

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.

Et Sektöründe Atık Yönetimi



Gıda Atıklarının Azaltılması ve Geri Kazanımı Projesi





**Gıdalarda Atıkların Azaltılması ve
Geri Kazanımı Projesi**

Et Sektöründe Atık Yönetimi

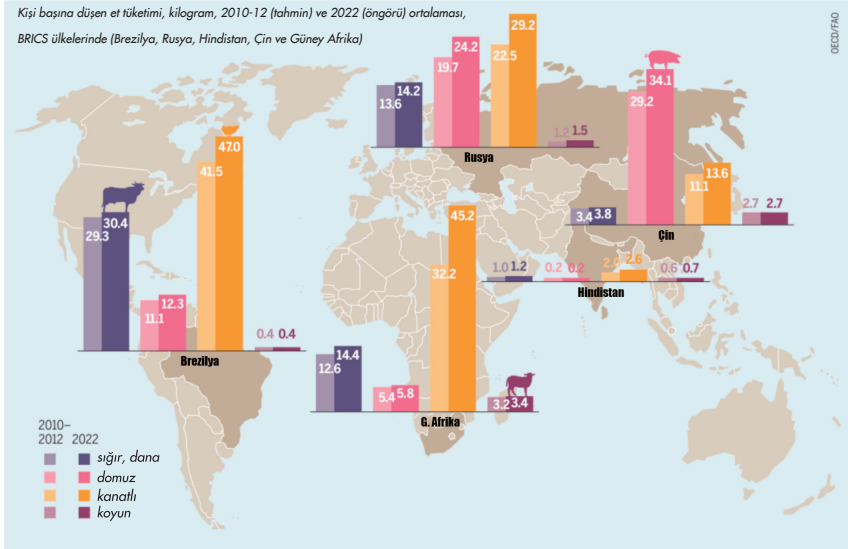
Et Sektöründe Atık Yönetimi

Tahminler kayıp ve atıkların dünya gıda zincirindeki gıdaların yaklaşık üçte biri kadar olduğunu göstermektedir. Avrupa Birliği'nde tahmini gıda israfı 89 milyon tondur (Buzby and Hyman, 2012). Yalnızca Birleşik Krallık'ta 2010 yılında 7,2 milyon ton gıda israf edilmiştir. Bunun 4,4 milyon tonluk bölümünün önlenebilir kayıplar olduğu raporlanmıştır (Quested et al., 2011).

Gıda Kayıp ve İsrafının Etkisi

Gıda kayıplarının genel olarak ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri vardır. Gelişmekte olan ülkelerdeki nüfusun yaklaşık olarak %15'i açlık çekmekte, gelişmiş ülkeler dahi gıda güvencesizliği sorunu yaşamaktadır (Buzby and Hyman, 2012; Mirabella et al., 2014). Dünya nüfusunun büyüdüğü düşünüldüğünde, gıda kaybını azaltmanın sosyal eşitsizlik yönünden oldukça önemli olduğu görülmektedir. (Şekil 1).

