i>)	<i>Brucella</i> ssp. (<i>Brucella melitensis</i>)	<i>Salmonella</i> ssp. (<i>Salmonella typhi</i> , <i>Salmonella paratyphi</i>) <i>Salmonella typhimurium</i> phage type 561 (STM DT7) <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovarlari S. Newport)	Mikotoksin B1
<i>Streptococcus</i> spp (Lancefield serogroup C, G, L) (B-hemolytic <i>Streptococcus</i>) <i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Streptococcus Zooepidemicus</i> , <i>Streptococcus uberis</i> , <i>Streptococcus Dysgalactiae</i> , <i>Streptococcus pyogenes</i> vb	<i>Staphylococcus aureus</i> MRSA-LA	<i>Escherichia coli</i> O157:H7, <i>Escherichia coli</i> (STEC), <i>Escherichia coli</i> (EHEC)	Fumonisin B1 ve B2
<i>Enterococci</i> (sıklıkla <i>E. faecalis</i>)	<i>Salmonella typhimurium</i> phage type 561 (STM DT7)	<i>Yersinia enterocolitica</i>	Okratoksin
<i>Mycobacterium bovis</i>	<i>Coxiella burnetii</i>	<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Trichothecene
<i>Corynebacterium ulcerans</i>		<i>Enterococcus faecalis</i>	Zearalenon

<i>Nocardia asteroides</i> , <i>Nocardia brasiliensis</i>		<i>Shigella dysenteriae</i>	Deoksinivalenol (Vomitoksin)
<i>Listeria monocytogenes</i>		<i>Campylobacter jejuni</i>	T-2 toxin
<i>Clostridium perfringens</i>		<i>Streptobacillus moniliformis</i>	
Mantarlar	Parazitler	<i>Citrobacter freundii</i>	Mantarlar
Maya türleri <i>Candida tropicalis</i> , <i>Candida krusei</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Candida parapsilosis</i> , <i>Candida catenulata</i> , <i>Candida inconspicua</i>	<i>Cryptosporidium parvum</i>	<i>Bacillus cereus</i> ; <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i> , <i>Bacillus licheniformis</i>	<i>Aspergillus</i> spp.
Maya türleri: <i>Cryptococcus</i> , <i>Debaryomyces</i> , <i>Geotrichum</i> , <i>Kluyveromyces</i> , <i>Malassezia</i> , <i>Pichia</i> , <i>Rhodotorula</i> and <i>Trichosporon</i> genera;	<i>Toxoplasma gondii</i>	<i>Leptospira</i> spp.	Küflü mantarlar ve mayalar çevreden de bulaşabilir*
Küflü mantarlar <i>Aspergillus</i> , <i>Chrysosporium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Engyodontium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i> and <i>Torrubiella</i> genera.	<i>Taenia</i> spp.	<i>Pseudomonas fluorescens</i>	
<i>Geotrichum candidum</i> , <i>Kluyveromyces marxianus</i>	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Cronobacter</i> spp. (<i>Enterobacter sakazakii</i>)	
Virüsler	<i>Trichuris trichiura</i>	<i>Vibrio cholerae</i>	

Hepatitis A virüs	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Serratia liquefaciens</i>	
Hepatitis E virüs	<i>Balantidium coli</i>	<i>Hafnia alvei</i>	
Poliovirus	<i>Enterobius vermicularis</i>	<i>Streptococcus uberis</i>	
Coxsackie virüs	<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
Tick-borne encephalitis virus	<i>Giardiasis</i>	<i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium disporicum</i> , <i>Clostridium tyrobutyricum</i>	
Picornavirüs		<i>Citrobacter spp.</i>	
Influenza		<i>Klebsiella spp.</i>	
Adenovirüs		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
Plasmidome		<i>Aeromonas hydrophila</i>	
<i>Bovine milk and meat factor</i>		<i>BMMFs</i>	

Aseptik koşullarda üretilmeyen sokak sütlerinin patojen takiplerinin yapıp yapılmadığı bilinmemektedir. Her ne kadar mikrobiyal bulaşma, kaynatma sürecinde giderilebilse de bunun dışında izlem ve takipteki eksiklikler nedeniyle hayvan sağlığı (antibiyotikli sütlerin satışı vb.), yem bileşimi, sağım, depolama ve satış sırasındaki kimyasal uygulamalar (hidrojen peroksit, soda külü katımı yaygın) vb. gibi konular da dikkate alınmamaktadır. Ayrıca, insan sağlığına doğrudan bir etkisi olmamakla birlikte süt yağının çekilip daha ucuz olan bitkisel yağların ilavesi de tağşiş örneğidir.

Son zamanlarda tüketimde doğal olana yönelim nedeniyle; çiğ süt tüketimi, bazı bölgelerde özellikle tercih edilir hale gelmiştir. Tüketicilerin önemli bir kısmı çiğ süte uygulanan ısıtma işlem tekniklerinin sütün besleyici değerine zarar verdiğini, içerisindeki sağlığa faydalı bileşenlerin zarar gördüğünü düşünmekte, hatta sütü ısıtmanın insan sağlığına olumsuz etki edebilecek düzeyde maddelerin oluşabileceğine dair kaygılar taşımaktadır. Sütün besin maddelerince zengin yapısı pek çok mikroorganizmanın gelişmesine fırsat tanır. Süt faydalı ve sütü ekşiten mikroorganizmaları içerdiği gibi zararlı olabilecek pek çok mikroorganizmaya da ev sahipliği yapabilmektedir. Bu sebeple hem mikrobiyal açıdan güvenliği sağlamak hem

de sütün raf ömrünü uzatmak amacıyla süte ısıt işlem uygulanmaktadır (Claeys ve ark., 2013).

Toplum sağlığı bakımından çiğ sütün pastörize edilmesi gerektiği tarihsel süreçte yapılmış birçok çalışma ile de ortaya konmuştur. 1938 yılında ABD’de belirlenen gıda ve su kaynaklı salgınların %25’inin süt kaynaklı olduğu tespit edilmiş, günümüzde ise bu salgınların oranının %1’in altına indiği bildirilmiştir (Anonim 2011). 1880-1907 yılları arasında ABD’de yılda 29 adet süt kaynaklı salgın raporlara geçerken 1938 yılında pastörizasyon teknolojisine olan adaptasyon ile birlikte süt kaynaklı salgınların 1973-1992 yıllarını kapsayan dönemde toplam 49 adet salgınla sınırlı kaldığı ifade edilmiştir. "ABD Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi"nin güncel raporlarına göre ABD’de süt kaynaklı hastalıkların daha çok çiğ süt satışına izin verilen eyaletlerde görüldüğü bildirilmiştir. 20. yüzyılın ortalarında hastalıkların çiğ süt tüketimi ile ilişkili olan Bruselloz ve Tüberküloz temelli olduğu bildirilmiştir. Süt kaynaklı olduğu bilinen bu hastalıkların gelişmiş ülkelerde sürü sertifikasyon programları, enfekte hayvanların sürüden ayrılması, çiftliklerde süt toplamada soğutmalı tankların kullanımı ve pastörizasyonun öneminin kavranması ile risklerin azaldığı bilinmektedir (LeJeune ve Rajala-Schultz, 2009; Griffiths,2010). Bu risklerin görülme sıklığı ve içeriği Amerika ve Avrupa kaynaklı çalışmalarda farklılık göstermektedir (Oliver ve ark., 2005,; Jørgensen ve ark., 2005,; LeJeune ve Rajala-Schultz, 2009,; Griffiths, 2010). O nedenle her ne kadar enfeksiyöz ajanlara bağlı riskler global sorunlar olarak kabul edilse de ek olarak ülke coğrafyası, florasına bağlı risklerin ve analizlerin mutlaka yapılması, önlemlerin uluslararası standartlara ek olarak buna göre düzenlenmesi önemlidir.

Kontrolsüz çiğ süt kaynaklı riskler ile pastörizasyon prosesindeki eksikliklerden kaynaklanan risklerin yanı sıra uygun olmayan ekipman, kötü hijyen, sütün bozulmaması için eklenebilen kimyasallar veya insan kaynaklı hatalar nedeniyle oluşan pastörizasyon sonrası bulaşmalar da sorun oluşturabilir. Coğrafi ve bölgesel farklılıklar, mevsimler, çiftlik büyüklüğü, hayvan popülasyonlarının yoğunluğu, çiftlik yönetimi, hayvanların beslenmesi, örnekleme yöntemleri, örneklerin değerlendirilmesi ve mikroorganizmaların izolasyon ve tanılama yöntemlerindeki farklılıklar elde edilen sonuçlara etki edebilmektedir.

Bu bilgilere göre özetle çiğ süt sağlık açısından kontrollü ortamda kullanılmalı ve ari çiftliklerden elde edilen sütlerin satışına izin verilerek toplumsal talebe karşılık verilmeli ancak çiğ süt üzerinde pişirilmeden tüketilmemesi gerektiğine dair kullanım bilgisi yer almalıdır. Kayıtsız ve denetimsiz satışlar ve özellikle sokak sütçüsü konusuysa ayrı ele alınmalıdır.

Buradaki risk mikrobiyal olmakla birlikte hem ticari hem de kimyasal katkı maddesi temellidir. Çok nadir de olsa süte su eklenmesi ticari bir hiledir. Ancak asıl problem çiğ süte dağıtımı sırasında geçen uzun süreç ve uygun olmayan soğutma esnasında ekşimeyi önlemek için kontrolsüz bir şekilde hidrojen peroksit, bozulmuşluğu bastırmak için de karbonat katılmasıdır. Aynı zamanda süt ilk sağıldığı zaman gerek hayvanın meme başından kaynaklanan gerekse sağım esnasında hijyenik olmayan çevresel kirlilikler nedeniyle toz, toprak, sap, saman gibi bazı fiziksel bulaşanlara maruz kalabilmektedir. Sokakta satılan çiğ sütlerde bu kirlilikler tülbent benzeri bezler ile elemine edilmeye çalışılmaktadır. Ancak tülbent gözeneklerinden çok daha küçük partiküller bu esnada sütte kalabilmektedir. Endüstriyel üretimlerde ise klarifikatör denilen santrifüj seperatör prensibi ile çalışan cihazlar ile bu fiziksel kirlilikler (sediment) seperatör çamuru olarak ayrılmaktadır. Yine merkezkaç kuvveti şeklinde uygulanan baktöfugasyon teknolojisi (bakteriyel santrifüjleme) ve mikrofiltrasyon gibi membran teknolojisi ile de süt içeriğindeki birçok mikroorganizmanın ayrılması (biyolojik temizlik) gerçekleştirilerek üretime nisbeten temizlenerek girmesi sağlanmaktadır.

3.7. ORGANİK SÜT, ÇİFTLİK SÜTÜNÜN TANIMI VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Günümüzde çok popüler olan “organik” ve “doğal” tanımları, toplumsal algılar ve bu ürünlerin sağlık üzerindeki etkileri bilimsel veriler ile tartışılacaktır.

