

Türkiye'de Kompost Üretimi

Ertuğrul ERDİN

Dokuz Eylül Üniversitesi
Çevre Mühendisliği Bölümü

GİRİŞ

Kompostlaştırma yöntemi çok eski bir yöntemdir. İnsanlar bilimsel nedenlerini bilmeden de olsa gözlemler ve deneyimlerle, doğadaki olayları taklit ederek kompostlaştırma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Çok basit olan bu yöntemleri evimizde oluşan mutfak atıklarının içinde mevcut olan biyoatıklar (biyoçöp) için kullanmak mümkündür. Bu aynı zamanda kaynağında çöp oluşumunu en aza indirgeyecek ve daha kalite kompost üretimini sağlayacaktır. Son 20 yılda, katı atıkların ayrı toplanması işleminin gelişip yaygınlaşması ile birlikte gelişmiş ülkelerde çok sayıda küçük kompostlaştırma tesisleri kurulmuştur. Arazi elverişli olan yerlerde arazi yoğun, olmayan yerlerde teknoloji yoğun sistemler uygulamaya konulmuştur.

n Katı atık veya arıtma çamurundan elde edilen kompost gübrenin içindeki sakıncalı olarak adlandırılabilen ağır metaller, tuzlar ve bazı organik bileşikler yönünden değerlendirilmesi gerekir. Kompostun endokrin madde içeriği de önem taşımakta, örneğin Avusturya gibi ülkelerde endokrin içeriği nedeniyle ürün çiftçilere ve diğer kullanıcılara satılamamaktadır.

n Türkiye'de genel olarak çöpler karışık toplanmakta kompost tesislerinde kompostlaştırılmaktadır. Bu da kaynağına ve bileşenlerine bağlı olarak kompost kalitesini doğrudan etkilemektedir.

Kompost Üretimi ve Teknolojileri

- n Kompost oluşturarak değerlendirme, doğadan alınanın yeniden doğaya kazandırılmasıdır (Biorecycling). Eskiden Çin'de bu amaçla uygulanan kompostlaştırma günümüzde gelişmiş ülkelerde oluşan büyük miktardaki çöpün en zararsız şekilde bertaraf edilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Böylece humus gibi yararlı bir son ürün elde edildiği gibi deponiye giden katı artık miktarı da azaltılmaktadır.
- n Kompostlaştırma sistemleri kompost materyalinin karıştırılma durumlarına göre statik, dinamik ve yarı dinamik olarak sınıflandırılabilir.

Statik kompostlaştırma sistemleri;

- havalandırılmalı yığın sistemi
- box sistemi (Herhof)
- brikolar sistem (Rethmann)
- konteyner sistemlerini (ML)

n dinamik kompostlaştırma sistemleri;

- fermantasyon tamburlarını

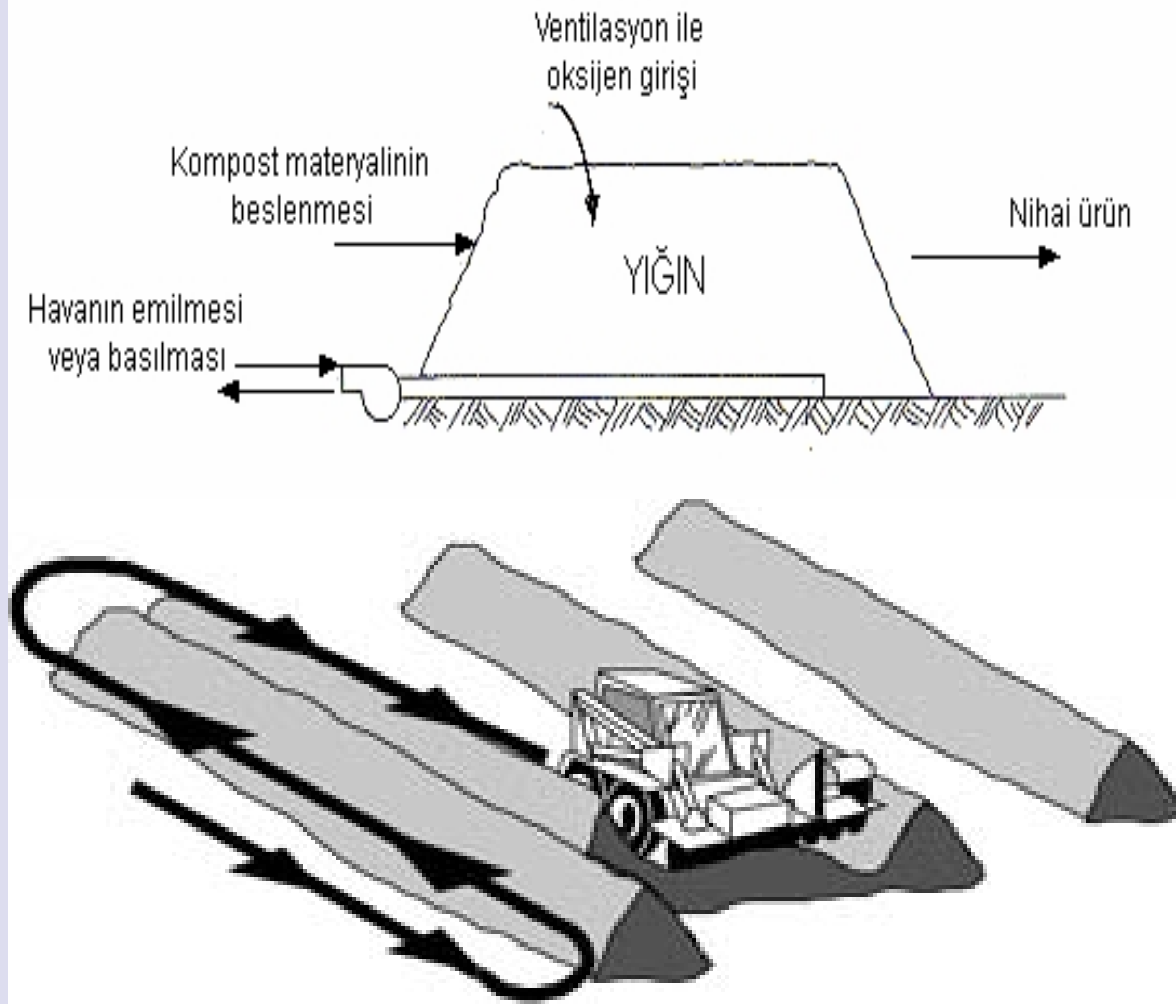
n yarı dinamik sistemler;