Gıda Tedarik Zincirindeki Gıda Kaybı Farklılıkları



Şekil 1. Dünya genelinde et talebi artışı

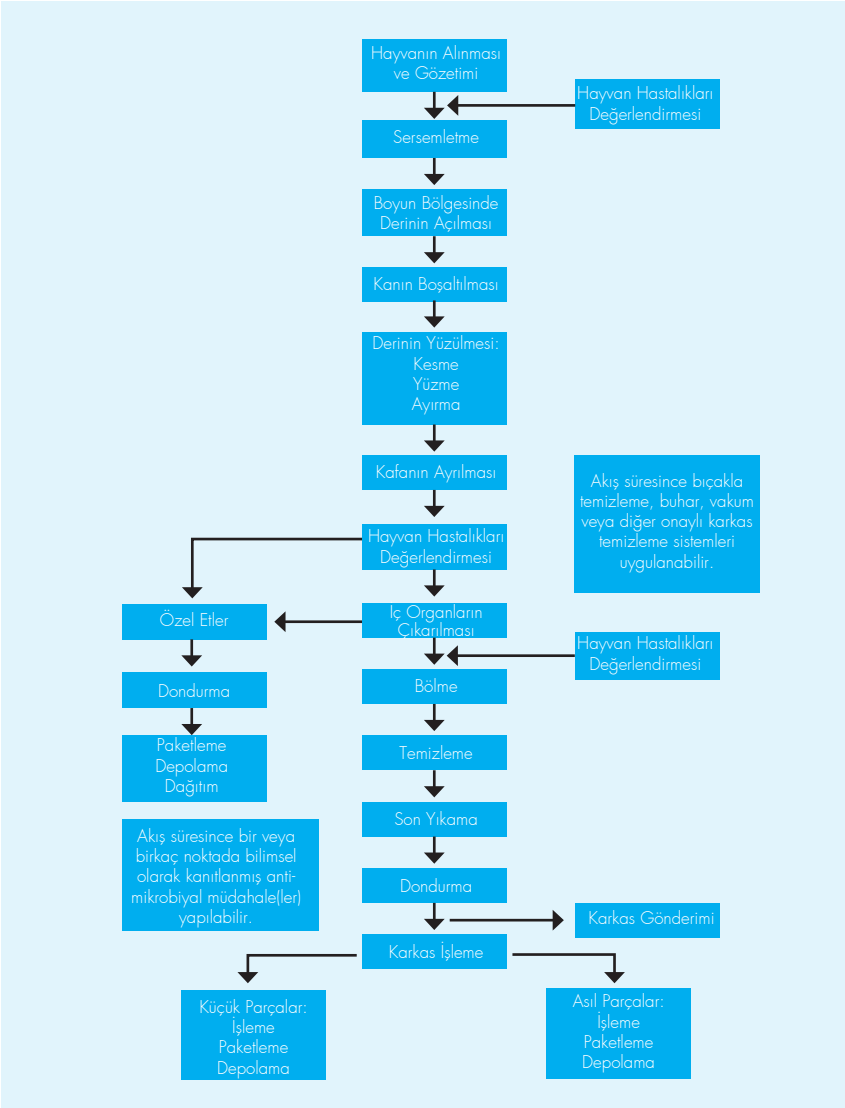
Gıda kaybı aynı zamanda parasal yatırımın ve alan, iş gücü, tatlı su ve enerji gibi diğer kaynakların israf edilmesi anlamına gelmektedir. Sonuç olarak gıda kayıpları, gıda tedarik zincirindeki tüm aktörler ve tüketiciler üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Ayrıca kaynakların israf edilmesi, gereksiz CO₂ emisyonunu ve çöp alanlarını arttırmaktadır. Gıda endüstrisinde etkili olan çevresel sorunlar katı atıklar, hava kirleticileri 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 bildirmiştir.

Gıda kaybı ve gıda israfı; birbiriyle yakından ilişkili terimlerdir ve FAO tarafından “Gıda zincirinin yenilebilir ürünlerin insan tüketimine işlendiği kısımlarında kaybolan veya israf edilen gıda miktarı” olarak tanımlanmaktadır. Gıda miktarındaki azalma hasat sonrasında veya üretim aşamasında gerçekleştiğinde, “gıda kaybı” olarak ifade edilir. Tüketim aşamalarındaki kayıplar ise “gıda israfı” olarak adlandırılır (FAO, 2011). Gıda zincirindeki tüm gıdaların %32’sinin kaybolduğu veya israf edildiği tahmin edilmektedir.

Et Sektöründe Gıda Kaybı ve İsrafı

Tuzlama ve tütsüleme gibi et işleme yöntemleri (Şekil 2) modern muhafaza yöntemlerinden çok daha önce bilinmekteydi. Tuzlama ve tütsülemeyle birlikte insanlar, daha uzun muhafaza sürelerini mümkün kıldı ve eti güvenli olarak sakladı. Dünyanın farklı bölgelerinde bu ürünlerin kültürel önemi halen oldukça fazladır (AMI, Tarihsiz).

Sığır Kesimi, İşlenmesi ve Paketlenmesi



Şekil 2. Bir işleme tesisinin akış şeması (HACCP Alliance.org, 1996'dan alınmıştır)

Et sektöründe başlıca atık yönetim sorunları; su tüketimi, atık oluşumu ve gıda israfıdır. Ayrıca soğutma ve işleme esnasındaki hava kirliliği, kötü koku, katı atık ve enerji tüketimi de dikkat çekmektedir.

