

Kesimhane Atıklarının Yönetimi

Prof. Dr. Yüksel ARDALI
Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü





SIFIR ATIK VİZYONU İLE HAYVANSAL ATIKLARIN YÖNETİMİ ÇALIŞTAYI

05-06 Ocak 2023
BOLU





• *Nerden Nereye Geldik????*





Figure 2. Open channel sewer in a main street in Malmö.
A photograph taken by Carl de Sharengard in 1866.



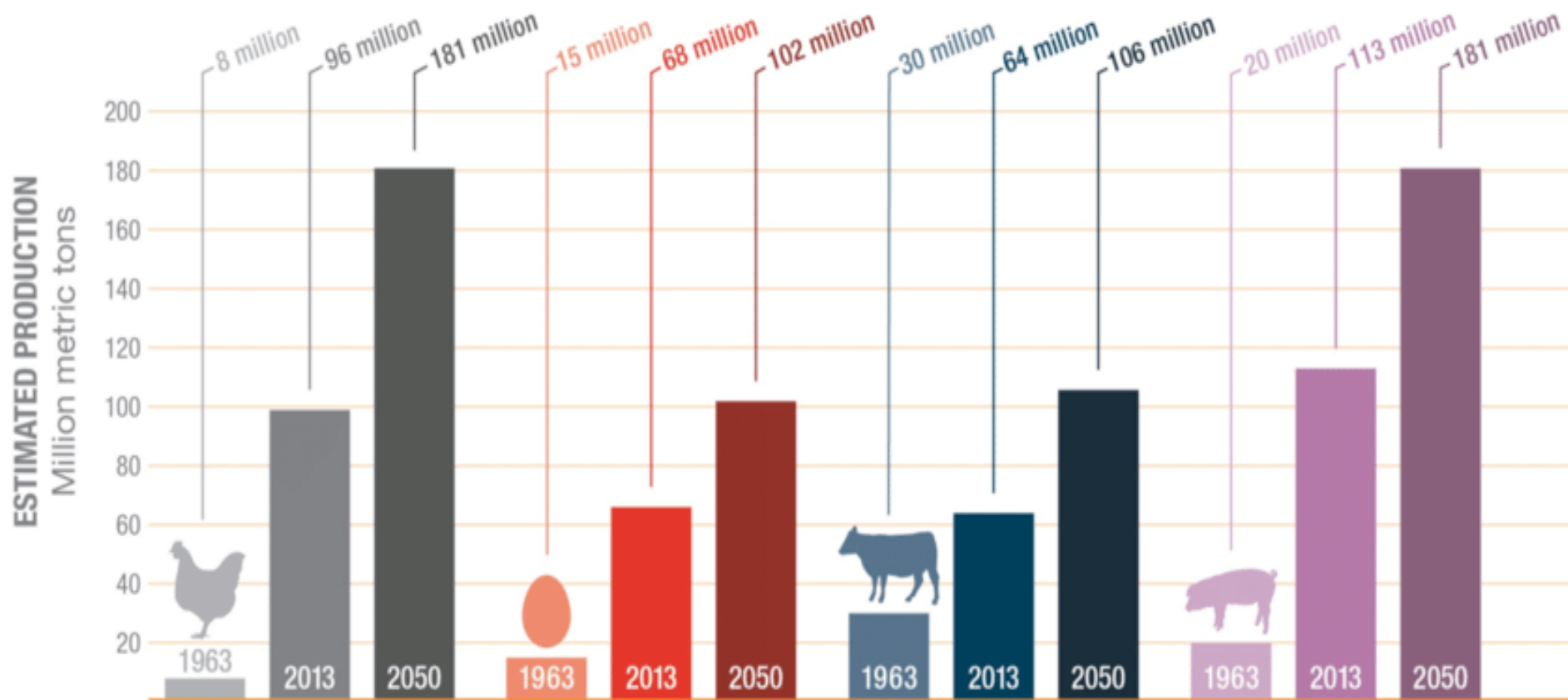
Kaynak: (<https://greentumble.com/environmental-problems-of-urbanization/>, <https://theconversation.com/how-to-embrace-urban-living-but-avoid-an-apocalypse-74102>,
https://www.google.com.tr/imgres?imgurl=http%3A%2F%2Fwww.biotope-city.net%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Ffiles%2Fuploads%2Fflags_go_slow.jpg&imgrefid=http%3A%2F%2Fwww.biotope-city.net%2Farticle%2Fvision-city-21st-century-city-problem&docid=OBNAbaedz3gR8M&tbnid=cQ8oe8LO6YxzNM%3A&vet=10ahUKEwiz8bqdy5TcAhULKFAKHbOYBwEQMwiBASg5MDk.i&w=611&h=404&bih=891&biw=1280&q=unsustainable%20cities%20problems&ved=0ahUKEwiz8bqdy5TcAhULKFAKHbOYBwEQMwiBASg5MDk&iacl=mrc&uact=8#h=404&imgdi=cQ8oe8LO6YxzNM&vet=10ahUKEwiz8bqdy5TcAhULKFAKHbOYBwEQMwiBASg5MDk.i&w=611, <https://medium.com/the-stigo-blog/the-last-mile-the-term-the-problem-and-the-odd-solutions-28b6969d5af8>,
<https://ourworld.unu.edu/en/is-the-concept-of-sustainable-development-still-relevant>)

PROF. DR. YÜKSEL ARDALI-ÇEVİSAM-OMÜ-22-NOHÜ-SIFIR ATIK

Roth and Levis, 2020)



WORLD MEAT AND EGG PRODUCTION 1963 TO 2050



INCREASED FOOD ANIMAL PRODUCTION

Bizi neler bekliyor??



- ✓ BM'ye (Birleşmiş Milletler) göre, 2050 yılına kadar, gıda için küresel talebin, özellikle hayvansal protein kaynaklarıyla ilgili olarak %70'lik bir artış göstermesi bekleniyor (Hencihon ve ark., 2015).
- ✓ Kanatlı hayvan endüstrisinde, piliç üretimi önemli bir konuma sahiptir. Bu da bölgesel genişleme, tahıl üretim kapasitesi, kanatlı yetiştiriciliği ve kesiminde kullanılan gelişmiş teknoloji ve genetik iyileşme gibi bazı faktörlerden kaynaklanmaktadır.
- ✓ Yan ürünler, insan tüketimine hazır olmayan veya doğrudan uygun olmayan tüm malzemelerdir. Bu tür atıkların geri kazanılması, şirketlerin işletme maliyetlerinde gelir veya azalma sağlayabilir.
- ✓ Kan, yağ, iç organlar, tüyler, kemikler ve et parçaları gibi yenmeyen atıkların bertarafı, 24 No'lu Normatif Talimata uygun olarak hayvan unu ve sıvı yağ üretiminde konsolide edilir. 28 Mayıs 2008 tarihli 34–Tarım, Hayvancılık ve Arz Bakanlığı'ndan (MAPA), kümes hayvanı kesiminin "yenmeyen yan ürünlerinin" ısıl işleme hayvan ununa dönüştürülmesine ve hayvan yemi üretimi için tahsis edilmesine izin verir.



T.C. SANAYİ VE
TEKNOLOJİ BAKANLIĞI



TR83 BÖLGESİ KAYNAK VERİMLİLİĞİ İHTİYAÇ ANALİZİ RAPORU



EYLÜL-2020

SAMSUN

TR83 BÖLGESİ KAYNAK VERİMLİLİĞİ İHTİYAÇ ANALİZİ RAPORU



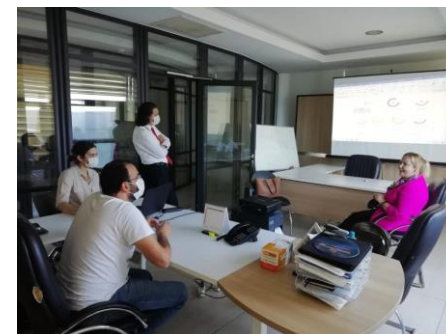
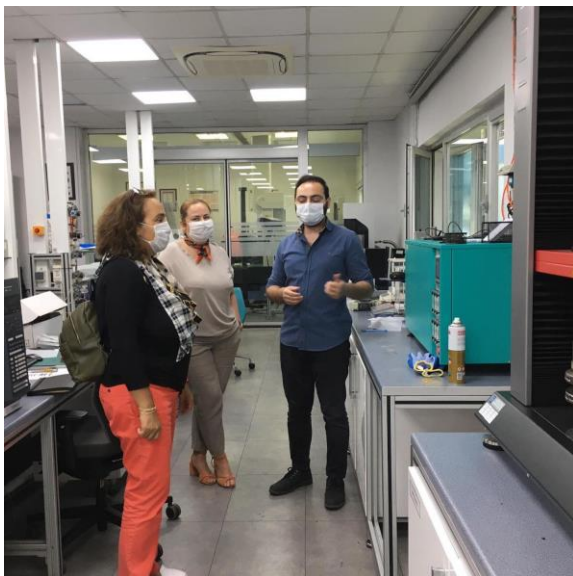
Bu rapor, Ondokuz Mayıs Üniversitesi'nde görevli öğretim üyesi Prof. Dr. Yüksel ARDALI, Araştırma Görevlisi Bilge AYDIN ER ve doktora öğrencisi Özge KÖKSAL tarafından hazırlanmış olup içerik ile ilgili sorumluluk araştırma ekibine aittir. Orta Karadeniz Kalkınma Ajansı'nın resmi görüşünü yansıtmak zorunda değildir.

Bilimsel araştırma, tez, makale, kitap ve benzeri eserlerde, çalışmanın tam adı belirtilerek atıf yapılabilir.





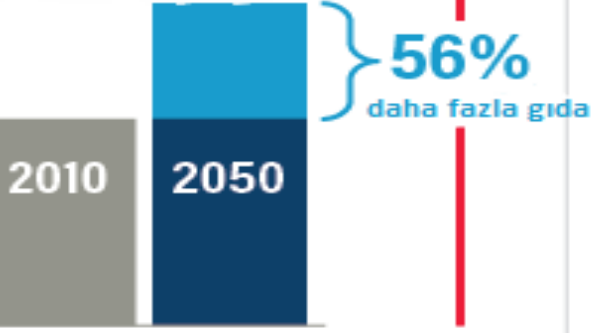
Tokat Organize Sanayi OKA Kaynak Verimliliği Projesi
için yollardayız @şahinler @şıkmakas @skorskymum
@trelleborg @hasözgentekstil @şahinlertekstil



2050 Yılına Kadar Sürdürülebilir Gıda

10 milyon insanın
besin ihtiyacı

İhtiyacımız



dünya
nüfusu

2050
Yılında
10
Milyar

daha fazla arazi
kullanmadan

**Tarım arazileri
artırılmamalı**



~50%

Bugün toplam
örtülü alanın
yaklaşık yarısı
tarımda
kullanılıyor.

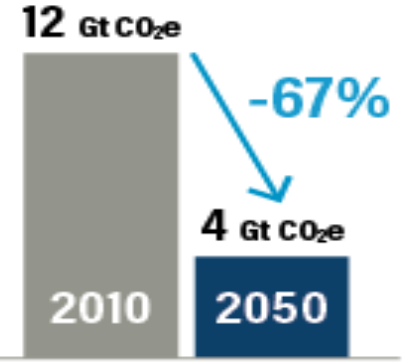


2X
Artan talebi
karşılama için
Hindistan'ın 2 katı
kadar tarım arazisi
gerekıyor.

Orman
arazileri
korunmalı

sera gazı salınımı
artmadan

Sera gazı salınımı



**İnovatif
teknolojilerin
kullanımı ile
azaltılabilir**



Geliştirilen
yemler

Bitki bazlı gıdalar



Dayanıklı
bitki türleri



SÜRDÜRÜLEBİLİR ET ÜRETİMİNDE YENİLİKÇİ UYGULAMALAR

Sürdürülebilir Et Tedarik Zinciri Oluşturulması



Akıllı Çiftlikler

Hayvan refahı;
Dijital sürü takibi;

Olumsuz yön: Yüksek kurulum maliyeti



Genetik Düzenlemeler

Verimli üretim;
Hastalıklara karşı dirençli hayvanlar;

Olumsuz yön: Sağlık endişeleri; Yerel üretime vurulan sekte; Biyoçeşitlilik kaybı



Atık Bertarafı

Yeşil enerji üretimi;
Düşük çevresel etki;

Olumsuz yön: Yüksek kurulum maliyeti



Yenilikçi İşleme ve Ambalaj Teknolojileri

Düşük çevresel etki;
Daha uzun raf ömrü;

Olumsuz yön: Bazı durumlarda yüksek maliyet; Daha fazla Ar-Ge gerekli

Et Üretimine Alternatif Protein Kaynakları

Yapay Et



Düşük çevresel etki

Olumsuz yön: Yüksek maliyet;
Sağlık endişeleri; Gıda neofobisi;
Daha fazla Ar-Ge gerekli

Böcek Proteini



Düşük maliyet;
Zengin besin içeriği;
Düşük çevresel etki;

Hibrit et ürünleri üretimi için elverişli

Olumsuz yön: Gıda neofobisi

Et Analogları



Düşük maliyet;

Besleyici değeri yüksek ürün üretimi;

Olumsuz yön: Tüketici isteksizliği;
Ürün portföyü henüz sınırlı

Şekil 1. Et üretiminde sürdürülebilir, yenilikçi yaklaşımların şematik özeti





SÜRDÜRÜLEBİLİR ÇEVRE

Atık Yönetimi Süreci

Paydaşlar

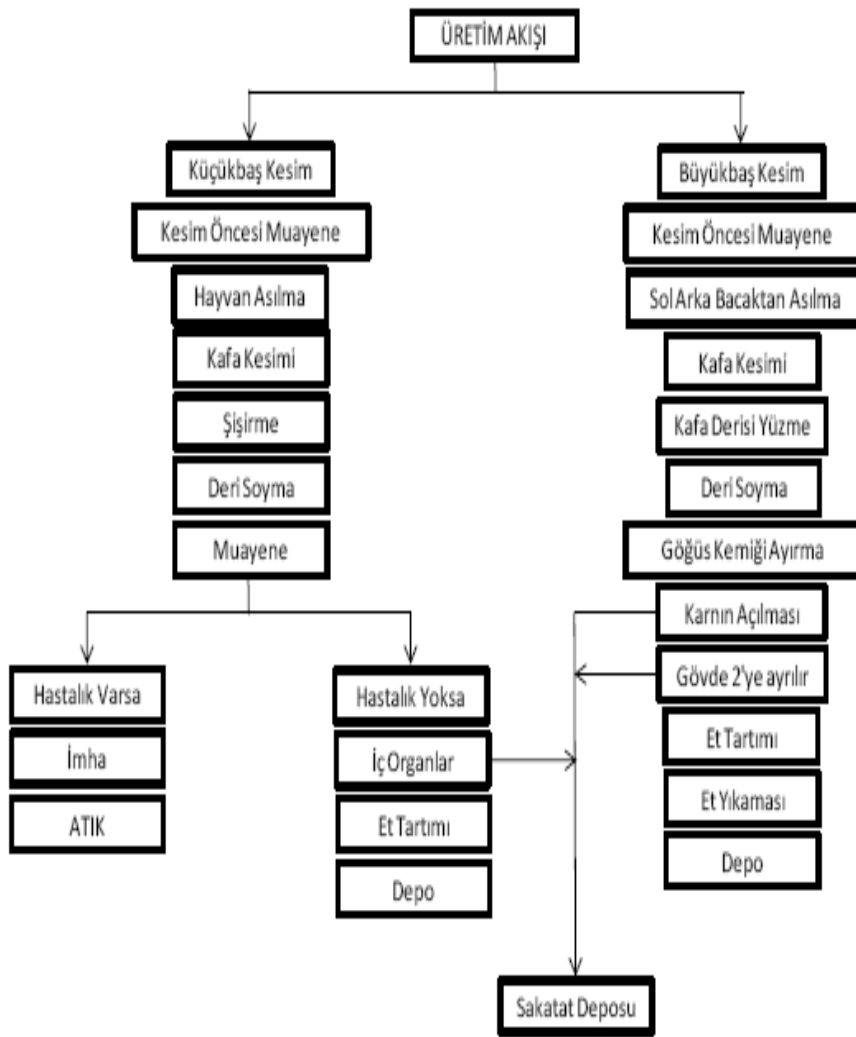
- Yerel Yönetimler
- Sivil Toplum Kuruluşları
- Hizmet Kullanıcıları
- Özel Sektör
- Ajanslar (Bağışçılar ve Proje Geliştiriciler)

Atık Sistemi Öğeleri

- Üretim ve ayırma
- Toplama
- Aktarma ve taşıma
- Arıtma ve bertaraf
- Azaltma
- Yeniden Kullanım
- Geri dönüşüm
- Kurtarma

Ortam Etkileşimi

- Teknik
- Çevre / Sağlık
- Finansal / Ekonomik
- Sosyo-kültürel
- Kurumsal
- Politika ve Yasal Süreçler



Şekil 1. Entegre et tesisi üretim akım şeması



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)

Atık Üretimi ve Yönetimi



Et ve tavuk tüketimindeki dünya çapındaki artış eğilimi, hayvancılıkla ilgili atıkların oluşumu üzerinde önemli bir etkiye sahip:

1. Hayvancılık üretiminin idrar ve dışkı miktarını arttırdığı çiftlik seviyesi.
2. Kontamine altlıkların idrar ve dışkıya katkıda bulunduğu canlı hayvan pazarları ve
3. Artan hayvan üretiminin bertaraf edilecek hayvan atık ürünlerini arttırdığı mezbahalar.