- aktarmalı yığın kompostlaştırma
- tünel yöntemi
- karıştırılmalı-aktarmalı reaktörleri

içermektedir.

Statik Kompostlaştırma Sistemleri

- n Kompost materyalinin kompostlaştırma süresince hareket ettirilmediği sistemlerdir. Havalandırmalı yığın (aktarmasız) sistemi, Box sistemi (Herhof), Brikolar sistem (Rethmann) Konteyner sistemi (ML) statik kompostlaştırma sistemleridir.



Bir kompost yığınının havalandırılması ve aktarılması

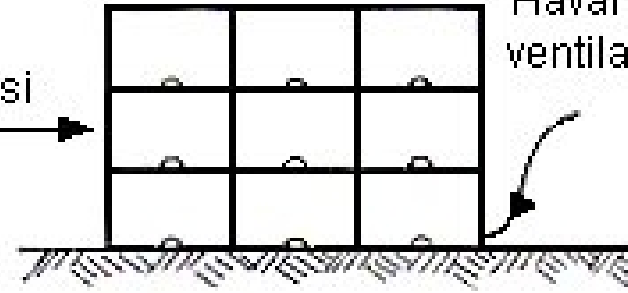
Brikolar Sistemi (Rethmann)

- n Almanya'da Rethmann Entsorgungswirtschaft GmbH & Co of Selm tarafından piyasaya sürülen bu sistemle, genelde yeşil atıklar bloklar şeklinde sıkıştırılır ve paletler üzerine, aralarında hava akımını sağlayacak boşluklar kalacak şekilde yerleştirilir. İlk fermantasyon süresinin 5-6 hafta olduğu bu yöntemde nihai fermantasyon süresi 4 ile 12 hafta arasındadır. Havalandırma, havanın bloklar arasından geçişi sırasında doğal difüzyon ile sağlanır. Kompost materyaline, %53'lük nem oranı sağlanana kadar arıtma çamuru ilavesi yapılabilir.

