

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
AVRUPA BİRLİĞİ BAKANLIĞI



REPUBLIC OF TURKEY
MINISTRY FOR EU AFFAIRS



Erasmus+

"Bu proje T.C. Avrupa Birliği Bakanlığı, AB Eğitim ve Gençlik Programları Merkezi Başkanlığınca yürütülen (Türkiye Ulusal Ajansı, <http://www.ua.gov.tr>) yürütülen Erasmus+ Programı kapsamında ve Avrupa Komisyonu'ndan sağlanan hibeyle gerçekleştirilmiştir. Ancak burada yer alan görüşlerden Türkiye Ulusal Ajansı veya Avrupa Komisyonu sorumlu tutulamaz.

Süt ve Süt Ürünleri Sektöründe Atık Yönetimi



Gıda Atıklarının Azaltılması ve Geri Kazanımı Projesi





**Gıdalarda Atıkların Azaltılması ve
Geri Kazanımı Projesi**

**Süt ve Süt Ürünleri
Sektöründe Atık Yönetimi**

Gıda Kayıp ve Atık Yönetimi

Gıda kayıp ve israfı, halen dünya genelinde büyük bir sorundur. Çalışmalar tahmini kayıp ve israfın dünya gıda zincirindeki gıdaların yaklaşık üçte biri kadar olduğunu göstermektedir. Avrupa Birliği'nde 2006'daki gıda israfı tahmini olarak 89 milyon tondur (Buzby ve Hyman, 2012). 2010 yılında sadece Birleşik Krallık'ta 7,2 milyon ton gıda kaybı olmuştur. Bunun 4,4 milyon tonluk bölümünün önlenebilir kayıplar olduğu raporlanmıştır (Quested ve Perry, 2011).

Tam miktar henüz kesin olarak belirlenememiş olsa da gıda kayıplarının özellikle gelişmekte olan ülkelerde kabul edilebilir seviyelerin çok üzerinde olduğu bir gerçektir. Ancak gıda kaybı ve israfı sadece gelişmekte olan ülkelerin sorunu değildir. Çalışmalar gelişmiş ülkelerin de gıda kayıp ve israfında, özellikle tüketici düzeyinde katkısı olduğunu göstermektedir (FAO, 2011).

Gıda kayıpları genel anlamda önemli ekonomik, sosyal ve çevresel sonuçlara neden olmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusun yaklaşık %15'i açlık çekmektedir. Gelişmiş ülkeler bile gıda güvencesi problemi ile yüz yüzedir (Buzby ve Hyman, 2012; Mirabella ve ark., 2014). Dünya nüfusunun büyümekte olduğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, gıda kayıplarını azaltmanın sosyal adaletsizlik açısından ne kadar önemli olduğu anlaşılmaktadır.

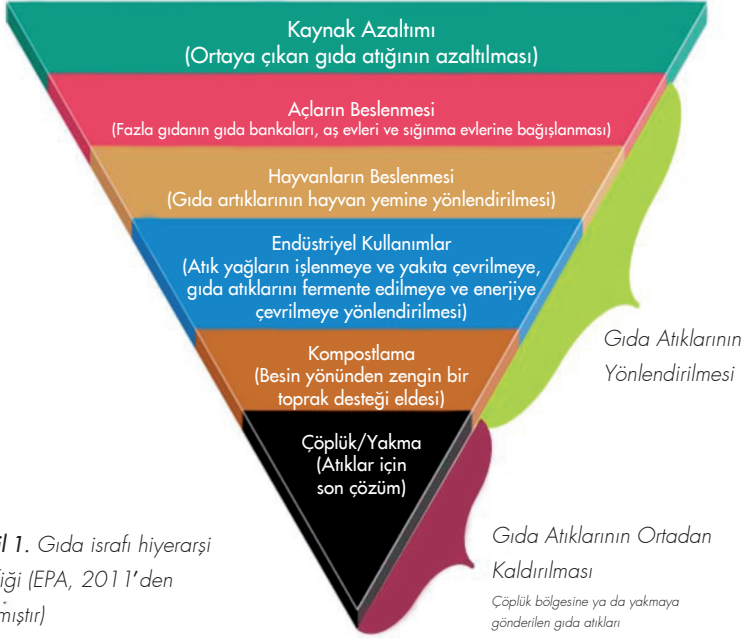
Gıda kayıpları aynı zamanda para ve arazi, iş gücü, tatlı su ve enerji gibi kaynaklar açısından israf edilen yatırım anlamına da gelmektedir. Bu nedenle gıda kayıpları, gıda tedarik zincirindeki tüm oyuncular ve tüketicilerin geliri üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. Dahası kaynak israfı gereksiz CO₂ salınımını ve çöp alanlarını artırmaktadır. Gıda sektöründe çevreye en fazla etki eden sorunlar katı atıklar, hava kirliliği, su ve enerji tüketimidir (EC, 2006). Hall ve ark. (2009) gıda israfının ABD'de tatlı suyun %25'inden fazlasına ve 300 milyon varil petrole karşılık geldiğini raporlamıştır.