Mevzuat

- ✓ **2872 sayılı Çevre Kanunu'nun 8'nci maddesinde** "Her türlü atık ve artığı, çevreye zarar verecek şekilde, ilgili yönetmeliklerde belirlenen standartlara ve yöntemlere aykırı olarak doğrudan ve dolaylı biçimde alıcı ortama vermek, depolamak, taşımak, uzaklaştırmak ve benzeri faaliyetlerde bulunmak yasaktır. Kirlenme ihtimalinin bulunduğu durumlarda ilgililer kirlenmeyi önlemekle; kirlenmenin meydana geldiği hallerde kirleten, kirlenmeyi durdurmak, kirlenmenin etkilerini gidermek veya azaltmak için gerekli tedbirleri almakla yükümlüdürler." hükmü yer almaktadır.
- ✓ Bununla birlikte; büyükbaş, küçükbaş veya kanatlı hayvancılık işletmelerinin asgari teknik, sağlık ve hijyenik şartlara uygun olarak kurulmasını ve bu işletmelerin verimli çalışmasını, hayvan sağlığı, hayvan refahı ve halk sağlığının korunarak hayvansal gıda güvenliğini sağlanmasına yönelik mevzuat
- ✓ Bu işletmelerden kaynaklanan hayvansal yan ürün olarak değerlendirilecek ürünlerin toplanması, taşınması, muamelesi, dönüştürülmesi, işlenmesi, depolanması, pazara sürülmesi, dağıtılması, kullanım ve imha işlemlerinin tüm aşamaları, 5996 sayılı Kanuna dayanan ve 4/12/2011 tarihli ve 28152 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği" hükümlerine göre yürütülmektedir. Kategori 1, kategori 2 veya kategori 3 olarak belirlenen hayvansal yan ürünlerin bu Yönetmelikte belirtilen şekilde kullanılması ya da ölü çukurlarında bertaraf edilmesi veya Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelik çerçevesinde yakma tesislerinde yakılması gerekmektedir.

Mevzuat



- ✓ Hayvancılık faaliyetlerinden kaynaklanan ve İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği kapsamında yer alan hayvansal dışkılar dahil deri ve postları, boynuz, diz ve dirsek eklemi dâhil ayakların ve tüylerin, işletmeci tercihiyle hayvansal yan ürün olarak değerlendirilmemesi durumunda atık olarak yönetilmesi gerekmektedir.
- ✓ Bu tür atıkların, çevre mevzuatı çerçevesinde Kompost Tebliği, Mekanik Ayırma, Biyokurutma, Biyometanizasyon İle Fermente Ürün Yönetimi Tebliğinde tanımlanan kompost, biyokurutma ve biyometanizasyon tesislerinde işlenmesi veya Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelikte tanımlanan yakma tesislerinde yakma yöntemiyle bertarafının sağlanması gerekmektedir.
- ✓ Hayvan dışkılarının Atıkların Yakılmasına İlişkin Yönetmelikte tanımlanan yakma tesisleri haricindeki yakma kazanlarında veya yakma fırınlarında yakılması veya Atıkların Düzenli Depolanmasına Dair Yönetmelikte tanımlanan düzenli depolama tesislerinde bertaraf edilmesi uygun bulunmamaktadır.
- ✓ Hayvan dışkısının gübre olarak değerlendirilmek üzere kullanılması durumunda, gübrenin kapalı ortamda muhafaza edilmesi, koku oluşumunun önlenmesi, yer altı ve yer üstü sularının kirlenmemesi için gerekli tedbirlerin alınması ve ilgili mevzuat çerçevesinde Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli izinlerin alınması gerekmektedir.

Avrupa Birliđi Direktifleri



- AB Entege Çevre Uyum Stratejisi (UÇES) (2007-2023) Türkiye'nin, AB çevre müktesebatına uyumun sağlanması ve mevzuatın etkin bir şekilde uygulanması amacıyla ihtiyaç duyulacak teknik ve kurumsal altyapı, gerçekleştirilmesi zorunlu çevresel iyileştirmeler ve düzenlemelerin neler olacağına ilişkin detaylı bilgileri içermektedir.
- UÇES'in güncellenmesi çalışmaları Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yürütölmektedir.
- Madde 6, belirtilen belirli atıkların, geri dönüşüm, işletme de dahil olmak üzere bir geri kazanımdan geçtiğinde atık olmaktan çıkacağını ve aşağıdaki koşullara uygun olarak geliştirilecek belirli kriterlere uyacağını belirtir:
- **Madde veya nesne, belirli amaçlar için teknik gereklilikleri yerine getirir ve ürünler için geçerli olan mevcut mevzuatı ve standartları karşılarsa; ve Madde veya nesnenin kullanımı, genel olarak olumsuz çevresel veya insan sağlığı etkilerine yol açmayacaktır.**

Politika senaryoları



- ✓ Her senaryodaki atık hareketleri
- ✓ Her senaryonun finansal ve ekonomik maliyetleri
- ✓ Her senaryoda sera gazı emisyonlarındaki değişiklikler
- ✓ Tüzük (EC) 1774/2002, birçok hayvansal yan ürünün (ABP) doğrudan çöp sahasına atılmasını yasaklamaktadır.
- ✓ Kompost da dahil olmak üzere üç özel pilot vaka çalışması kullanarak atık sonu kriterlerini (atık sonu metodolojisi) belirlemek için genel bir metodoloji geliştirmek
- ✓ Metodoloji, atık kriterlerinin sorunu (varsa) belirlemek için herhangi bir aday atık akışına uygulama için genellikle uygun olmalıdır.
- ✓ Standart seçim kriterlerine göre değerlendirilmek üzere daha fazla aday atık akışı önerin.

OECD tarafından tanımlandığı şekliyle dekuplaj kavramı aşağıdakiler arasında ayrım yapar:



- ✓ **Negatif ayırıştırma:** Atık üretimi ekonomiden daha hızlı büyüyor.
- ✓ **Ayırıştırma yok:** Atık üretimi ve ekonomi aynı hızda büyüyor.
- ✓ **Göreceli ayırıştırma:** atık üretimi ekonomiden daha yavaş büyür.
- ✓ **Mutlak ayırıştırma:** Ekonomi büyürken, atık üretimi azalıyor.
- ✓ **Sürdürülebilirlik:** Atık üretimi, doğanın emme kapasitelerinin gelecekte tehlikeye girmediği minimum bir seviyeye doğru azalmıştır.

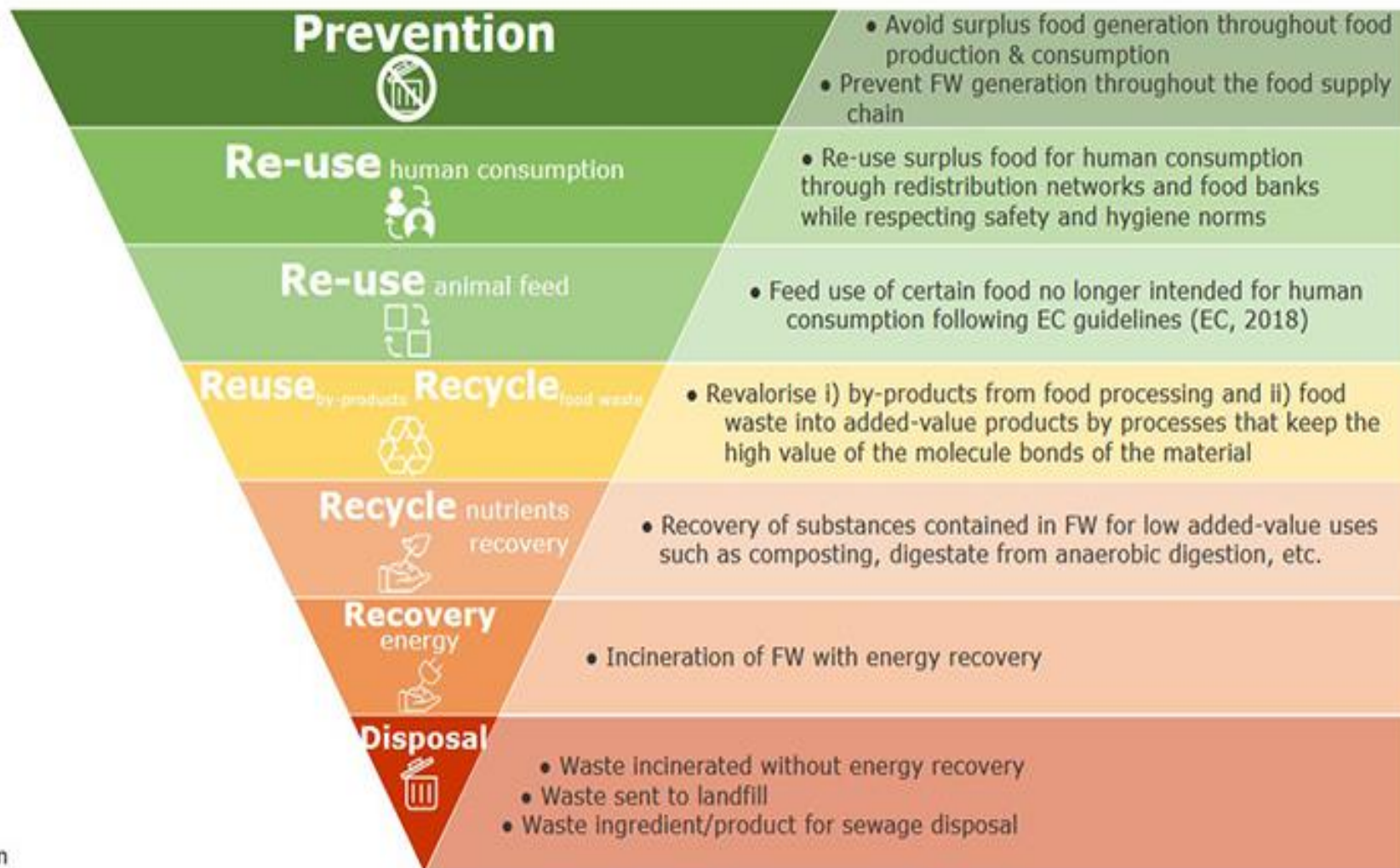
AB'nin önerdiği Döngüsel Ekonomi Paketi'nin hedefleri:

- ✓ Çöp sahasına gönderilecek belediye atıklarının azaltılması;
- ✓ Ayır ayrı toplanan atıkların düzenli olarak depolanmasının yasaklanması; ve
- ✓ Yeniden kullanılacak veya geri dönüştürülecek belediye atıklarının miktarı.



Most preferable
option

Least
preferable option



Kanatlı hayvan kesimhanelerinde yapılan işlemler ve ortaya çıkan atıklar, yan ürünler



Ana Kanatlı Atıkları İşlemleri	Yan Ürünler
Tesise kabul	Dışkı, tüyler, ölü tavuk, temizleme suyu
Kesim işlemi	Kan ve yıkama suyu
Haşlama ve depilasyon işlemi	Kan, yağ, tüy yıkama suları
İç organ temizleme	Sakatat, iç organlar, yağ, et parçaları, dışkı ve yıkama suyu
Et hazırlama, karkas yıkama	Yağ, et parçaları, yıkama suyu
Kemik ayırma	Et ve kemik parçaları, yıkama suyu
Et soğutma	Yağ, atık yıkama suyu
Paketleme	Atık su

Yerel kesim operasyonlarını düzenleyen yönetmeliklere uygunluk

1. Gübre atma sıklığı
2. Gübre ambarlarının durumu
3. Çukurların durumu
4. Yakma tesislerinin durumu
5. Atık su arıtma lagünleri olan mezbahalar
6. Atık su arıtma göletlerinin durumu

Atık yönetimine ilişkin standart işletim prosedürleri

1. SOP'lu mezbaha sayısı
2. SOP'lar konusunda eğitim programları olan mezbaha sayısı

Mezbahalarda biyogaz üretimi.

