

# Gıda Kayıpları ve Atık Yönetimi

## Food Losses and Waste Management

Ayşe Nur SONGÜR,<sup>a</sup>  
Funda Pınar ÇAKIROĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
Ankara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Ankara

Yazışma Adresi/Correspondence:

Ayşe Nur SONGÜR  
Ankara Üniversitesi  
Sağlık Bilimleri Fakültesi,  
Beslenme ve Diyetetik Bölümü,  
Ankara, TÜRKİYE  
dytnur91@gmail.com

**ÖZET** Gıda kayıp ve atıkları çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği tehdit eden küresel bir sorundur. Gıda kayıp ve atıkları birçok nedene bağlı olarak tedarik zincirinin her aşamasında oluşmaktadır. Bu kayıp ve atıkları azaltmak için kullanılacak olan yaklaşımlar pratik, düşük maliyetli, nispeten hızlı bir şekilde uygulanabilir olmalıdır. Tedarik zincirinin her aşamasında rol alan tüm paydaşlar atık yönetiminde üzerlerine düşen görevleri en iyi şekilde gerçekleştirmelidir. Devlet ve diğer kamu kuruluşları ve özel kuruluşlar bu girişimleri desteklemelidir.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda hizmetleri; atık idaresi

**ABSTRACT** Food loss and waste is a global problem threatening environmental, social and economic sustainability. Food loss and waste can be appeared in all the stages of supply chain depending on several reasons. Approaches to reduce the loss and waste should be practical, affordable and quickly applicable. Shareholders taking role in all stages of supply chain should conduct their duties in waste management. State and other public and private institutions should support these initiatives.

**Key Words:** Food services; waste management

**Türkiye Klinikleri J Nutr Diet-Special Topics 2016;2(3):21-6**

### GIDA KAYIP VE ATIKLARININ ÖNEMİ

Gıda, insanın temel ihtiyacıdır, insanların varoluşu ve işlevselliği için önemlidir. Bununla beraber beslenme alışkanlıklarımız ve gıdaları atma ile ilgili tutumlarımız sadece bizim yaşamımızı etkilemez, aynı zamanda çevreyi, ekonomiyi ve toplumu bir bütün olarak etkiler. Gıda kayıp ve atıkları çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliği tehditte doğrudan rol oynadığı için dünya genelinde son yıllarda medya, araştırmacılar, politikacılar, şirketler ve toplumlar tarafından dikkat çeken küresel bir sorundur.

Küresel nüfus 2011 yılında 7 milyarı aşmıştır ve 2050 yılında 9.3 milyara ulaşacağı tahmin edilmektedir. Daha fazla insanı beslemenin yanı sıra, artan ekonomik gelişmelerin insanların daha fazla tüketimine izin vermesiyle bu durumun, yüzyılın ortalarına kadar %50-70 artmış bir gıda talebine yol açacağı öngörülmektedir.<sup>1-3</sup> Dünyadaki nüfus artışının üretilen atık miktarında ve gıda sistemleri üzerinde sosyal, çevresel ve ekonomik etkiler yapacağı açıktır.

Çevresel açıdan gıda kayıp ve atıkları gereksiz sera gazı emisyonlarını, boşa harcanan toprağı ve suyu temsil etmektedir. Küresel olarak 2009'daki gıda kayıp ve atıkları yaklaşık 3,300-5,600 milyon metrik ton sera gazı emisyonundan (karbondioksit eşdeğeri) sorumludur. Gıda kayıp ve atıkları yıllık tüketilen 173 milyar metreküp su tüketimiyle ilişkilendirilmektedir ve bu da tarım için kullanılan bütün suyun %24'ünü temsil etmektedir. Bu kaybedilen ve atılan gıdaları yetiştirmek için kullanılan tarlaların miktarı yıllık 198 milyon hektardır (Meksika büyüklüğünde bir alan). Bu kaybedilen ve atılan gıdaları yetiştirmek için kullanılan gübrenin miktarı yıllık 28 milyon tondur.<sup>4</sup> Sayısal etkilerin ötesinde, doğal çevre ve bunun sağladığı ekosistem hizmetleri de kaybedilen ve atılan gıdaların üretiminde kullanılan kaynaklardan dolayı olumsuz şekilde etkilenmektedir.