Kompostlaştırılacak
atığın beslenmesi

Materyalin
sıkıştırılması

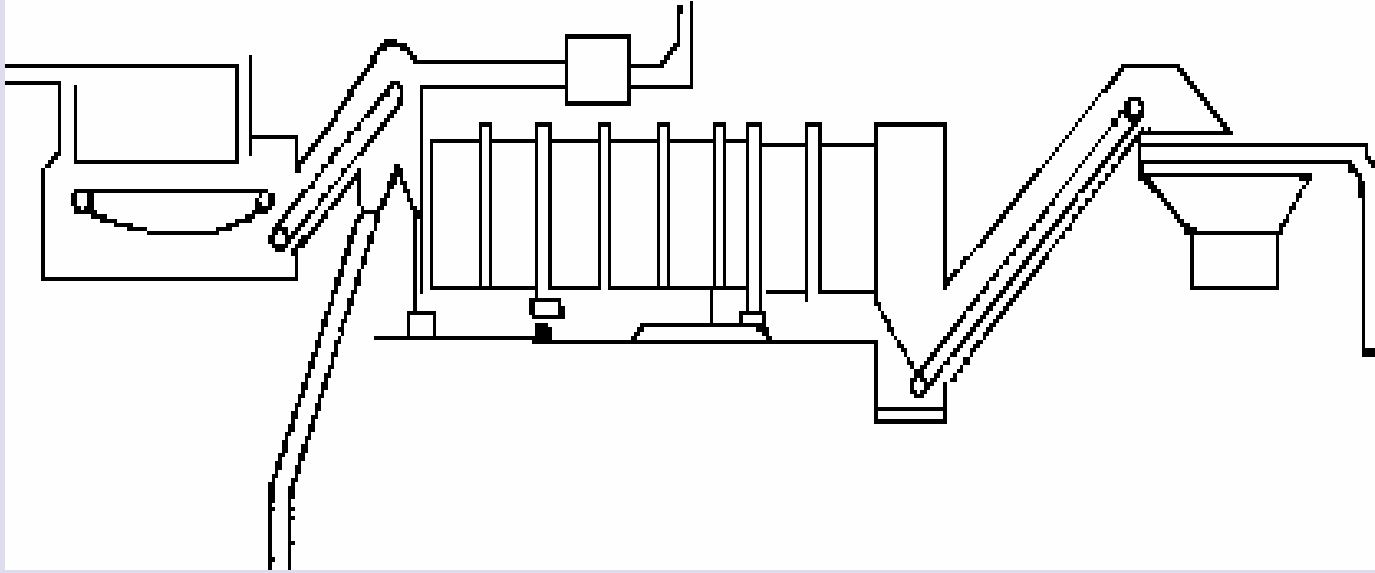
Briketlerin
yerleştirilmesi



Brikolar sistem (Antalya –Kemer’de uygulanan)

Dinamik Kompostlaştırma Sistemleri

- n Dinamik kompostlaştırma sistemleri, kompost materyalinin kompostlaştırma süresince sürekli olarak hareket ettirildiği sistemlerdir. Bu sistemlere örnek olarak fermantasyon tamburları (Dano, Lescha, Fermascreen, Eweson, Ruthner, Voest-Alpine, Envital, vd.) verilebilir. 1968 – 1991 yılları arasında İzmir (Halkapınar ve Çiğli de) çalışan sistem “DANO Biyostabilizator” reaktör tipidir. Fermantasyon tamburlarında, kompost materyali tamburun bir tarafından sisteme beslenir ve tamburun dönme hareketi ile diğer ucuna taşınır.



Dano – Biyostabilizatörü (1968-1991 İzmir’de kullanılan)

Danimarka’da geliştirilen bu sistem, maksimum 45 m boyunda ve 2.7-3.6 m çapında silindirik yatay ve hafif eğimli bir reaktörden ibarettir. Reaktör yarı dolu halde çalıştırılır ve 0.1-1 devir/dakika hızla döndürülür. Reaktör dönerken içindeki atıklar çıkışa doğru sarmal bir yol izler ve bu arada karışır, parçalama bıçakları yardımı ile aşınmalarla da boyutu küçülür. Tipik alıkonma süresi 1-5 gün olan reaktörün ardından kompost materyali nihai fermantasyon için trapez veya üçgen yığınlar halinde serilir. Bazen reaktöre su ve besin maddesi ilavesi yapılır.

Karıştırmalı Aktarmalı Reaktörler

- n Karıştırmalı aktarmalı reaktörlerde kompost materyali, reaktör içinde taşınım ve hücreler arasında geçişler sırasında karışmaktadır. Bu sistemlerin birçok modifikasyonu aktif olarak kullanılmaktadır (İstanbul'da uygulanan yöntemlerden biri). Naturizer International, Dambach-Shnorr "Biocell", Krupp-Varro, NGK Insulators, Halbert-Triga, BAV, A.BV Purac System, Weiss Bioreaktor System Kneer sistemleri örnek olarak verilebilir.

Kompost Hammaddeleri

- n Kompost hammaddesi olarak her türlü kolay, orta ve zor derecede ayrışabilir organik, özellikle de biyoorganik maddeler, materyaller, malzemeler kullanılabilir. Elde edilecek kompostların kaliteli olması için, kaynağından itibaren hammaddenin iyi denetlenmesi ve madde akışının kontrol altında tutulması gerekmektedir. Kompostlaştırılabilir hammaddeler olarak;
 - .. Evsel çöp
 - .. Kompostlaştırılabilir evsel nitelikli (organik) sanayi atıkları
 - .. Bahçe atıkları
 - .. Arıtma çamurları v.b. sayılabilir.