1. Biyogaz tesisleri ile kesim sayısı

Hükümet politikaları ve düzenlemeleri

1. Muayene ziyareti sayısı
2. Yönetmeliklere uyma maliyeti

Bağımlı değişken

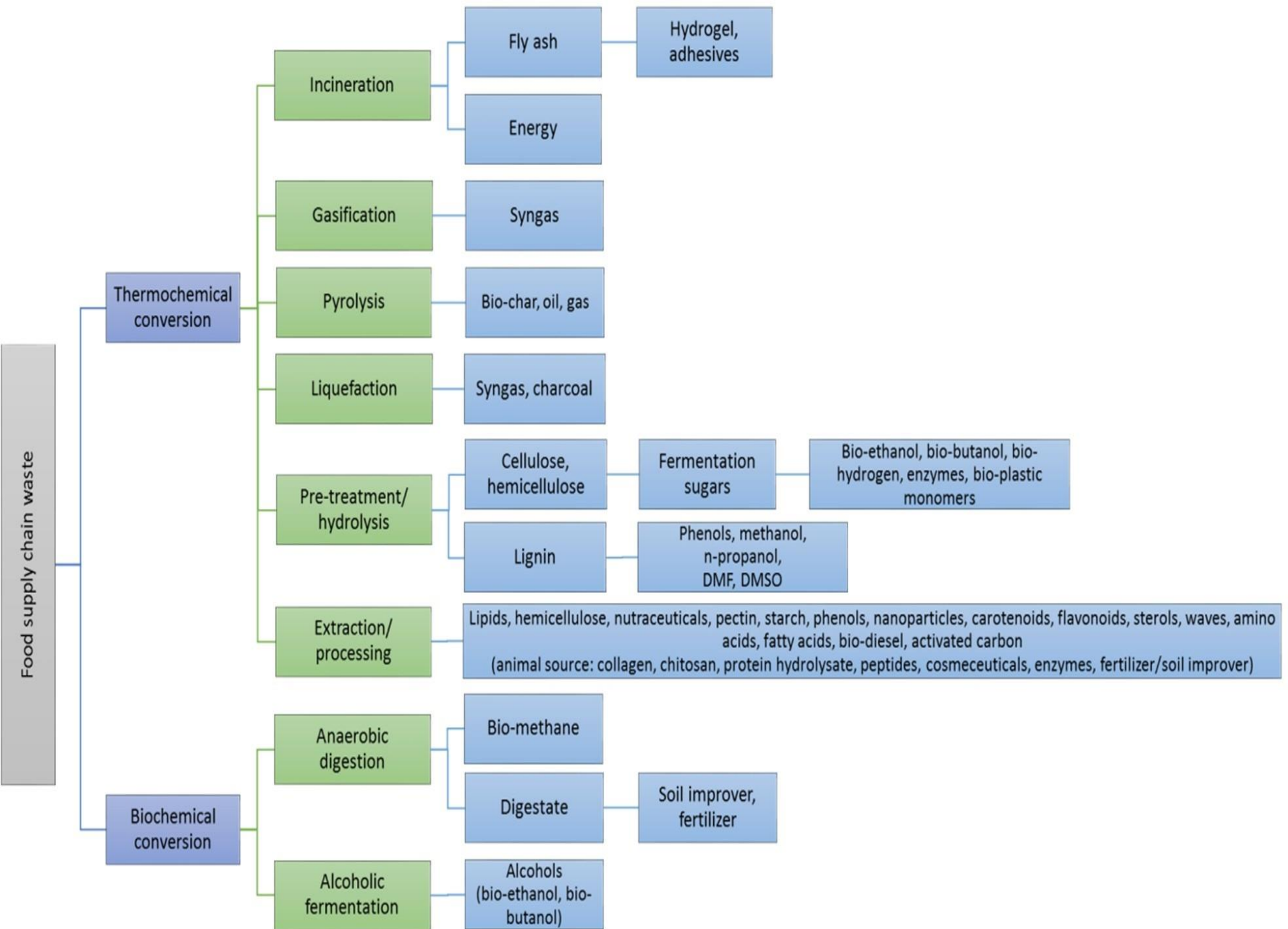
Etkili kesim atık yönetimi

1. Katı atık birikimi seviyesi
2. Atık su sisteminin durumu
3. Atık su analizi kayıtları
4. Çevre denetim kayıtları

Değişkenleri Yönetmek

Mezbaha mülkiyeti

1. Belediyeye ait
2. Kooperatife ait
3. Bireysel olarak sahip olunan



Kesimhaneden biyoatık

Hayvan ve Bitki Biyoatıkları



Kan, kemik, deri, saç,
iç organlar, karkas,
tohumlar ve çürümüş
bitkiler

Geri Dönüşüm Teknikleri

Biyolojik
yöntemler
Kompostlama

Anaerobik
Çürütme

Termal
Arıtım
Müh. Yakma
Piroliz
Gazifikasyon

Geri Dönüşümden elde edilen biyolojik ürünler

Katı-Sıvı
Gübre

Biyogaz-
Metan

Aktif
Karbon

Sıvı yakıt

Son Ürün



Biyolojik
Gübre



Biyofuel



Bioelektrik

Kesimhane atıklarının yönetimi



- ✓ Kümes hayvanları ürünü, yenilebilir et satıldıktan sonra kalan materyali içerir.
- ✓ Günümüzün çevresel durumunda büyük bir teşvik, mümkün olduğu kadar çok yan ürünün geri kazanılması ve yeniden kullanılmasıdır.
- ✓ Bu, kalabalık alanlarda daha yüksek arazi ücretine ve arıtma suyunda ekstra su ücretine neden olur.
- ✓ Bu nedenle, daha fazla işleme endüstrisi, tüm yan ürünleri, bertarafı için ödeme yaparak evcil hayvan gıda endüstrisine satmaya çalışır.

Kesimhane Atıkları



Yenilenebilir	Yenilmeyen	Dual
beyin dil karaciğer kalp böbrek	taşlık içeriği tüyler mahkum edilmiş ceset	kan yemek borusu dalak akciğerler safra kesesi kemik

Tüy, toplam canlı ağırlığın yaklaşık %7'sini temsil eder. Tüy, kompleks protein matrisinden oluşur (%70-80 CP) tüy, protein içeriği nedeniyle esas olarak tüy ununa dönüştürülür. Tüy ayrıca yatak takımları, süs eşyaları, gübreler, kimyasal gübreler için dolgu maddesi ve spor malzemeleri için de kullanılabilir

✓ Kesimden kaynaklı özel atıklar (boynuz, kıl, tüy vb.)

✓ Kan

✓ Tesis ve ekipmanların bakım onarımından kaynaklı atıklar;

✓ Atık su arıtma tesisi çamuru

✓ Evsel nitelikli katı atıklar

✓ Bitkisel atık yağlar

✓ Tesiste yer alan revirden kaynaklanan tıbbi atıklar

✓ Floresan lambalar, elektrik kabloları vb. diğer elektrikli ve elektronik atıklar

✓ Genel temizlik, dezenfeksiyonda kullanılan solventler gibi zararlı maddelerin kullanımı dolayısıyla tehlikeli atık oluşumu.

Sakatat ve Kemik: Bu kategoride yenen ve yenmeyen kısımlar bulunmaktadır. Yenilebilir, sakatatları (karaciğer, kalp ve taşlık) içerir. Patojenik organizmaların diğer hayvanlara bulaşma tehlikesi nedeniyle, sakatat mikrobiyal yıkımı sağlamak için genellikle yüksek bir sıcaklığa (>100 C, basınç altında) ısıtılır. Yan ürünler yem olarak kullanılacaksa, patojenik zoonozların yayılmasını durdurmak ve depolama sırasında toksik metabolitlerin oluşumuna neden olabilecek aminoasitlerin mikrobiyal parçalanmasını en aza indirmek için dekontaminasyon zorunludur. İşlenmiş sakatat protein açısından yüksektir ve dengeli bir hayvan yemi ve evcil hayvan yemi üretmek için diğer bileşenlerle karıştırılabilir. Ana ürünlerden biri olan et ve kemik unu, ana protein kaynağı olarak hayvan beslenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. MBM, temel amino asitlerin, minerallerin, vitaminlerin vb. çoğuna sahiptir.

Mezbahane atıklarından Enerji Eldesi



- ✓ İnsanlar tarafından tüm malzeme akışlarının dairesel olduğu doğal ekosistemlere dayatılan “çıkarma-üretim-tüketim-atık” doğrusal yolu sürdürülemez hale geldi.
- ✓ Biyo-rafineri perspektifinde etkin bir şekilde yararlanmak için bu "yan ürünlerden" bazılarının potansiyel değerini anlamak, kaynak kıtlığının üstesinden gelmeye ve çevresel etkileri azaltmaya yardımcı olabilir. Bu çalışma, hayvansal yan ürünlerden enerji ve kaynak restorasyonunu araştırmaktadır.
- ✓ Mezbaha atığı, artık yemek ve yağı ayırmak için bir işleme sürecinden geçer. İkincisi, elektrik ve ısı üretmek için bir kojenerasyon tesisinde yakılır.
- ✓ Ekosistem hizmetlerine olan talep ve doğal sermayenin tükenmesi ile karşılaştırıldığında elde edilen avantajlar göz önünde bulundurularak sürecin faydalarını ve çevresel yükünü değerlendirmek amacıyla Enerji Muhasebesi yaklaşımı kullanılarak süreç dikkatlice değerlendirilir.

<u>Sl.No.</u>	<u>Mezbaha tipi</u>	<u>Kapasite Yıllık</u>	<u>Günlük Atık Üretimi</u>
1.	Büyük	Büyük hayvanlar>40.000 Küçük hayvanlar>6.00.000	6-7 Ton/gün
2.	Orta	Büyük hayvanlar = 10.001-40.000 Küçük hayvanlar = 1.00.001-6.00.000	2-6 Ton/gün
3.	Küçük	10.000'e kadar büyük hayvanlar 1.00.000'e kadar küçük hayvanlar	0,5-1 Ton/gün

Kesimhane Atıkları



Kesim İşlemleri	Atıklar
Hayvan kabulü ve yıkama	gübre, idrar, koku, atık su
Çarpıcı, yapışkan ve kanlı	Kan, atık su
Haşlayan	kan, koku, atık su
Tüy alma, Yakma	Saç, Kuyruk emisyonu, koku, ayak tırnakları, atık su
Kafa, toynak ve deri çıkarma	baş, toynak ve deri
İçini boşaltma	kan, yenilebilir sakatat, yenmeyen sakatat, kılıf, mide içeriği
Soğutma	gübre, koku, atık su
Kesme ve kemik çıkarma	Kemikler, Et/yağ atık suyunun kırılması
Tüketim için et	

Rendering: Mezbaha atıklarını geri dönüştürme ünitesi



Kutu 1 - Yönetmelik Ek I'deki Hayvan Kesim Tesisleri

Madde 18- Hayvan kesim tesisleri:

- a) Büyükbaş ve/veya küçükbaş hayvan kesiminin yapıldığı tesisler, [(100 kesim ünitesi/gün ve üzeri), (Her bir kesim ünitesi eşdeğerleri: 1 baş sığır, 2 baş deve kuşu, 4 baş domuz, 8 baş koyun, 10 baş keçi, 130 baş tavşan)]
- b) Kanatlı hayvanların kesiminin yapıldığı tesisler, [(60.000 adet/gün ve üzeri tavuk ve eşdeğeri diğer kanatlılar) (1 adet hindi = 7 adet tavuk esas alınmalıdır)]

Kutu 2 - Yönetmelik Ek II'deki Hayvan Kesim Tesisleri

Madde 28- Hayvansal ürünlerin üretimi:

- e) Büyükbaş ve/veya küçükbaş hayvan kesiminin yapıldığı tesisler [(20 kesim ünitesi/gün ve üzeri), (Her bir kesim ünitesi eşdeğerleri: 1 baş sığır, 2 baş deve kuşu, 4 baş domuz, 8 baş koyun, 10 baş keçi, 130 baş tavşan)],
- f) Kanatlı hayvanların kesiminin yapıldığı tesisler [(1.000 adet/gün ve üzeri tavuk ve eşdeğeri diğer kanatlılar) (1 adet hindi = 7 adet tavuk esas alınmalıdır)],

Atık Ürünlerin Güvenli Bertarafı : Hayvanların kesilmesi , yenilebilir olmayan sakatatlardan (akciğerler, kalın bağırsaklar, çeşitli bezler, hayvan dokuları, organlar, çeşitli vücut parçaları vb.) oluşan atıklar üretir. mide/bağırsak içerikleri, gübre, atık su arıtımından kaynaklanan çamur, kemikler vb. Tüm bu tür atıkların render/kontrollü yakma/gömme/kompostlama/anaerobik sindirim gibi yöntemler benimsenerek bertaraf edilmesi gerekmektedir.

En iyi uygulanabilir teknikler-BAT-MET-BREF



Tüm mezbahalardaki atıkları arıtmak/bertaraf etmek için aşağıdaki teknikler uygulanabilir:

1. İşleme. Geri kazanılamayan hayvansal yan ürünler, kesim işleme alanlarından katı maddelerin taranması ve yüksek yağlı çamurlar için geçerlidir (bakınız BREF Bölüm 4.3.3)
2. Kompost. Gübre, lairaj alanından toplanan/elenmiş katı maddeler , DAF çamuru ve mide içeriği (paunch) için geçerlidir (bakınız BREF Bölüm 4.3.11)
3. Anaerobik sindirim. Geri kazanılamayan hayvansal yan ürünler, yüzdürme tesisi çamuru, gübre ve mide içeriği için geçerlidir (bakınız BREF Bölüm 4.3.10)
4. Toprak yayılımı/enjeksiyon. Gübre ve lairaj alanından toplanan/elenmiş katı maddeler için geçerlidir (bakınız BREF Bölüm 4.3.9).

Tüm mezbahalar için BAT, bu belgenin Bölüm 5.2 ve 5.3'ünde belirtilen önlemler kullanılarak üretilen atık miktarını ve yükünü en aza indirmek, ardından üretilen atıkları aşağıdaki şekilde arıtmak/bertaraf etmektir:

Bu rotalar ve uygulama koşulları, 1774/2002/EC sayılı ABP Tüzüğü ve Tarım ve Gıda Bakanlığı tarafından yayınlanan kılavuzlar tarafından düzenlenmiştir.

1. Kesim işleme alanlarından atık su arıtma katı maddelerinin işlenmesi (bakınız BREF Bölüm 4.3.3)
2. DAF ve atık su arıtma tesisi çamuru için anaerobik çürütme (bakınız BREF Bölüm 4.3.10) veya kompostlama (bakınız BREF Bölüm 4.3.11) kullanın
3. Kompost (bakınız BREF Bölüm 4.3.11) veya toprak yayılımı/enjekte (bakınız BREF Bölüm 4.3.9) gübresi, DAF çamurları, mide içeriği (paunch) ve lairaj alanından toplanan/elenmiş katı maddeler.

Döngüsel Ekonomi



- ✓ Mezbaha atıkları, etin yanı sıra kan ve diğer hayvansal yan ürünlerin üretiminden elde edilen hayvanların yenmeyen kısımlarını oluşturur. Yenilmez hayvan dokuları (organlar, bütünleşme, bağlar, tendonlar, kan damarları, tüyler, kemik) kesilen hayvanın% 45'ini veya daha fazlasını oluşturabilir. Bununla birlikte, kalan kısım sadece bertaraf için uygun değildir ve evcil hayvan maması şirketlerinin büyük miktarlarda mezbaha atığı satın aldıkları bilinmektedir.
- ✓ Mezbaha atıkları bir enerji kaynağı olarak potansiyele sahiptir ve şu anda Dünya'nın enerji ihtiyaçları için kullanılan petrol bazlı yakıtların gereksinimlerinin azaltılmasına yardımcı olabilir.
- ✓ Mezbaha atıklarının biyogaz üretiminde kullanılması durumunda, mezbaha atıkları bakteri, virüs, prion, mantar, maya ve ilgili mikrobiyal toksinler dahil olmak üzere çok sayıda mikroorganizma ile kontamine olabileceğinden, son ürünün mikrobiyal kalitesi büyük önem taşımaktadır.
- ✓ İşleme, hayvansal atık ürünlerin bertarafı için kullanılan başka bir yöntemdir. Hayvansal karkas / atık malzemelerin üç son ürüne, karkas ununa (proteinli katılar), erimiş yağ / donyağı ve suya dönüştürülmesini içerir. Bu, taşlama, karıştırma, presleme, dekantasyon ve ayırma dahil olmak üzere mekanik işlemler, pişirme, buharlaştırma ve kurutma dahil olmak üzere termal işlemlerin yanı sıra solvent ekstraksiyonu gibi kimyasal işlemler kullanılarak gerçekleştirilir.
- ✓ İşleme işlemi aynı anda malzemeyi kurutur ve yağı kemik ve proteinden ayırır. Elde edilen yağ, ges, hayvan yemi, sabun, mum ve biyodizel yapımında düşük maliyetli hammadde olarak kullanılabilir ve donyağı çelik haddeleme endüstrisinde çelik sacların sıkıştırılması için gerekli yağlamayı sağlayan önemli bir hammaddedir. Üretilen protein unu hayvan yemi için kullanılabilir. Böylece ürünler mezbahaya önemli miktarda ek gelir sağlamaktadır. Bununla birlikte, BSE ile ilgili sorunlar nedeniyle, gelişmiş ülkelerde et ve kemik ununun sığırlara beslenmesi şu anda yasaktır.