Ekonomik açıdan tüketilmeden yok edilmesi için atılan yiyecekler para kaybı olarak görülmektedir. Para kaybının yanı sıra, satın alma, süpermarketlerden taşıma ve pişirme gibi farklı faaliyetler için harcanan zaman ve emekte boşa gider ve kayıp olarak değerlendirilir. Dolayısıyla gıda kayıp ve atıkları çiftçilerin gelirini azaltabilen ve tüketicilerin harcamalarını arttırabilen boşa yatırımlar olarak ifade edilmektedir.<sup>5</sup> Çin'de yıllık yaklaşık 32 milyar US\$ değerindeki gıda çöpe atılmaktadır.<sup>6</sup> Birçok çiftçinin günlük 2 US\$ 'dan daha az kazandığı Sahra altı Afrika'da hasat sonrası kayıplar yıllık 4 milyar US\$ değerindedir.<sup>7</sup> Hollanda gıda atıkları üzerinden yılda 2,4 milyar €'yu çöpe atmaktadır, bu piyasalardaki toplam gıdanın %20'den fazlasını temsil etmektedir.<sup>8</sup> Atılan gıdaların ekonomik etkisi tüketiciler için çok yüksektir. İngiltere'de evlerde israf edilen gıdalara 10 milyar sterlin, Amerika'da 48,3 milyar dolar ve Avustralya'da 5,3 milyar dolar harcanmaktadır.<sup>9-11</sup>

Sosyal açıdan baktığımızda ise dünya nüfusunu besleyecek yeterli miktarda gıda mevcut olmasına rağmen, dünyada hala yetersiz olarak beslenen çok fazla sayıda insan vardır. Küresel tahminlere göre 805 milyon insan 2012-2014 yılları arasında kronik olarak yetersiz beslenmiştir.<sup>12</sup> Her gün yaklaşık 1 milyar kişi aç uyurken, Avrupa 'da yıllık kişi başı israf edilen gıda miktarı ortalama 280 kg, Kuzey Amerika'da 300 kg'dır.<sup>13</sup> Gelişmiş ülkelerdeki savurgan davranışlar her zaman gelişmekte olan ülkelerdeki gıda kullanılabilirliğini etkilemektedir. Gelişmiş ülkelerde daha az gıda israf edilirse, gelişmekte olan ülkelerdeki insanlar yeterli yiyeceğe sahip olabilirler. Gıda kayıp ve atıkları yoksul insanlar için gıda güvencesini etkilemektedir. Gıda kayıp

ve atıklarının azaltılması gıda güvencesizliği eşliğinde yaşayan insanlar için gıda güvencesi anlamına gelecektir.

## TOPLU BESLENMEDE GIDA KAYIP VE ATIKLARININ OLUŞUMU VE ÖNLENMESİ

Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO) İsveç Gıda ve Biyoteknoloji Enstitüsü tarafından hazırlanan raporuna göre dünya üzerinde insanların tüketimi için üretilen bütün gıdanın her yıl 1/3'ü (yaklaşık 1,3 milyar ton gıda) kaybedilmekte ya da atık olmaktadır.<sup>13</sup> Gıda kayıp ve atıkları hasat, işleme, depolama, dağıtım, perakendecilik, gıda servisi ve hanelerdeki tüketiminde içerisinde bulunduğu gıda tedarik zincirinin her aşamasında ortaya çıkar ve birçok nedeni vardır.<sup>10</sup> Dünya genelindeki gıda tedarik zincirleri boyunca toplam kayıp ve atığın %54'ü işlem öncesi süreçlerde (üretim ve hasat sonrası), %46'sı da işlem sonrası süreçlerde (işleme, dağıtım ve tüketim) ortaya çıkmaktadır.<sup>14</sup> Toplu beslenme sistemlerindeki çeşitli aşamalar dikkate alındığında ise gıda kayıp ve atıklarının oluşum nedenleri şöyle sıralanabilir:

**SATIN ALMA:** Satın alma amacının iyi belirlenmemesi ve etkili olarak yapılamaması, tedarikçi ile iletişimin yetersiz olması, ihtiyaç olandan fazla gıda satın alınması nedeniyle gıdaların aşırı stoklanması ve bozulması, ürünlerin mevsimine uygunluklarının göz ardı edilmesi, teslimat sırasında gıda kalite kontrollerinin yeterli şekilde yapılmaması ve alt kalite ürünlerin satın alınması, satın alınan ürünlerin üretim ve son kullanma tarihlerine dikkat edilmemesi, envanter kontrolünün düzgün olarak yapılmaması nedeniyle gıda kayıp ve atıkları oluşabilmektedir.<sup>15-19</sup>