Üretim ve perakende aşamalarındaki gıda kayıp ve israfları kolaylık amacıyla dört farklı aşamada incelenmektedir; hasat öncesi, hasat sonrası, üretim ve dağıtım ve perakende. Et tedarik zincirinin her aşamasındaki olası gıda kaybı nedenleri Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Et Tedarik Zincirinde Gıda Kayıpları		
Kaybın gerçekleştiği aşama	Nedeni	Referans
Hasat öncesi	Yetiştirme esnasındaki hayvan ölümleri	FAO, (2011)
Hasat sonrası	Kesimhaneye sevkیات esnasındaki hayvan ölümleri	FAO, (2011)
Üretim	Kesim artıkları	Kummu et al., (2012)
Dağıtım/Perakende	Hasarlı ambalajlar, raf ömrünün dolması	Lipinski et al. (2013)

Et ileri işleme veya perakende parçalar için hazırlanmadan önce karkaslar orta büyüklükteki parçalara ayrılmaktadır (Şekil 3). Karkası bölmek ve küçültmek için elektrikle çalışan satırlar, testereler, bıçaklar ve palalar kullanılmaktadır. Bu aşamada ikincil organlar ve yenilmeyen kısımlar da uzaklaştırılmaktadır. Bu ürünlere hayvan yan ürünleri denmektedir (BREF). Bu aşamadan sonra fermente sucuk, pastırma gibi ileri işlemler için ilave kesim işlemleri gereklidir.



Şekil 3. Karkasın ayrılması.

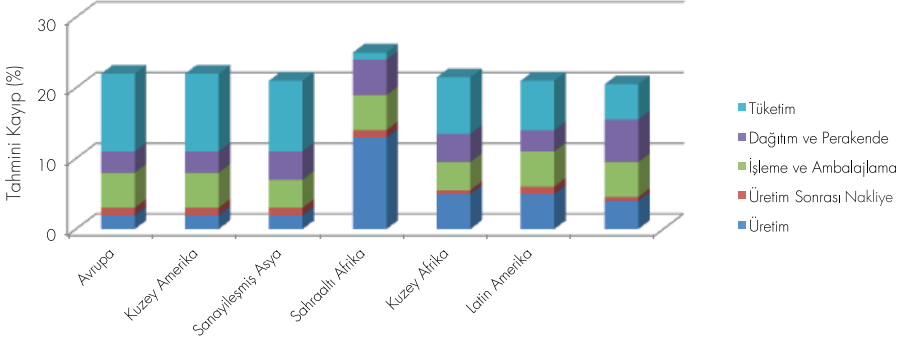
Yüksek mikrobiyal yük ve yetersiz işlem kontrolleri de işleme aşamasında gıda kayıplarına neden olmaktadır.

Perakende aşamasında tedarik zincirindeki gıda kaybının ana kaynağı paketlemedir. WRAP'ın raporuna (2011) göre, et sektörü tarafından 81.000 ton ambalaj artığı üretilmiştir. Et kısa raf ömrüne sahip bozulabilir bir ürün olduğundan kısa bir süre içinde bozularak kalite standartlarının dışına çıkabilir. Williams (2011) perakende aşamasında başlıca gıda kayıp nedenlerinin raf ömrünün dolması ve renk değişimi olduğunu bildirmiştir. Birleşik Krallık'ta yılda 570.000 ton et, ev tüketimi aşamasında israf edilmektedir. Bunun 260.000 tonunun önlenebileceği bildirilmiştir (WRAP, 2012).

Farklı Bölgelerde Güncel Kayıp Tahminleri

Et sektörü AB'deki en büyük gıda sektörlerinden biridir ve tek başına gıda üretiminin %19'unu kapsamaktadır (Şekil 4). Ayrıca et sektörü, tüm gıda sektörleri arasında en büyük ekonomik etkiye sahip olanlardan biridir. Örneğin işlenmiş et sektörü AB'nin tüm gıda ihracatının %11'ini karşılamaktadır. Oldukça büyük üretim ve ekonomik etki nedeniyle atık yönetimi, et sektörü için önemli bir konudur. Beklendiği gibi, gelişmiş ülkelerdeki gıda kayıpları tüketim seviyesinde gerçekleşirken, gelişmekte olan ülkelere önemli kayıplar üretim aşamasında gözlenmektedir. Bu durum et sektörü için de geçerlidir (Şekil 4).