Ölü hayvanların depolanması ve bertarafı



Ölü hayvanların ve karkasların toplanması, depolanması ve bertaraf edilmesine ilişkin prosedürler, 21 Ekim 2009 tarihli (EC) 1069/2009 sayılı Tüzük ve buna karşılık gelen 25 Şubat 2011 tarihli (EC) 142/2011 sayılı uygulama Tüzüğü ile öngörülmüş olup, insan tüketimine yönelik olmayan hayvansal yan ürünler ve türetilmiş ürünlere ilişkin sağlık kurallarını ortaya koymaktadır . 1774/2002 sayılı Tüzüğü (EC) yürürlükten kaldıran (Hayvansal yan ürünler yönetmeliği). Özellikle, (EC)1069/2009 sayılı Tüzük, çiftlikteki ölü domuzları ve kümes hayvanlarını, Madde 9'a uygun olarak Kategori 2 malzemesi olarak sınıflandırır ve patojenlerin olası yayılmasını önlemek için ölü hayvanların yönetiminin, izin verilen özel tesislerde uygun şekilde yapılmasını sağlamak için gerekli tüm koşulları belirtir.

1069/2009 sayılı Tüzüğün 13. Maddesine göre, Kategori 2 malzeme için olası bertaraf prosedürleri şunlardır:

Yakma veya birlikte yakma yoluyla atık olarak bertarafı;

1. Basınçlı sterilizasyon ve elde edilen malzemenin kalıcı olarak işaretlenmesi ile işlenmesini takiben yetkili bir çöp sahasında bertaraf;
2. Madde 32 uyarınca piyasaya sürülecek organik gübrelerin veya toprak iyileştiricilerin , uygulanabilir olduğunda basınçlı sterilizasyon ile işlenmesini takiben ve elde edilen malzemenin kalıcı olarak işaretlenmesi için kullanılır;
3. Basınç sterilizasyonu ve elde edilen malzemenin kalıcı olarak işaretlenmesi ile işlendikten sonra kompostlanmış veya biyogaza dönüştürülmüş;
4. Önceden işlenmiş veya işlenmemiş yanma için yakıt olarak kullanılır ;
5. Madde 33, 34 ve 36'da atıfta bulunulan ve bu Maddelere uygun olarak piyasaya sürülen türetilmiş ürünlerin imalatında kullanılır.

Bazı çiftliklerde ölü hayvanların yakılması için bir kurulum vardır. Sadece hayvan karkaslarını yakan düşmüş stokların imhası için çiftlik içi yakma fırınları, Endüstriyel Emisyonlar Direktifi'nin (2010/75/EU) Bölüm IV ve Ek VI'sından muaf tutulmuştur ve bunun yerine (EC) 1069/2009 sayılı Tüzük ile düzenlenmiştir. Özellikle, (EC) 1069/2009 sayılı Tüzüğün 24. Maddesi uyarınca onaylanmış olmaları ve özellikle hijyen koşulları, çalışma koşulları, kalıntı bertaraf gereklilikleri, sıcaklık ölçüm gereklilikleri ve anormal çalışma koşullarıyla başa çıkma gereklilikleri ile ilgili olarak (EC) 142/2011 sayılı Tüzüğün 6. Maddesi ve Ek III'üne uymalıdır. Ek olarak, yüksek ve düşük kapasiteli tesisler için çalışma koşulları ve su deşarjları için özel gereksinimler belirlenmiştir. Küçük ölçekli yakma fırınları (< 50 kg / saat) İngiltere'de, çoğunlukla hayvan karkaslarının yakılması için büyük kümes hayvanları ve domuz çiftliklerinde işletilmektedir. Periyodik muayene ve izleme rejimi de dahil olmak üzere kullanımları için sıkı kontroller geçerlidir. Küller yüksek fosfor içeriğine sahip olduğu için kül çöpe atılabilir, başka yollarla bertaraf edilebilir veya geri dönüştürülebilir.

AKLIMIZDAKİ SORULAR



- ✓ Atık kaynağı azaltma yönetimi uygulamaları, bölgedeki mezbahalarda doğal çevrenin korunmasını nasıl etkiler?
- ✓ Atık geri dönüşüm yönetimi uygulamaları bölgedeki mezbahalarda doğal çevrenin korunmasını nasıl etkiler?
- ✓ Atık enerji geri kazanım yönetimi uygulamaları, bölgedeki mezbahalarda doğal çevrenin korunmasını nasıl etkiler?
- ✓ Atık bertaraf yönetimi uygulamaları bölgedeki mezbahalarda doğal çevrenin korunmasını nasıl etkiler?

Eksiklikler



- Kullanılan veya geri dönüştürülen atıkların oranı genellikle yüksektir çünkü düşük işleme maliyetleri ve düşük gelirler nedeniyle hemen hemen her ögenin **bir finansal değeri** vardır.
- Büyük miktarlarda hayvan gübresi ve kümes hayvanı çöpü, herhangi bir kompostlama işlemi olmaksızın gübre olarak kullanılarak, mahsuller boyunca **hastalık yayılması** için yollar sağlar.
- Kentsel alanlarda biyogaz üretimi ve kompostlaştırma yaygın bir yer değildir çünkü genellikle gaz için yerel talep yoktur ve kompostlama için **alan çok sınırlıdır**.
- Ayrıca, şehirden kırsal müşterilere biyogaz ve kompost ürünleri tedariki, yüksek nakliye maliyetleri nedeniyle **mali açıdan uygun değildir**.
- **Belediyeye ait mezbahaların çoğu ve kentsel hayvan pazarlarının çoğu, yoğun nüfuslu kentsel alanlarda bulunmakta olup, trafik sıkışıklığı, koku ve kirlilik (gürültü, hava ve su) açısından rahatsızlık yaratmaktadır**. Mezbahalar genellikle geceleri çalışır ve gürültü önemli bir sorun olabilir.
- Çoğu hayvan pazarına ve mezbahaya araçla **erişim çok zayıf, çok az park yeri var** veya hiç yok ve sınırlı yükleme/boşaltma alanı var.
- Kentsel pazarlardaki ve mezbahalardaki **fiziksel altyapı tipik olarak eskidir** ve acilen yenilenmeye ihtiyacı vardır. Özellikle **belediye mezbahalarındaki altyapı ve ekipman çok zayıftır** ve çoğu durumda orta ve uzun vadeli çözümler için yeni tesisler tek seçenek olabilir.
- **Kesimhanelerdeki proses kontrolü yetersizdir**, belediye tesislerinin çoğu kesikli kesim sistemiyle çalışmaktadır ve pek çok faaliyet aynı yerde gerçekleştirilmekte ve temiz ve kirli alanlar uygun şekilde ayrılmamaktadır; bu nedenle karkasların kontaminasyonu olağan bir durumdur.

Ne Yapacağız????



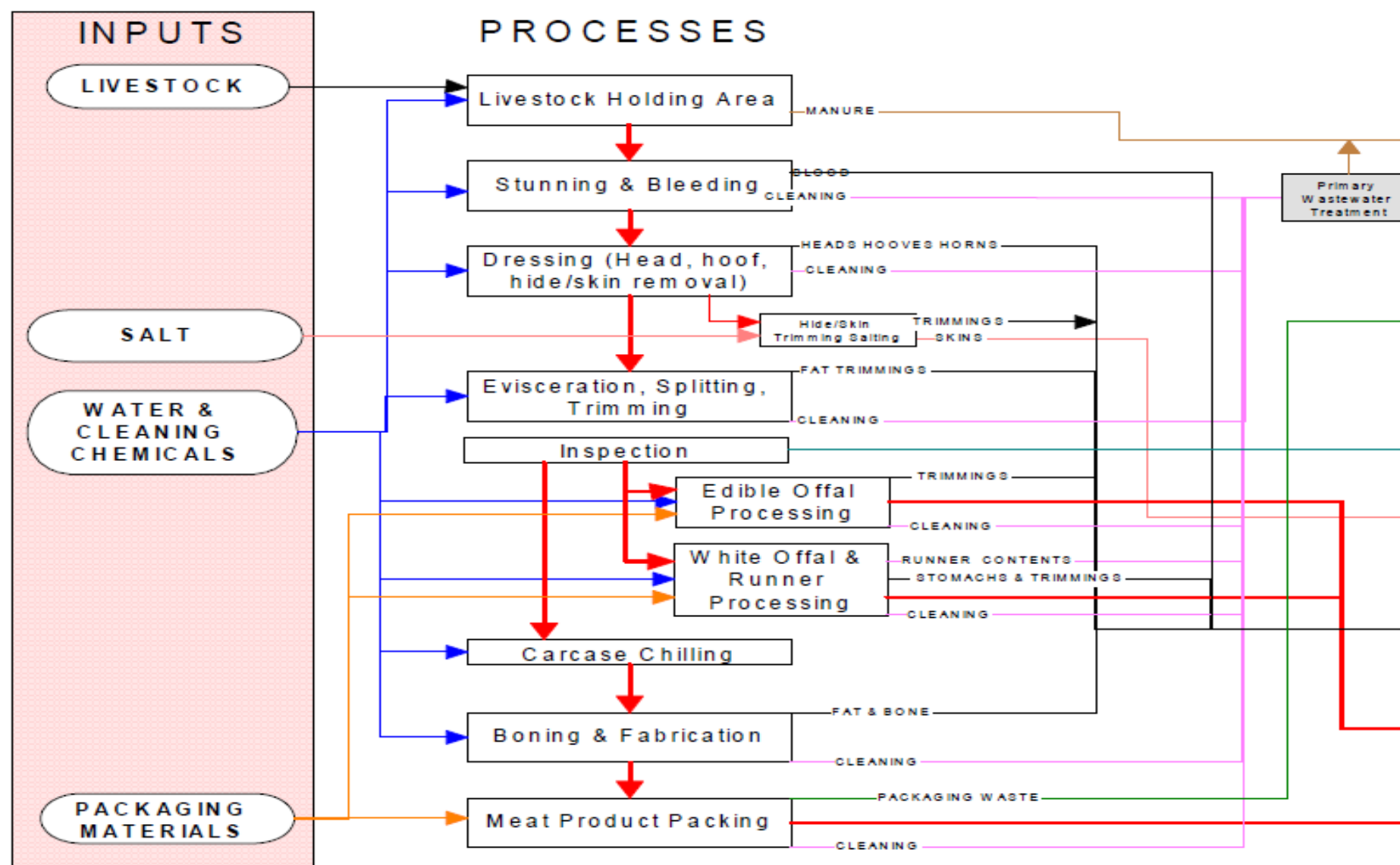
- ✓ Kanın toplanmasını ve işlenmesini, atık sistemlerden uzaklaştırılması sağlanmalıdır.
- ✓ Hayvan atıkları, özellikle kan ve mide içerikleri için toplama tesisleri iyileştirilmelidir.
- ✓ Katı atıklar için depolama alanları iyileştirilmelidir.
- ✓ Atık su toplama sistemleri iyileştirilmelidir ve kimyasallara ve pahalı elektro-mekanik ekipmanlara bağımlı olmayan uygun arıtma teknolojileri belirlenmelidir.
- ✓ İş sağlığı ve güvenliğini, halk sağlığını iyileştirmek ve bertaraf için atık miktarlarını en aza indirmek için kesim atıklarının yeniden kullanımı ve geri dönüşüm sektörünü sisteme dahil edip uygulamaya geçirilmelidir.
- ✓ Atık, hastalık ve hastalık riskleri ile ilgili tüm ilgili endüstriler için basit eğitim ve bilinçlendirme eğitimi yapılmalıdır.

Atık toplama ve bertaraf

- ✓ Hayvancılık/kesim atıkları için ayrı alanlarla katı atık bertaraf tesisleri uygulamaya alınmalıdır.
- ✓ Bertaraf sahalarındaki mevcut atık toplama faaliyetlerini resmileştirmeli ve saha çitlerini/güvenliğini iyileştirilmelidir.
- ✓ Hayvancılık ve kesim atıkları için kompostlama tekniklerinin kullanımı teşvik edilmelidir.

Mezbahalar

- ✓ Daha yeni ve daha hijyenik koşulların sürdürülmesine olanak sağlamak için fiziksel altyapıyı, hizmet hizmetlerini iyileştirilmeli, uygun düzeyde ekipman sağlanmalı ve eğitim yapılmalıdır.
- ✓ "Temiz" ve "kirli" süreçlerin temel ayrımı için alanlar sağlanmalıdır.
- ✓ Kesim atıklarının yeniden kullanımı ve geri dönüşümü için yeni ve/veya iyileştirilmiş alanlar sağlanmalıdır.



Source: ProAnd Associates

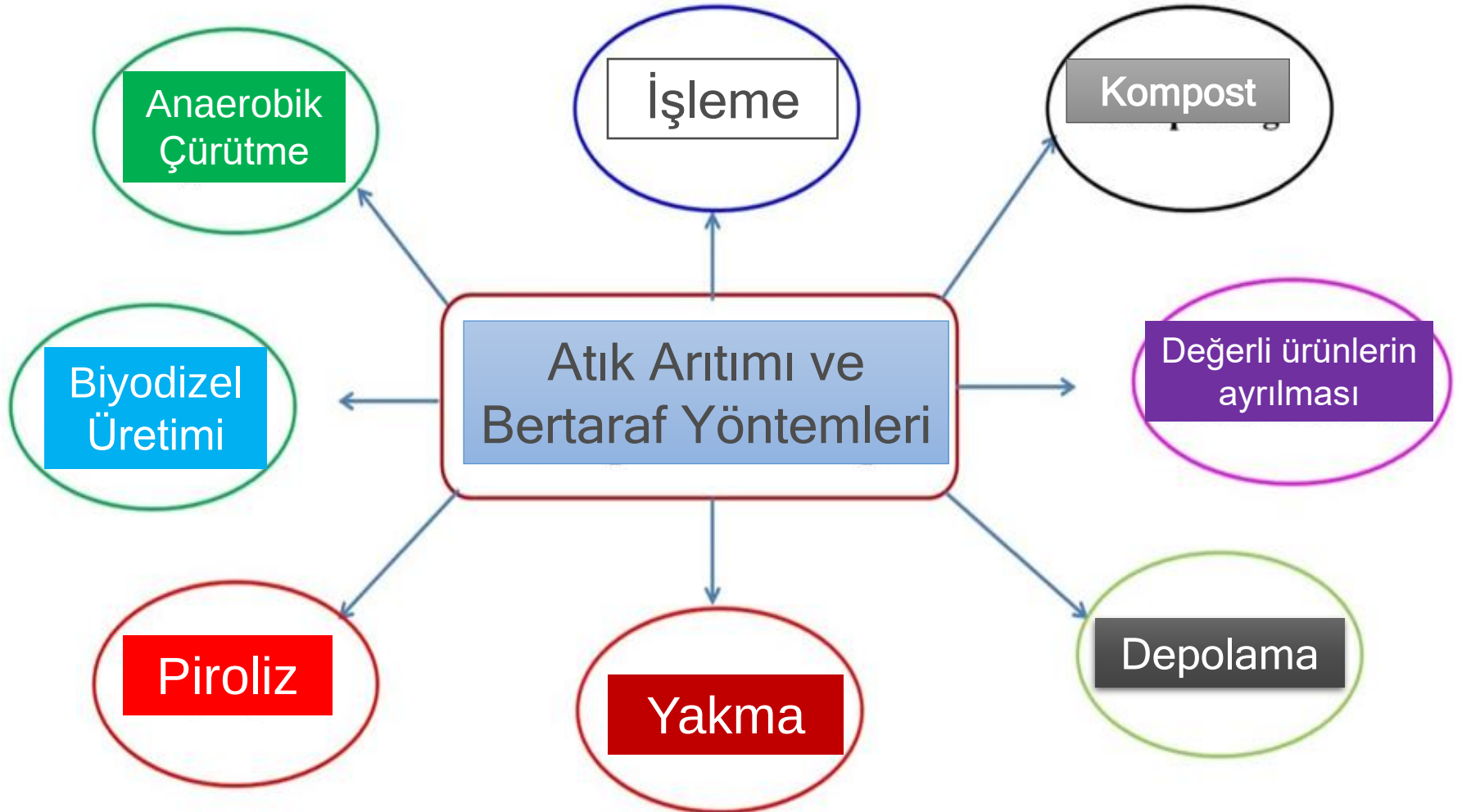
Figure 2.1 – Diagram of Typical Slaughterhouse Inputs, Processes, and Outputs in High-Income