Organik terimi sentetik olarak üretilen kimyasallar veya gübreler, herbisitler, pestisitler, fungusitler, büyüme hormonları ve düzenleyicileri, genetik modifikasyon kullanılmadan üretilmiş, depolanmış ve/veya işlenmiş gıdaları ifade etmektedir (Jones *et al.*, 2001). Son yıllarda, dünya çapında organik gıdalara yönelik tüketici talebi oldukça artmıştır (Scozzafava *et al.*, 2020). Doğal gıdalar ise, Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (The United States Department of Agriculture) tarafından hiçbir yapay bileşen veya renk içermeyen ve sadece minimal olarak işlenen gıdalar olarak tanımlanmaktadır (Anonymous, 2006). Yapılan çalışmalar organik sütteki; doymamış yağ asitleri (Ellis *et al.*, 2006; Liu *et al.*, 2020), vitamin (Bergamo *et al.*, 2003), α -tokoferol ve β -karoten (Slots *et al.*, 2009), antioksidan (Bergamo *et al.*, 2003), fitoöstrojen (secoisolariciresinol, matairesinol, lariciresinol, bitki lignalleri, daidzein, genistein, formononetin, naringenin, equol, izoflavon ve koumestrol) (Nørskov *et al.*, 2019) miktarlarının konvensiyonel süte göre daha fazla olabileceğini göstermektedir. Tüketicilerin

organik süt ve süt ürünlerine yönelik karar vermelerini konu alan ve lkemiz Trakya bölgesinde gerçekleştirilen bir çalışmada, tüketicilerin çevreye yönelik tutumlarının ve organik sütün sağlığa katkılarının karar vermedeki en önemli iki faktör olduğu belirlenmiştir. Ayrıca organik süt ve süt ürünlerine yönelik yapılan bilgilendirmenin tüketiciyi organik süt tüketme konusunda olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir (Eti ve ark., 2018). Diyarbakır ilinde gerçekleştirilen ve tüketicilerin organik gıdalara yönelik tutumlarının değerlendirildiği bir diğer çalışmada, kitle iletişim araçlarının organik gıdalar hakkında bilgi sahibi olunmasında önemli bir rol aldıkları belirlenmiştir. Ayrıca medeni hal, cinsiyet, eğitim durumu ve yaş faktörlerinin organik gıda tüketiminde etkili olabileceği ifade edilmiştir (İnci ve ark., 2017). Benzer olarak Adana ilinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise eğitim durumu, aylık gelir, aylık gıda harcama miktarı ve medeni durumun organik gıda tüketimi üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir (Sandallıoğlu, 2014). Türkiye genelinde 229 kişinin katılımı ile gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise tüketicilerin medeni durumlarının, yaşlarının, eğitim durumlarının ve organik gıda terimini bilmelerinin satın alma tutumlarında önemli etkisi olduğu belirlenmiştir (Bayram, 2019).

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde çalışmaların büyük bir çoğunluğunun organik ve kovansiyonel sütlerin bileşimi, miktarlarını etkileyen faktörler ve bunların birbirleri ile mukayesesi üzerine olduğu görülmektedir. Bununla beraber tüketici alışkanlıkları ve bunları etkileyen faktörler üzerine ülkemiz ve dünyada çeşitli çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Organik ve konvansiyonel sütün sağlık üzerine etkilerinin karşılaştırıldığı birçok çalışma incelendiğinde bebeklerde egzema riskini azaltma gibi etkisi dışında (Kummeling *et al.*, 2007) herhangi istatistiksel önemli bir farkın olmadığı ortaya koyulmuştur (Dangour *et al.*, 2010).

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. GENEL DEĞERLENDİRME

Gelişen endüstriyel teknolojiler ile birlikte süt teknolojisinde de yeni üretim teknikleri, yeni koruyucu alternatiflerin kullanımı kaçınılmaz olmuştur. Bununla birlikte toplumda “işlem görmemiş gıda” ürünlerinin daha sağlıklı oldukları görüşü gündeme gelmiştir. Bu konu süt ve süt ürünlerine de yansımıştır. Bu vesile ile Sağlık Bakanlığı tarafından düzenlenen çalıştayın “Süt ve yoğurt” alt biriminde görüşülen konular aşağıda özetlenmiştir.

Yasal düzenlemeler:

Dünyada olduğu gibi ülkemizde de tüketicinin talep ve istekleri doğrultusunda güvenli gıda üretimine yönelik teknolojiler yaygınlaşmıştır. Bu yaklaşımla insan sağlığı için gereksinimler de belirlenerek Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda ve Tarım Organizasyonu (FAO) tarafından hazırlanan Kodeks Alimentarius (Codex Alimentarius) dokümanlarında bildirilen çok sayıda standart ülkemizde uygulamaya girmiştir. Temel kavramların tanımları belirlenmiş olup süt ve yoğurt ile ilgili yeni uygulamalar da yakından takip edilerek güncel hale getirilmiştir.

Süt ve ürünlerinin tüketimi neden önemli?

- ❖ İnsan sağlığı için yeterli ve dengeli beslenme planında süt ve süt ürünlerin tüketimi önemli bir yer almaktadır. Besin ögesi içeriği açısından süt ve süt ürünleri hem çocukluk hem de yetişkinlik döneminde besin ögesi alımına büyük katkı sağlamaktadır. Kemik sağlığı için özellikle beslenme büyük öneme sahiptir. Ülkemizde kemik sağlığı ile ilgili sağlık sorunları sıklıkla görülmektedir. Kemik yoğunluğu açısından elzem olan temel öğeler kalsiyum, fosfor ve D vitamini.
- ❖ Süt ve süt ürünleri kalsiyum ve fosforun temel kaynaklarıdır.
- ❖ Süt ürünlerinin hipertansiyonun önlenmesinde ve tedavisinde önemli bir yeri bulunmaktadır.
- ❖ Fermente süt ürünleri özellikle de en yaygın olarak tüketilen yoğurt, sağlıklı beslenme açısından çok büyük önem taşımaktadır. Düşük enerji yoğunluğu, yüksek besin değeri, düşük miktarda laktoz içermesi, laktik asit ve biyofonksiyonel bakteri içermesi gibi

özelliklerinden dolayı günlük olarak tüketilmesi önerilen bir besindir. Ulusal basın ve yayın organlarında süt ve yoğurt tüketimini teşvik eden programlar ve çocuklara yönelik çizgi filmler, belgeseller, kamu spotları vb. uygulamaların yapımları yetersizdir.

Süt ve ürünlerine yönelik alınması gereken önlemler:

- ❖ İnek sütü tüketimine bir yaşından sonra başlamalıdır.
- ❖ Bireyin süt ve süt ürünlerinin tüketimi ile ilgili tanımlanmış bir sağlık riski varsa (genetik metabolik hastalıklar, inek sütü alerjisi vb.) bu durumda ilgili yetkili sağlık birimlerinin önerisi ile uygun besin öğeleri ile beslenmesine devam etmelidir.
- ❖ Laktoz intoleransı yaşayan yetişkinler, süt ürünlerinde bulunan çok değerli besinsel içerikten yoksun kalmamak adına fermente süt ürünlerine ve laktozsuz ürünlere yönlendirilmelidir. Böylece vücutlarında laktaz enzimi eksik olsa da buna bağlı sorunun azaltılması ile bu besin grubundan yararlanmış olurlar.

Tebliğe uygun çiğ süt ve sokak sütünün sağlık üzerine etkileri ve karşılaştırılması:

- ❖ Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği 'nde (2011) belirtildiği gibi çiğ süt: "Çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş süt" olarak belirtilmektedir.
- ❖ Sokak sütü ise takip/izleme ve vergilendirme/maliye sistemine dâhil olmayan ve kontrolsüz koşullar altında pazarlanan kayıt dışı süttür. Sütlerde bulunan mikroorganizmalar hayvanın florasından kaynaklandığı gibi çevresel kontaminasyon, hayvandan insana geçebilen patojen mikroorganizmalar yoluyla da olabilir. Sokak sütlerinin aseptik koşullarda temin edilip edilmediği ve patojen takiplerinin yapıp yapılmadığı bilinmemektedir.
- ❖ Sokak sütleri temini ve satışı kontrolsüz koşullarda yapılması nedeni ile temel kalite parametreleri de belirlenmemiştir. Bu durum ürünü hem taklit ve tağşişe hem de sağlığa zararlı maddeler eklenmeye açık hale getirebilir.
- ❖ Kontrolsüz çiğ süt tüketiminin riskleri konusunda tüketici bilinçlendirilmelidir.
- ❖ Kayıtlı, kontrollü ve ari işletmelerden elde edilmiş ve market veya satış noktalarında satılan sütler tercih edilmelidir. Bu konudaki eksiklik, ari süt işletmelerinin ülkemizde

yetersiz olmasıdır. Satış mesafe alanı gibi hususlar dikkate alınarak çiğ süt yönetmeliği tekrar revize edilmelidir. Böylece bu tip işletmelerin sayısının artışı teşvik edilmelidir.

Süt işlemede kullanılan ısıt işlemlerin insan sağlığına etkileri:

- ❖ Çiğ süt tüketimi kaynaklı risk olasılıkları, ısıt işlemlerle önemli ölçülerde azaltılmakta hatta elemine edilmektedir. Uygulanan sıcaklık-zaman normlarına bağlı olarak termizasyon, pastörizasyon, UHT ve inovatif buhar enjeksiyonunu (ISI) da kapsayan farklı ısıt işlem teknikleri kullanılabilmektedir.
- ❖ Endüstriyel uygulamaların sağlıkla ilgili farklı etkilerine yönelik çalışma sonuçlarının farklılaşması ve yetersiz olması nedeniyle yeni bilimsel çalışmalar planlanmalıdır. Metaanalizler yapılmalı ve risk bazlı yaklaşımlar ile somut bilimsel veriler elde etmek için deneysel ve klinik çalışmalar planlanmalıdır.

Fermente süt ürünlerinin endüstriyel ölçekte ve evde üretimlerine yönelik değerlendirmeler:

- ❖ Türkiye’de üretilen endüstriyel yoğurtlarda Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği hükümlerine göre koruyucu katkı maddesi kullanılamaz.
- ❖ Endüstriyel ölçekte yoğurt üretiminde aseptik koşullarsa dolum teknolojisi kullanıldığı durumlarda küf ve diğer mikroorganizmaların gelişimi önlenmektedir.
- ❖ Evde yapılan yoğurtlar, sağlıklı süt kullanıldığı ve üretimde gerekli hijyenik şartlar oluşturulduğu takdirde sağlıklıdır.
- ❖ Endüstriyel yoğurt üretimi kontrollü koşullarda yapılması nedeniyle, sağlık için risk oluşturabilecek bulaşma söz konusu değildir.

Süt ve süt ürünlerinde kalıntı durumu:

- ❖ Aflatoksin oluşumu, özellikle üretim sırasında kontaminasyon sonucu ve/veya depolanan yem ve bitkilerin küf sporlarının geliştiği sıcaklık-nem ve su aktivite değerlerinin uygun olduğu durumlarda ortaya çıkmaktadır. Bu hususlar dikkate alınarak üretim ve depolama yapıldığı zaman aflatoksin riski oluşmamaktadır. Aflatoksin oluşumunu engellemek için, özellikle hayvanları beslemek için depolanan yem ve bitkilerin küf sporlarının gelişmeyeceği sıcaklık-nem ve su aktivitesi değerinin

sağlanması ve periyodik kontrollerle takip edilmesi önerilmektedir. Bu kapsamda çiftçinin eğitimi ve örgütlenmesi önem taşımaktadır.

- ❖ Hayvanların tedavisinde kullanılan antibiyotiklerin vücuttan atılması için gerekli süre iyi hesap edilmeli, bu süre dolmadan sağılan sütler kullanılmamalıdır. Bu durum özellikle kontroller sırasında dikkate alınmalıdır. Bu durumların dışında antibiyotik kullanılmamalı, farklı antibiyotik grupların da analizi yapılabilmelidir.
- ❖ Süt ve süt ürünlerinde ağır metaller fabrika atıklarından veya çevrede bulunan atıkların içerdiği ağır metallerin gelişigüzel atılmasından kaynaklanmaktadır. Süt endüstrinin sürekli gelişmesine paralel olarak çevresel atıklardan ağır metal geçişini engellemek adına sektör bilinçlendirilmeli ve periyodik olarak ağır metallerin kontrolleri yapılmalıdır.
- ❖ Süt ve süt ürünlerini pestisitlerden korumak adına yetiştiricilerin konu ile ilgili uzmanlardan yararlanması sağlanmalı, kullanılması gerekiyorsa uygun doz ve sürelerle uygulama yapması sağlanmalıdır. Bunun yanında pestisitlerin kontrolleri daha sık yapılmalıdır.