Farklı Bölgelere Ait Güncel Gıda Kaybı Tahminleri



Şekil 4. Dünyanın farklı bölgelerindeki tahmini kişi başı gıda kayıp ve israfı (FAO, 2011'den alınmıştır)

Bölgeler arası farklılığa katkıda bulunan bazı nedenler vardır. En önemli nedenler kentleşme, küreselleşme ve beslenme alışkanlıklarındaki değişimlerdir. Ayrıca kültürel farklılıklara bağlı olarak gıda kayıpları; pastırma, sucuk, salam ve domuz pastırması gibi farklı et ürünlerinde gözlenmektedir.

Gıda Kayıp ve İsrafının Önlenmesi ve Asgari Düzeye İndirilmesi

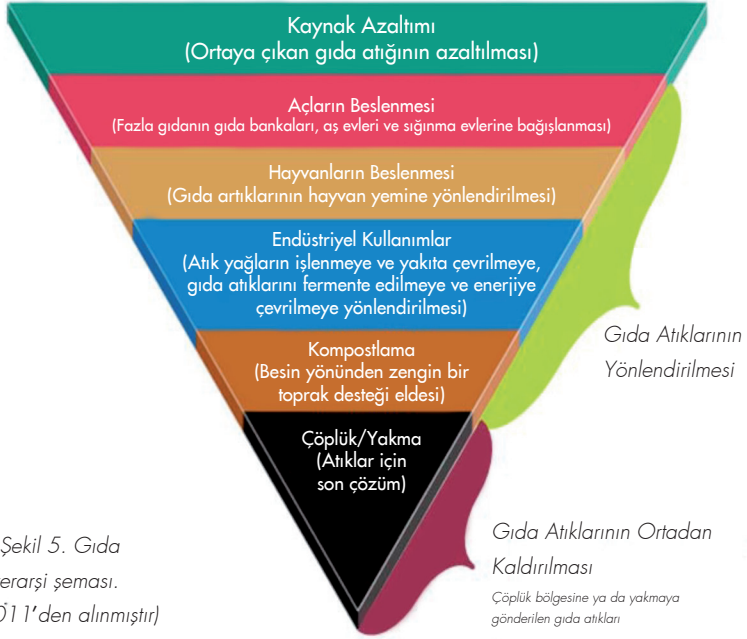
BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO), Sosyal Sorumluluk için İş Çevreleri (BSR), Su Kaynakları Faaliyet Programı (WRAP), Avrupa Birliği ve BM Çevre Programı (UNEP) gibi küresel kuruluşlar ve ABD'deki Çevre Koruma Kurumu (EPA) gibi devlet kurumları, gıda tedarik zincirindeki (Tablo 2) gıda kayıp ve israflarını asgari seviyeye indirmek için gittikçe artan bir çaba göstermektedir. EPA en çok tercih edilen seçenektir en az tercih edilen seçeneğe giden bir gıda israfı geri kazanım hiyerarşisi oluşturmuştur.

Tablo 2: Et sektörünün yan ürünlerinin yüzdeleri

	Sığır			Domuz			
	Danimarka	İngiltere	ABD	Danimarka	İngiltere	ABD	ABD*
Karkas ve yenilebilir ürünler	62-64		75-80				
Karkas, et ve kemik				69		56	56
Perakende parçalar (kemikli)	42						
Perakende parçalar (kemiksiz)	41						
Organlar	4		7	4	2.4		
Kırmızı sakatat	6						
Kemik	8						
Yenilebilir yağlar	3-4	10	11	3	16	16	
Beyaz sakatat	10						
Kan	3-4	3	4	3	4	3	
Yenilemeyen hammaddeler	8-10		17	6	8	15	
Deri ve/veya tüyler	7		8	6		1	
Deri (tabaklanmış ağırlık)	6						
Atık	20		14	6	12	4	
İşkembe içeriği ve gübre	8						
Fire	2-10						

Gıda israfı hiyerarşi şemasına göre (Şekil 5), gıda kayıp ve israflarını önlemenin en iyi yolu, ortaya çıkan gıda israfı miktarını küçültmektir. Dolayısıyla gıda zincirinin her adımında gelişmiş planlama, atık önleme protokolleri geliştirme ve azaltma hedefleri belirlemeye ihtiyaç vardır. UNEP tarafından yayınlanan Daha Temiz Üretim kılavuzu internetten bulunabilir (UNEP, tarihsiz). Ayrıca, farklı bölgelerdeki gıda kayıp ve israfları, tedarik zincirinin farklı aşamalarında gerçekleşmektedir. Sonuçta, yerel ihtiyaçlara göre özel öncelik ve hedefler belirlenmelidir.