Gıda kaybı ve gıda israfı, birbiri ile yakından ilgili terimlerdir ve FAO tarafından şu şekilde tanımlanmıştır: “İnsan tüketimine yönelik yenilebilir ürünleri içeren gıda zincirinin bir yerinde kaybolan veya israf edilen gıda miktarı.” Gıda miktarındaki düşüş hasat sonrasında veya üretim aşamasında olursa buna “gıda kaybı” denilmektedir. Gıda zincirinin sonunda, perakende ya da tüketici düzeyinde yaşanan düşüş ise “gıda israfı” olarak adlandırılmaktadır (FAO, 2011). Tüm gıdaların %32’sinin gıda zincirinde kaybolduğu ya da israf edildiği tahmin edilmektedir. Kolaylık olması adına üretim ve perakende aşamalarındaki gıda kaybı ve israfı dört farklı aşama altında incelenebilir: hasat öncesi, hasat sonrası, üretim ve dağıtım ile perakende.

Gıda Kayıp ve İsrafının Önlenmesi ve En Aza İndirilmesi

Gıda tedarik zincirinde gıda kayıp ve israfın azaltılması için BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Sosyal Sorumluluk için İş Çevreleri (BSR), Su Kaynakları Eylem Programı (WRAP), Avrupa Birliği, BM Çevre Programı (UNEP) gibi küresel örgütler ve ABD’deki Çevre Koruma Ajansı (EPA) gibi devlet kurumları giderek artan bir çaba göstermektedirler. EPA en fazla tercih edilenden en az tercih edilene doğru sıraladığı bir gıda israfı kurtarma hiyerarşisi oluşturmuştur (Şekil 1). Gıda israfı hiyerarşi grafiğine (Şekil 1) göre gıda kaybı ve israfını önlemenin en iyi yolu, gıda atığının azaltılmasıdır. Bu amaçla gıda tedarik zincirinin her adımında ileri seviyede planlama, atık ölçüm protokollerinin geliştirilmesi ve azaltma hedeflerinin belirlenmesi gerekmektedir. UNEP tarafından Daha Temiz Üretim (Cleaner Production) Kılavuzu hazırlanmıştır ve çevrimiçi olarak erişilebilmektedir (UNEP, tarihsiz). Daha Temiz Üretim ile örneğin servis suyu ve kimyasal kullanımı sırası ile %50 ve %65 oranında azaltılabilmektedir (Ozbay and Demirel, 2007). Ayrıca gıda kayıp ve israfı, farklı bölgelerde gıda zincirinin farklı aşamalarında oluşmaktadır. Bu nedenle yerel ihtiyaçlara özel öncelikler ve hedefler belirlenmelidir.

Gıda Kayıplarının Geri Kazanım Hiyerarşisi



Şekil 1. Gıda israfı hiyerarşisi grafiği (EPA, 2011'den alınmıştır)

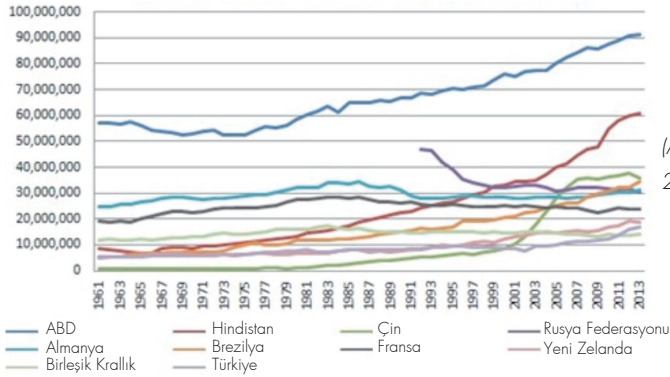
Süt ve Süt Ürünleri Sanayinde Gıda Kayıp ve İsfaf Yönetimi

Gıda sektörünün en büyük kollarından biri olan süt sanayi, tüm gıda kayıp ve israfının %8'ini kapsamaktadır (lipinski et al., 2013). FAO (2012) küresel olarak süt ve süt ürünlerinin %20'si kadarının israf edildiğini hesaplamıştır.

Dünyanın 2011-2013 Arasında İnek Sütü Üretiminde İlk 10 Ülkesi (Ton)

	2011	2012	2013
Amerika Birleşik Devletleri	89.015.235	90.865.000	91.271.058
Hindistan	57.770.000	59.805.250	60.600.000
Çin	36.928.896	37.784.491	35.670.002
Brezilya	32.096.214	32.304.421	34.255.236
Almanya	30.323.465	30.506.929	31.122.000
Rusya Federasyonu	31.385.732	31.500.978	30.285.969
Fransa	24.361.095	23.998.422	23.714.357
Yeni Zelanda	17.339.000	19.129.000	18.883.000
Türkiye	13.802.428	15.977.837	16.655.009
Birleşik Krallık	13.849.000	13.843.000	13.941.000
Dünya	616.956.092	630.183.853	635.575.895

(AHDB, 2015'ten alınmıştır).