4.2. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE İLGİLİ RİSKLER, DENETİMLER VE RİSK ANALİZLERİNİN YAPILMASI, MEVCUT DURUM DEĞERLENDİRMESİ VE ÖNERİLER

Ülkemizde süt ve süt ürünlerinin risk analizleri, ilgili parametrelerin seçimi, örneklem ve analiz işlemleri Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından yürütülmektedir. İlgili prosedür konu ile ilgili yayınlanan ve FAO (Food and Agriculture Organization), WHO (World Health Organization) ve EFSA (European Food Safety Authority) dokümanları çerçevesinde hazırlanmış kodeks ve yönetmelikler çerçevesinde yürütülmektedir. Süt ve yoğurt için hazırlanan önemli bazı tebliğler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 4. Süt Ve Yoğurtla İlgili Kriterlerin Belirlendiği Tebliğler

Tebliğ Adı	Numarası
Türk gıda kodeksi içme sütleri tebliği	2019/12
Çiğ inek sütünün sınıflandırılmasına ilişkin tebliğ	2019/64
Çiğ süt desteği ve süt piyasasının düzenlenmesi uygulama tebliği	2020/15
Çiğ sütün arzına dair tebliğ	2017/20
Çiğ sütün değerlendirilmesine yönelik destekleme uygulama esasları tebliği	2016/6
Türk gıda kodeksi fermente süt ürünleri tebliği	2009/25

Tebliğ içeriğinde istenen kriter için ise farklı diğer tebliğ ve yönetmeliklere atıf yapıldığı görülmektedir. Konu ile ilgili atıf yapılan önemli tebliğ ve yönetmelikler aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 5. Süt ve Yoğurtla İlgili Tebliğlerde Atıf Yapılan Diğer Tebliğ ve Yönetmelikler

Tebliğ veya Yönetmelik Adı	Numarası-Tarih
Türk gıda kodeksi bulaşanlar yönetmeliği	RG28502-19/12/2012
Gıdalarda kullanılan renklendiriciler tebliği	RG24857-25/8/2002
Gıda maddelerinde kullanılan tatlandırıcılar tebliği	RG26296-21/9/2006
Renklendiriciler ve tatlandırıcılar dışındaki gıda katkı maddeleri tebliği	RG26883-22/5/2008

İlgili belgeler incelendiğinde temel kimyasal süt veya yoğurt bileşimi yanında, olması beklenen/istenen ve varlıkları istenmeyen mikroorganizmalara ve ilgili üst ve/veya alt limitlere yer verildiği görülmektedir. Öte yandan yemler veya çevreden bulaşabilen Aflatoksin M₁, Kurşun gibi ağır metal, dioksin ve PCB'ler (dioksin benzeri poliklorlubifeniller) istenmeyen kimyasallar ve limitlerine yer verilmiştir.

Konu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde hammadde kalitesi ve çevre şartlarına bağlı olarak istenmeyen oranlarda değerlere sahip süt ve yoğurt örneklerinin piyasada olabildiği görülmektedir (Koyuncu ve Alwazeer, 2019). Ülkemizde kontaminasyonun boyutları açısından ağır metal varlığının sadece içme sütü kaynağı olarak inek sütünde görülmesi yanında anne sütü örneklerinde de yoğun olarak gözlenmesi önemli görülmektedir (Aysal ve Atasoy 2017).

4.3. SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE İLGİLİ GÜNCEL TOPLUMSAL SORUNLAR

- Dünyada da inek sütü üretiminde ilk 10 ülkeden biri (FAO-STAT, 2019) olan Türkiye, Fransa ve Almanya'dan sonra 3. büyük süt üreticisi konumundadır (Eurostat 2018).
- Üretilen sütün Avrupa'da %93,99'u (EU-48) sanayide ve kontrol altında işlenirken ülkemizde bu oran %48,56 dır. Bu sütün yaklaşık %25'i sokaklarda, %25'i ise çiftliklerde diğer süt ürünleri üretiminde kullanılmaktadır.

- Türkiye’de ari çiftlikte üretilen sütün pazar payı %1’in altındadır. Kurulu süt işleme kapasiteleri bakımından 10 tonun altında süt işleyen mandıraların oranı %84 (sayı: 1521), 10-50 ton arası süt işleme kapasitesine sahip işletmelerin oranıysa %15’dir (Tarım ve Orman Bakanlığı veri tabanı 2018). Bu işletmelerin sayıca çokluğu denetim açısından sıkıntılara yol açabilir.
- Süt ve yoğurdun Türkiye pazarına dağılımında yaklaşık %75’i büyük marketlerden kalanı ise küçük market ve geleneksel satış yerlerinden olmaktadır.
- Toplumda süt tüketimi kırsal ve şehir bölgelerinde yaşayan bireylerde farklılaşmaktadır.
- Çiğ süt pek çok patojen mikroorganizma içerebileceği için sağlık yönünden risklidir.
- Sokak sütü diye tabir edilen ve kayıtsız dağıtıcılar tarafından tüketicilerin ev ve iş yerlerine servis edilen sütler denetim ve kontrolden uzaktır. Bu durum ürünü taklide, tağşişe ve sağlığa zararlı maddeler eklenmeye açık hale getirmektedir.
- İçme sütlerinde Türk Gıda Kodeksi’ne göre gıda katkı maddeleri (koruyucular, kıvam arttırıcılar, şekerler, tatlandırıcılar vs.) bulunmamalıdır.
- UHT sütlerin uzun ömürlü olmasının süte eklendiği iddia edilen katkı maddelerinden kaynaklandığı kanısı yaygındır.
- UHT uygulamalarının insan sağlığına yönelik olumsuz etki yaptığına dair iddialar yaygındır.
- Sütü işleyen fabrikaların antibiyotikli dâhil her türlü sütü kabul ettiği ve bu sütlerin yoğurt üretiminde kullanıldığı yönünde ortaya atılan iddialar yaygındır. Ancak antibiyotikli süttten endüstriyel yoğurt üretmek, bu sütte yoğurt bakterilerini geliştirmek mümkün değildir.
- Hayvan sağlığı ve insan sağlığı açısından süt hayvanlarının yetiştirilmesinde suyun ve yemin kalitesinin asgari düzeylerde sağlanması mikrobiyolojik (viral, bakteriyel, paraziter, fungal) ve toksik (aflatoksin vb.) bulaşanların tehlikelerinin ortadan kaldırılması için gereklidir.
- Rutin periyotlarla çiğ sütün pestisit, dioksin, mikotoksin kontrolleri yapılmalıdır; tebliğde belirtildiği şekilde kontroller yapılmadığında kontaminasyona bağlı olarak sağlık riskleri oluşabilir.
- Sağlıklı süt üretimi temel süt özellikleri ile ilgili risk analizleri yapılarak belgelendirilmelidir.

- Kontrollü koşullarda elde edilmeyen ve ambalajsız olarak satılan sokak sütleri pek çok açıdan sağlık için sakıncalıdır.
- Çiğ sütün riskleri konusunda tüketici bilinçli değildir.
- Ari çiftliklerin kurulması ve ari süt üretimi için gerekli prosedürlerin sağlanması ekonomik bakımdan çok ağırdır. Bu nedenle ari çiftliklerin sayısı henüz olması gerekenden çok düşüktür.
- Okul kantinlerinde süt ve süt ürünlerinin tüketimi yetersizdir,-okul sütü programlarının desteklenmesi ve artırılması önemlidir.
- Ulusal basın ve yayın organlarında süt ve yoğurt tüketimini teşvik eden programlar ve çocuklara yönelik çizgi filmler, belgeseller, kamu spotları vb. uygulamaların yapımları yetersizdir.
- Süt ve yoğurtlara bitkisel yağ adı altında kaynağı belli olmayan kemik yağı katıldığı söylentileri yaygındır. Bu yağların ithal geldiği bilgisinden hareketle bu söylentilerde gerçeklik payı olup olmadığı açıklığa kavuşturulmalıdır.

4.4. SORUNLARIN ÇÖZÜMÜNE YÖNELİK PROJE VE POLİTİKA ÖNERİLERİ

- Çiğ süt pek çok patojen mikroorganizma içerebildiğinden dolayı sağlık yönü ile risklidir. Çiğ süt yeterli süre ve sıcaklık ile muamele edildiğinde aktif patojen mikroorganizmalar açısından güvenli hale gelir. Bu nedenle ısıtıl işlem görmüş sütler özendirilmelidir. Çiğ olarak satılan sütün ambalajının üzerinde ise ısıtıl işlem uygulanması gerektiği ve bunun nasıl yapılacağı bilgisi yer almalıdır.
- Sokak sütü diye tabir edilen ve kayıtsız dağıtıcılar tarafından tüketicilerin ev ve iş yerlerine servis edilen sütler denetim ve kontrolden uzaktır. Bu durum ürünü taklit taşıyıcı ve sağlığa zararlı maddeler eklenmeye açık hale getirmektedir. Sokak sütleri kontrol edilmez ise ambalajlı ürünlere göre taşıyıcı ve hile yapılabilir. Gıdalar mikrobiyolojik ve kimyasal koruyucu gibi sağlığı doğrudan tehdit eden risklere karşı denetlenmesinin yanı sıra ambalajlı ürünlerde taklit taşıyıcı kontrolünün devamı önemlidir.
- İçme sütlerinde Türk Gıda Kodeksi'nde de belirtildiği üzere gıda katkı maddeleri (koruyucular, kıvam artırıcılar, şekerler, tatlandırıcılar vs.) bulunmamalıdır.

- Süt teknolojisinde kullanılan tekniklerin topluma tanıtılması doğru bilgilendirme açısından olumlu olabilir.
- UHT uygulamalarının insan sağlığına yönelik olumsuz etki yaptığına dair iddialar yaygındır. UHT'nin sağlıkla ilgili farklı etkilerine yönelik çalışmalar bulunmakla beraber somut bilimsel veriler elde etmek için deneysel ve klinik çalışmalar planlanmalıdır.
- Sütü işleyen fabrikaların antibiyotik kalıntısı içeren veya süt asitliğini nötralize etme amacıyla ilave edilen kimyasal maddeleri barındıran sütleri kabul ettiği ve içme sütü ve yoğurt üretiminde kullandığına yönelik iddialar bulunmaktadır. Ancak bu tip sütler yoğurt, ayran ve peynir gibi fermente süt ürünlerinin üretimine uygunluk göstermemektedir. Devletin ilgili birimlerinin antibiyotik kalıntısı ve kimyasal madde ilaveleri konusunda sıkı denetimler yapmasına rağmen kayıt dışı bazı işletmeler, antibiyotikli sütleri piyasa rayicinin altında satın alarak yağını kremaya dönüştürmekte kalan yağsız sütü de asitlendirerek çökelek benzeri peynir yapabilmektedirler. Bu konularda denetimler artırılmalıdır.
- Süt hayvanlarının yetiştirilmesinde suyun ve yemin kalitesinin asgari düzeylerde sağlanması mikrobiyolojik (viral, bakteriyel, paraziter, fungal) ve toksik (aflatoksin vb.) bulaşanların hayvan sağlığı ve insan sağlığı açısından tehlikelerini ortadan kaldırmak için gereklidir. Bu konuda denetimler arttırılmalıdır.
- Rutin periyotlarla çiğ sütün pestisit, dioksin, mikotoksin vb. kalıntı kontrolleri yapılmalıdır. Sağlıklı süt üretimi temel süt özellikleri ile ilgili analizler yapılarak belgelendirilmelidir. Üretim Tebliğinde belirtildiği şekilde yapılmadığında kontaminasyona bağlı olarak sağlık riski oluşturabilir.
- Kontrollü koşullarda elde edilmeyen ve ambalajsız olarak satılan sokak sütleri pek çok açıdan sakıncalıdır. Bu nedenle bunun yerine kontrollü, kayıtlı ve ari çiftliklerden elde edilmiş sütlerin kullanımı teşvik edilebilir.
- Ari süt üretim çiftliklerinin kurulması, ari çiftlik bilincinin oluşturulması ve yaygınlaşmasına dair çalışmalar yapılmalıdır.
- Okullarda yer alan okul sütü programları yetersiz, alternatif süt ürünleri arzı ise henüz mevcut değildir. Okullarda süt dağıtımı sıklığı artırılmalı, ayran gibi diğer süt ürünlerinin dağıtımı da sağlanmalıdır.