Kompostlaştırma Sırasında Gerçekleşen Olaylar

- n Kompostlaştırma işlemi, nemli tutulan ve havalandırılan karışık biyoorganik atıkların veya karışık atıkların içinde bulunan doğal mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Proses başlangıcında bakteriler büyük çoğunlukta. Bakteri sayısı sürekli artarken, ısı, CO₂ ve su buharı oluşmaktadır. Eğer ısının açığa çıkması, ısı kaybından hızlı ise sıcaklık yükselir, ısıya karşı duyarlı organizmalar ölür ve ısıya karşı dayanıklı bakteriler çoğalır. Ayrışma sırasında 8-10 kcal/g C açığa çıkar ve ortamı ısıtır. Birinci aşamada mezofilik bakterilerle, aktinomisetler, mayalar ve diğer mantarlar, yağları, proteinleri ve karbonhidratları biyokimyasal yollarla parçalalarlar. Ortamda bulunan protozoolar ise bakteri ve mantarlardan beslenmektedirler.

n Sıcaklık 30°C 'ye erişene kadar küf mantarları, bakteriler, protozoalar ve nematodlar aktif rol oynarlar. 30-40°C arasında aktinomisetler egemen olmaya başlar ve ortamdan topraksı koku yayılır. Aktinomisetler asıl humuslaştırıcı organizmalar olarak bilinmektedirler. Bunlar humik asidi çıkarmakta ve verimli kil-humus kompleksi oluşturmaktadırlar. Ayrıca aktinomisetler antibiyotik etki maddeleri üretmekte ve patojenlerin ölmesini sağlamaktadırlar. Sıcaklık 40-50°C 'ye ulaştığında kompostlamayı başlatan organizmaların hemen hemen tamamı ölür ve bunların yerinin 70°C sıcaklığa kadar dayanabilen ve ısı üretebilen termofilik bakteriler alır. Ayrıca 40-50°C sıcaklıkta gelişen bakteri ve aktinomisetler katı atıkların içindeki zor parçalanabilir maddeleri ayrıştırmaktadırlar. Kompostun 60-70°C sıcaklığa ulaşan kısmında, birkaç sporun dışında temel olarak bütün patojenik organizmalar 1-2 saat içinde ölür. Termofilik bakteriler kendileri için mevcut besini tükettiklerinde ısı üretmeyi durdururlar ve kompost soğumaya başlar. Soğuyan kompostta, son özelliklerini veren, ölü bakterileri de içeren geriye kalan besinle beslenen, genellikle mantar ve aktinomisetlerden oluşan yeni bir grup mikroorganizma çoğalır.

- n Biyoaerosoller (Bakteriler - Canlı veya cansız bakteriler, Endotoksinler, Ekzotoksinler, Enzimler, metabolizma ürünleri, Mantarlar - Canlı veya cansız mantarlar, Hücre duvarı maddeleri, glucane, Mykotoksinler, Enzimler ve metabolizma ürünleri, Virüsler) olarak da bilinen bu mikroorganizmalar bu sırada oluşmakta ve çevreye saçılmaktadır. (Böhm, R.; et al 2000).
- n Mezofil fazdan termofil faza geçildiğinde de koku maddeleri oranı azalırken CO₂ oranı artmaktadır. Bu fazda koku maddelerinin çoğu ayrışma sıvısına geçmektedir. Çok büyük tesislerde % 100 aerob olarak prosesi götürmek imkansız olduğu için koku sorunu ile karşı karşıya kalınmaktadır.

Termofil fazlarda oluşan mikroorganizmalar

Gruplar	Türleri
Endospor Oluşturucular	Bacillus
	Thermoactinomyces
Termofil Actinomycet'lar	Thermomonospora
	Saccharopolyspora
	Saccharopolyspora (Streptomyces)
Termotolerant/ Termofil/ Mantarlar	Talaromyces
	Thermomyces
	Malbranchea
	Aspergillus

Kompostun Kullanım Alanları

- n İzmir kentinin katı atıklarından elde edilen kompost ve atıksu arıtma çamurlarının tarımsal alanlarda değerlendirilmesi ile içerdikleri organik ve inorganik maddelerin yararlı bir şekilde madde dolaşımına kazandırılması amaçlanmaktadır. Ülkemizin toprakları özellikle organik maddece fakir olması nedeniyle, çöplerden ve atıksu arıtma tesisi çamurlarından elde edilecek kompost ürünü ile N, P ve mikro besin maddelerinin toprağa verilmesi, tarımda mutlaka olumlu etki yapacaktır. Tezeğin yakıt olarak kullanıldığı yerlerde arazinin hayvansal gübre açığı fazla olmaktadır. Bu açık ise kentsel ve kırsal artık ürünlerinin tarımda kullanılması ile giderilebilir. Humusça ve besin maddelerince fakirleşmiş, yapısı bozulmuş yoprakların iyileştirilmesinde (meliorasyon) yararlanılmış olunur.