Süt sanayinde gıda kayıp ve israfı, farklı ürünlerde ve farklı üretim uygulamalarında değişiklik göstermektedir. Buna ek olarak farklı ülkeler, süt ve süt ürünleri sanayindeki kayıp ve israf miktarı olarak farklı değerler raporlamaktadır. ABD’de 2008 yılında sıvı sütün %12’si, süt ürünlerinin %8’i perakende aşamasında israf edilmiştir (Buzby et al., 2011). Bu değer AB ülkelerinde yaklaşık olarak %8’dir (FAO, 2011).

Farklı Bölgelere Ait Güncel Gıda Kaybı Tahminleri

Daha önce belirtildiği gibi, üretim ve satış aşamalarında gıda kayıp ve israfı dört farklı aşamada incelenebilir: hasat öncesi, hasat sonrası, üretim ve dağıtım ile perakende. Süt ürünleri tedarik zincirinde her aşamada oluşabilecek gıda israfının olası nedenleri Tablo 1’de verilmiştir.

Sütün kalitesi aslen çiftlik koşullarına bağlıdır. Süt hayvanlarının sağlık durumu çok önemlidir. Hastalıklı ve antimikrobiyal tedavisi gören hayvanlar, sağılan hayvanlardan ayrılmalıdır. Örneğin *Mycobacterium tuberculosis*’in neden olduğu ciddi bir hastalık olan tüberküloz, özellikle de çoklu ilaç direnci olan türleri, çiğ süttten insana bulaşan hastalıklardan biridir. Hayvanların tedavisinde kullanılan antimikrobiyaller de süte geçebilirler. Benzer şekilde, mikotoksin gibi uzun süreli maruziyet sonucu kanser gibi ciddi hastalıklara neden olabilen toksinler bulunduran yemlerle beslenen hayvanların sütü de bu toksinleri içerebilir. Süte kimyasalların istemsiz olarak geçmesi yanında kasıtlı olarak ve yasadışı şekilde kimyasal kullanımıyla da karşılaşılabilir. Antimikrobiyallerin yasadışı kullanımı, süteki mikroorganizmaların azaltılması veya yok edilmesi içindir. Antimikrobiyallerin gereksiz kullanımı sütün işlenmesine de etki eder, çünkü mayalanma sırasında kullanılan starter kültürler de bunlardan etkilenir. Isıl işlem toksik materyali de, antimikrobiyalleri de ortadan kaldıramaz. Bu nedenle süt ürünleri sanayinde kullanılacak çiğ süt antimikrobiyaller ve toksinler içeremez. Sütün kalite ve güvenilirliğini etkileyen ve dikkat edilmesi gereken diğer konular nakliye ve depolamadır. Nakliye ve depolama sıcaklıkları izlenmeli ve mikrobiyal büyümenin engellenmesi için düşük tutulmalıdır.

Farklı çiftliklerden toplanan süt mikrobiyal yükü (toplam aerobik plaka sayısı), asitlik, antimikrobiyal varlığı ve yağ içeriği açısından incelenir. Farklı ülkeler arasında ve bir ülkedeki farklı bölgeler arasında, yağ içeriği açısından coğrafi farklılıklarla karşılaşabilmektedir. Çiğ sütün kabulü temelde antimikrobiyal içeriğine ve mikroorganizma yüküne bağlıdır. Bu değerler farklı ülkelerde değişiklik göstermektedir.

Ancak antimikrobiyal içeren ve gram başına 5 log toplam bakteri içeren sütler genel olarak sağlıklı ilgili kaygılar ve sütün süt ürünleri üretiminde kullanıma uygun olmaması nedeniyle reddedilir. Çiğ sütün mikrobiyal yükü mümkün olduğunca düşük olmalıdır. AB ve ABD’de mikrobiyal sayım teslimat sırasında 10^5 ’i, sütün işlenmesinden önce ise 3×10^5 ’i geçmemelidir (ICMSF, 2005).



(Wikipedia.org, 2015’den alınmıştır)



(FAO, 2011’den alınmıştır)

Sütün güvenilirliği ve iyi kalitede olması iyi tarım uygulamaları ile depolama ve nakliye koşullarının izlenmesi sayesinde elde edilebilir. Buna ek olarak süt ürünleri sanayi, güvenilir ve iyi kalite süt üreten çiftçilerle sözleşme yapabilir. Bu çiftçiler ve sanayi arasında iyi diyalog yanında küçük çiftliklerin süt ürünleri sektörüne desteklenmesi ile sağlanabilir.