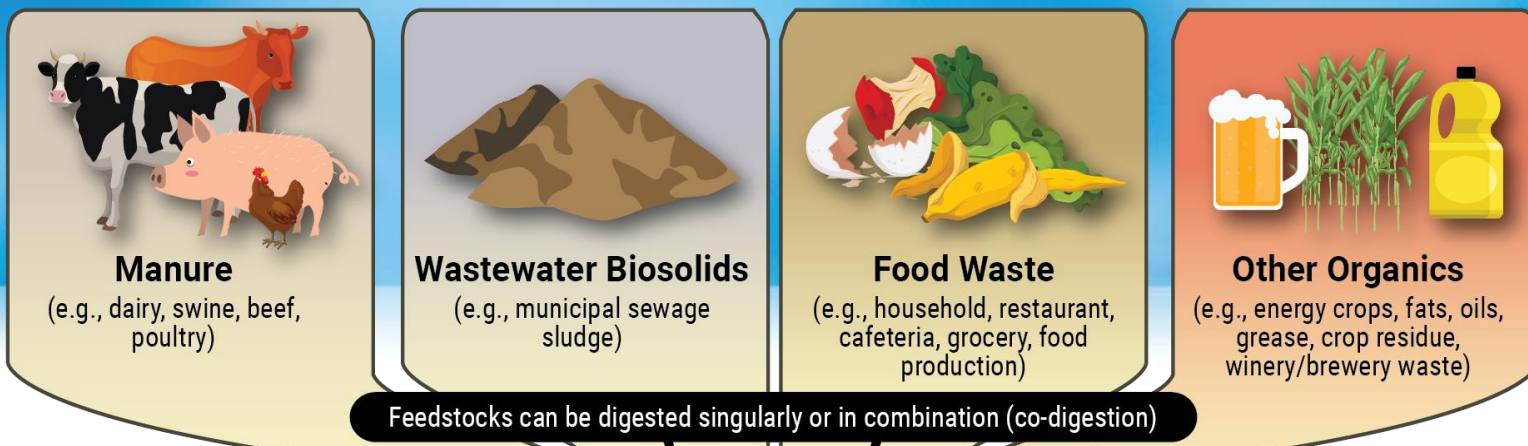


Katı atık bertaraf yönetimi uygulamaları ve verimlilikleri

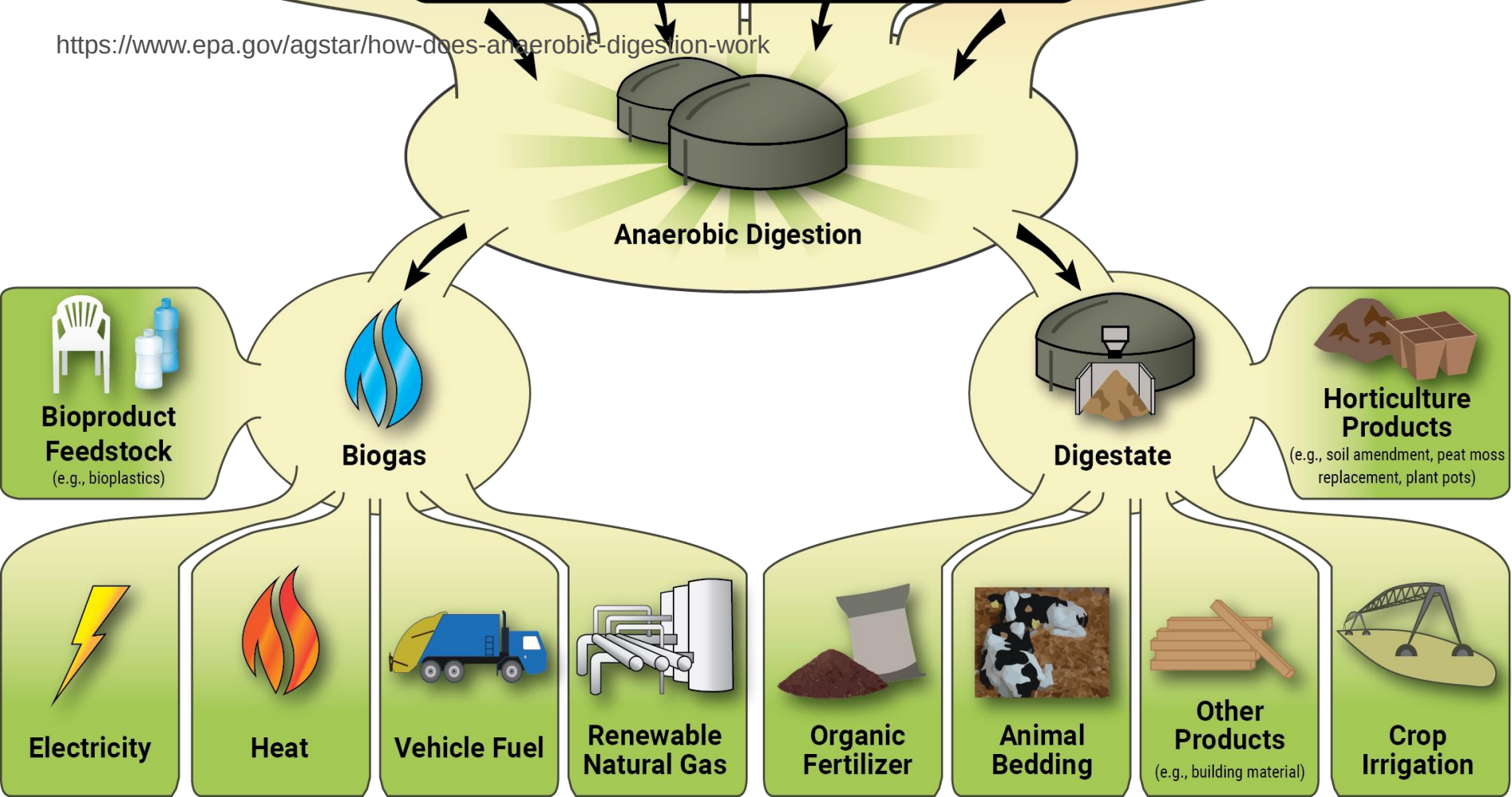
- ✓ Artan katı atık üretimi trendi dikkate alındığında, katı atık yönetimi en önemli süreçtir.
- ✓ Katı atık yönetimi büyük ölçüde atık üretimi, yerinde taşıma, depolama ve işleme, toplama, ayırma, işleme ve dönüştürme, aktarma ve taşıma, işleme ve geri kazanım, yeniden kullanım ve geri dönüşüm ve bertaraf gibi fonksiyonel unsurları içerir.
- ✓ Ancak bu süreçler önemli zorluklar yaratır ve çevre ve halk sağlığı için tehlikelidir. Bu nedenle, organik katı atıkların arıtılması, çöplüklere/depolama alanlarına bir alternatif yaratmak için dikkatleri üzerine çeken acil araştırma alanlarından biridir