**DEPOLAMA:** İyi bir sevkiyat programının olmaması, depoların stok seviyelerine dikkat edilmemesi, depoların belirli bir düzenlerinin olmaması, yeterli ve etkin havalandırma yapılmaması, depoların sıcaklık ve neminin uygun olmaması, FIFO (ilk giren ilk çıkar) kuralına uyulmaması, depolarda haşere ve kemirgen kontrollerinin düzenli olarak yapılmaması, depolama alanlarından maksimum düzeyde faydalanılamaması nedeniyle gıda kayıp ve atıkları oluşabilmektedir.<sup>15-19</sup>

**ÜRETİM VE SERVİS:** Gıdaların usulüne uygun ve dikkatli bir şekilde işlenmemesi, hazırlama sırasında oluşan atıkların herhangi bir şekilde değerlendirilmemesi, gereğinden fazla üretim yapılması, menülerin doğru bir şekilde planlanmaması, yemeklerde standardizasyonun sağlanmaması, yemek porsiyonlarının düzgün bir şekilde yapılmaması, hazırlanan yemeğin tüketicilerin istekle-

rini karşılayacak şekilde olmaması ve tüketiciyi tatmin etmemesi nedeniyle tabak artıkları oluşması, yeterli personelin olmaması, personelin gıda üretim ve servisi hakkında yeterli bilgi ve deneyiminin olmaması, personelin gıda kayıp ve atıkları konusunda bilinçli olmaması, kullanılacak araç gerecin yetersiz olması, hijyen kurallarına dikkat edilmemesi nedeniyle gıda kayıp ve atıkları oluşabilmektedir.<sup>15-19</sup>

Gıda kayıp ve atıklarını azaltmak ve önlemek önemlidir. Gıda kayıp ve atıklarıyla mücadele etmek gıda sistemlerinin çevresel izlerini azaltma ve küresel gıda güvenliğinin iyileştirilmesi için gerekli olarak görülmektedir.<sup>20</sup> Birleşmiş Milletler 2008 yılında hükümetlere 2025 yılının sonunda gıda atık miktarlarını en az %50 oranında azaltmaları için çağrıda bulunmuştur.<sup>21</sup> 2012'de Avrupa Komisyonu Avrupa'da 2020 yılına kadar gıda kayıp ve atıklarının oranını %50 azaltmayı hedef olarak belirlemiştir.<sup>22</sup> Gıda kayıp ve atıklarını azaltmak, belirlenen bu hedeflere ulaşmak için birçok yaklaşım kullanılabilir. Bu yaklaşımların pratik ve düşük maliyetli, nispeten hızlı bir şekilde uygulanabilir ve hızlı kazanımlar elde edebilir olanları tercih edilerek daha etkili sonuçlar elde edilebilir. Toplu beslenme sistemlerinde oluşabilecek olan gıda kayıp ve atıklarını azaltmak ve önlemek için yapılabilecek olası yaklaşımlar olarak şunları söyleyebiliriz.<sup>15-19</sup>

### **Satın Alma**

- Satın alma amacını iyi belirlemek,
- İhtiyaçları doğru belirleyerek aşırı satın almadan kaçınmak,
- Tedarikçi ile olan iletişimi güçlendirmek,
- Mevsime uygun gıdaları tercih etmek,
- Teslimat sırasında gerekli gıda kalitesi kontrollerini yapmak,
- Bozulma kaynaklı oluşacak kayıp ve atıkları en aza indirmek için her teslimatta bozulabilir ürünlerin stoğunda rotasyonu sağlamak.

### **Depolama**

- Stok seviyesi, koşullar, yaklaşımlar ve prosedürlere uygun kontroller yaparak gıdaları depolamak,
- Aşırı stoklamadan kaçınmak,
- Depolama tesislerinin düzenli olarak düzgün işleyişini sağlamak ve kontrolünü yapmak,
- Depolanmış gıdalar için FIFO sistemini uygulamak,
- Gereksiz bozulmayı önlemek ve enerji maliyetlerini azaltmak için iyi çalışan soğutma sistemleri kullanmak,

- Soğutucuların ve dondurucuların arka bölümlerini düzenli olarak temizlemek,

- Donduruculara konulacak ürünleri uygun materyal ile hava ile temasını kesecek şekilde paketlemek ve etiketlemek,

- Dondurucu yanıklarının aza indirmek için gıdanın zamanında kullanıldığından emin olmak,

- Gereksiz dehidratasyon ve bozulmayı önlemek için çiğ sebze ve diğer bozulabilir gıdaları yeniden kullanılabilir hava geçirmez kaplarda depolamak.