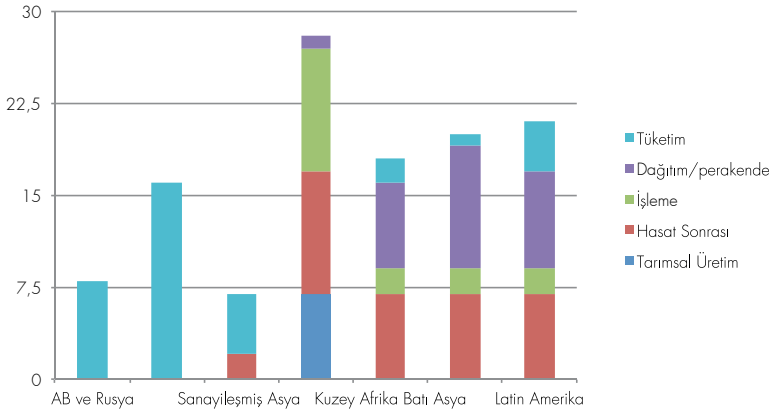
Aşağıdaki yönetim uygulamalarının işe yaradığı ve günümüzde her zamanki kadar geçerli oldukları kanıtlanmıştır (Reneau, 2007):

1. İnekler temiz ve kuru olmalı, temiz altlık sağlanmalıdır.
2. Sağımdan önce meme yüzeyi iyi şekilde temizlenmelidir.
3. Sütün ilk kısmının atılması ve klinik mastitis vakalarının tanımlanabilmesi için ön sağım yapılmalıdır.
4. Yüksek somatik hücre sayımı gösteren sütler ana toplama tankından farklı bir yere aktarılmalıdır.

5. Meme yüzeyleri sağımdan sonra temizlenmelidir.
6. Sağım ekipmanı düzenli olarak temizlenmeli ve sterilize edilmelidir.
7. Süt her zaman 4,5 °C'nin altında depolanmalıdır (Reneau, 2007).

Gelişmekte olan ülkelerde hasat sonrası ve işleme aşamasında yüksek miktarda kayıp görülürken, gelişmiş ülkelerde kayıplar sıklıkla tüketim/ev aşamasında olmaktadır (Şekil 2). Örneğin Uganda'da üretilen tüm sütün %27'si zayı olmaktadır ve bu durum süt evlere ulaşmadan yaşanmaktadır. Diğer yandan Kuzey Amerika'da üretilen tüm sütün %20,7'si zayı olmakta, bu kaybın %70'lik kısmı tüketim aşamasında meydana gelmektedir (FAO, 2011; FAO, 2015).

Çeşitli Bölgelerde Süt Ürünleri Tedarik Zincirinde Gıda Kaybı ve Atıkları



Şekil 2. Farklı bölgelerde süt tedarik zincirinde kayıplar (FAO, 2011'den uyarlanmıştır)

İşleme Aşamasında Atık Yönetimi

Süt ürünleri sektörü ambalaj malzemesi dışında fazla katı atık ortaya çıkarmamaktadır. Ancak üretim aşamasında ciddi miktarda sıvı atık üretilmektedir (Kosseva, 2013). Ancak bu sıvı atıklar çöpe gönderilmek yerine başka alanlarda kullanılabilirler. Peynir altı suyu, süt ürünleri sektörünün en önemli ve üzerinde en fazla çalışılmış yan üründür. AB'de yıllık 9 milyon ton peynir üretimi sırasında 50 milyon m³ peynir altı suyu ortaya

çıktığı hesaplanmıştır. Peynir üretiminde üç çeşit peynir altı suyu ortaya çıkmaktadır: Peynir altı suyu (peynir üretimi), ikincil peynir altı suyu (lor üretimi) ve peynir altı suyu atık suyu (peynir yıkama suyu) (Kosseva ve ark., 2011). Bu izolatlar büyük miktarlarda organik madde (laktöz ve proteinler) ile mineraller içerir (Prazeres ve ark., 2012).

Peynir altı suyu 1950'lerde atılırken şimdi ayrıştırılmış peynir altı suyu proteini (kg'ı yaklaşık 12 dolar) gibi yüksek değerli ürünlerin üretilmesinde kullanılmaktadır (Smithers, 2008). Peynir altı suyu proteini yumurta ve et proteinden daha yüksek biyolojik değere sahiptir, yani insan vücudunda daha fazla oranda ve daha hızlı kullanılır. Bu nedenle konsantre peynir altı suyu proteini (WPC) ve ayrıştırılmış peynir altı suyu proteini (WPI) profesyonel sporcular ve vücut geliştiriciler arasında oldukça popülerdir (Smithers, 2008). Peynir altı suyu proteini emülgatör, su bağlayıcı, köpürtücü ve jelleştirici gibi önemli fonksiyonel etkilerinden dolayı gıda sanayinde kullanılmaktadır (Diaz ve ark., 2004; Smithers, 2008). Martin-Diana ve ark. (2006) peynir altı suyu izolatının umut vadeden bir biyolojik koruyucu olduğunu ve taze kesilmiş sebzelerin raf ömrünün uzatılması amacıyla doğal bir dezenfektan olarak kullanılabileceğini raporlamıştır. İzolat taze kesilmiş domatesin antioksidan etkisini güçlendirmek için de başarıyla kullanılmıştır (Ahmed ve ark., 2011). Peynir altı suyu aynı zamanda süt endüstrisinde kullanılan starter kültürler için de iyi bir besi yeridir. Koutinas ve ark. (2009) besi yeri olarak peynir altı suyu kullanılarak kefir kültürü üretilbildiğini göstermiştir. Peynir altı suyu tek hücre proteini, sitrik asit, biyogaz, biyopolimerler, etanol ve laktik asit üretimi gibi fermentasyon uygulamalarında da kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak peynir altı suyu yüksek yağ ve protein içeriği nedeniyle tereyağı ve ricotta gibi yumuşak peynirlerin yapımında da kullanılır. Bir diğer önemli izolat da yoğurt suyudur. Yoğurt suyu, su tutucu ve emülgatör özellikleri nedeniyle gıda, kozmetik ve ilaç sanayilerinde kullanılan laktik asit için iyi bir kaynaktır (Alonso ve ark., 2010; Gao ve ark., 2011). Mirabella ve ark. (2014) süt ürünlerinden elde edilebilecek değerli bileşikleri laktik asit, oligosakkaritler, peptitler, starter kültür, mayalanabilir madde, fonksiyonel gıda, dezenfektan ve gıda bileşeni olarak özetlemektedir.