Gıda Kayıplarının Geri Kazanım Hiyerarşisi



Şekil 5. Şekil 5. Gıda israfı hiyerarşi şeması.
(EPA, 2011'den alınmıştır)

İyi hijyenik uygulamalarla israfı azaltmak mümkündür. Aşağıdakiler bu uygulamaların bazılarıdır:

- üretim tesisinin konumu ve çevresi,
- bina tasarımı,
- uygun teknik ve teknolojik tesisler,
- makine ve ekipmanın temizlenmesi, sterilize edilmesi, bakımının yapılması,
- mikrobiyolojik güvenliğin ve yüksek kalite hammaddelerin sağlanması,
- uygun prosedür ve teknolojik kontrolün uygulanması,
- eğitim ve çalışan hijyeni.

Kesim ve İşleme Aşamasında Atık Yönetimi ve Kullanımı

Et sektöründe katı ve sıvı atıklar söz konusudur. Kemikler, gübre, hayvan yan ürünleri ve ambalaj maddeleri katı atıklardır. Bunlar arasında kemikler toplam ağırlığın %15'ini oluşturur. Bu nedenle kemiklerin kullanımı çöpü azaltmak için vazgeçilmezdir (Şekil 6).



Şekil 6. Kemik katı atık sahası

Kemikler geleneksel olarak çorba ve jelatin yapımında kullanılmaktadır. Kemik çıkarma aşamasında et kaybını azaltmak için birçok ülkede mekanik ayırma tekniği kullanılmaktadır. Bu yolla alınan doku “mekanik olarak uzaklaştırılmış”, “mekanik olarak ayrılmış” ve “mekanik olarak kemiği alınmış” olarak isimlendirilmekte ve bu dokunun et ürünlerinde kullanımına izin verilmektedir. Mekanik olarak ayrılmış et yüksek oranda kullanıldığında genel kaliteyi düşürmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Mekanik kemik ayırma

Bu nedenle birçok ülkede et ürünlerinde bulunan mekanik olarak ayrılmış ete yönelik düzenleme ve sınırlamalar vardır. Kemikler iyi bir mineral, amino asit ve vitamin kaynağıdır. Kemikler hayvan yemlerinde ve gübrelerde katkı maddesi olarak kullanılabilir. Hayvan dışkıları da gübre olarak kullanılabilen bir üründür. Kurutulmuş gübre gelişmiş ülkelerde enerji kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde dışkı anaerobik sindirim yoluyla metana dönüştürülmektedir (Jayathilakan et al., 2012).

Hayvan yan ürünleri tanım olarak beyin, böbrek, bağırsaklar, kalp, dil, akciğerler, kulak, kuyruk, karaciğer ve ayakları kapsamaktadır. Et sektörü bu ürünleri, yenilebilir ve yenilebilir olmayan ürünlere işleyerek kullanmaktadır. Yenilebilir ürünlerin çoğu pişirme, ızgara veya kızartma gibi işlemlerden sonra kullanılmaktadır. Hayvan yan ürünleri aynı zamanda tıp, eczacılık ve kozmetik sektörü tarafından da kullanılmaktadır (Jayathilakan et al., 2012). Örneğin beyin ve sinir sistemi yüksek kolesterol içeriği nedeniyle kozmetik sektöründe emülgatör olarak kullanılmaya uygundur (Ejike and Emmanuel, 2009). Bu dokular yüksek kolesterol içeriği nedeniyle D3 vitamini sentezinde de kullanılabilir. Eczacılık firmaları ve tıbbi firmalar; endokrin bezleri, pankreas ve karaciğer gibi hormon salgısı yapan organları kullanmaktadır. Endokrin bezlerinin yerini bulmak deneyim ister ve bunun yapılabilmesi için hayvanlar sağlıklı olmalıdır (Jayathilakan et al., 2012). Hayvan yan ürünleri kolayca bozulabilir ve değerlerini koruması için hızlıca dondurulmalıdır.