### **Üretim ve Servis**

- Gıdaların kullanım sıklığını belirlemek,
- Üretim fazlasını en aza indirmek için saatlik ya da günlük üretim çizelgeleri kullanmak,
- Kullanılmayan gıdaların derhal soğutma sistemlerine geri dönüşünü sağlamak,
- Yemeklerin hazırlanmasında kullanılacak malzemeleri dikkatlice ayıklamak ve aşırı kesmelerden kaçınmak,
- Fazla olan gıdaları ve/veya hazırlama sırasında oluşan gıda fazlalıklarını farklı yemeklerin hazırlanmasında hijyenik riskler de kontrol altında tutulmak kaydı ile kullanmak (örneğin; kabak dolma yaparken kabağın iç kısmını sebze çorbası yapımında kullanmak),
- Aşırı pişirmeyi önlemek için kalibre fırın ekipmanları bulundurmak,
- Menüleri tüketici tercih ve beklentileri de göz önünde bulundurarak temel ilkelere uygun şekilde ve düzenli olarak menü denetimi yapmak,
- Standart reçeteler oluşturmak ve kullanmak,
- Tüketicilere proaktif bir biçimde farklı porsiyon seçenekleri sunmak,
- Porsiyon boyutu ve yemek türleri için tüketici tercihlerinden geri bildirimler elde etmek ve etkin bir şekilde tüketicinin gıda talebini tahmin etmek.

### **Diğer**

- Gıda kayıp ve atıklarını azaltma kültürünü aşılacak ve gıda atık yönetimi hakkındaki doğru uygulamaları öğretmek için personele eğitim vermek,
- Olası iyileştirme seçeneği önerileri sunmaları için personeli teşvik etmek,
- Aşırı siparişi önlemek ve gıda atıklarını azaltmak için tüketici bilincini artırmak,
- Gıda kayıp ve atıklarını azaltmak için iyileştirmeler yapmak amacıyla, mevcut gıda kayıp ve atık sevi-

yelerini ölçecek, gıda kayıp ve atık üretiminin önemli kaynaklarını belirleyecek bir iç denetim ekibi kurmak böylece gıda kayıp ve atık üretimini denetlemek,

- Yemek hazırlamada ortaya çıkan (tüketim öncesi gıdalar) fazla gıdaların bağış fırsatlarını belirlemek,
- Yasal gerekliliklere ve / veya koyulmuş kurallara uygun olarak gıda geri dönüşüm bankaları veya yardım kuruluşlarına fazla gıdaları bağışlanmak,
- Gıda atıklarının toplanması ve ayrıştırılmasında kolaylık sağlamak için geri dönüşümlü ve geri dönüşümsüz gıda atıklarını belirlemek,
- Gıda kayıp ve atık bilincini arttırmak ve bunların oluşumunu azaltmak için hükümet ve sivil toplum örgütleri ile ortaklıklar yapmak,
- Gıda atık yönetimi politikası geliştirmek ve
- Gıda atık oluşumunu izleme yazılım programlarını kullanmak.
- Tedarik zincirinin her aşamasında geçerli hijyen kuralları yönetimlerini incelemek.

## ATIK YÖNETİM UYGULAMALARI

Gıda endüstrisi yüksek miktarlarda biyolojik olarak bozunabilir atık üretir. Dünya genelinde atık bertarafı için çıkarılan mevzuat koşullarındaki direktifler ve yönetmelikler atık olarak tanımlanan malzemelerin taşınması ve işlenmesiyle ilgilidir. Bununla birlikte, gıda atıkları ile ilgilenmek birçok açıdan zordur. Atıklardaki yetersiz biyolojik stabilite ve patojenlerin varlığı mikrobiyal aktivitede artışa neden olabilir. Yüksek su içeriği (özellikle et ve sebze atıkları için) taşıma maliyetleri üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.<sup>23</sup> Yüksek yağ içerikli gıda atıkları devam eden enzimatik aktiviteden dolayı oksidasyona duyarlıdır ve bozulmayı artırır.<sup>24</sup> Yakma, anaerobik fermentasyon, kompostlama, depolama gibi genel metotlar; hayvan yemi ve gübre olarak kullanma gibi gıda atıklarını tarımsal uygulamalar için kullanma atık minimizasyonu ve değerlendirilmesi için başlıca stratejilerdir. Gıda atıklarındaki değerli bileşenlerin yeniden kullanılması ve geri kazanılmasına odaklanan yeni yönetim metotları ve işlemlerine olan ilgi geçtiğimiz birkaç yıl içinde giderek artmıştır. Narenciye işlenmesi sırasında oluşan yan ürünlerde ağırlıklı olarak bulunan pektin, flavonoidler, karotenoidler, lif ve polifenoller ve et işleme yan ürünlerinden de proteinler gibi fonksiyonel içeriklerin geri kazanılması gelecek vaat eden bir alternatif atık yönetim stratejisi olarak belirtilmektedir.<sup>25-30</sup>