Kompost Etkisi

- n İyi ayrıışmış, olgun kompost sürekli olarak humus maddesi, karbon, azot, fosfor, potasyum ve çok sayıda iz element kaynağıdır. Olgun kompost ile mikroorganizmaların sürekli ve uyumlu bir şekilde topraktaki mikro ekosistemde faaliyet göstermeleri sonucunda sanki bitkilere sürekli bir besin maddesi akışı sağlanır. Böylece toprak verimliliğine süreklilik getirerek çok önemli bir katkı sağlanmış olur. Kompost ile ticari gübre birbirinin alternatifi değil tamamlayıcısıdır. Biri tek başına tüm yeterli besin maddelerini içermeyeceği gibi, diğeri de tek başına tüm organik maddeyi içeremez ve toprağın o ihtiyacını karşılayamaz. Kompost ve suni gübre bir bütünün iki parçasıdır.

Kompostun faydalarını;

- .. Elde edilen kompost toprağın yapısını iyileştirmesi
- .. Hasatla topraktan uzaklaştırılan organik maddenin yerini alması ve toprağın humus çevrimini dengelemesi
- .. Topraktaki canlı yaşamı teşvik etmesi ve organizmaların sayılarını arttırması
- .. Toprağa ve bitkilere az da olsa ana besin maddeleri ve mikro besin maddeleri sunarak katkıda bulunması
- .. Hafif bünyeli topraklarda besin maddesi ve su tutma yeteneğini arttırması
- .. Mineral gübreden daha iyi yararlanmayı sağlaması
- .. Asidik toprakların pH'sini arttırması
- .. Toprak akması, yıkanması ve erozyonu önlemesi
- .. Fiyatça diğer doğal gübrelerden ucuz olması
- .. Kullanımının ve uygulanmasının çok kolay olması
- .. Hijyenik açıdan hiç bir sakıncasının olmaması

olarak saymak mümkündür.

n Sonuç olarak kompost kullanımı ile humusça fakir toprakların iyileşmesi ıslah edilmesi mümkündür. Böyle bir toprak üzerinde bitkilerin daha kolay yeşermesi ve gelişip büyümesi mümkün olacaktır. Bozulmuş doğa ve peyzaj bu humus maddesi ve kaynağı tarafından iyileştirilecektir. Ses ve gürültü perdelerinin toprak seddesi ve yeşil örtüden oluşturulması halinde bu ortamda bitkilerin iyi gelişmesi sağlanacağından yerleşim alanları trafik gürültüsünden korunmuş olacak aynı zamanda manzara görüntüsü de güzelleşecektir. Kompostun spor ve çeşitli oyun alanlarının kurulmasında, çöp depolama yerlerinin yeşillendirilmesinde, tarımda, ormancılıkta ve bağ/bahçecilikte yaygın bir şekilde değerlendirilme olanağı mevcuttur.

Türkiye'deki Kompost Tesisleri ve Ürünleri

- n 1968'de başlayan Kompost Tesislerinin uygulamaları beklendiği gibi gelişmemiştir. Bir kompost tesisi kurmadan önce mutlak surette fayda/maliyet analizinin yapılması ve kompost pazarının araştırılması gerekmektedir. Türkiye'de Antalya, Giresun, Edirne, İstanbul, İzmir, Kemer, Uşak, Mersin, Turgutlu ve Yalova'da kompost tesisleri kurulmuş, ancak bu tesislerin pek çoğu kapanmıştır.

Türkiye'deki bazı kapanmış kompost tesislerinin özellikleri

Yer	Tesis kuruluş yılı	Tesis çalışma Süresi	Tesis kapasitesi (t/gün)	Tesisbedeli(DM)
Turgutlu (Manisa)	1984	4 yıl	20	22500000
Akhisar (Manisa)	1984	6-7 ay	50	45000000
Alaşehir (Manisa)	1985	6 ay	50	50000000
Edirne	1985	6 ay	80	125000000
Giresun	1986	5 yıl	60	Bilgi verilmedi
Antalya	1986	5 yıl	150	170000000
Yalova	1986	2 ay	80	Bilgi verilmedi

Giresun Kompost Tesisi

- n Giresun kompost tesisi, 1986 yılında kurulmuş olup sadece 5 yıl çalıştırılabildiği. Şu anda çalışmayan tesisin kuruluş kapasitesi 60 ton/gün olup, bu kapasite tesisin çalıştığı süre içinde yeterli olmuştur.
- n Elde edilen ve sadece tarımda kullanılmak üzere alıcı bulabilen kompost, tüketicilere ücretsiz olarak verilmekteydi. Ancak bilinçsiz işletme sonucunda, kompost tam oluşmadan ve henüz sıcaklık yüksek seviyelerde iken dağıtım yapıldığı için fazla alıcı bulamamıştır. Tüketiciler de bu kompostu kullanmaktan memnun olmamışlardır. Özellikle koku önemli şikayetlere neden olmuştur. Sadece bir çiftçiden alınan bilgiye göre, kendisinin kompostu kullandığı yıl içinde yetiştirdiği patates veriminin oldukça yüksek olduğu öğrenilmiştir. Uygulama sırasında kompost sıcaklığının çok yüksek olduğu gerekçesi ile kireç kullanılması da gerekmiştir.