Et sektöründeki başlıca sıvı atık, kandır. Biyokimyasal oksijen ihtiyacı (BOD) seviyelerini düşürmek için kan toplanmalı ve işlenmelidir. FAO (2011) dolaylı ve doğrudan ısıtma ile BOD seviyelerinin 10 kg/tondan sırasıyla 1,3 kg/ton ve 0,3 kg/tona düşürülebileceğini bildirmiştir. Kan aynı zamanda hayvan yemi ve gübre olarak kullanılan "kan ununa" işlenmektedir. Kan aynı zamanda iyi bir protein kaynağıdır ve santrifüj ve ayırma sonrasında kandaki protein ve biyoaktif peptitler alınabilir. Kan protein kaynağı, demir takviyesi, yağ ikamesi, yumurta beyazı ikamesi, emülgatör ve stabilizör olarak kullanılabilir. Kan aynı zamanda mikrobiyolojik, farmasötik ve tıbbi araştırmalarda kullanılmaktadır (Bah et al., 2013).

Et kısa raf ömrüne sahip bozulabilir bir ürün olduğundan ambalajlamanın optimizasyonu kayıpları azaltmak için oldukça önemlidir. Satış öncesinde veya evlerde fazla miktarda taze et, raf ömrü dolmadan önce renk değişimi nedeniyle atılmaktadır. Birleşik Krallık'ta et ambalajı için basit vakum ambalaj yerine yüksek oksijenli modifiye ambalajlar kullanılmaktadır. Bu ambalaj ile renk değişimi olmaksızın 7 gün raf ömrünü sağlamak mümkündür (Richardson, 2011). Yakın gelecekte yeni malzeme ve ambalaj tekniklerinin ortaya çıkması beklenmektedir (Şekil 8).



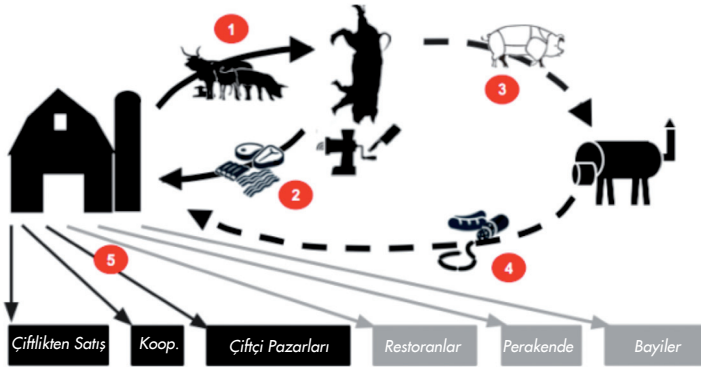
Şekil 8. Ambalajlı et

Besi hayvanı üreticileri için kesime hazır hayvanları her zaman kabul edebilen bir imalatçı idealdir. İmalatçılar bunları çiftlikten alabilir veya yalnızca karkasları işleme tesisine götürebilir. İşleme seçenekleri sınırlı, değişken veya düşük kaliteli olmamalıdır. En önemlisi, taze veya donmuş haldeki son ürün çifliğe soğutmalı bir kamyonla, ayrı kutularda ambalajlanmış ve uygun olarak sıralanmış şekilde getirilmelidir. Hiçbir kısmın kaybolmadığını göstermek için parçaların, ağırlıkların ve ulaştırılan ürünlerin detaylı bir listesi bulundurulmalıdır (Dickinson et al., 2013).

Katma değerli et ürünleri üretme ve bu ürünleri isteğe göre farklılaştırma seçeneklerinin sınırlı olması, yerel üreticiler için bir sorundur. Dahası üreticiler işletmeyle ilgili ve teknik konularda, yerel et ürünlerine olan talep verileri konusunda ve hizmet kalitesiyle ilgili sorunlarda desteğe ihtiyaç duymaktadır. Bu sorunların birçoğu uygun eğitim ve yerel üreticiler arasındaki koordinasyonun artmasıyla çözülebilir. Yerel üreticiler arasındaki

koordinasyonun artması, yerel üreticilerin işleyicilerle yaptıkları pazarlıkta güçlenmelerini sağlamak ve işletme maliyetlerini azaltmaktadır (Dickinson et al., 2013).