## HAYVAN YEMİ OLARAK DEĞERLENDİRME

Gıda endüstrisi atıklarının yönetimi birçok avantaj ve dezavantajları ile birlikte çok sayıda uygulamayı (örneğin, fiziksel, kimyasal, termal ve biyolojik yöntemler) kapsamaktadır. Gıda işleme atıklarının hayvan yemi olarak değerlendirilmesi en geleneksel uygulamalardan birisidir. Yağ ve protein açısından zengin olan atıklar omnivor hayvanları beslemek için uygunken, yüksek selülozlu substratlar ve hemiselüloz içerenler geniş getiren hayvanları beslemek için uygun olabilir. Bununla birlikte, antinutritif etkileri ve dengesiz besin maddesi bileşimleri olan toksik maddelerin olma olasılığı hem hayvanlar hem de insanları tehlikeye atabilir. Taşıma maliyetleri (atık üretim yeri ve kullanım yeri arasındaki mesafe nedeniyle) genellikle bu besleme kaynaklarını bilinen hayvan yemleri kadar maliyetli hale getirmektedir.<sup>31</sup>

## ATIK DEPOLAMA SAHALARI OLUŞTURMA /ARAZİ DOLDURMA

Arazi doldurma katık atıklar için en ucuz seçeneklerden biri olarak birçok toplulukta yaygın olarak kullanılan bir atık imha yöntemidir. Bu yöntem atıkların uygun alanlarda imhası, sıkıştırılması ve set doldurulması olarak tanımlanmaktadır ve hidroliz/aerobik bozunma, hidroliz ve fermentasyon, asetat oluşumu, metan oluşumu şeklinde 4 genel aşamayı kapsar.<sup>32</sup>

Bu yöntemde atığın işlenmesi ve ayrıştırılması sırasında oksidasyon oluşur. Sonunda organik bileşikler ve ağır metallerin varlığı nedeniyle metan gazı üretimine (sera gazı) ve yeraltı kirliliğine yol açar.<sup>33</sup> Bundan dolayı hükümetler atıkların atık depolama alanlarında toplanmasından başka yöntemlerle değerlendirilmesi amacıyla bir dizi politikaya odaklanmıştır ve düzenlemeler, vergilendirme, kamu bilinçlenmesi aracılığıyla bu hedefte başarılı olmaya çalışmaktadır. Genel olarak önleme, yeniden kullanım ve geri dönüşüm için atığın atık depolama alanlarında toplanmasından başka yöntemlere yönlendirilmesini hedefleyen bu politika;

- Gıda atıklarının depolanmasının yasaklanmasını,
- Atıkları başka yerlere yönlendirmeyi teşvik eden ve alternatif iyileştirmeleri daha çekici yapan depolama alanı vergilerini,
- Kompostlamanın ya da anaerobik sindirme (çürüme) alternatiflerinin geliştirilmesini,
- Gerekli altyapının geliştirilmesini ve
- Kapsamlı bir iyileştirme ağının kurulmasını kapsar.<sup>34</sup>

## BIYOKYAKITA DÖNÜŞÜMÜ

Gıda işleme atıkları enerjiye dönüştürülebilir ardından da ısı ve elektrik formunda geri kazanılabilen organik bileşenleri yüksek miktarda içerir. Anaerobik sindirim (çürüme) ve termokimyasal uygulamalar (örneğin: yakma, gazlaştırma ve piroliz gibi) temel biyoyakıt dönüştürme metodlarıdır.

Az nem içeren atıklar, enerji açısından zengin biyokütelerin sıvı ya da gaz halinde ara ürünlere dönüştüğü termokimyasal dönüşüm için uygundur. Yakma nispeten düşük su içeriği olan gıda atıkları için uygun bir seçenektir (ağırlık olarak %50'den az su içerenler). Ancak yakmanın emisyonlar, çevre üzerindeki olumsuz etkileri ve yüksek maliyeti ile ilgili artan bazı kaygılar vardır.<sup>35</sup>