Mersin Kompost Tesisi

- n Mersin'de bir kompostlaştırma tesisinin kurulmasına 1977 yılında karar verilmiştir. Tesis, 1984 yılında işletmeye girmiştir. Mersin'deki kompostlaştırma tesisinin kapasitesi, 160 ton/gün'dür. Bu miktar, Mersin'in toplam çöpünün yaklaşık % 50'sine tekabül etmektedir. Kompostlaştırma tesisi, Fransız GONDAT firması tarafından kurulmuştur. Kuruluş yeri olarak, kentten yaklaşık 20 km uzaklıkta ve dağın tepesinde bulunan Çavuşlu mevki seçilmiştir. Aynı yere daha sonra Mersin düzenli depolama sahası (deponi) Sistem Yapı tarafından kurulmuştur. Bu tesislerin toplam alanı 67 ha'dır.
- n İlk planlandığında üç bölümden ibaret olan tesiste, artan havalandırma sisteminin çalışmamasından dolayı aşırı sineklenme / böceklenme meydana gelmiştir. Bundan dolayı toplam sadece bir aylık bir çalışmadan sonra tesisin bu bölümü devre dışı bırakılmıştır.
- n Kompostun kalitesi ile ilgili Ege ve Çukurova Üniversite'lerine bazı analizler yaptırılmıştır. Ancak, bu analizlerin raporları yetkililer tarafından bulunamadığı için Mersin'de üretilen kompostun kalitesi ile ilgili herhangi bir bilgi edinilememiştir.

Tesisin alışması ile ilgili en önemli dezavantajlar yetkililer tarafından aşağıdaki şekilde belirtilmiştir;

- n Tesisi projelendiren firma, tesisi Fransa'nın çöp özelliklerine göre tasarlamış ve Türkiye'deki çöp niteliklerine ve değerlendirilebilir malzeme piyasasını dikkate almamıştır.
- n Tesisi projelendiren firma, eski teknoloji kullanmış ve yedek parçalar gerektiğinde firmanın artık piyasada bulunmadığı anlaşılmıştır.
- n Kompost yığınlarının bulunduğu bölümün zemini beton olmadığı için, bu bölüme yağmurlu havalarda girilememekte ve bundan dolayı tesis çalıştırılmamaktadır.
- n Siyasi sebeplerden dolayı, tesis birkaç kez devre dışı bırakılmıştır. Aynı sebeplerden dolayı, yeterince kalifiye personel temini mümkün olmamıştır.
- n Kış aylarında aşırı ıslanmadan dolayı kompost elekten geirilememekte ve kaba kompost ince komposttan ayrıştırılmamaktadır.

Antalya Kompost Tesisi

- n Antalya'da 1984 yılında bir ayırma ve kompost tesisi kurulmuştur. Bu tesisin kapasitesi 50 t/gün olarak tasarlanmış ve Antalya'nın ihtiyaçları için çok yetersiz kalmıştır. Tesiste herhangi bir yabancı teknoloji kullanılmamıştır.
- n Kompostlaştırma tesisi 1989 yılına kadar çalıştırılmış ve bu tarihten sonra devre dışı bırakılmıştır. Bunun Antalya'daki yetkililer tarafından belirtilen en önemli nedeni, çok yüksek elektrik ihtiyacından kaynaklanan işletme maliyeti olmuştur. Ayrıca, Antalya'daki yetkililerce, kompost tesisinin verimsiz çalıştığı da belirtilmiştir.
- n Antalya'daki Kompost tesisinde üretilen kompost ile yapılan iki analizin sonuçları, kompostun genel olarak gübre niteliklerine sahip olduğunu, ancak daha fazla olgunlaşması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, kompostta bulunan yabancı madde oranı da yüksek bulunmuştur.

Marmaris Kompost Tesisi

- n Belediye yetkililerine göre Marmaris'te bulunan kompostlaştırma tesisine sadece üç defa çöp kamyonu gelmiş, ondan sonra da herhangi bir çalışma olmamıştır.