Tarıma yerel olarak odaklanmanın bazı önemli avantajları vardır. Birincisi ve en önemlisi, yerel olarak üretilen gıdaların daha kısa taşıma ve depolama sürelerine ihtiyaç duymalarıdır (Şekil 9). Bu sayede tüketiciler daha taze ürünlere ulaşabilmektedir. Ayrıca yerel üretim sayesinde endüstriyel üretimdeki fazla atık miktarı da azalmaktadır. Yerel üretim yerel olarak harcanan para miktarını artırarak ekonomiyi güçlendirmekte, yerel yatırımlara ve gelişime olanak tanımaktadır (Dickinson et al., 2015).



Şekil 9. Yerel üretim tablosu (Dickinson et al., 2013'den alınmıştır)

Hayvan yan ürünlerinin verimli bir şekilde kullanılması için bazı etmenler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu etmenlerden bazıları şunlardır:

- (1) Hayvan yan ürünlerinin kullanılabilir parçalar olarak değerlendirilmek için işlemden geçmeleri gereklidir.
- (2) Kullanımdan önce son ürüne yönelik pazar seçenekleri incelenmelidir.
- (3) Hayvan yan ürünü arzı yeterli olmalıdır.
- (4) Yan ürünler ve son ürünler kolayca bozulabilen ürünlerdir. Bunlar için uygun bir depolama tesisi gereklidir.
- (5) Tüm çalışanlar iyi eğitilmiş olmalıdır (FAO, Tarihsiz).

REFERANSLAR

American Meat Industry (AMI). (Undated). *Processed meats: Convenience, nutrition, and taste*. Available at <https://www.meatinstitute.org/index.php?ht=a/GetDocumentAction/i/94559>

Bah, C. S. F., et al. (2013). "Slaughterhouse Blood: An Emerging Source of Bioactive Compounds." *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 12(3): 314-331.

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>

Dickinson, E., Joseph, S., Ward, J. (2013) *Confronting challenges in the local meat industry: Focus on the Pioneer Valley in Western Massachusetts*. Available at: <http://www.buylocalfood.org/local-meat-processing-study/>

Ejike, C.E.C.C., Emmanuel, T. N. (2009). Cholesterol concentration in different parts of bovine meat sold in Nsukka, Nigeria: implications for cardiovascular disease risk. *African Journal of Biochemical Research*. 2009;3(4):095-097.

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

FAO. (2011). *Global food losses and food waste - Extent, causes and prevention*. Rome: FAO

FAO. Undated. *Management of waste product from animal product processing*. Available at: <http://www.fao.org/wairdocs/lead/x6114e/x6114e04.htm#b6-2.1.2.%20Quantities%20of%20byproducts>

International Meat and Poultry HACCP Alliance. (1996). *Generic HACCP Model for Beef Slaughter*. Available at: <http://www.haccpalliance.org/sub/haccpmodels/beefslaughter.pdf>

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

Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K., & Bawa, A. S. (2012). *Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review*. *Journal of Food Science and Technology*, 49(3), 278-293. doi:10.1007/s13197-011-0290-7

Kummu, 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 fresh-water, 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>

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>

Quested, T. E., et al. (2011). "Food and drink waste from households in the UK." *Nutrition Bulletin* 36(4): 460-467

Richardson, I. (2011). *Reducing waste in beef and lamb supply chains*. Available at: <http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/04/Reducing-waste-in-the-beef-and-lamb-supply-chain.pdf>

Steffen, A.J. (Undated). *Waste disposal in the meat industry (A comprehensive review of the practice in the Unites States)*. Available at: <http://pac.iupac.org/publications/pac/pdf/1972/pdf/2901x0173.pdf>

Williams, A. (2011). *Effect of discoloration losses in meat chain*. Cranfield University. Available at: http://beefandlamb.ahdb.org.uk/wp/wp-content/uploads/2013/04/effects_of_losses_in_meat_chain_report_dec-2011-Report.pdf

WRAP. (2011). *Resource maps for fresh meat across retail and wholesale supply chains*. Available at: http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/RSC009-002_-_Meat_Resource_Map.pdf

WRAP. (2012). *Sector guidance note: preventing waste in meat supply chain*. Available at: <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/WRAP%20Meat%2010%20final.pdf>



TÜGİS

**Türkiye Gıda Sanayi
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