Diğer bir dönüştürme metodu olan anaerobik sindirim (çürüme) yüksek su içeriği (ağırlık olarak %50'den fazla su içerenler) ve organik değeri olan atıkların iyileştirilmesi için yaygın olarak kullanılan teknolojidir. Bu işlem sırasında oksijen yokluğunda gıda atıklarının stabilizasyonu için çok çeşitli mikroorganizmalar kullanılır. Organik substratlar degradasyona uğrar ve geriye kalan tortu amonyak, fosfat ve çeşitli mineralleri içerdiği için gübre olarak kullanılabilir. Aynı zamanda biyogaz üretilir. Bu biyogaz metan, CO<sub>2</sub> ve eser miktardaki gazların (su, hidrojen sülfid ya da hidrojen) karışımıdır. Biyogaz termal enerji aracılığıyla elektrik enerjisi üretmek için kullanılır ve günümüzde fosil enerji tüketimleri ve CO<sub>2</sub> emisyonlarının azaltılması için kullanılmaktadır.<sup>36,37</sup>

## KOMPOSTLAMA VE KURLU KOMPOSTLAMA

Kompostlama organik maddelerin mantar, bakteri ve protozoa gibi çeşitli mikroorganizmaların etkisiyle nispeten kararlı ürünler haline dönüştüğü aerobik degradasyondur. Kurtlu kompostlama organik maddelerin solucanlar tarafından humus benzeri maddelere dönüştürüldüğü işlemdir. Her iki süreçte de gübre üretilir. Kompostlama toprak yapısal özelliklerini geliştirilebilen, toprağın su kapasitesini ve besin maddelerini artıran, toprak mikroorganizmalarının canlılığını destekleyen ve organik maddelerin toprağa geri dönmeye yardım eden bir biyokütle üretimidir. Sıcaklık, pH, karbon/azot (C/N) oranı, oksijen ve nem içeriği biyolojik aktiviteye optimize etmek için önemli koşullardır.<sup>38-40</sup>

## GERİ KAZANIM VE DEĞERLENDİRME

Yakın zamana kadar yeni fırsatlar ve pazarlar yaratmak için gıda atıklarının potansiyeli göz ardı edilmiştir.

Ancak çevresel sorunlar ve yasal baskılara dair tüketicilerin bilincinin artması gıda atıklarının imha edilmesinin yerine geri kazanımı için yeni metodların gereksinimini artırmıştır. Hayvan yemi ya da kompostlama yapmak gibi klasik metodlar gıda endüstrisi atıklarının sadece kısmi olarak kullanımını sağlar. Gıda atıklarının ekonomik açıdan uygun ürünlere geri kazanımı ve dönüşümü ulusal ve uluslararası düzeyde desteklenerek makul stratejilerin uygulanmasıyla cazip bir seçenek olabilir. Su, enerji ve toprak gibi doğal kaynakların korunması, olası çevresel etkilerin önlenmesi ve gıda tedarik zincirindeki sürdürülebilirlik küresel önceliklerdir. Kaynakların geri kazanımı gelecek yıllarda yönetim stratejilerinde hayati bir rol oynayacaktır. Gıda işleme yan ürünleri bilim adamlarının geri kazanım amacıyla kullandıkları esas malzemelerdir. Deriler, iç kabuklar, kabuklar, sebze ve meyve kabukları, tohumlar, hayvan etleri, kemikler ya da yumurta kabukları atık olarak düşünülebilir ama bunlar önemli miktarlarda yüksek değerli yeniden kullanılabilir maddeler içerir. Bu atıkların değerli bileşimlerinin geri kazanımı aracılığıyla gıda atıklarının azaltılması gıda üretim sisteminin sürdürülebilirliğini artırmada önemli bir yoldur. Bu yolla gıda atık seviyeleri önemli şekilde azaltılabilir ve gıda üretim sistemiyle uğraşan herkes için yeni fırsatlar ve yararlar oluşturulabilir.<sup>41</sup>

## SONUÇ

Dünya genelinde büyük miktarlarda gıda gereksiz yere kaybedilmekte ve/veya atılmaktadır. Bu kayıp ve atıkların yol açtığı çevresel, ekonomik ve sosyal sorunlar önemlidir. Gıda kayıp ve atıkları gıda tedarik zincirinin her aşamasında oluşabildiği için bunları önleme ve azaltmaya yönelik girişimler tedarik zincirinin her aşamasındaki paydaşları kapsayacak şekilde olmalıdır. Artan nüfusla birlikte artan gıda talebini karşılamak için temel gıda üretiminin artırılması her şeyden önemlidir. Ancak üretim ve gıda erişimi arasındaki gerilim gıda kayıp ve atıklarını azaltmak için gıda tedarik zinciri boyunca mevcut olan verimli girişimleri gerçekleştirerek azaltılabilir. Dünya üzerinde çeşitli verimli girişimler bulunmasına rağmen halen bunların sayısı küresel gerekliliği karşılamak için yeterli değildir. Toplumların gıda kayıp ve atıklarının önemi konusundaki farkındalığını artırmak için geniş kapsamlı ve etkili girişimlerin sayısı artırılmalıdır. Bunun için düzenlemeler yapılmalı, girişimler başta devlet organları olmak üzere birçok kurum ve kuruluş tarafından desteklenmelidir. Gelecek nesillere güzel bir dünya bırakmak için gıda kayıp ve atıkları konusunda rol alan bütün paydaşlar kendi üzerlerine düşen görevleri en iyi şekilde gerçekleştirmeli ve gerekli çabaları göstermelidir.