İstanbul Kompost Tesisi

- n İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nce, Kemerburgaz Kısırmandra Köyü Mevkiinde bulunan terk edilmiş maden ocağında kurulan Katı Atık işleme (Kompostlaştırma ve Geri Kazanma) Avrupa Yakası Tesisi hergün 1000 ton çöpten ortalama 250 ton kompost elde edilecek şekilde planlanmış ve 320000 metrekare alan üzerine kurulmuştur. Temmuz 2002 Perşembe günü açılan tesisin ürettiği kompostlar daha ziyade İstanbul'un yeşil alanlarında kullanılmaktadır. Günlük ortalama 250 ton kompost, 50 ton da geri kazanım ürünü elde edilmektedir.

- n Çöpler, çöp toplama merkezinden silo kamyonlarla tesise nakledilmektedir. Gelen silo kamyonlar giriş kontrolde kantardan geçirilip, tartılıp ve çöp kabul sahasında otomatik kapılara yanaştırılıp katı atık kabul sahasına boşaltılmaktadır. Çöp kabul sahasında 2 adet loder çalışır ve çöpler, konveyorlere yüklenir. Çöpler konveyorler vasıtasıyla çöp ayıklama eleklerine gönderilir. Tesiste 4 adet döner elek mevcuttur. Eleklerden geçen çöplerde komposta uygun durumda olan çöp konveyorler vasıtasıyla fermantasyon bölümüne gönderilip komposta uygun olmayan çöpler ayıklama bölümüne gönderilmektedir. Ayıklama bölümünde konveyor bantlardan sürekli gelen çöplerde her türlü metal, plastik, cam vs. değerlendirilebilir malzemeler manuel olarak ayıklama kabinlerine bırakılmaktadır. Değerlendirilemeyen çöpler ise 2000 m² çöp biriktirme alanına gönderilmekte oradanda büyük çöplüğe gönderilmektedir. Ayıklama kabinlerinde biriken değerlendirilebilir her türlü metal, plastik, cam vs. malzemeler loderler vasıtasıyla alınıp, preslere verilip ve paketler halinde fabrikalara satılması düşünülmektedir.
- n Kompost 8 haftada oluşturulup tesis kesintisiz prosesle çalıştırılmaktadır. Son eleğe gönderilen kompost proses içi depolama alanlarında toplanmaktadır.
- n Projenin maliyeti için, 2000 Yılı fiyatı ile 43.000.000 USD' lik harcama yapılmıştır.

Türkiye'de Elde Edilen Kompostların Kalitesine Örnekler

İzmir Kompost Tesisi ve Ürün Özellikleri

- n Eski İzmir Belediye Başkanı Osman Kibar Türkiye'de ilk defa 1968/69 yıllarında DANO-Biyostabilizatör Kompost tesislerini Halkapınar ve Çiğli'de kurmuştur. Daha sonra 1988 yılında Gebrüder / Bühler, Dinamik / Statik kompost Tesisi kurulmuştur.
- n İzmir'de, 1968 yılında Çiğli ve Halkapınar'da 150'şer ton günlük kapasiteli iki adet geri kazanma ve kompost tesisi kurulmuştur. Bu tesisler, Danimarka teknolojisi ile yapılmış ve 1985 yılına kadar çalışmıştır. Tesislerin meskun bölgelere yakın olmalarından dolayı koku vb. rahatsızlıklar ve bunlardan kaynaklanan bazı şikayetlerin olduğu öğrenilmiştir.
- n 1985 yılında İzmir'in Uzundere mevkiinde meskun bölgeden uzak bir alanda 500 ton/gün kapasiteli bir kompost tesisi kurulmasına karar verilmiştir. Bu tesisin mühendislik işleri Partner grubu tarafından yapılmış ve inşaat işleri Gamal Bühler/Holtzmann konsorsiyumu tarafından gerçekleştirilmiştir. Yeni kompost tesisi 1988 yılında faaliyete geçmiştir. Bu tarihte diğer iki eski tesis devre dışı bırakılmıştır.

- n Değerlendirilebilir katı atıkları ayıran tesisinin işletmesi belediye tarafından bir (hurdacı) müteahhite ihale edilmiştir. Ancak denetim noksanlıklarından dolayı sistem aksamalı çalışmaktadır. Özellikle makinelerdeki arızalanan tamirati ciddi sorun oluşturmaktadır.
- n Tesise gelen katı atıklar kompostlama ünitesine alınmadan önce mekanik yöntemle ön ayırmadan geçmekte ve geri kazanılabilir atıklar ayrılmaktadır. Bu ayıklama esnasında ayrılan geri kazanılabilir malzemeler preslenerek satışa sunulmakta, organik maddeler ise kompostlaştırma ünitesinde işlenmektedir. Kompostlaştırılmayacak maddeler ise bölgedeki mevcut depo sahasına gönderilmektedir.
- n Tesisin etrafı çitle çevrili olup, içerisinde işletme ve idari binalar bulunmaktadır. Kompost açık sistemle üretilmekte olup, 42 günde kompost elde edilmektedir. Kompost tesisine gelen atığın % 18'i ince kompost, % 40'ı işe yaramayan malzeme, % 40'ı nem ve % 2'si geri kazanılabilir malzeme olarak ayrılmaktadır.
- n Uzundere Kompost Tesisi 500 ton/gün (160.000 ton/yıl, 320 gün/yıl) çalışma kapasitesine göre kurulmuş olmasına rağmen, son yıllarda ortalama 150 ton/gün (75.000 ton/yıl) kapasite ile çalıştırılmaktadır. Bu nedenle tesis verimli olarak işletilememektedir. Bu tesis çevre ilçe belediyelerinin (Güzelbahçe, Balçova, Narlıdere, Gaziemir, Buca) getirdikleri katı atıkları kabul etmektedir. Tesis tam kapasite ile çalıştırılmadığı için, çoğu kez bu ilçeler katı atıklarını Harmandalı Katı Atık Deponi Alanı'na boşaltmak zorunda kalmaktadırlar.