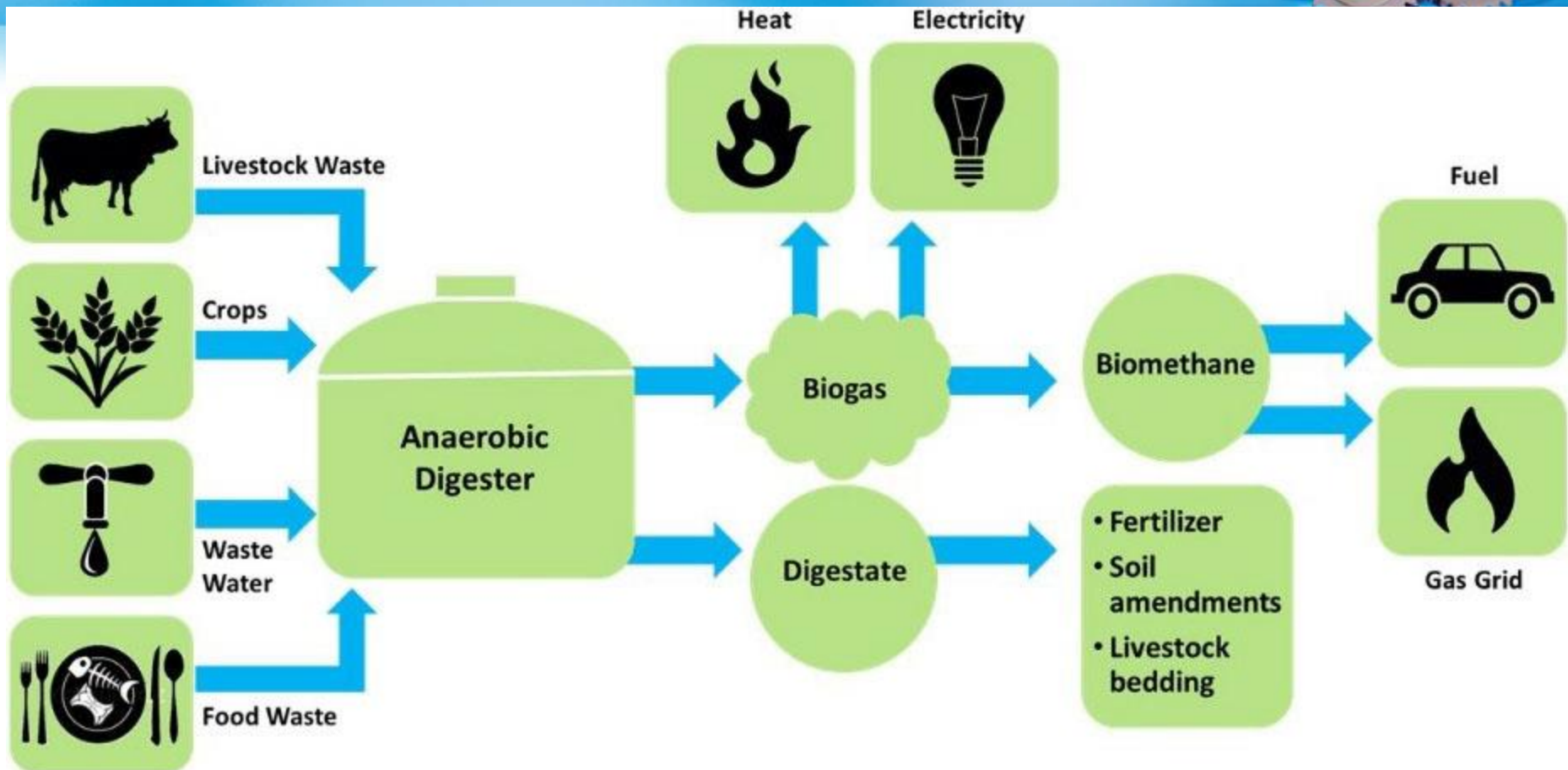
Atık Arıtımı ve Bertaraf Yöntemleri





<https://www.epa.gov/agstar/how-does-anaerobic-digestion-work>







Cattle Manure

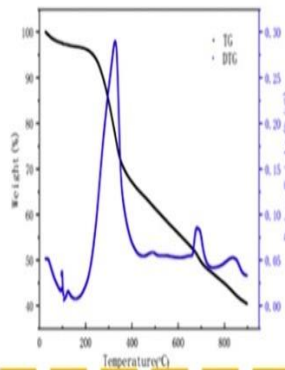
Crude fats

Cellulose

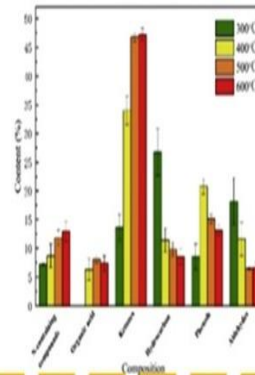
Crude proteins

Lignin

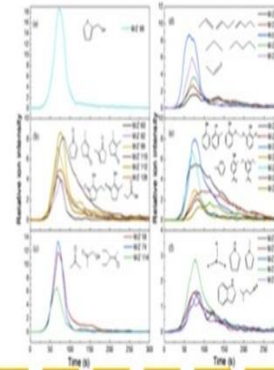
TG analysis



Product identification



Pyrolysis process



Conventional pyrolysis analytical method

Online study

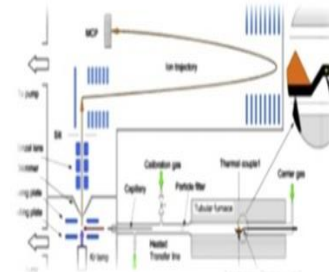
**Pyrolysis
Characteristics**



TG



Py-GCMS

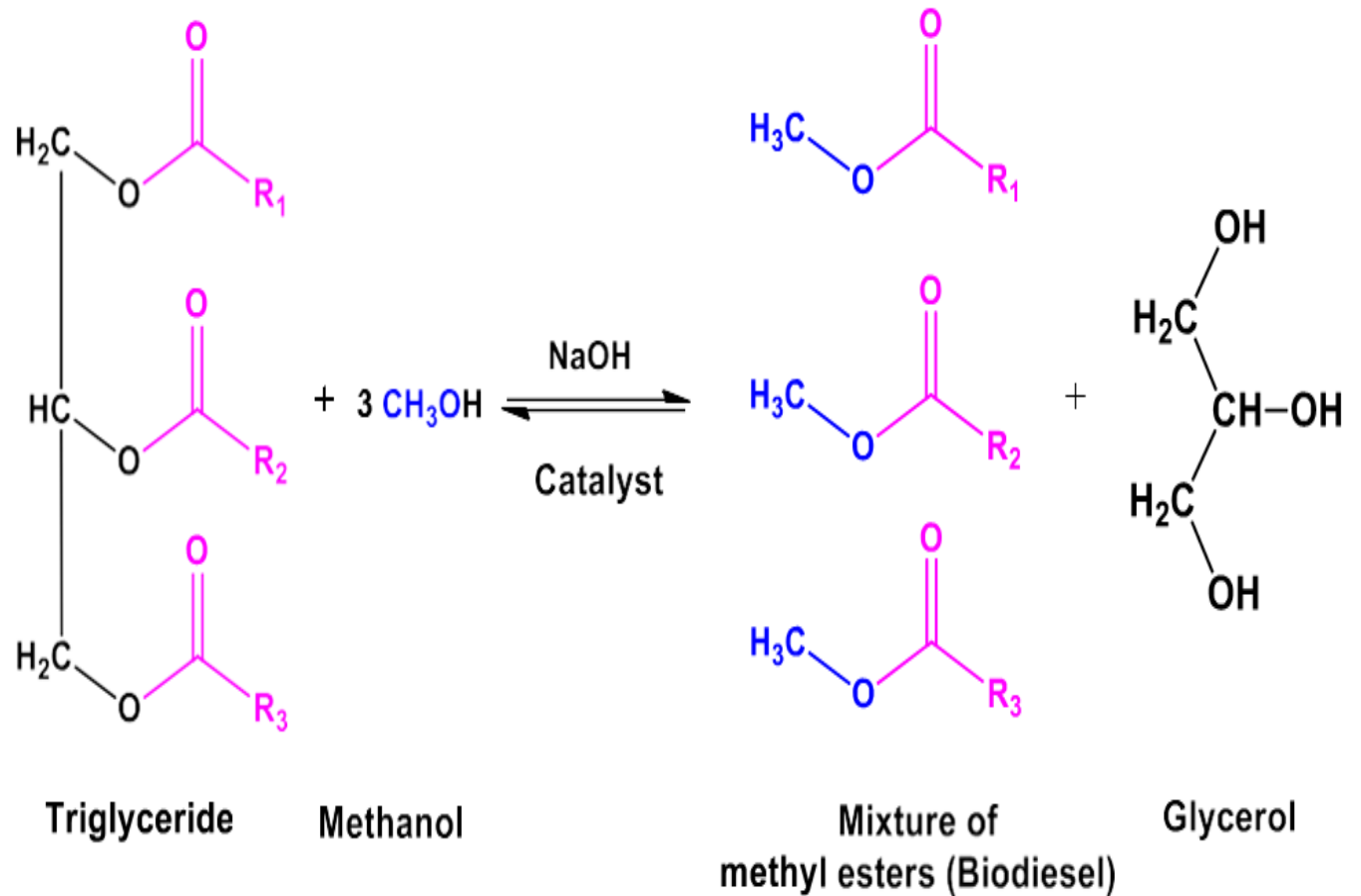


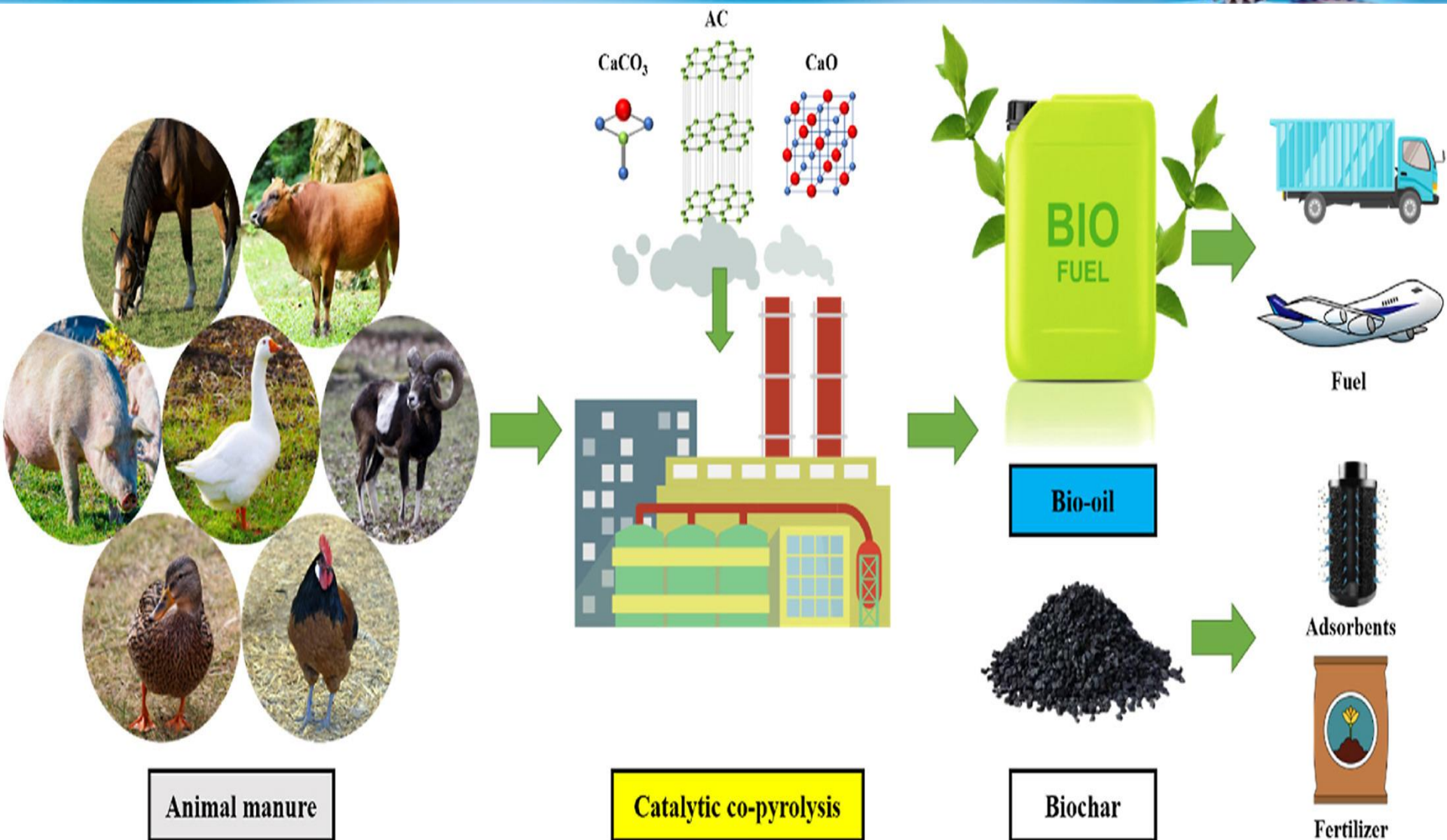
Py-PI-TOFMS

Dönüşüm

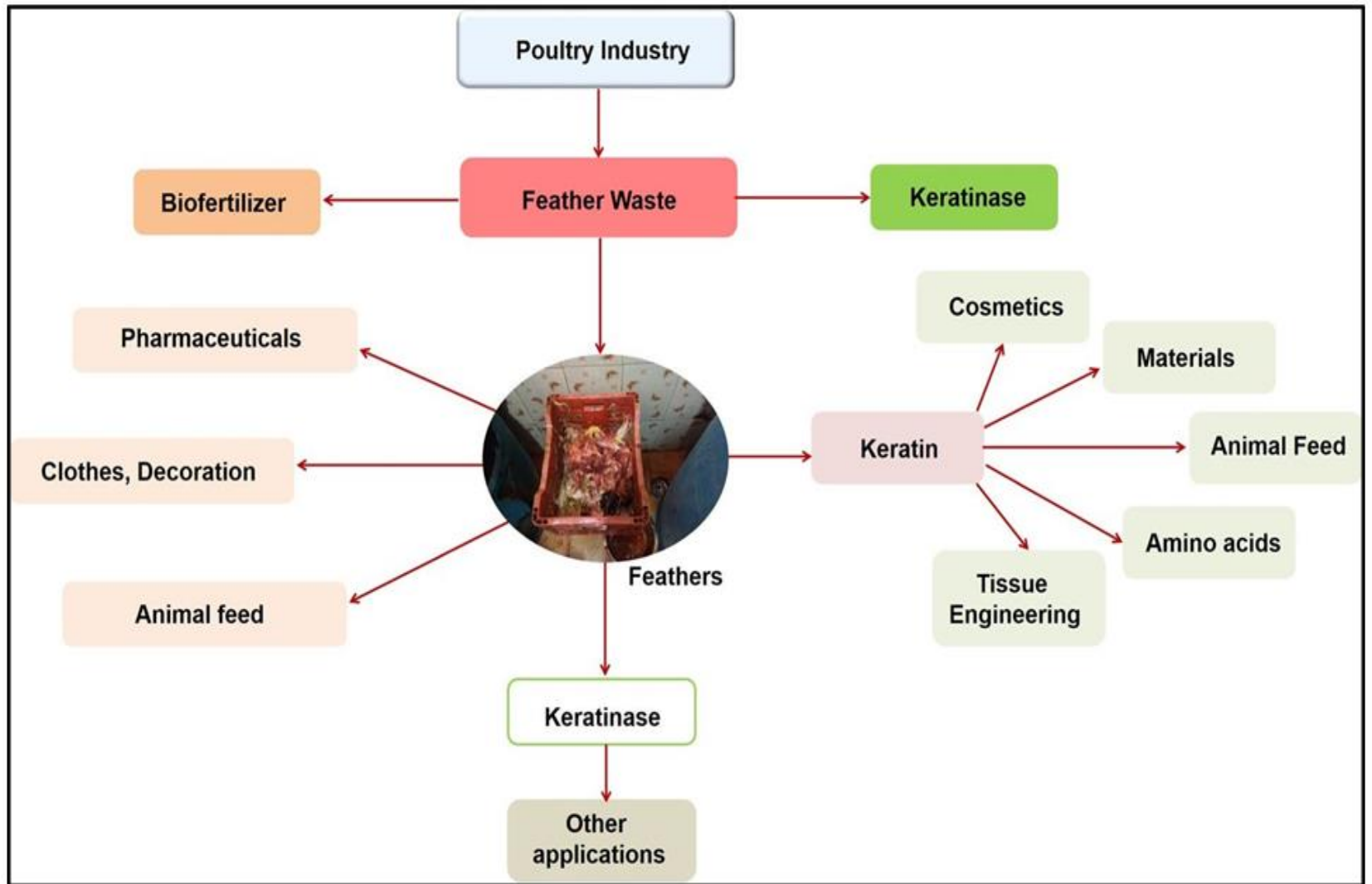


Fig. 7 Transesterification reaction of animal fats or vegetable oil to biodiesel





Dönüşüm



ATIKLARIN GERİ DÖNÜŞÜMÜ



1. Yakma

✓ Kümes kesimhane atıklarını toplu olarak yakma, uzun senelerden bu yana uygulanan düşük teknoloji klasik bir yöntemdir. Yakma tesislerinde mono veya diğer atıklarla birlikte kontrollü yakma yöntemi halen bütün dünyada yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ek aktivasyon enerjisi kullanılarak verimliliği yüksek yakma tesislerinde yakılma ile yenilenebilir enerji geri kazanımı sağlanmaktadır. Yakma performansına bağlı olarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi ile genellikle %20'yi geçen verim (yakıtın alçak kalorifik değerine göre) ve bazı özel durumlarda %25'ten yüksek kazanç elde edilmiştir.

✓ Atıktan enerjiye dönüşümde en sık kullanılan teknik doğrudan yakmadır. Yakma tesislerinin en büyük işletme zorluğu emisyon değerlerinin sağlanma zorluğudur. Yeni nesil kirleticiler dioksin ve furan gibi gaz emisyonların kontrolü ve arıtımı ekonomik olarak pahalı ve zor işlemlerdir. Günümüz şartlarında yakma tesislerinden sürekli bir verim ve çözüm alabilmek yakın gelecekte pek de mümkün olmayacaktır.

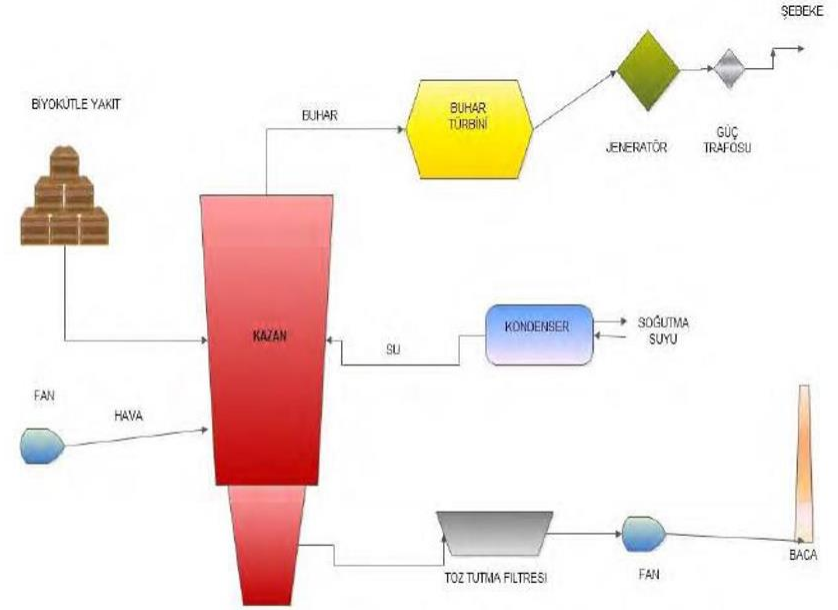


Gazlaştırma



✓ Gazifikasyon prosesi biyokütle kaynaklarından enerji elde etmede en fazla araştırma yapılan yenilenebilir enerji proseslerinden birisidir. Bu processte işlem biyokütlenin kurutulması ile başlar, yakıtın nemi uzaklaştırılır ve buhara dönüştürülür (Şekil 4.2.). Biyokütle kaynaklarının tamamına yakını gazlaştırma prosesine uygundur fakat hammaddenin nem oranı %5 ile %35 arasında olmalıdır. Yeterli kuruluğa gelmiş biyokütle ardından havasız koşullarda 700°C'nin üzerine kadar ısıtılarak gaz fazına geçmesi sağlanır. Gazifikasyon prosesinde üretilen gazlar genellikle yakılarak elektrik üretimi ve doğrudan ısıtma için yakıt gazı olarak değerlendirilmektedir.

✓ Gazlaştırma, yakmaya göre daha modern bir yöntemdir. Çünkü singaz temizlenmekte olup; yakmaya oranla daha az oksijen miktarı nedeniyle de düşük hacimde baca gazı içermektedir. Singaz daha yüksek sıcaklıklarda yandığı için, dolayısıyla elektrik verimi de daha yüksektir [20]. Çalışma koşulları optimize edildiğinde kesimhane atıklarının enerji üretimi şeklinde bertarafı veya geri dönüşümünde verimliliği yüksek bir alternatif olarak kullanılabilme potansiyeline sahiptir.



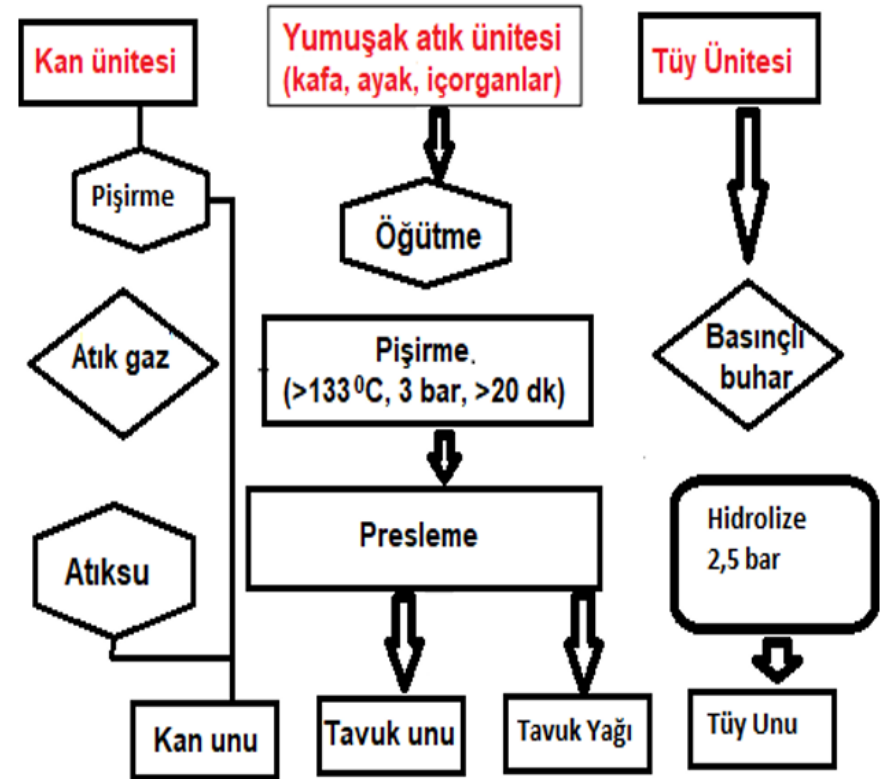
Şekil 4.2. Gazlaştırma Ünitesi

4.3. Piroliz

Render İşlemi



- Rendering, kesimhane sonrası atıkların yüksek sıcaklıkta 20 dakika boyunca işlenmesi sonucunda materyali kurutur ve yağı proteinden ayırarak et, kemik unu haline getirerek yan ürün oluşturur. Rendering ünitesinde ortaya çıkan son ürün ham protein ve yağ oranı yüksek değerli bir hayvansal besin kaynağı olup, bununla birlikte kesimhane atıklarının değerlendirilmesi açısından en ideal yollarından biridir. Standartlaşarak oturmuş olan bu teknoloji bu nedenle halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Render işlemi sonrası oluşan çıktı en ekonomik protein kaynağıdır. Render işlemi bertaraf edilmesi gereken mezbaha atıkları; tüy, kafa, ayak, organlar, kaslar, kan ve karkasın diğer belirli kısımları dahil olmak üzere ayrışmamış tüm kümes hayvanlarını parçalar ve tavuk unu, tüy unu ve yağ ürünlerini oluşturur. Render işlemi ile birlikte stabil hale getirildikten yani patojenlerden arındırıldıktan sonra yem içeriği olarak kullanması şu ana kadar protein yönünden zengin atıklar için en karlı uygulamadır. Bütün organik atıkların kesim hane dışına çıkarılmadan ek maliyetlerden tasarruf edilerek tesis içinde işlenmesi ve depolanması tesis içinde işletme avantajı sağlamaktadır. Ülkemizdeki kanatlı kesimhanelerinde bir yılda ortaya çıkan ve yönetilmesi gereken toplam organik atık miktarının 712.244 ton civarında olduğu öngörülmektedir. Bu miktar atık rendering tesislerinde işlendiğinde 250.000 ton civarında render ürünü elde edilmektedir.