- Çeşnili sütlerin ve çeşnili fermente süt ürünlerinin (meyveli, şekerli, aromalı ürünler) risklerinin ve alım sınırlarının belirlenerek sağlık üzerindeki etkilerinin bilimsel kanıtlarla değerlendirilmesi ve toplumun bilgilendirilmesi konusunda çalışmalar yapılmalıdır. şekerli sütler gereksiz kalori alımı ile obeziteye katkı sağlamakta ve diş çürüklerine neden olabilmektedir. Bu nedenle özellikle çocukluk çağında çeşnili süt ve süt ürünlerinin kullanımı yerine sade süt ve süt ürünü tüketimi özendirilmelidir.
- Endüstriyel yoğurtların koruyucu katkı maddesi içerip içermediği ve aseptik dolum teknolojisine uyulup uyulmadığı konusunda yapılan denetimlere devam edilmelidir.
- Ulusal basın ve yayın organlarında yayınlanmak üzere süt ve yoğurt tüketiminin sağlık üzerine olumlu etkilerinin anlatıldığı programlar, çocuklara yönelik çizgi filmler, belgeseller, kamu spotları vb. hazırlanmalı, bu yolla süt ve yoğurt tüketimi teşvik edilmelidir.
- Halkımızın duyarlı olduğu hususlardan birisi de tüketilen gıdaların helal olmasıdır. Sektörde süt ve süt ürünlerinin helalliğini olumsuz yönde etkileyecek hilelerin ortaya çıkarılması ve engellenmesi için bu konuda deneyimli kişi, kurum ve kuruluşlarla birlikte çalışmalar yapılabilir. Helal uygunluk belgesi alınmasına gerek kalmayacak şekilde ürünlerin helale uygun üretilmesi sağlanmalıdır.

5.EK: DOĞRU BİLİNER YANLIŞLAR

1. Sokak sütün pastörize veya UHT sütün daha sağıklıdır.

Sütün besin maddelerince zengin yapısı pek çok mikroorganizmanın gelişmesine fırsat tanır. Süt bir yandan faydalı ve sütün ekşimesine yol açan mikroorganizmaları içerirken diğeryandan zararlı olabilecek pek çok mikroorganizmaya da ev sahipliğı yapabilmektedir. Bu sebeple hem mikrobiyal açıdan güvenliğı sağılamak hem de sütün raf ömrünü uzatmak amacıyla süte ısıl işlem uygulanmaktadır.

Sokak sütleri kontrolsüzdür, hile ve tağış yapılmaya daha müsaittir. Hijyenik kurallara uyulmamış ise sağığı tehdit edici sonuçlar ortaya çıkabilir. Ayrıca kaynatmaya göre pastörizasyon veya UHT tekniğinde daha az besin kaybı olmaktadır.

Tüketiciler sütün kendileri kaynatarak tüketmek istiyorlarsa sokak sütlerini değı, kontrollü, kayıtlı ve ari işletmelerden elde edilmiş ve market veya satış noktalarında satılan sütleri tercih edebilirler.

2. Marketlerde satılan çiğ süt (ari süt) veya sokak sütünün pişirilmeden içilmesi daha faydalıdır.

Halk arasında çiğ sütün olumlu olarak antialerjik ve probiyotik etkisinin olduğuna yönelik düşünceler bulunmaktadır.

Bazı epidemiyolojik çalışmalarda, çiğ inek sütünün genç yaşlarda tüketiminin astım, alerjik artirit, alerjik rinit, polen alerjisi ve atopik duyarlılığını azalttığı gözlenmiştir. Ancak çiğ süt tüketiminin olası koruyucu etkisine ilişkin yapılan çalışmaların çoğunda, çiğ süt ile ısıl işlem görmüş sütlere ilişkin objektif karşılaştırma yapılmamıştır.

Çiğ sütlerdeki potansiyel probiyotik bakterilerin herhangi bir olumlu etkiye sahip olup olmadıklarına dair bilimsel çalışmalar yetersizdir. Probiyotik bakterilerin sadece belli bazı türleri potansiyel olarak sütte mevcut iken, çiğ sütün depolanması sırasında kullanılan sıcaklıklarda bu bakterilerin mevcudiyeti ve sayısı tüketiciler için fizyolojik etki sağılayacak düzeyin altında kalabilmekte, pastörizasyon ve sterilizasyonla inhibe edilmeleri nedeniyle de net bir sağılık etkisi oluşturmaları mümkün olamamaktadır.

Süt besin maddelerince zengin yapısından dolayı pek çok mikroorganizmanın gelişmesine fırsat tanır. Bu yüzden çiğ süt yukarıda bahsedilen küçük ihtimallerden dolayı tüketilebilecek gibi görünse de toplam yarar/zarar dengesi gözetildiği zaman kesinlikle ısıtıl işlem görmeden tüketilmemelidir. Çiğ süt hastalıktan arı hayvanlardan elde edilse bile ısıtıl işleme tabi tutmadan tüketildiğinde zararlı bakteriyel enfeksiyonlar açısından büyük riskler taşımaktadır.

Isıl işlem görmüş sütün tek dezavantajı sütün organik yapısında meydana gelen değişimlerdir. Yani faydalı olabilecek bazı mikroorganizmaların da inhibisyonu (ölmüş olması) ve enzimlerin çoğunun inaktive (enzimatik etkisini kaybetmesi) olmasıdır, .

3. Pastörize günlük süt ve uzun ömürlü UHT süt zararlıdır.

Günümüzde ısısal işlemler (pastörizasyon, UHT vs.) sütün besleyici değerinde önemli değişiklikler meydana gelmeksizin sütün mikrobiyal güvenliğini arttırmak için en sık ve en etkili şekilde kullanılan yöntemlerdir.

Pastörizasyon ve UHT tekniği sürecindeki ısıtmanın en büyük avantajı çiğ süt kaynaklı patojen mikroorganizmaların yüksek sıcaklıkta öldürülmesi ve bunun sonucu olarak da bu bakterilerin yol açtığı hastalıkların önüne geçilmesidir.

Bu metotlarla süte ısıtıl işlem uygulamasının sütün alerjenliğini artırma veya azalttığına dair net bir bilgi yoktur. Isıl işlemin kalsiyumun biyoyararlılığı ve miktarını önemli düzeyde azalttığına dair bir kanıt yoktur.

Süte ısıtıl işlem uygulamalarının süt içeriğinde yer alan proteinlerde yapısal değişikliklere yol açtığı bilinmekle beraber bu durumun sağlık açısından olumsuz etkilere sahip olduğuna dair çalışmalar yetersizdir.

4. Uzun ömürlü UHT sütün içerisinde koruyucu katkı maddeleri vardır.

İlgili tebliğe uygun üretim yapıldığında UHT sütlerde herhangi bir katkı maddesi bulunmaması gerekir. Uzun ömürlü olmasının sebebi kullanılan teknoloji ile ilgilidir. UHT (Ultra High Temperature – Çok Yüksek Sıcaklık) işlemi uygulanması ile süt tüm mikroorganizmalardan arındırılır sonra aseptik koşullarda kutulara dolum yapılır. Sütün bozulmasına yol açacak mikroorganizmalar olmadığı için süt uzun süre bozulmadan kalabilir. Aynı zamanda UHT süt üretimi için mikrobiyolojik kalitesi en yüksek olan çiğ sütler kullanılmaktadır. Mikrobiyolojik kalitesi yüksek süttten kasıt; hijyenik sağım ve işleme

aşamasına kadar geçen sürede (sevkiyat vb.) alınan tedbirler (kısa süre veya soğuk zincir bozulmadan bekletme) nedeniyle sütün içerisindeki mikrobiyal yükün fazla artmaması, düşük düzeylerde kalmasıdır. Çünkü süt başlangıçta ne kadar yüksek mikroorganizma içerisine sahip ise, ısıtılma işlemi esnasında var olan yüksek yükün inhibisyonu için o kadar yüksek sıcaklık derecelerine çıkılması gerekir.

5. Hazır yoğurtlarda bozulmayı önleyen koruyucu katkı maddeleri vardır.

Türkiye’de yoğurtlarda koruyucu katkı maddesi kullanımı yasaktır. Ulusal ölçekli büyük firmaların yoğurtta koruyucu katkı maddesi kullanmasına gerek yoktur. Çünkü kullanılan starter kültürler (*Str. thermophilus* ve *Lb. debrueckii* subsp. *bulgaricus*) genellikle zayıf asit geliştirme özelliklerinden dolayı yoğurdu fazla ekşitmemektedir. Yani yoğurt geç ekşidiği için, ekşimeyi önleyici herhangi bir katkı maddesine ihtiyaç kalmaz. Ayrıca süte katılabilecek anti mikrobiyal maddeler üretim esnasında kullanılan starter kültürlerin de inhibe olmasına neden olacağından laktik asit üretimi ile sütün pıhtılaşması ve yoğurt haline dönüşmesini yavaşlatır/engeller. Laktik asit bakterileri (starter kültür) tarafından üretilen laktik asit yoğurtta doğal bir koruyucu olarak görev yapmaktadır. Aynı zamanda probiyotikler başta olmak üzere bazı laktik asit bakterileri bakteriyosin denilen doğal inhibitörleri üreterek de yoğurdun istenmeyen mikrobiyal kontaminasyonunu geciktirebilmekte ve raf ömrünü uzatmaktadır.

Yoğurtlarda en çok maya ve küf kaynaklı bozulmalar görülür. Bazı yöresel küçük kapasiteli firmalar aseptik dolum teknolojisine sahip olmadıkları için ürettikleri yoğurtlara alet, ekipman ve üretim ortamından maya/küf bulaşı olabilir ve orada gelişip ürünün raf ömrünü doldurmadan önce koloni geliştirerek ürünün tüketici tarafından reddine neden olurlar. Bu durumda üreticiler maya/küf önleyici katkı maddeleri kullanmak isteyebilirler. Bunların kullanımı yasak olduğu için kullanan firmalar var ise belirli aralıklarla yapılan denetimler sonrasında devlet tarafından cezalandırılırlar. Gelişmiş makine sistemlerine sahip firmalarda ise koruyucu katkı maddesine ihtiyaç kalmaz. Çünkü yoğurt dolumu aseptik yapılır ve hemen kapak kapatılır. Üzerine herhangi bir küf sporu düşmediği için yoğurtlar uzun süre küflenmeyebilirler.