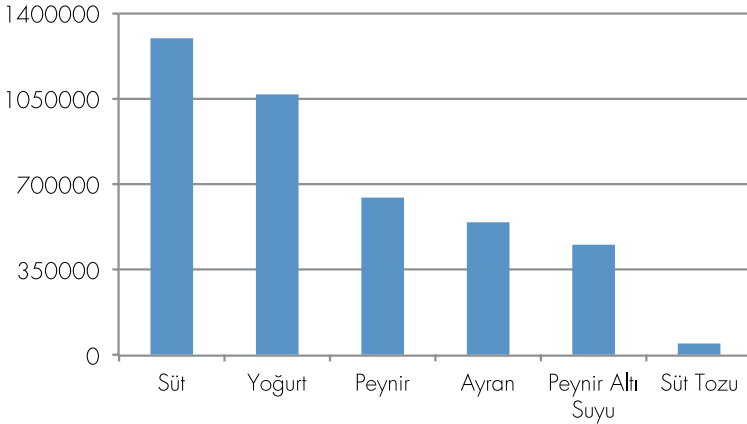
Süt ürünleri sanayinin önemli bir diğer ürünü de yayık altı suyu. Yayık altı suyu tereyağı üretiminden sonra arta kalan ve eskiden bir yan ürün olan sıvıdır. Ancak yayık altı suyu artık bir yan ürün olarak görülmemekte, istemli olarak üretilmektedir. Yayık altı suyu yüksek besin değerine sahiptir ve tam yağlı süte göre daha düşük kalori içerir. Yayık altı suyu virüslere ve kansere karşı bir etki ile ilişkilendirilmektedir. Dahası, önemli besin değeri ve teknolojik özelliklere sahip “süt yağı globül membranı” adlı bileşenin temel kaynaklarından (Dewettinck ve ark., 2008; Saffon ve ark., 2015). Yayık altı suyu küresel anlamda üretilmesi de, üretim ve kullanımının yakın gelecekte artması beklenmektedir.

Süt sanayi atıklarının anaerobik sindirimi ile biyogaz üretilmesi; sektörün sadece atıklarını ortadan kaldırmasına değil, enerji maliyetini de düşürmesine yarayan görece yeni bir işlemdir. Biyogaz elektrik gibi yenilenebilir enerjiye çevrilebilir. Farklı stratejilerin anaerobik sindirimin verimliliğindeki performansını değerlendiren çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Dugba ve Zhang, 1999; Ramasamy ve Abbasi, 2000; Vidal ve ark., 2000; Haridas ve ark., 2005). Bu sistem sektör tarafından başarıyla kullanılmaktadır (Enviro-wise, tarihsiz). Ayrıca 2013 ve 2014 arasında Birleşik Krallık’taki anaerobik sindirim tesislerinin toplam sayısında %34’lük bir artış görülmüştür (WRAP, 2014). Yenilenebilir enerji yanında, biyolojik sindirimden sonra ortaya çıkan biyokütle ve su, gübre ve sulama suyu olarak da kullanılabilir.

Hafif ve geri dönüşüme uygun materyaller kullanılması süt sanayinin önceliği olmalıdır. Süt ambalajlama sistemlerinin yaşam süresinin değerlendirilmesi sonucunda mevcut ambalajların ağırlığının %10 oranında azaltılmasının ambalajın işlevini etkilemeden çevreye ciddi katkı sağladığını göstermiştir (WRAP, 2011).

Türk Süt ve Süt Ürünleri Sanayi

Türkiye’de süt tüketimi (kişi başına yaklaşık 37 kg) AB’ye göre (kişi başına 100 kg’dan yüksek) ciddi oranda düşük olsa da, son yıllarda kentleşme ve sağlık trendleri sayesinde düzenli olarak artmıştır (Ulusal Süt Konseyi, 2014). Türkiye’de 2013’te yaklaşık 1.3 milyon ton ısıtılmış işlem görmüş süt üretilmiş, bunu yoğurt, peynir, ayran ve peynir altı suyu takip etmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Süt ve Süt Ürünleri Üretimi 2013 (Ulusal Süt Konseyi, 2014’ten uyarlanmıştır)

Türkiye’de süt üretiminin 2014 yılında %1,5 oranında artarak 18,5 milyon tona ulaştığı bildirilmektedir (TÜİK, 2015). Ancak bu üretimin yarısından azı (%47) entegre süt işleme tesislerine ulaşmıştır. AB (%95) ile karşılaştırıldığında bu oran, kayıt dışı üretimin Türk süt ürünleri sanayinin en büyük sorunlarından biri olarak kaldığını göstermektedir. Bu oran koyun, keçi gibi inek sütü dışındaki sütlerde daha da düşüktür (Ulusal Süt Konseyi, 2014). Çiğ sütün büyük bölümünün küçük çiftlikler tarafından işlendiği söylenmektedir (Tablo 2) (Aygin, 2011).