## KAYNAKLAR

1. FAO, WFPI, FAD. The State of Food Insecurity in the World. Economic Growth is Necessary but Not Sufficient to Accelerate Reduction of Hunger and Malnutrition. Rome: FAO; 2012.
2. FAO. How to Feed the World in 2050. Rome: FAO; 2009.
3. Government Office for Science. Foresight. The Future of Food and Farming. London; 2011.
4. Kumm M, De Moel H, Porkka M, Siebert S, Varis O, Ward PJ. Lost food, wasted resources: global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertiliser use. *Sci Total Environ* 2012;438:477-89.
5. Lipinski C, Hanson C, Lomax J, Kitinoja L, Waite R, Searchinger T. Reducing food loss and waste, installment 2 of creating a sustainable food future. World Research Institute Working Paper; 2013.
6. Zhou W. Food Waste and Recycling in China: A Growing Trend? 2013. <http://www.world-watch.org/food-waste-and-recyclingchina-growing-trend-1> (Erişim Tarihi: 23.12.2015)
7. World Bank, Natural Resources Institute, FAO. Missing Food: The Case of Postharvest Grain Losses in Sub-Saharan Africa. Washington, DC: The World Bank; 2011.
8. Europe in Figures Yearbook 2009. EC Eurostat Statistical Books. Madrid Network; 2010.
9. WRAP. The Food We Waste. Banbury, UK; 2008.
10. Jones T. Addressing food wastage in the US. Interview: The Science Show, 8 April 2006. <http://www.abc.net.au/m/scienceshow/stories/2006/1608131.htm> (Erişim Tarihi: 29.12.2015)
11. Hamilton C, Denniss R, Baker D. Wasteful consumption in Australia. Discussion Paper Number 77. Manuka, Australia: The Australia Institute; 2005. ISSN: 1322-5421.
12. FAO, IFAD, WFP. The State of Food Insecurity in the World 2014. Strengthening the Enabling Environment for Food Security and Nutrition. Rome: FAO; 2014.
13. Gustavsson J, Cederberg C, Sonesson U, Van Otterdijk R, Meybeck A. Global Food Losses and Food Waste. Gothenburg, SIK & Rome: FAO; 2011.
14. FAO. Global Food Losses and Food Waste--Extent, Causes and Prevention. Rome: UN FAO; 2011.
15. California Environmental Protection Agency Integrated Waste Management Board. Food for Thought, a California Guide to Waste Reduction in Restaurants. [www.calrecycle.ca.gov/publications/BizWaste/44198016.pdf](http://www.calrecycle.ca.gov/publications/BizWaste/44198016.pdf) (Erişim Tarihi: 4.1.2016)
16. <https://nerc.org/documents/schools/FoodServiceWasteReductionInSchools.pdf> (Erişim Tarihi: 6.1.2016)
17. Food Wise Hong Kong Campaign. Food Waste Reduction Good Practice Guide for Hotel Sector, May 2013. [http://www.foodwisehk.gov.hk/pdf/GPGuide\\_Hotel\\_en.pdf](http://www.foodwisehk.gov.hk/pdf/GPGuide_Hotel_en.pdf)
18. Priefer C, Jörissen J, Bräutigam KR. Technology Options for Feeding 10 Billion People, Options for Cutting Food Waste. Brussels: European Union; 2013. ISBN 978-92-823-4750-8.
19. Barilla Center for Food and Nutrition. Food Waste: Causes, Impacts and Proposals. 2012. [http://www.barillacfn.com/wp-content/uploads/2012/11/WEB\\_ENG.pdf](http://www.barillacfn.com/wp-content/uploads/2012/11/WEB_ENG.pdf) (Erişim Tarihi: 29.12.2015)
20. UNEP. Avoiding Future Famines: Strengthening the Ecological Foundation of Food Security Through Sustainable Food Systems. Nairobi, Kenya: United Nations Environment Programme (UNEP); 2012.
21. Lundqvist J. Saving Water: From Field to Fork--Curbing Losses and Wastage in the Food Chain. Stockholm International Water Institute, Stockholm, 16th Session of the United Nations Commission on Sustainable Development; 2008.
22. European Parliament. Resolution on how to avoid food wastage: strategies for a more efficient food chain in the EU. 2011/2175(INI).