6. Hazır yoğurtlarda kıvam arttırıcılar vardır.

Türkiye’de yoğurtlarda hiçbir katkı maddesinin kullanılmasına izin verilmemektedir. Dolayısıyla kıvam artırıcı katkı maddesi kullanımı da yasaktır. Endüstriyel yoğurtların ev yoğurtlarına göre daha kıvamlı olması, içerisine kıvam arttırıcı katkı maddesi kullanıldığını göstermez. Bununla beraber kıvam arttırıcı olarak süt tozu ilavesi mümkündür. Sütün daha

kıvamlı olması için yoğurt yapılacak sütün suyunun bir kısmı buharlaştırma yoluyla uçurulur. Yoğurtların kıvamlı olmasının bir diğer nedeni bazılarının üretiminde homojenizasyon tekniğinin kullanılmasıdır. Bu teknik ile sütteki yağ zerrecikleri daha küçük boyutlara parçalanır. Bu sayede boyutları küçülmüş yağ zerrecikleri sütün yüzüne çıkmaz, bulundukları yerde kalarak sütün viskozitesini dolayısıyla yoğurtta kıvamı ve su tutma kapasitesini artırır.

7. Ev yoğurdu hazır yoğurtlara göre daha faydalıdır.

Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olarak üretilen endüstriyel yoğurt, sağlıklı ve tüketiminde güvenliği açısından hiçbir olumsuzluk içermeyen bir süt ürünüdür. Geleneksel mayalanacak sütün iyi pişmiş ancak uzun süre kaynatılmamış ve sonrasında çiğ süt bulaştırılmamış olması kaydı ile evde yapılan yoğurtlar da endüstriyel yoğurtlar gibi sağlıklıdır.

Evde yapılan yoğurtlar daha kıvamlı olması için uzun süre kaynatılabilmektedir. Bu süreçte suyun bir kısmı buharlaşır ancak 100 °C'de kaynama süresi uzayınca süt içerisindeki besin öğelerinde özellikle sıcaklıktan etkilenen protein, vitamin ve minerallerde bir miktar değişiklikler meydana gelebilmektedir (Gündoğdu ve ark., 2019) Örneğin; Maillard reaksiyonu ile süt karamelize olmaya başlar, rengi koyulaşır ve kumsu bir yapıda süt tozu tadı verir. Maillard reaksiyonu sütteki laktoz ile serbest aminoasitler arasında yüksek sıcaklıkta gerçekleşen bir reaksiyondur. Sonucunda sütün esansiyel aminoasitlerinden biri olan lisinde ciddi düzeyde kayıplar görülür; yani protein biyolojik değeri düşer ve melanoidin denilen kahverengi pigmentler ile renkte esmerleşme ve tat-kokuda değişiklikler ortaya çıkar. (Yetişemiyen, 2010). Ancak firmalara bağlı olarak değişmekle birlikte çoğu endüstriyel yoğurt üretiminde kaynama işlemi vakum altında evaporasyon sistemi ile ve düşük sıcaklıkta (65-70 °C) gerçekleştirilmektedir. Bu sıcaklık, evde uygulanan kaynatma işlemi gibi sütün çoğu faydalı besinsel bileşenlerine zarar vermemektedir (Koçak, 2012). Kısacası evde yapılan yoğurtlar da sağlıklıdır ancak bilinçsiz muameleler sütün hem besin değerini hem de sağlığa yararlarını düşürebilmektedir. Örneğin farklı yörelerden toplanan ev tipi yoğurtlarda gerçekleştirilen bir çalışmada maya-küf sayısı standartta belirtilen değer çok üstünde bulunmuştur. Yoğurtların birçoğunda ise laktik asit bakterisi ekimlerinde üreme görülmemiştir. Bu sonucun nedeni yüksek sıcaklıkta kaynatma ve uygun olmayan şartlarda muhafaza ile rekabetçi mikroorganizmaların gelişimi ve uygulanan farklı muameleler olarak değerlendirilebilir (Herdem, 2006). Endüstriyel yoğurtların bir avantajı da probiyotik etkileri tanımlanmış/belirlenmiş bakteri eklenebilme

imkanına sahip olmasıdır, ev tipi yoğurtlarda süte ve kontrolsüz uygulamalara bağlı olarak rasgele bir gelişim ve aktivite söz konusu olduğundan herhangi bir ölçme, değerlendirme veya standardizasyondan söz etmek mümkün olamamaktadır.

8. Hazır yoğurtlarda genellikle kaymak olmadığı için bunlar yağı alınmış yoğurtlardır.

Hazır yoğurt yapımında kullanılacak olan sütün homojenize süt olması durumunda yoğurdun üst kısmında kaymak oluşumu gözlenmeyecektir. Çünkü homojenizasyon işleminde sütte bulunan yağ parçacıklarının boyutları küçültülmekte ve böylelikle yağın yoğurdun üst kısmında toplanması gerçekleşmemektedir. Yani yoğurdun kaymaksız olması süt yağının yoğurdun tamamına homojen bir şekilde dağıtılmış olduğunu göstermektedir. Bu durumda yoğurdun kaymaksız olması, sütünün yağsız olduğu anlamına gelmemektedir. Ev yoğurtlarında ise kullanılan sütler homojenize edilmemiş olduğundan dolayı yoğurdun üst kısmında kaymak oluşur.

6. KAYNAKLAR

- Adkins PRF, Middleton JR, Calcutt MJ, Stewart GC, Fox LK. Species Identification and Strain Typing of *Staphylococcus agnetis* and *Staphylococcus hyicus* Isolates from Bovine Milk by Use of a Novel Multiplex PCR Assay and Pulsed-Field Gel Electrophoresis. *J Clin Microbiol.* 2017 Jun;55(6):1778-1788.
- Agarwal A, Awasthi V, Dua A, Ganguly S, Garg V, Marwaha SS. Microbiological profile of milk: impact of household practices. *Indian J Public Health.* 2012 Jan-Mar;56(1):88-94.
- Akhtar S, Ismail T, Riaz M, Shahbaz M, Ismail A, Amin K (2015). Minerals and heavy metals in raw and ultra heat treated commercial milks in Pakistan. *Int. J. Food and Allied Sciences*, 1(1):18-24.
- Aktaş H., 2018. Ev Yapımı ve Endüstriyel Olarak Üretilen Yoğurtların Mikrobiyolojik Özelliklerinin İncelenmesi ve Potansiyel Probiyotik Suşların Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Alanko J, Jolma P, Kööbi P, Riutta A, Kalliovalkama J, Tolvanen JP, Pörsti I. 2003 Prostacyclin and thromboxane A2 production in nitric oxide-deficient hypertension in vivo. Effects of high calcium diet and angiotensin receptor blockade. *Prostaglandins, Leukot Essent Fatty Acids.* : 69; 345–350.
- Almeida S, Raposo A, Almeida-González M, Carrascosa C. Bisphenol A: Food Exposure and Impact on Human Health. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2018, doi: 10.1111/1541-4337.12388 American College of Nutrition, 19: 119S-136S.
- Anonymous, 2006. Federal Register. Product Labeling: Definition of the Term Labeling. <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/2006-0040.pdf> (Erişim tarihi: 29 June 2020).
- Armand M, Pasquier B, André M, Borel P, Senft M, Peyrot J, et al. Digestion and Absorption of 2 Fat Emulsions With Different Droplet Sizes in the Human Digestive Tract. *American Journal of Clinical Nutrition*, 70: 1096-1106.
- Armand, M., Pasquier, B., André, M., Borel, P., Senft, M. and Peyrot, J., 1999. Digestion and Absorption of fat Emulsions with Different Droplet Sizes in The Human Digestive Tract.
- Aryana KJ, Olson DW (2017). A 100-Year Review: Yogurt and other cultured dairy products.
- Astrup, A., Dyerberg, J., Elwood, P., Hermansen, K., Hu, F.B. and Jakobsen, M.U., 2011. Perspective: the Role of Reducing Intakes of Saturated Fat in the Prevention of Cardiovascular Disease: Where Does The Evidence Stand in 2010? *American Journal of Clinical Nutrition*, 93: 684-688.
- Aysal, H., Atasoy, N. 2017. Determination of Heavy Metal Ions (As, Pb, Cd) and Zinc Mineral (Zn) in Human's and Cow's Milk in Bitlis (Turkey), *Revista De Chimie*, 68(5) 966-962.
- Bayless TM, Brown E, Paige DM (2017) Lactase Non-persistence and Lactose Intolerance. *Curr Gastroenterol Rep.* 19:23.
- Bayram, A. S., 2019. Organik gıda, üretimi, tüketimi ve organik gıda tüketici eğiliminin değerlendirilmesi: 2019 Türkiye geneli örneği. İstanbul Okan Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Becker-Algeri TA, Castagnaro D, de Bortoli K, de Souza C, Alessandra Drunkler D, Badiale-Furlong E. Mycotoxins in Bovine Milk and Dairy Products: A Review. *Journal of Food Science* 2016;81(3): R544-R552.

Bergamo, P., Fedele, E., Iannibelli, L., Marzillo, G. 2003. Fat-soluble vitamin contents and fatty acid composition in organic and conventional Italian dairy products. *Food chemistry*, 82(4), 625-631.

Blaser, M.J., Sazie, E. and Williams, L.P., 1987. The Influence of Immunity on Rawmilk- Associated *Campylobacter* Infection. *Journal of the American Medical Association*, 257: 43-46.

Bloom KA, Huang FR, Bencharitiwong R, Bardina L, Ross A, Sampson HA, Nowak- Wezgrzyn A. Effect of heat treatment on milk and egg proteins allergenicity. *Pediatr Allergy Immunol* 2015; 25: 740–746.

Bodyfelt, F.W. Drake, M.A. and Rankin, S.A. 2008. Developments in Dairy Foods Sensory Science and Education: from Student Contests to Impact on Product Quality *International Dairy Journal*, 18: 72- 734.

Boğa, A., Binokay, S., 2010. Gıda katkı maddeleri ve sağlığımıza etkileri. *Arşiv*, 19:141-154.

Boor KJ, Wiedmann M, Murphy S ve Alcaine S. A 100-Year Review: Microbiology and safety of milk handling. *J. Dairy Sci* 2017; 100:9933–9951.

Braun-Fahrlander, C. and von Mutius, E., 2011. Can Farm Milk Consumption Prevent allergic Diseases? *Clinical & Experimental Allergy*, 41: 29-35.

Brisabois A, Lafarge V, Brouillaud A, de Buyser ML, Collette C, Garin-Bastuji B, Thorel MF. [Pathogenic organisms in milk and milk products: the situation in France and in Europe]. *Rev Sci Tech*. 1997 Aug;16(2):452-71.

Brusella'nın Konjunktival Aşı İle Kontrol ve Eradikasyonu Projesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Genelge No:2012/O3.

Burton, H., 1984. Reviews of the Progress of Dairy Science: The Bacteriological, Chemical, Biochemical and Physical Changes that Occur in Milk at Temperatures of 100-150°C. *Journal of Dairy Research*, 51: 341-363.

Cao, Y., Liu, H. L., Qin, N. B., Ren, X. M., Zhu, B. W., Xia, X. D., 2020. Impact of food additives on the composition and function of gut microbiota: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 99:295-310.

Casajuana, N., Lacorte, S., 2004. New Methodology for the Determination of Phthalate Esters, Bisphenol A, Bisphenol A Diglycidyl Ether, and Nonylphenol in Commercial Whole Milk Samples. *J. Agric. Food Chem.* 52, 3702-3707.