Fiziksel, teknik şartlar ve standardizasyon sorunları nedeniyle küçük çiftliklerde sütün işlenmesi sırasında kayıplar olduğu söylenebilir (Şekil 4). Dahası bu küçük çiftlikler peynir

altı suyu proteinlerini değerlendirememekte ve peynir altı suyunu atmaktadırlar (Tutar et al., 2012). Ayrıca bu işletmelerin çiğ sütü analiz edemedikleri, bu nedenle antibiyotik içeren süt alabildikleri ve sütü işletmeye soğuk zincir kullanmadan getirebildikleri belirtilmektedir. Bu nedenle küçük süt işleme çiftliklerinde son ürünün kalitesi sanayi ürünlerine kıyasla çok düşük olmaktadır (Aygin, 2011).

Tablo 2. Türkiye’de çiğ sütün kullanımı (Aygin, 2011’den uyarlanmıştır)

Çiğ süt kullanımı	
Süt işleme fabrikaları	27%
Küçük çiftlikler (kayıt dışı üretim)	33%
Çiftlikte tüketim	20%
Sokak satıcıları	20%



Şekil 4. Türkiye’nin kuzey doğusunda küçük bir çiftlik (Tutar et al., 2012’den alınmıştır)

Standardizasyon ve kullanım sorunları, antibiyotik varlığı ve nakliye problemleri sürse de, izlenebilirlik ve eğitim, halen Türk süt ürünleri sanayinin en büyük problemleridir.

Süt sanayindeki kayıp ve israfın önlenmesi için bazı öneriler aşağıda sunulmuştur. Bu özet, kayıp ve israf kontrolünün yönetimi uygulamaları için de kullanılabilir (U.S. EPA, 1971).

1. İşleme ekipmanlarının kullanımı ve bakımı konusunda fabrika çalışanlarına açık talimatlar verilmelidir. Yetersiz denetleme ve eğitim, bakımı iyi yapılmayan ekipman,

üretim aşamasında gıda kayıp ve israfının başta gelen nedenleridir.

2. Kayıpların nerede yaşandığını belirlemek için kapsamlı bir değerlendirme yapılmalıdır. Uygun modifikasyonlar ve hatalı ekipmanda değişiklikler yapılmalıdır. Bakımlar düzenli yapılmalı, ekipmana özel olmalıdır.

3. Üretimin alım, işleme ve depolama gibi tüm aşamalarında süt hacmine uygun ve doğru ekipman kullanılmalıdır. Borular kurulumda kontrol edilmeli, sonrasında düzenli olarak gözden geçirilmelidir.

4. Sıcaklık donmanın önlenmesi için düzenli olarak kontrol edilmelidir.

5. Taşmaların önlenmesi için pompa kapakları ve alarmlar gibi seviye kontrol cihazları kurulmalıdır.

6. Kazan ve tanklar su gideri ve yıkama için yerden yeterince yüksek bir seviyeye kurulmalıdır.

7. Ürünlerin yere dökülmesinin engellenmesi için yüzey soğutucular ve doldurucularda uygun damlama engelleyiciler kullanılmalıdır.

8. Peynir üretiminde kazan ve makinalar gereğinden fazla doldurulmayarak karıştırma sırasında taşmanın önüne geçilmelidir. Kazanın tepesi ile sıvı yüzeyi arasında en az 3 inçlik (yaklaşık 8 cm) fark olmalıdır.

9. Köpük kazan ve besleme ünitelerinin üzerinden taşabildiği ve büyük miktarda katı madde içerdiği için sıvı süt ürünlerinin köpürmesinin önlenmesi gerekmektedir. Hat kısmi vakum altındayken içeriye hava kaçmasının engellenmesi için hava geçirmeyen separatörlerin, pompalarda uygun contaların ve uygun hat bağlantılarının kullanılması köpürmeyi engelleyecektir (U.S. EPA, 2011).

10. Çiğ süt fiyatları düzenli olarak kontrol edilmelidir.

Küçük çiftçiler desteklenmeli, üretim ve pazarlama faaliyetlerini düzenleme ve artırma konusunda teşvik edilmelidir. Nakliyeden ambalaja süt tedarik zincirinin her aşamasına yatırım yapmak çok önemlidir. Tedarik zinciri boyunca kayıp ve israfın önlenmesi, hem kamunun hem özel sektörün ortak görevidir (FAO, 2011).