23. FAO. Postharvest management of fruit and vegetables in the Asia-Pacific region. 2006. [http://www.apo-tokyo.org/00e-books/AG-18\\_PostHarvest/AG-18\\_PostHarvest.pdf](http://www.apo-tokyo.org/00e-books/AG-18_PostHarvest/AG-18_PostHarvest.pdf) (Erişim Tarihi: 3.1.2016)
24. Russ, W, Meyer-Pittroff R. Utilizing waste products from the food production and processing industries. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2004;44:57-62.
25. Arvanitoyannis IS, Varzakas TH. Fruit/fruit juice waste management: treatment methods and potential uses of treated waste. In: Arvanitoyannis IS, ed. Waste Management for the Food Industries. 1sted. Oxford: Elsevier Inc; 2008. p.569-628.
26. Calvarano M, Postorino E, Gionfriddo F, Calvarano I, Bovalo F. Naringin extraction from exhausted bergamot peels. *Perfumer Flavorist* 1996;21:1-3.
27. Chedea VS, Kefalas P, Socaciu C. Patterns of carotenoid pigments extracted from two orange peelwastes (Valencia and Navel Var.). *J Food Biochem* 2008;34:101-10.
28. Larrauri JA, Ruperez R, Borroto B, Saura-Calixto F. Mango peels as a new tropical fibre: preparation and characterization. *LWT* 1996;29:729-33.
29. Fonkwe LG, Singh RK. Protein recovery from mechanically deboned Turkey residue by enzymatic hydrolysis. *Process Biochem* 1996;31:605-16.
30. Swingler GR, Lawrie RA. Improved protein recovery from some meat industry by-products. *Meat Sci* 1979;3:63-73.
31. Russ W, Schnappinger M. Waste related to the food industry: a challenge in material loops. In: Oreopoulou V, Russ W, eds. Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry. New York: Springer Science+Business Media; 2006. p.1-14.
32. Arvanitoyannis IS. Waste management in food packaging industries. In: Arvanitoyannis IS, ed. Waste Management for the Food Industries. 1sted. Oxford: Elsevier Inc; 2008. p.941-1045.
33. Arvanitoyannis IS, Kassaveti A, Ladas D. Food waste treatment methodologies. In: Arvanitoyannis IS, ed. Waste Management for the Food Industries. 1sted. Oxford: Elsevier Inc; 2008. p.345-410.
34. Kosseva MR. Recent European legislation on management of wastes in the food industry. In: Kosseva MR, Webb C, eds. Food Industry Wastes Assessment and Recuperation of Commodities. 1sted Oxford: Elsevier Inc; 2013. p.3-16.
35. Murugan K, Chandrasekaran VS, Karthikeyan P, Al-Sohaibani S. Current state-of-the-art of food processing by-products. In: Chandrasekaran M, ed. Valorization of Food Processing By-Products. Florida: Taylor & Francis Group; 2013. p.35-62.
36. Nakashimada NN. Manufacture of biogas and fertilizer from solid food wastes by means of anaerobic digestion. In: Kosseva MR, Webb C, eds. Food Industry Wastes: Assessment and Recuperation of Commodities. 1sted Oxford: Elsevier Inc; 2013. p.121-36.
37. Pesta G. Anaerobic digestion of organic residues and wastes. In: Oreopoulou V, Russ W, eds. Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry. New York: Springer Science+Business Media; 2006. p.53-72.
38. Banks CJ, Wang Z. Treatment of meat wastes. In: Wang LK, Hung Y, Lo HH, Yapijkis C, eds. Waste Treatment in the Food Processing Industry. 2nded. Florida: Taylor & Francis Group; 2006. p.67-100.
39. Shilev S, Naydenov M, Vancheva V, Aladjadjyan A. Composting of food and agricultural wastes. Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry. New York: Springer Science+Business Media; 2006. p.283-302.
40. Roupas P, De Silva K, Smithers G. Waste management and co-product recovery in red and white meat processing. In: Waldron K, ed. Handbook of Waste Management and Co-Product Recovery in Food Processing. 1sted. Cambridge: Woodhead Publishing Limited; 2007. p.305-31.
41. Chandrasekaran M. Need for valorization of food processing by-products and wastes. Valorization of Food Processing By-Products. Florida: Taylor & Francis Group; 2013. p.91-108.