Champagne, C. P., Brouillette, M. ve Girard, F. 1990. Effect of maturity of *Lactobacillus delbrueckii* var. *bulgaricus* culture on the growth of *Streptococcus salivarius* var. *termophilus*. *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*, 23 (4-5), 203-206.

Chang, S., Lee H. 2019. Vitamin D and health - The missing vitamin in humans. *pediatrics and Neonatology*, 60, 237-244.

Children and Young Adults: A Revaluation of the Evidence. *Pediatrics*. 2005; 115 (3): 736-743

Codex Alimentarius (2015). International food Standard: general Standard for contaminants and toxins in food and feed, *Codex Stan 193-1995*,1-59.

Compounds in UHT Milk: a Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52: 21-30.

Contarini, G., Povolito, M., Leardi, R. and Toppino, P., 1997. Influence of Heat Treatment on the Volatile Compounds of Milk. *Journal of Agricultural Chemistry*, 45: 3171-3177.

Corgneau M, Scher J, Ritie-Pertusa L, Le DTL, Petit J, Nikolova Y, Banon S, Gaiani C. Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2017 Oct 13;57(15):3344-3356.

Çiğ Süt Desteği ve Süt Piyasasının Düzenlenmesi Uygulama Tebliği (Tebliğ No: 2019/22) Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2017/20).

Dangour, A.D., Lock, K., Hayter, A., Aikenhead, A., Allen, E., Uauy, R., 2010. Nutrition- related health effects of organic foods: a systematic review, *American Journal of Clinical Nutrition*, 92 (1) 203-210.

Daza Bolaños CA, Lechinski de Paula C, Trevizan Guerra S, Franco MMJ and Ribeiro MG. Diagnosis of mycobacteria in bovine milk: an overview. *Rev Inst Med Trop São Paulo*. 2017;59: e40.

Deeth, H., 2006. Lipoprotein Lipase and Lipolysis in Milk. *International Dairy Journal*, 16: 555e562.

Dekker PJT, Koenders D, Bruins MJ. Lactose-Free Dairy Products: Market Developments, Production, Nutrition and Health Benefits. *Nutrients*. 2019 Mar 5;11(3). pii: E551.

Delavenne E, Mounier J, Asmani K, Jany JL, Barbier G, Le Blay G. Fungal diversity in cow, goat and ewe milk. *Int J Food Microbiol*. 2011;151(2):247-251.

Determination of Five Bisphenols in Commercial Milk Samples by Liquid Chromatography Coupled to Fluorescence Detection. *Journal of Food Protection*, 2013 76 (9), 1590– 1596.

Dhanashekar R, Akkinepalli S ve Nellutla A. Milk-borne infections. An analysis of their potential effect on the milk industry. *GERMS* 2012; 2(3):101-109.

Douglas, F., Greenberg, R. and Farrell, H.M., 1981. Effects of ultra-High-Temperature Pasteurization on Milk Proteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 29: 11-15.

Doyle CJ, Gleeson D, Jordan K, Beresford TP, Ross RP, Fitzgerald GF et al. Anaerobic sporeformers and their significance with respect to milk and dairy products. *International Journal of Food Microbiology* 2015; 197: 77–87.

Drouin-Chartier JP, Brassard D, Tessier-Grenier M, Côté JA, Labonté MÈ, Desroches S, Couture P, Lamarche B. Systematic Review of the Association between Dairy Product Consumption and Risk of Cardiovascular-Related Clinical Outcomes. *Adv Nutr*. 2016 Nov 15;7(6):1026-1040. doi: 10.3945/an.115.011403. Print 2016 Nov.

Dualde P, Pardo O, Corpas-Burgos F, Kuligowski J, Gormaz M, Vento M, Pastor A, Yusà V. Biomonitoring of bisphenols A, F, S in human milk and probabilistic risk assessment for breastfed infants. *Sci Total Environ*. 2019 Jun 10;668: 797-805. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.03.024. Epub 2019.

Ebringer, L., Ferencik, M. and Krajcovic, J., 2008. Beneficial Health Effects of Milk and Fermented Dairy Products e Review. *Folia Microbiologica*, 53: 378-394.

EFSA, 2015. Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs: Executive summary. *EFSA Journal* 2015;13(1):3978

Ehn, B. M., Ekstrand, B., Bengtsson, U. and Ahlstedt, S., 2004. Modification of IgE binding During Heat Processing of the Cow's Milk Allergen Beta- Lactoglobulin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 1398-140.

El-Agamy, E.I. 2007. The challenge of cow milk protein allergy. *Small Ruminant Res.*,68(1–2): 64–72

Elliott SP. Rat Bite Fever and *Streptobacillus moniliformis*. *Clin Microbiol Rev*. 2007; 20(1):13–22.

Ellis, K. A., Innocent, G., Grove-White, D., Cripps, P., McLean, W. G., Howard, C. V., Mihm, M. 2006. Comparing the fatty acid composition of organic and conventional milk. *Journal of dairy science*, 89(6), 1938-1950.

Ellner R., 2003. Soru ve Cevaplarla Süt Mikrobiyolojisi (Çeviri; Arıcı M., Demirci M.,) Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Onur Grafik, İstanbul.

Ertem H, Çakmakçı S., 2019. Erzurum’da Açık Olarak Satışa Sunulan Çiğ Sütlerin Bazı Hileler ve Kalite Özellikleri Yönünden Araştırılması - İlgili Tebliğ ile Karşılaştırılması, Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 50 (3): 255-262.

Eti, H. S., Cavlak, N., Kayapınar, P. Y. 2018. Organik Süt ve Süt Ürünleri İçin Tüketicilerin Karar Verme Sürecine Dair Bir Yaklaşım: Trakya Bölgesi Örneği. X. IBANESS Kongreler Serisi – Ohrid / Makedonya, 538-545.

European Food Safety Authority–EFSA. 2009. Review of the Potential Health Impact of β -casomorphins Casomorphins and Related Peptides (Scientific Report, pp. 8-107). EUROSTAT 2018 (<https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>. Son erişim: 06.07.2020).

Evaluation of Antibiotic Residues in Pasteurized and Raw Milk Distributed in the South of FAO-STAT 2019 (<http://www.fao.org/faostat/en/#home>. Son erişim: 06.07.2020).

FAO, 2013, Milk and dairy products in human nutrition. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/bf75d4cd-54ed-45a8-bf1b-71606320f596/content>

FAO/WHO/UNU (1985). Energy and Protein Requirements, Report of Joint FAO/ WHO/ UNU Expert Consultation. World Health Organization Technical Rep. Ser. 724, WHO, Geneva.

Farinha VO, Vaucher J, Vidal PM. Dairy products and hypertension: Cross-sectional and prospective associations. *Clin Nutr ESPEN*. 2024 Oct;63:597-603. doi: 10.1016/j.clnesp.2024.07.020. Epub 2024 Jul 26. PMID: 39067698.

Fassa, P., 2010. Pasteurized Milk: Beware of the Deadly Issues, Part I. Natural News.com (website). http://www.naturalnews.com/z028799_pasteurized_milk_raw.html.

Favé, G., Coste, T. and Armand, M., 2004. Physicochemical Properties of Lipids: new strategies to Manage Fatty Acid Bioavailability. *Cellular and Molecular Biology*, 50: 815-831.

FDA, Food and Drug Administration, 2005. Presentation: “on the Safety of Raw Milk (with a Word About Pasteurization)”. Leonard C. & Sheehan J., November 3, 2005, presented to 2005 NCIMS.

Fernandez MA, Panahi S, Daniel N, Tremblay A, Marette A. (2017). Yogurt and Cardiometabolic Diseases: A Critical Review of Potential Mechanisms. *Adv Nutr* 15: 812-829.

Feskanich D, Willet W C, Colditz GA. Calcium, vitamin D, milk consumption, and hip fractures: a prospective study among postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2003; 77: 504-511.

Fontecha C, Calvo MV, Juarez M, Juarez M, Gil A, Martinez-Vizcaino V. Milk and Dairy Product Consumption and Cardiovascular Diseases: An Overview of Systematic Reviews and Meta-Analyses. *Adv Nutr* 2019;10: S164–S189.

Food and Drug Administration, 2011. Grade “A” Pasteurized Milk Ordinance. Revision 2011. U.S.

Department of Health and Human Services, Public Health Service, FDA.

FDA, 2022, <https://www.fda.gov/food/hazard-analysis-critical-control-point-haccp/dairy-grade-voluntary-haccp>

Fox, P.F. and Kelly, A.L., 2006. Review: Indigenous Enzymes in Milk: Overview and Historical Aspects e part 1 & 2. *International Dairy Journal*, 16: 500-532.

Fox, P.F. and McSweeney, P.L.H., 2006. Lipids (3rd ed.) (p. 801). In *Advanced Dairy Chemistry*, Vol. 2. New York: Springer Science & Business Media, Inc.

Fox, P.F., 1997. Lactose: Chemistry and Properties. In: *Advanced Dairy Chemistry Volume 3*.

Gao P, Li C, Gong Q, Liu L, Qin R, Liu J. Sex steroid hormone residues in milk and their potential risks for breast and prostate cancer. *Front Nutr*. 2024 Sep 2; 11:1390379. doi: 10.3389/fnut.2024.1390379. PMID: 39285863; PMCID: PMC11403374.

Garedew L, Berhanu A, Mengesha D, Tsegay G. Identification of gram-negative bacteria from critical control points of raw and pasteurized cow milk consumed at Gondar town and its suburbs, Ethiopia. *BMC Public Health*. 2012 Nov 6; 12:950.

Gehring, U., Spithoven, J., Schmid, S., Bitter, S., Braun-Fahrlander, C. and Dalhin, J.C., 2008. Endotoxin Levels in Cow's Milk Samples from Farming and non-Farming Families Study.

Gennari C. Calcium and vitamin D nutrition and bone disease of elderly. *Public Health Nutrition*. 2001; 4 (2B) : 547-559.

German Cancer Research Center (<https://www.dkfz.de/en/episomal-persistierende-DNA/groups/Research.html>)

Ghahremani MH, Ghazi-Khansari M, Farsi Z, Yazdanfar N, Jahanbakhsh M, Sadighara P. Bisphenol A in dairy products, amount, potential risks, and the various analytical methods, a systematic review. *Food Chem X*. 2024 Jan 17;21: 101142.

Gil A, Ortega R. (2019). Introduction and Executive Summary of the Supplement, Role of Milk and Dairy Products in Health and Prevention of Noncommunicable Chronic Diseases: A Series of Systematic Reviews. *Advances in Nutrition*, 10: S67-S73.

Godos J., Tieri M., Ghelfi F., Titta L., Marventano S., Lafranconi A., Gambera A., Alonzo E., Sciacca S., Buscemi S., Ray S., Del Rio D., Galvano F., Grosso G., 2019. Dairy foods and health: an umbrella review of observational studies, *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, <https://doi.org/10.1080/09637486.2019.1625035>.

Gomes JMG, de Assis Costa J, Ribeiro PVM, Alfenas RCG. High calcium intake from fat- free milk, body composition and glycaemic control in adults with type 2 diabetes: a randomised crossover clinical trial. *Br J Nutr*. 2019 Aug 14;122(3):301-308.

Griffiths, M.W., 2010. Milk Production and Processing. In *Improving the Safety and Quality of Milk*, Vol. 1. (p. 520). Guelph: Woodhead Publishing Limited. Woodhead Publishing, Oxford, UK.

Grumetto, L., Gennari, O., Montesano, D., Ferracane, R., Ritieni, A., Albrizio, S., Barbato, F., Guéguen, L. and Pointillart, A., 2000. The Bioavailability of Dietary Calcium. *Journal of the American College of Nutrition*. (2 Suppl):119S-136S.