Şekil 4.4. Rendering Ünitesi

KÜMES KESİMHANE ATIK YÖNETİM PLANI



- ✓ Kümes kesimhane atıkları günümüzde her ne kadar uygun yöntemlerle değerlendirilmekte olsa da mevzuat kapsamında ele alınıp; her kesimhane için bir **atık yönetim planı** oluşturulmalıdır.
- ✓ Bu **atık yönetim planlarında**, atık miktarları, geçici depolama yer ve koşulları, atıkların nasıl değerlendirildiği veya bertaraf edildiği **raporlanmalıdır**. Nasıl ki tüm fabrika, tesis, işletme vs. tehlikeli atıklarını kayıtlı bir şekilde lisanslı bertaraf tesislerine gönderiyorsa, kesimhanelerden kaynaklı tüm atıklar da kendileri için ayrı ayrı belirlenmiş **olan atık kodlarıyla** bu işlemleri yapabilen ve Bakanlık sisteminde tanımlı olan tesislerde işlenebilmelidir.
- ✓ Her bir aşamada ortaya çıkan; kafa, bağırsak, ayak, kan, tüy gibi atıkların her birinin hangi üniteye değerlendirildiği, her birinden ne kadar miktar atık çıktığı ve her birinden ne tür ürünler elde edildiği ile ilgili çalışmalar yapılmalıdır.

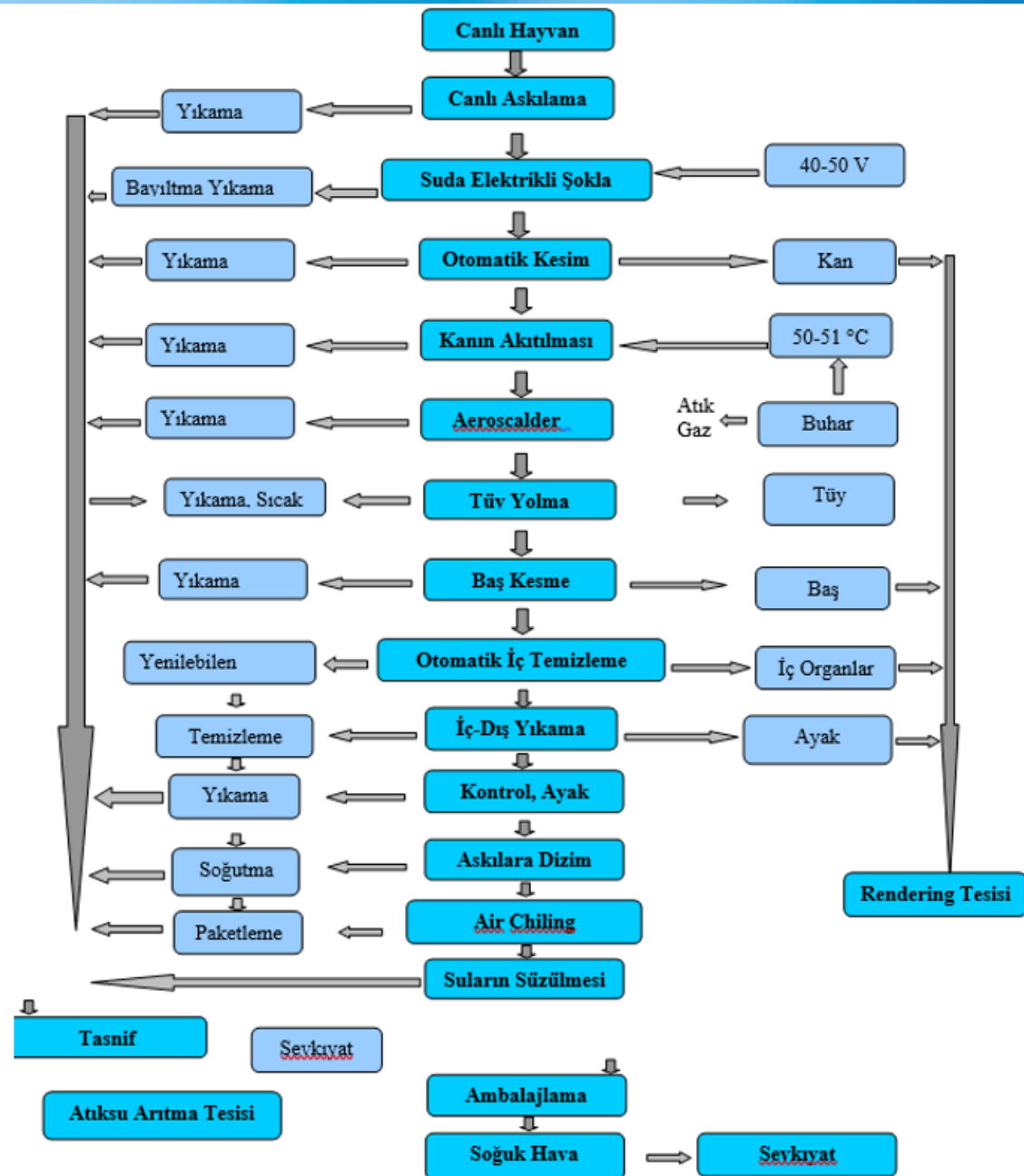
Atık Girdi ve Çıktı Örnekleri

Bir tavuk kesimhane tesisinde ürün kabul, kesim, tüy yolma-temizleme, et parçalama işlemleri ayrıntılı şekilde şematize edilmiştir.

Bu şemada her bir üniteye ortaya çıkan atık-artık ürünler de gösterilmiş ve artık değerlendirme ünitesi olarak değerlendirilen rendering ünitesine gönderilen atıklar olarak gösterilmiştir.

Kafa, ayak ve bağırsaklar birlikte değerlendirilip, yumuşak atık ünitesinde pişirilmektedir.

Kan ve tüyler ise ayrı ayrı ünitelerde değerlendirilmektedir.



Şekil 5.1. Etlik Piliç Kesim ve Parçalama Tesisi Ünitesi

Atık Yönetim Planının Oluşturulması



- ✓ Atık yönetim planı kurgulanmalıdır.
- ✓ Atık minimizasyonu
- ✓ Atık yönetimi planında kan ve tüylerin ayrı ayrı ünitelerde değerlendirilip, işlenmesi ve ardından kan unu ve tüy unu elde edilmesi önerilmektedir. Özellikle sindirimi zor olan tüyler 2,5 barda iç basınçla kırılıp hidrolize edilerek, sindirim oranı %80'e kadar çıkarılmaktadır.
- ✓ Tavuk unu, tavuk yağı, kan unu ve tüy unu gibi maddeler yine rendering tesislerinde steril hale getirilerek, tavuk dışındaki diğer hayvanların beslenmesinde örneğin köpek maması ve balık yemi olarak değerlendirilebilir.
- ✓ Her iki ürüne talep yüksektir ve hem ülke içinde kullanımı hem de yurt dışına ihraç edilmesi sağlanabilir. Kesim aşamasından atık su arıtma aşamasına kadar olan süreçte ortaya çıkan yağ ağırlıklı atıklar piroliz ürünlerine işlenerek değerlendirilebilir.
- ✓ Atıksu arıtma ve arıtma çamuru
- ✓ Rendering tesislerinde işlenerek yem katkı maddesi yapılan bu arıtma çamurlarının Biyogaz tesislerine gönderilerek yenilenebilir enerji üretilmesi öngörülmüştür.
- ✓ Atık kaynaklı bu yenilenebilir enerji tesiste kullanılabilir ve enerji maliyeti avantajı sağlanabilir.

GÜNLÜK 100 BİN TAVUK
KESİMİNİN YAPILDIĞI
İŞLETME

45 gr KAN

$$45 \times 100000 / 3 = 1500000 \text{ gr KAN UNU}$$

340 gr TÜY

$$340 \times 100000 / 3 = 1133333 \text{ gr TÜY UNU}$$

BİR CANLI TAVUK
AĞIRLIĞI 2340gr

ARITMA ÇAMURU

100000 TAVUK
KESİLEN BİR
KESİMHANEDE
6,66 TON ARITMA
ÇAMURU
ÇIKMAKTADIR

55 gr
KAFA

65 gr
AYAK

90 gr
BAĞIRSAK

YUMUŞAK ATIK ÜNİTESİ

$$55 + 90 + 65 = 210 \text{ gr TOPLAM YUMUŞAK ATIK}$$

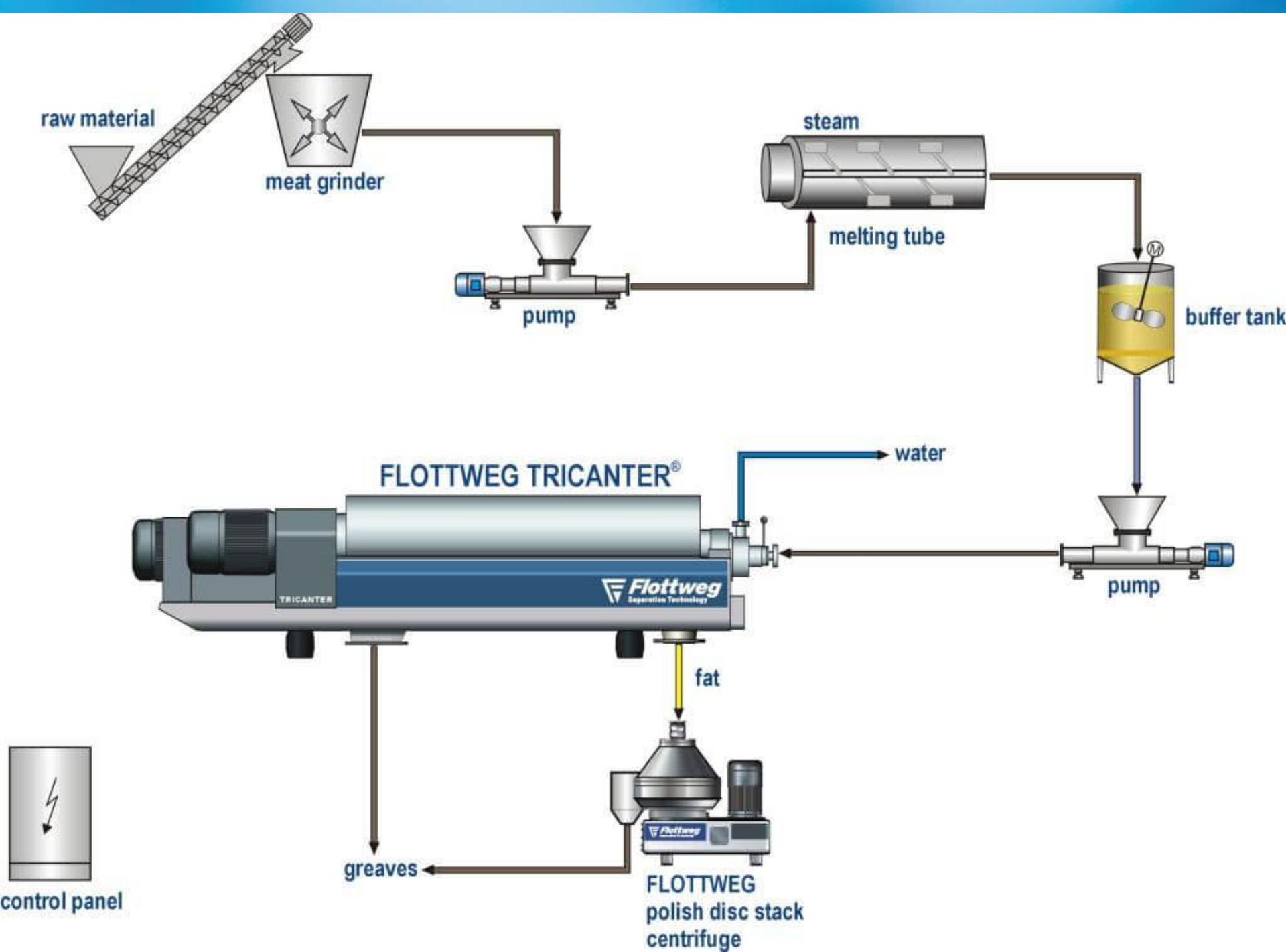
$$210 \times 100000 / 3 = 7000000$$

$$7000000 / 3 = 2333333 \text{ gr TAVUK YAĞI}$$

$$2333333 \times 2 = 4666666 \text{ gr TAVUK UNU}$$

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının ÇED
Alanında Kapasitesinin Güçlendirilmesi için
Teknik Yardım Projesi, 2017

Şekil 5.2. Kümes Kesimhane Atık Girdi ve Çıktı Hesabı



- ✓ Kümes kesimhane atıkları, doğru bir şekilde yönetilmediği sürece ana çevresel sorunlardan biri olmaya devam edecektir.
- ✓ Hayvansal protein ve yağ oranı yüksek olan bu atıklar hızlı bozulur, atık yönetim programı çerçevesinde işlem görmezse diğer ürünlere i lenme potansiyelleri d  er. Patojen kaynağı durumuna geçerler.
- ✓ Protein ve yağ her endüstride değerli hammadde kaynağıdır. Bu atıklar, halen günümüzde en çok ihtiyaç duyulan, biyolojik olarak yem katkı maddeleri, kedi- köpek maması, biyodizel ve biyo-    nebilir plastik ve organik g brelelere dönüştürülebilir.
- ✓ Render işlemi veya biyolojik d n    m, termal d n    m ve anaerobik sindirim gibi çeşitli yöntemlerden faydalanılabilir. Render işlemi çiftlik hayvanı veya kümes hayvanı yiyeceği üretmekteydi fakat 2017 yılında AB uyumu çerçevesinde Yem Yasağı olarak adlandırılan uygulama Türkiye’ de yürürlüğe girmiş olup; önemli ekonomik etkileri olmaya ba lamı tır. Ülkemizde rendering haricinde alternatif bertaraf etme yöntemlerine yönelik mevcut bir yatırım ve altyapı henüz mevcut değildir.
- ✓ Yönetmelięin bu kısmının uygulanması için yakma fırınları, ara işleme tesisleri, biyogaz ve kompostlama gibi alternatif değerlendirme tesisleri gibi önemli yatırımların yapılması gerekmektedir.
- ✓ Sağlık ve  evre üzerindeki olumsuz etkileri azaltmak için uygun bir şekilde i lenirse, gerekli altyapı hazırlanırsa kümes hayvanı atıklarından etkin bir şekilde faydalanılabilir ve atıklar değerli ürünler haline dönüştürülebilir. Bunun sağlanabilmesi için de kümes kesimhane atıklarının mevzuat kapsamında mutlaka tanımlanması gerekmektedir.
- ✓ Kesimhane atıkları % 30 oranına kadar yağ içermekte ve rendering aşamasında ciddi miktarda yağ ortaya çıkmaktadır.
- ✓ Bu yağ klasik olarak öteden beri sabun yapımında kullanılmaktadır.
- ✓ Yeni gelişen teknolojilerle yenilenebilir enerji kaynaklarına da dönüştürülmektedir.