REFERANSLAR

- Ahmed, L., Martin-Diana, A. B., Rico, D., & Barry-Ryan, C. (2011). The antioxidant properties of whey permeate treated fresh-cut tomatoes. *Food Chemistry*, 124(4), 1451-1457. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.07.106>
- Alonso, S., Herrero, M., Rendueles, M., & Díaz, M. (2010). Residual yoghurt whey for lactic acid production. *Biomass and Bioenergy*, 34(7), 931-938. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2010.01.041>
- Arvanitoyannis, I.S., Giakoundis, A. (2006). Current Strategies for Dairy Waste Management: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 46(5): 379-390.
- Australian Dairy Manufacturing Industry Sustainability Report. (2007/08) A Dairy Australia report on behalf of the Dairy Manufacturers Sustainability Council. [Internet Document] URL <http://dmsc.com.au/wp-content/uploads/2011/03/admsr0708.pdf>.
- Aygin, A.T. (2011). AB üyelik sürecinde Türkiye süt sektörü. *Türkiye Muhendis ve Mimar Odaları Birliği. I. Konya Kent Sempozyumu*. Available at: http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/fd8fab990d683af_ek.pdf?tipi=68&turu=X&sube=14
- Brião, V. B., & Tavares, C. R. (2007). Effluent generation by the dairy industry: preventive attitudes and opportunities. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 24(4), 487-497.
- Buzby, J. C., & Hyman, J. (2012). Total and per capita value of food loss in the United States. *Food Policy*, 37(5), 561-570. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.002>
- Cristian, O. (2010). Characteristics of the untreated wastewater produced by food industry. *Analele*
- University din Oradea, Fascicula: Protecia Mediului, 15, 709-714.
- Dewettinck, K., Rombaut, R., Thienpont, N., Trung Le, T., Messens, K., Van Camp, J. Nutritional and technological aspects of milk fat globule membrane material, *International Dairy Journal*, Volume 18, Issue 5, May 2008, Pages 436-457, <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2007.10.014>.
- Diaz, O., Pereira, C. D., & Cobos, A. (2004). Functional properties of ovine whey protein concentrates produced by membrane technology after clarification of cheese manufacture by-products. *Food Hydrocolloids*, 18(4), 601-610. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2003.10.003>
- Dugba, P. N., & Zhang, R. (1999). Treatment of dairy wastewater with two-stage anaerobic sequen-

cing batch reactor systems thermophilic versus mesophilic operations. *Bioresource Technology*, 68(3), 225-233. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-8524\(98\)00156-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-8524(98)00156-4)

- European Commission [EC]. (2006). IPPC Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries, Seville, European Commission, available at: http://ec.europa.eu/environment/ippc/brefs/fdm_bref_0806.pdf (last visited January 2008).
- Elkin, D. and C. Stevens (2008). 2 - Environmental and consumer issues regarding water and energy management in food processing. *Handbook of Water and Energy Management in Food Processing*. J. Klemel, R. Smith and J.-K. Kim, Woodhead Publishing: 29-44.
- FAO. (2015). Milk and dairy products, postharvest losses, and food safety in sub-Saharan Africa and the Near East (PFL). Available at: <http://www.fao.org/ag/ags/post-harvest-management/milk-dairy/milk-and-dairy-products-post-harvest-losses-and-food-safety-in-sub-saharan-africa-and-the-near-east-pfl/en/>
- FAO. (2012b). *Save Food: Global Initiative on Food Losses and Waste Reduction*. Rome: FAO
- FAO.(2011). *Global food losses and food waste Extent, causes and prevention*. Rome: FAO
- Gao, C., Ma, C., & Xu, P. (2011). Biotechnological routes based on lactic acid production from biomass. *Biotechnology Advances*, 29(6), 930-939. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biotechadv.2011.07.022>
- Hall, K. D., Guo, J., Dore, M., & Chow, C. C. (2009). The Progressive Increase of Food Waste in America and Its Environmental Impact. *PLoS ONE*, 4(11), e7940. doi:10.1371/journal.pone.0007940
- Haridas, A., Suresh, S., Chitra, K. R., & Manilal, V. B. (2005). The Buoyant Filter Bioreactor: a high-rate anaerobic reactor for complex wastewater process dynamics with dairy effluent. *Water Research*, 39(6), 993-1004. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2004.12.013>
- International Commission on Microbial Specifications on Foods. (2005). *Microorganisms in Foods 6*. Second ed. Kluwer Academic/Plenum Publishers. New York, New York.
- Klemes, J., et al. (2008). Preface. *Handbook of Water and Energy Management in Food Processing*. J. Klemel, R. Smith and J.-K. Kim, Woodhead Publishing: xxv-xxxviii.
- Koutinas, M., Menelaou, M., & Nicolaou, E. N. (2014). Development of a hybrid fermentation enzymatic bioprocess for the production of ethyl lactate from dairy waste. *Bioresource Technology*, 165(0), 343-349. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.biortech.2014.03.053>