Gupta P and Dhaked RK. Detection of *Shigella dysenteriae* Type 1 in Milk by PCR. *Defence Life Science Journal* 2017;2(3): 370-374.

Guzma J. Jimenez. Et. al. Enhancement of Lactase Activity in Milk by Reactive Sulfhydryl Groups Induced by Heat Treatment. American Dairy Science Association. Dairy Science. 2002; 85: 2497–2502.

Gündoğdu, E., Yıldız, H., Çakmakçı, S. 2019. Süt Bileşenleri Üzerine Isıl İşlemin Etkileri ve Besin Değeri Konusunda Değerlendirmeler. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 5(1), 162-165.

Hakan, İ., Karakaya, E., Şengül, A. Y. 2017. Organik ürün tüketimini etkileyen faktörler (Diyarbakır ili örneği). *Tarım ve Doğa Dergisi*, 20(2), 137.

Hatton DC, Harrison-Hohner J, Coste S, et al. Gestational calcium supplementation and blood pressure in the offspring. *American Journal of Hypertension*. 2003; 16: 801–805.

Hatton DC, et al. Gestational Calcium Supplementation and Blood Pressure in the Offspring. Haug, A., Høstmark, A. and Harstad, O., 2007. Bovine Milk in Human Nutrition: a review. *Lipids in Health and Disease*, 6(25): doi:10.1186/1476-511X-6-25.

Herdem A. 2006. Farklı yörelerden toplanan geleneksel yöntemle üretilen yoğurt örneklerinin bazı niteliklerinin belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Y. lisans tezi, 85 sayfa.

Herrero L., Quintanilla-López J.E., Fernández M.A., Gómara B. 2021. Plasticisers and preservatives in commercial milk products: A comprehensive study on packages used in the Spanish market. *Food Chemistry*, 338.

Holmes MA and Zadoks RN. Methicillin Resistant *S. aureus* in Human and Bovine Mastitis. *J Mammary Gland Biol Neoplasia* 2011;16: 373–382.

Hsieh MK, Shyu CL, Liao JW, Franje CA, Huang YJ, Chang SK, Shih PY, Chou CC 2011: Correlation analysis of heat stability of veterinary antibiotics by structural degradation, changes in antimicrobial activity and genotoxicity. *Vet Med-Czech* 56: 274-285.

Claeys, W.L., Cardoen, S., Daube, G., De Block, J., Dewettinck, K., Dierick, K., De Zutter, L, et al. 2013. Raw or Heated Cow Milk Consumption: Review of Risks and Benefits. *Food Control*, 31: 251-262

Clark, S., Costello, M., Drake, M. and Bodyfelt, F.W., 2008. *The Sensory Evaluation of Dairy Products* (2nd ed.) (p. 576). New York: Springer Science & Business Media, Inc.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (IMFNB). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. Prepublication edition. Washington, D.C.:National Academic Press, 2005.

Institute of Medicine, Food and Nutrition Board (IMFNB). Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, vitamin D, and Fluoride. Washington DC: National Academy Press, 1997.

Ishibashi, N. and Yamazaki S. 2001. Probiotics and Safety. *American Journal of Clinical Nutrition*, 73 (suppl): 465S–470S.

Itan Y, Jones BL, Ingram CJ, Swallow DM, Thomas MG. A worldwide correlation of lactase persistence phenotype and genotypes. *BMC Evol Biol*. 2010, 10:36.

J M Steijns, A C van Hooijdonk. Occurrence, Structure, Biochemical Properties and Technological Characteristics of Lactoferrin. *Journal of Nutrition*, 84: S11-S17.

Jørgensen, H.J., Mathisen, T., Løvseth, A., Omoe, K., Qvale, K.S. and Loncarevic, S., 2005. An Outbreak of Staphylococcal Food Poisoning Caused by Enterotoxin H in mashed Potato Made with raw Milk. *FEMS Microbiology Letters*, 252: 267-272.

Jones, P., Clarke, C., Shears, P., Hillier, D., 2001. Retailing Organic Foods, British Food Journal, 103:358-365.

Kalkwarf H J, Khoury JC, Lanphear BP. Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. American Journal of Nutrition. 2003; 77: 257-265

Karapınar M, Aktuğ Gönül (2015). Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar. In “Gıda Mikrobiyolojisi”, Ed. Ünlütürk A, Turantaş F, 4. Baskı, Meta basım matbaacılık hizmetleri, İzmir, 107-162.

Kellnerová E, Navrátilová P, Borkovcová I(2014). Effect of pasteurization on the residues of tetracyclines in milk, Acta Vet. Brno, 83: S21–S26.

Khorasan-e Razavi Province, Iran. Journal of Clinical and Diagnostic Research., 10(12): FC31FC35

Kilshaw, P., Heppell, L. and Ford, E., 1982. Effects of Heat Treatment of Cow’s Milk and whey on the Nutritional Quality and Antigenic Properties. Archives of Disease in Childhood, 57: 842847.

Koçak K., 2013. Tüketime sunulan yoğurtlarda bazı katkı maddelerinin (nişasta, jelatin, natamisin) kullanımı ve mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesine yönelik piyasa araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyon.

Korhonen, H., Marnila, P. and Gill, H.S., 2000. Milk Immunoglobulins and Complement Factors. British Journal of Nutrition, 84: S75-S80.

Koyuncu, M., Alwazeer, D., 2019. Determination of trace elements, heavy metals, and antimony in polyethylene terephthalate-bottled local raw cow milk of Igdir region in Turkey, Environmental Monitoring and Assessment, 191(11)Article Number: 666

Kummeling, I., Thijs, C., Huber, M., van de Vijver, L. P., Snijders, B. E., Penders, J., Stelma, F., van Ree, R., van den Brandt, P. A., Dagnelie, P. C. 2008. Consumption of organic foods and risk of atopic disease during the first 2 years of life in the Netherlands. British Journal of Nutrition, 99(3), 598-605.

Lactose, Water, Salts and Vitamins. Second edition, edited by P. F. Fox. XIV and 536 pages.

Lanou, A J, Berkow S E, CN, Bernard N D. Calcium, Dairy Products, and Bone Health in

Lee M, Lee H, Kim J. Dairy food consumption is associated with a lower risk of the metabolic syndrome and its components: a systematic review and meta-analysis. Br J Nutr. 2018 Aug;120(4):373-384.

LeJeune, J.T. and Rajala-Schultz P.J., 2009. Food Safety: Unpasteurized Milk: a Continued Public Health Threat. Clinical Infectious Diseases, 48: 93-100.

Lindström M, Myllykoski J, Sivelä S and Korkeala H. *Clostridium botulinum* in Cattle and Dairy Products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 2010; 50(4): 281-304.

Liu, M., Siezen, R. ve Nauta, A. 2009. In silico prediction of horizontal gene transfer events in *Lactobacillus Bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* reveals protooperation in yogurt manufacturing. Applied and Environmental Microbiology, 75, 4120-4129.

Liu, N., Pustjens, A. M., Erasmus, S. W., Yang, Y., Hettinga, K., van Ruth, S. M. 2020. Dairy farming system markers: The correlation of forage and milk fatty acid profiles from organic, pasture and conventional systems in the Netherlands. Food Chemistry, 314, 126153.

Loss, G., Apprich, S., Waser, M., Kneifel, W., Genuneit, J. and Büchele, G., 2011. The Protective Effect of Farm Milk Consumption on Childhood Asthma and a topy: the GABRIELA study. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 128: 766-773.

Lund, B.M. and O'Brien, S.J., 2011. The Occurrence and p Prevention of Foodborne disease in Vulnerable People. *Foodborne Pathogens and Disease*, 8: 961- 973.

Lundberg Å, Nyman A, Unnerstad HE, Waller KP. Prevalence of bacterial genotypes and outcome of bovine clinical mastitis due to *Streptococcus dysgalactiae* and *Streptococcus uberis*. *Acta Vet Scand*. 2014;56(1):80.

Machado SG, Baglinière F, Marchand S, Van Coillie E, Vanetti MCD, De Block J and Heyndrickx M. The Biodiversity of the Microbiota Producing Heat-Resistant Enzymes Responsible for Spoilage in Processed Bovine Milk and Dairy Products. *Frontiers in Microbiology* 2017;8: 302.

Maijala K. Cow milk and human development and well-being. *Livestock Production Science*. 2000; 65: 1-18

Martin NC, Trmcic A, Hsieh TH, Boor KJ and Wiedmann M. The Evolving Role of Coliforms As Indicators of Unhygienic Processing Conditions in Dairy Foods. *Frontiers in Microbiology* 2016;7: 1549.

McCann, D., Barrett, A., Cooper, A., Crumpler, D., Dalen, Lindy., Grimshaw, K., Kitchin, E., Lok, K., Porteous, L., Prince, E., Sonuga-Barke, E., Warner, J., Stevenson J., 2007. Food additives and hyperactive behaviour in 3 year old and 8-9 year old children in the community: a randomised, double-blinded, placebo-controlled trial. *The lancet*, 370:1560-1567.

McSweeney, P.L.H. and Fox, P.F. 2009. *Advanced Dairy Chemistry* (3rd.) New York: Springer
Merrilees M J, et al. Effects of dairy food supplements on bone mineral density in teenage girls. *European Journal of Nutrition*. 2000; 39: 256-262

Michalski, M.C. and Januel, C., 2006. Does Homogenization Affect the Human Health Properties of Cow's Milk? *Trends in Food Science & Technology*, 17: 423-437.

Michalski, M.C., 2007. On the Supposed Influence of Milk Homogenization on the Risk of CVD, Diabetes and Allergy. *British Journal of Nutrition*, 97: 598-610.

Miller, G.D., Jarvis, J.K. and McBean L.D., 2000. Lactose Intolerance. In: *Handbook of Dairy Foods and Nutrition*. 2nd ed. Ch. 8:311-354. Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc.

Miller, GD., Jarvis, KJ., McBean, LD. *Handbook of Dairy Foods and Nutrition*. In: Jensen RG, Kroger M, editors. *The Importance of Milk and Milk Products in the Diet*. CRC Press, New York, 2000, p 4-24

Miralles B, Bartolome B, Ramos M, Amigo L. 2000 Determination of whey protein to total protein ratio in UHT milk using fourth derivative spectroscopy. *International Dairy Journal*. 10:191-197.

Misselwitz B, Butter M, Verbeke K, Fox MR. 2019 Update on lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and clinical management. *Gut*. 68(11):2080-2091.

Moreira M, Abraham A, de Antoni G. 2000. Technological properties of milks fermented with thermophilic lactic acid bacteria at suboptimal temperature. *Journal of Dairy Science*, 83: 395400.

Nero LA, de Mattos MR, Barros M d A, Ortolani MB, Beloti V, Franco BD. *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in raw milk produced in Brazil: Occurrence and interference of indigenous microbiota in their isolation and development. *Zoonoses and Public Health*. 2008;55(6):299-305

NIH Consensus Development Panel on Optimal Calcium Intake: Optimal calcium intake. *Journal of the American Medical Association (JAMA)*. 1994; 272: 1942-1948

Nørskov, N. P., Givens, I., Purup, S., Stergiadis, S. 2019. Concentrations of phytoestrogens in

conventional, organic and free-range retail milk in England. Food chemistry, 295, 1-9.

OECD Health Data 2019.

Ojeda Rodriguez JA and Kahwaji CI. Vibrio Cholerae. 2020 April. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526099/>

Oliver, S. P., Jayarao, B.M. and Almeida, R.A., 2005. Foodborne Pathogens in Milk and the Dairy Farm Environment: Food Safety and Public Health Implications. Foodborne Pathogens and Disease, 2: 115-129.