Avrupa ve Türkiye’de mevzuat



➤ Yönetmelik; insan tüketimine uygun olmayan materyallerin toplanması, taşınması, saklanması, işlenmesi, kullanılması veya bertaraf edilmesi ile insan tüketimi için uygun hayvanlardan elde edilen yem maddeleri üretimi üzerine katı kurallar koymaktadır. Geri dönüşüm yasaklanmıştır ve bu prensipler Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından şiddetle desteklenmektedir.

Kümes hayvanlarının beslenmesi için rendering ürünün yem olarak kullanılması Avrupa Birliğinde 2002 yılında yasaklandı.

Türkiye’de ise 2011 yılında Resmi Gazete’de yayımlanan “İnsan Tüketimi Amacıyla Kullanılmayan Hayvansal Yan Ürünler Yönetmeliği”ne göre 2017 Ocak ayından itibaren rendering ürününün kümes hayvanlarına yem olarak verilmesi yasaklandı.

➤ Kümes hayvanı yetiştiricileri düzenlemeyi erteletmek için baskı yapmaktadır çünkü kendilerinin kümes hayvanı yemi için protein kaynaklarına olan ihtiyaçları çoktur ve bu yemler dışarıdan ithal edildiği için maliyetli olmaktadır.

➤ Kanatlıların yetiştirilmesinde büyük önem arz eden rendering ürünlerin yem olarak kullanılmaması halinde atıkları bertaraf edecek yeterli altyapımız olmadığından bertaraf sorunlarına ve beyaz et sektörünün artan maliyetleri nedeniyle yurt dışı pazarlardaki rekabet gücünü kaybetmesine neden olacağı öngörülmektedir.

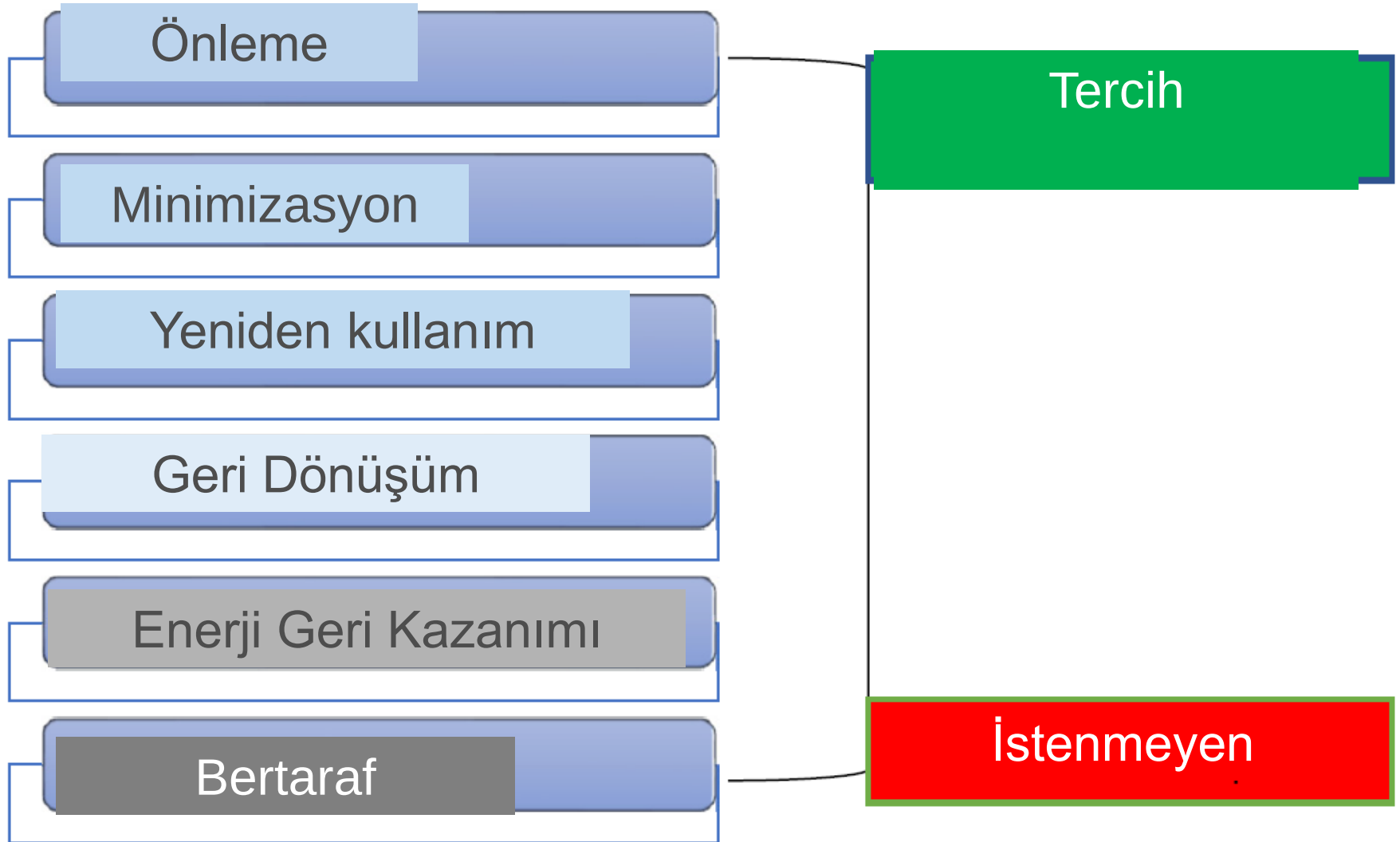
Yeni paradigma: atıktan biyouyarıcılara-biyogübrelerle



- Atıkların organik bileşimi gözetilerek özellikle “Çiftlikten Sofraya: Adil, sağlıklı ve çevre dostu tasarım gıda sistemi” , iklim nötr ve döngüsel ekonomiye yatırım yapmak.
- Kesim tesisleri tarafından yürütülen atık ayrıştırma stratejileri, sıfıra yakın deşarjın sağlanmasına yardımcı olarak bu atıkların değerlendirilmesini kolaylaştıracaktır.
- Bu yaklaşımın açık bir örneği, AccelWater Projesi (H2020 programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından ortaklaşa finanse edilen; Hibe Sözleşmesi No. 958266) çerçevesinde değerlendirilmektedir.
- BETA Teknoloji Merkezi (Katalonya, İspanya) tarafından MPI'den kaynaklanan katı atıkları ve atık suyu arıtmak ve değerlendirmek için yenilikçi bir değerlendirme sistemi önerilmiştir. Dondurarak konsantrasyon, elektrodializ, katı hal fermantasyonu veya biyolojik kurutma, geri kazanılmış su, enerji ve tarımsal değeri olan ürünler elde etmek için önerilen teknolojilerden bazılarıdır.



Kesimhane atık yönetim hiyerarjisi



Doku mühendisliği için keratin

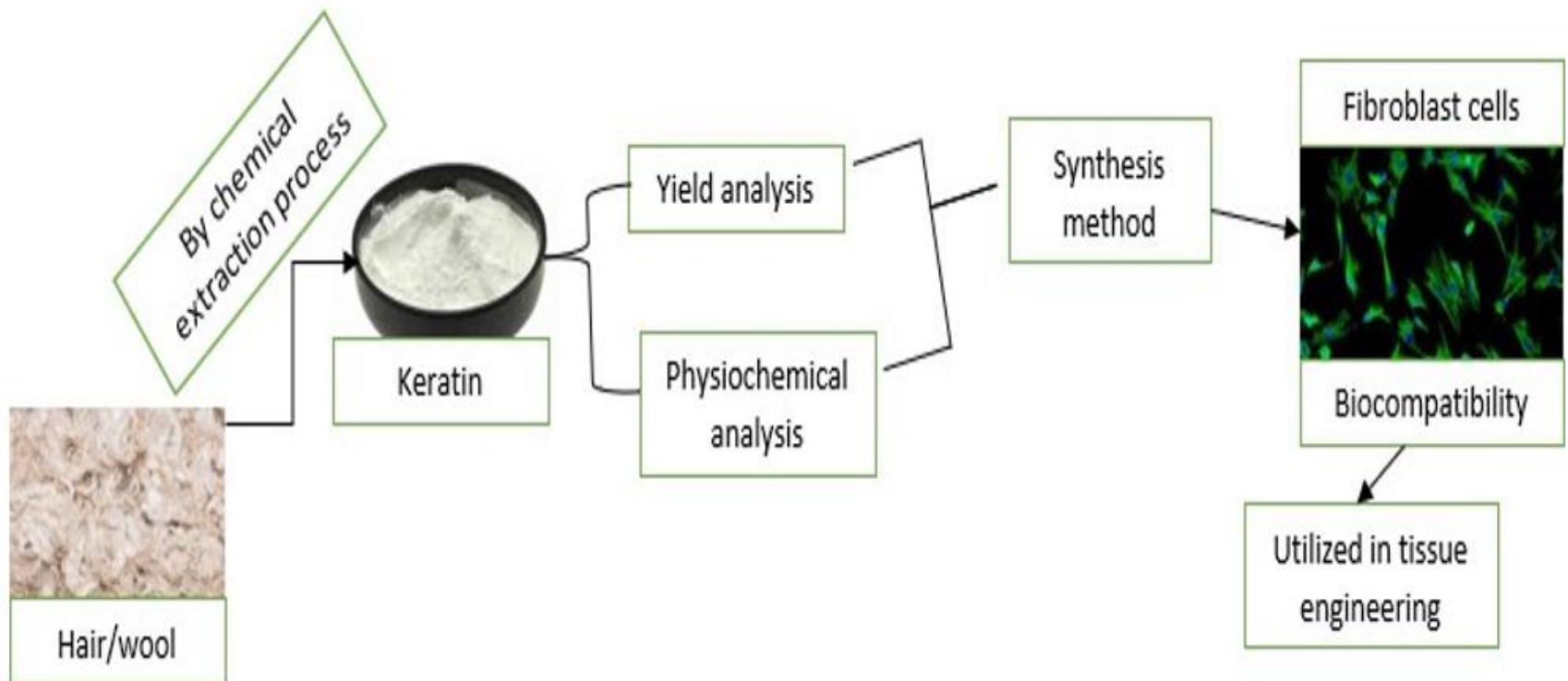


Figure 7. Utilization of keratin for tissue engineering [61].

Yöntem	Avantaj	Dezavantaj
Gömme	ölüm olayları veya enfeksiyon salgınları için baskın imha seçeneği En basit ve ekonomik yöntemler	Kumlu topraklar veya yüksek su tablasına sahip alanlar gibi kötü yer seçimi, yeraltı suları için tehdit oluşturabilir.
Kontrolsüz Yakma	Kolay ve ekonomik	Atmosferik kirlilik
Kontrollü Yakma	Potansiyel olarak enfeksiyöz ajanları yok etmek için en etkili yöntemler Hastalık tehdidini ortadan kaldırmak Kalıntı çoğunlukla zararsızdır ve kemirgenleri veya böcekleri çekmez.	Hava emisyonu, proses koşulları ve katı ve sıvı kalıntıların atılması sıkı bir şekilde kontrol edilmelidir. Uygun yakıt kaynakları ve denetim gerektirir, aksi takdirde duman ve koku rahatsız edici şikayetlere neden olabilir. Pahalı yöntem.
Kompostlama	Ortaya çıkan ürünler, arazi uygulaması için ham çöpten çok daha fazla çevre açısından kabul edilebilirdir. Ekonomik yöntem Patojenleri öldür, hastalık salgınlarını kontrol et. Azot ve fosforun su sistemine girme riskini azaltır.	Azot gibi besinlerin kaybı Kompozisyon için gerekli arazi alanı Koku sorunları Metan ve azot oksit gibi sera gazlarının emisyonu
İşleme-Rendering	Rendering ürünleri yem, gübre olarak kullanılabilir. Yağ ürünü sabun, yıkama tozu, kozmetik, yakıt için kullanılabilir	Gaz ve kokulu emisyonlar çevresel endişelere yol açar

Kesim katı atık
yönetiminin
teknoloji
değerlendirmesi

Tesis
gereksinimleri

Arazi ihtiyacı
Enerji İhtiyacı
Süre

Arıtım
Verimi

yükleme hızı
bozulma oranı
enerji ve yan ürün geri kazanımı

teknoloji
uygulaması

Kurulum
operasyon ve bakım
toplu taşıma

Maliyet

Yatırım maliyeti
İşletme ve bakım maliyeti

Sosyo

insan gücü yok
Nitelikli insan gücü gerekli

Çevre

Hava, su, arazi

Sağlık

İnsan, bitki, hayvan,
mikroorganizma

DEĞERLENDİRME:



- ❖ Bazı mezbahalardaki atık işleme ve bertaraf tesislerinin kötü çalışma koşulları, etkisiz atık yönetimine neden olmaktadır.
- ❖ Mezbahalarda gübre yığınlarının ve diğer katı atıkların bertaraf edilmeden uzun süre yığılması ve çürümesi, hava kirliliğine neden olmakta ve solunum yolu enfeksiyonlarına ve sera etkisini yoğunlaştıran metan gazı üretimine neden olabilmektedir.
- ❖ Atık su atık su arıtma lagünlerinin bulunmadığı yerlerde, arıtılmamış ham atık suyun yakındaki drenaj sistemlerine, nehirlere ve diğer su alıcı ortamlarına deşarj kirliliğe neden olmakta ve bu nedenle insan ve su yaşamı için tehdit oluşturmaktadır.
- ❖ Çevre kirliliği nedeniyle mezbahaların kapatılması et ticaretini aksatmaktadır.
- ❖ Mezbahaların faaliyet göstermesi için Çevrenin güvence altına alınması ve halk sağlığının korunması, düzenleyici makamların uyumu sağlamak için ilgili yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasını hızlandırması gerekir.

Mezbaha operasyonlarında Standart Çalışma Prosedürleri:



- Mezbahaların bazıları atık işleme ve bertarafı ile ilgili operasyonlarına rehberlik edecek **Strateji Çalışma Prosedürleri** hazırlanmalıdır.
- Araştırmalar, etkin atık yönetiminin sağlanması için SÇP'lerin geliştirilmesi ve bunların kullanımının tüm **mezbahalarda zorunlu** hale getirilmesi gerektiği sonucuna götürmektedir.
- Mezbaha yöneticilerinin çoğu biyogaz üretiminin faydalarının farkında olup ancak girişimi benimsemelerini sağlamak için **yeterli bilgiye sahip** olmadıklarını belirtilmektedir.
- Atık yönetimde yararlı olduğu kanıtlanan teknolojiden ve yeşil güç kaynağından yararlanmanın arttırılması

Mezbaha operasyonlarında Standart Çalışma Prosedürleri:



- ✓ Mezbahaların faaliyetlerini düzenleyen yasa ve yönetmeliklerin uygulanmasını hızlandırması gerektiğini ortaya koymuştur.
- ✓ Halkın katılımı, eğitim, kamu bilinci, katılım, bilgi alışverişi ve ağ oluşturma yoluyla güçlendirme yoluyla teşvik edilmelidir. Tam uyum ve kamuoyu bilinci, çevreyi güvence altına alırken ve halk sağlığını korurken mezbaha atıklarının etkili bir şekilde yönetilmesine yol açacaktır.
- ✓ Standart Çalışma Prosedürleri, operasyonları yönlendirmek ve atık yönetimi yaklaşımını standartlaştırmak için tüm mezbahalar tarafından kullanılmak üzere geliştirilmelidir.
- ✓ Hükümet ve diğer ilgili paydaşlar, mezbahalarda atıkların dönüşümü ve kullanımı konusunda teşvik edilmesini taahhüt etmelidir.



Teşekkürler

Prof. Dr. Yüksel Ardalı

Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi



PROF. DR. YÜKSEL ARDALI ÖMÜ ÇEVİSAM