- Kumm, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., Ward, P.J. (2012). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use. *Science of The Total Environment*, Volume 438, Pages 477-489
- Lipinski, B. et al. (2013). "Reducing Food Loss and Waste." Working Paper, Installment 2 of Creating a Sustainable Food Future. Washington, DC: World Resources Institute. Available online at <http://www.worldresourcesreport.org>
- Maria R. Kosseva, Chapter 3 Processing of Food Wastes, In: Steve L. Taylor, Editor(s), *Advances in Food and Nutrition Research*, Academic Press, 2009, Volume 58, Pages 57-136, ISSN 1043-4526
Maria R. Kosseva, Introduction: Causes and Challenges of Food Wastage, In *Food Industry Wastes*, edited by Maria R. Kosseva Colin Webb, Academic Press, San Diego, 2013,
- Martin-Diana, A. B., Rico, D., Frias, J., Mulcahy, J., Henahan, G. T. M., & Barry-Ryan, C. (2006). Whey permeate as a bio-preservative for shelf life maintenance of fresh-cut vegetables. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 7(1-2), 112-123. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2005.08.002>
- Mirabella, N., Castellani, V., & Sala, S. (2014). Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. *Journal of Cleaner Production*, 65(0), 28-41. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.051>
- Özbay, A., & Demirel, G. N. (2007). Cleaner production opportunity assessment for a milk processing facility. *Journal of Environmental Management*, 84(4), 484-493. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2006.06.021>
- Parfitt, J., Barthel, M., Macnaughton, S. (2010) Food security: feeding the world in 2050. *Philosophical Transactions: Biological Sciences* 365(1554), 3065-3081.
- Prazeres, A. R., Carvalho, F., & Rivas, J. (2012). Cheese whey management: A review. *Journal of Environmental Management*, 110(0), 48-68. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.05.018>
- Rad, S. J., & Lewis, M. J. (2014). Water utilisation, energy utilisation and waste water management in the dairy industry: A review. *International Journal of Dairy Technology*, 67(1), 1-20.
- Ramasamy, E. V., & Abbasi, S. A. (2000). Energy recovery from dairy waste-waters: impacts of bio-film support systems on anaerobic CST reactors. *Applied Energy*, 65(1-4), 91-98. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0306-2619\(99\)00079-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0306-2619(99)00079-3)

- Reneau, J. (2007). How do the Swiss produce the World's best quality milk? University of Minnesota Dairy Extension. Available at: <http://www.extension.umn.edu/agriculture/dairy/milk-quality-and-mastitis/how-do-the-swiss-produce-the-worlds-best-quality-milk/>
- Saffon, M., Rafael, J., Britten, M., Pouliot, Y. Effect of heating whey proteins in the presence of milk fat globule membrane extract or phospholipids from buttermilk, *International Dairy Journal*, Volume 48, September 2015, Pages 60-65, <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2015.01.004>.
- Smithers, G. W. (2008). Whey and whey proteins From gutter-to-gold. *International Dairy Journal*, 18(7), 695-704. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idairyj.2008.03.008>
- Türkiye İstatistik Kurumu. (2015). Hayvansal Üretim İstatistikleri 2014. Available at: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=18851#>
- Tutar, H., Sever, M. H., Sarisen, M., Sallan, S. (2012). TRA2 Bölgesinde Süt ve Süt Ürünleri Sektör Raporu. Serhat Kalkınma Ajansı. Available at: <http://www.serka.gov.tr/store/file/common/4f054297c256424a41d8e09996a09ba7.pdf>
- Ulusal Süt Konseyi. (2014). Dünya ve Türkiye’de Süt Sektör İstatistikleri: 2013. Available at: http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr/kaynaklar/arastirma_dosyalar/2014_05_22_905419.pdf
- U.S. EPA. (1971). Dairy food plant wastes and waste treatment practices, Rep. 12060 EGU. U.S. Environmental Protection Agency, Washington D.C.
- Vidal, G., Carvalho, A., Méndez, R., & Lema, J. M. (2000). Influence of the content in fats and proteins on the anaerobic biodegradability of dairy wastewaters. *Bioresource Technology*, 74(3), 231-239. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0960-8524\(00\)00015-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0960-8524(00)00015-8)
- WRAP. (2011). Research & development to improve the recyclability of plastic milk bottles. Available at: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Milk%20Bottle%20R%20and%20D%20report.pdf>
- WRAP. (2014). A survey of UK anaerobic digestion industry in 2013. Available at: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/A_survey_of_the_UK_Anaerobic_Digestion_industry_in_2013.pdf
- WRAP. (Undated). Anaerobic digestion cuts dairy's waste and energy costs. Available at: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/BV%20Dairy%20Case%20study.pdf>
- Yavuz, Y., Eren, O., Koprak, A.S., Oğutveren, U.B. (2011). Treatment of dairy industry wastewater by EC and EF processes using hybrid Fe-Al plate electrodes. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology* 86(7): 964-969.



TÜGİS

**Türkiye Gıda Sanayii
İşverenleri Sendikası**
1961

Proje Ofisi:

Türkiye Gıda Sanayi İşverenleri Sendikası
Meşrutiyet Cad. No:10 Aslı Han A Blok Kat: 3 Galatasaray/İstanbul
Tel: 0212. 251 34 80-81 Fax: 0212. 251 34 82

www.tugis.org

2016