Oliver SP, Boor KJ, Murphy SC, Murinda SE. Food safety hazards associated with consumption of raw milk. Foodborne Pathog Dis. 2009 Sep;6(7):793-806.

Özcan, A., Karaca, M.Y., Bayraktar, D., 2012. Kırmızı ve Beyaz Taze Etlere Enjekte Edilen Bazı Kimyasal Maddelerin Tespiti Üzerine Bir Araştırma. Gıda ve Yem Bilimi - Teknolojisi Dergisi, 12:1-10.

Özer, B. 2006. Yoğurt Bilimi ve Teknolojisi. Sidas Yayınevi, İzmir.

Özer, B.H ve Robinson, R.K. 1999. The behaviour of starter cultures in concentrated yoghurt(labneh) produced by different techniques. Lebensmittel- Wissenschaft und- Technologie, 32, 391-395.

Panesar, P. S., Kumari, S. and Panesar, R., 2010. Potential Applications of Immobilized B galactosidase in Food Processing Industries. Enzyme Research16, art. ID 473137.

Parma: EFSA.

Parvez, S., Malik, K.A., Ah Kang, S. and Kim, H.Y., 2006. Probiotics and their Fermented Food Products are Beneficial for Health. Journal of Applied Microbiology, 100: 1171–1185.

Perkin MR. Unpasteurized milk: health or hazard? Clin Exp Allergy. 2007 May;37(5):627-30.

Porter SR, Czaplicki G, Mainil J, Horii Y, Misawa Y and Saegerman C. Q fever in Japan:

An update review. *Veterinary Microbiology* 149 (2011) 298–306.

Rastad H, Shahrestanaki E, Heydarian HR, Maarefvand M. Dairy consumption and its association with anthropometric measurements, blood glucose status, insulin levels, and testosterone levels in women with polycystic ovary syndrome: a comprehensive systematic review and meta-analysis. Front Endocrinol (Lausanne). 2024 Oct 3;15:1334496. doi: 10.3389/fendo.2024.1334496. PMID: 39421532; PMCID: PMC11484274.

Read RSD. Macronutrient innovations and their educational implications: Proteins, peptides and amino acids. 2002 Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition.; 11(S6): 174–183.

Renner E. Dairy Calcium, Bone Metabolism and Prevention of Osteoporosis. Journal of Dairy. 1994; 77: 3498-3505

Riedler, J., Braun-Fahrländer, C., Eder, W., Schreuer, M., Waser, M. and Maisch, S., 2001. Exposure to Farming in Early Life and Development of Asthma and Allergy: a Cross-Sectional Survey. Lancet, 358: 1129-1133.

Rizzoli R, Biver E. (2018) Effects of Fermented Milk Products on Bone. Calcif Tissue Int 102:489-500.

Rossi ML, Paiva A, Tornese M, Chianelli S, Troncoso A. *Listeria monocytogenes* outbreaks: a review

of the routes that favor bacterial presence. Rev Chilena Infectol. 2008 Oct;25(5):328-35.

Rozenberg S, Body JJ, Bergmann P et al (2016). Effects of Dairy Products Consumption on Health: Benefits and Beliefs--A Commentary from the Belgian Bone Club and the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases. Calcif Tissue Int. 98:1-17.

Rysstad, G., & Kolstad, J. (2006). Extended shelf life milk--advances in technology. International Journal of Dairy Technology, 59, 85–96.

Sağdıç, O., Arıcı, M. (2011). Gıda Fermentasyonunda Kullanılan Mikroorganizmalar. Gıda Mikrobiyolojisi, 21. Bölüm, sayfa 407-425. Editör: Prof. Dr. Osman Erkmen 3. Baskı, Efil Yayınevi-Ankara. ISBN: 9786054334025.

Sandallıoğlu, A., 2014. Adana İlinde Organik Tarım Ürünleri Tüketimi ve Tüketici Eğilimleri. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi. Adana.

Schaafsma G. The Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Score (PDCAAS)--a concept for describing protein quality in foods and food ingredients: a critical review. Journal of Association of Official Analytical Chemists. 2005; 88(3): 988-94.

Schaafsma, G., 2008. Review: Lactose and Lactose Derivatives as Bioactive Ingredients in Human Nutrition. International Dairy Journal, 18: 458-465.

Schanbacher, F.L., Talhouk, R. S. and Murray, F.A., 1997. Biology and Origin of Bioactive Peptides in Milk. Livestock Production Science, 50: 105-123.

Scialo TE, Pace CM, Abrams DI. The Dairy and Cancer Controversy: Milking the Evidence. Curr Oncol Rep. 2024 Mar;26(3):191-199. doi: 10.1007/s11912-024-01496-8. Epub 2024 Jan 30. PMID: 38289521.

Scozzafava, G., Gerini, F., Boncinelli, F., Contini, C., Marone, E., Casini, L. 2020. Organic milk preference: is it a matter of information?. Appetite, 144, 104477.

Shamloo E, Hosseini H, Abdi Moghadam Z, Halberg Larsen M, Haslberger A and Alebouyeh M. Importance of *Listeria monocytogenes* in food safety: a review of its prevalence, detection, and antibiotic resistance. Iranian Journal of Veterinary Research 2019;20(4):241-254.

Sirichakwal P, Feungpean B, Tontisirin K. Plasma free amino acid contents in healthy Thai subjects. Journal of Medical Association of Thai. 1999; 82 Suppl 1: 129-36

Slots, T., Sørensen, J., Nielsen, J. H. 2009. Tocopherol, carotenoids and fatty acid composition in organic and conventional milk. DMZ, Lebensmittelindustrie und Milchwirtschaft, 130 (12), 47-50.

Souci, S. W., Fachmann, W. and Kraut, H. 2008. Food Composition and Nutrition Tables (7th ed.) (p. 1364). Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH

Spreer, E., 1998. Milk and Dairy Product Technology (p. 483). Dresden: Marcel DekkerInc.

Steijns, J.M. and van Hooijdonk, A.C.M., 2000. Occurrence, Structure, Biochemical Properties and Technological Characteristics of Lactoferrin. British

Tamime, A.Y. ve Robinson, R. K. 2007. Yogurt Science and Technology, 3rd edition

Tarım ve Orman Bakanlığı veri tabanı 2018

T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2017 TC Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı

2018

T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2022
<https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/48054/0/siy202205042024pdf.pdf>

TGK, 2018, Türk Gıda Kodeksi, Gıda ile Temas Eden Madde ve Malzemelere Dair Yönetmelik, Resmi Gazete Sayı: 30382.

TGK, 2019, Türk Gıda Kodeksi, Gıda ile Temas Eden Plastik Madde ve Malzemeler Tebliği (Tebliğ No: 2019/44) Vogt, R. L., Donnelly, C., Gellin, B., Bibb, W. And Swaminathan, B., 1990. Linking Environmental and Human Strains of *Listeria monocytogenes* with Isoenzyme and Ribosomal RNA Typing. *European Journal of Epidemiology*, 6: 229-230.

Tomasula PM, Konstance RP. The survival of foot-and-mouth disease virus in raw and pasteurized milk and milk products. *J Dairy Sci.* 2004 Apr;87(4):1115-21.

Torning TK, Raben A, Tholstrup T et al. (2016). Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food and Nutrition Research*, 60:1.

Touch, V. and Deeth, H.C., 2009. Microbiology of Raw and Market Milks. In A. Y. Tamime (Ed.), *Milk Processing and Quality Management* (pp. 48-71). West Sussex: Blackwell Publishing Ltd.

TUBER 2015, <https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/10915,tuber-turkiye-beslenme-rehberipdf.pdf>

TUBER 2022 https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-ve-hareketli-hayat-db/Dokumanlar/Rehberler/Turkiye_Beslenme_Rehber_TUBER_2022_min.pdf

Turck D. Cow's milk and goat's milk. *World Rev Nutr Diet.* 2013;108:56-62.

TÜİK 2016 Sağlık verileri TÜİK 2019 sağlık verileri TÜİK 2022 sağlık verileri

Türk Gıda Kodeksi Beslenme ve Sağlık Beyanları Yönetmeliği, Ek-1 Beslenme Beyanları Ve Beyan Koşulları, Resmi Gazete Sayı: 29960, 2017.

Türk Gıda Kodeksi, İçme Sütleri Tebliği, (Tebliğ No: 2019/12).

Türk Gıda Kodeksi Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği (Resmî Gazete Tarihi: 13.10.2023 Resmî Gazete Sayısı: 32338 (Mükerrer)

Türkiye’de 6-17 Aylık Çocuklarda ve Annelerinde Hemoglobin Ferritin D -Vitamini Düzeyi ve Demir Eksikliği Anemisi Durum Belirleme Yürütülen Programların Değerlendirilmesi Araştırması, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2011 Sağlık Bakanlığı Yayın No: 873

Velázquez-Ordoñez V, Valladares-Carranza B, Tenorio-Borroto E, Talavera-Rojas M, Varela-Guerrero JA, Acosta-Dibarrat J et al. Microbial Contamination in Milk Quality and Health Risk of the Consumers of Raw Milk and Dairy Products. 2019. DOI: 10.5772/intechopen.86182

Velázquez-Ordoñez, V., Valladares-Carranza, B., Tenorio-Borroto, E., Talavera-Rojas, M., Varela-Guerrero, J.A., Acosta-Dibarrat, J., Puigvert, F., Grille, L., Revello, A.G., Pareja, L. Microbial Contamination in Milk Quality and Health Risk of the Consumers of Raw Milk and Dairy Products. In book: *Nutrition in Health and Disease*, IntechOpen, 2019. DOI: 10.5772/intechopen.86182

Walstra, P., Geurts, T. J., Noomen, A., Jellema, A. And Van Boekel, M.A.J.S., 1999. *Dairy Technology, Principles of Milk Properties and Processes*. New York: Marcel Dekker, Inc.

Waser, M., Michels, K. B., Bieli, C., Flöistrup, H., Pershagen, G. and VonMutius, E., 2007. Inverse

Association of Farm Milk Consumption with Asthma and Allergy in Rural and Suburban Populations Across Europe. *Clinical & Experimental Allergy*, 37: 661-670.

Web link: https://www.uptodate.com/contents/lactose-intolerance-clinical-manifestations-diagnosis-andmanagement?topicRef=2386&source=see_link#H502431217

Xiong J, Xiong L, Zhou H, Liu Y, Wu L (2018). Occurrence of aflatoxin B1 in dairy cow feedstuff and aflatoxin M1 in UHT and pasteurized milk in central China. *Food Control*, 92:386- 390.

Yazıhan N, Dinçer İ, Özkök M, Şen DS. Süt ve Besin Reaksiyonları. *Süt Dünyası*, 2017 (65):48-54.

Yazıhan N, Akin I. Süt ve sütten geçen enfeksiyonlar 2020.

Yazıhan N. Türkiye’ nin süt ve sağlık verileri. *Süt Dünyası* 2017, 64: 42-49

Yetisemiyen, A. (Editör). 2010. Süt Teknolojisi, Ankara Üniversitesi Yayınları No:1560, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, Türkiye, 298 sayfa. ISBN: 978-975-482-750-7.

Zabbia, A., Buys, E.M. and De Kock, H.L., Undesirable sulphur and carbonyl flavor compounds in UHT milk: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2012;52(1):21-30.



T.C. SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI
GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü
Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı
Üniversiteler Mahallesi Şehit Mehmet Bayraktar Caddesi No:3 Çankaya/Ankara.
Eposta: beslenme@saglik.gov.tr
Tel:03125655112