- n Kompost tesisinde madde bilançosu yapıldığında ise aşağıdaki değerler bulunmuştur;
- n 1000 kg karışık toplanmış katı atığın yaklaşık 250 kg 'ı komposta dönüşürken, 350 kg CO₂ ve H₂O olarak açığa çıkmaktadır. Geriye de 350 kg deponiye gönderilen kalıntı kalmaktadır. Bu arada başlangıç kısmında ise 50 kg değerli kuru katı atık ayıklanmakta ve tesise yakın vadideki deponide depolanmaktadır. Ayrışması zor, ısı değeri yüksek maddeler içeren bu atığın uzun süre içinde bakıldığında deponigazı oluşturma potansiyeli vardır (Erdin, 1993).

Eskiizmir-Uzundere kompostunun analiz değerleri (Erdin,1999)

Parametreler	Değerleri	Parametreler	Değerleri
pH	7,5	Mg (%)	0,45
SM (%)	38,8	Na (%)	0,54
Tuz (%)	0,54	Fe (%)	1,10
Org. Mad. (%)	30,44	Zn mg/kg KM	540
Ntopl. (%)	1,18	Mn mg/kg KM	238
P ₂ O ₅ (%)	0,41	Cu mg/kg KM	250
K ₂ O (%)	1,08	B mg/kg KM	70
		B suda çözünen mg/kg KM	38

Kemer Kompost Tesisi ve Ürün Özellikleri

- n Güney Antalya turizm geliştirme projesi kapsamında bulunan yerleşim yerlerinin katı atık sorununun çözümü amacıyla 1998 yılında Kemer ilçesinde 9,5 milyon DM harcanarak 150 ton/gün kapasiteli olarak kurulmuş ve Mart 1999 yılında faaliyete geçmiştir. 12100 m2 kapalı alana sahiptir (Topkaya B., Ankara 2004).
- n Gatab (Güney Antalya Turizm ve Altyapı Birliği) - Aldaş tarafından, bir Alman Şirketine yap-işlet-devret modeline göre hazırlatılan tesis, şu anda Gatab-Aldaş kontrolünde faaliyetine devam etmektedir. Tesise, Kemer yöresi ve etrafında bulunan turistik amaçlı komplekslerde oluşan organik atıklar getirilmektedir. Tesiste, su ayırma ünitesi, manyetik bant, 2 adet 8 cm ve 1 cm delik çaplı tambur elek, Brikollare Pres ünitesi, 16 adet havalandırma deposu, hava basma ve biyofiltre üniteleri bulunmaktadır.

- n 150 ton/gün gibi bir kapasiteyle çalışan tesise, Kemer beldesi ve çevre turistik tesislerinden gelen organik katı atıklar, önce elle ayıklanma işleminden geçirilmektedir. Bu organik çöpün %70' ini su oluşturur. Su ayırma tesisatında tamamen kuru hale gelen bu atıklar, manyetik bant sayesinde içinde bulunabilecek yabancı metallere manuel olarak ayıklanmış olur. Ayrıca demir malzemesi de mıknatıslı ayırıcıda otomatik olarak ayrılır. Mıknatıslı ayırıcı sonrasında malzemenin homojen olması ve ebatlarının istenilen düzeye gelmesi için katı atık parçalayıcıya gider. Buradan 8 cm çaplı deliklere sahip tambur eleğe alınarak elenen organik atıklar, preslenmeye hazır hale gelmiş olur.
- n Preslenme sisteminde, organik atıklarda özel havalandırma kanalları oluşmasını sağlayan Brikollare Pres kullanılır. Pres kalıbında, kompost briketinin iç kesimlerine de hava iletimini sağlayan aerodinamik olarak hesaplanarak hazırlanmış 2 adet hava deliği mevcuttur. Yaklaşık olarak ebatları 0.7m x 0.5m x 0.5m kadar olan briketler havalandırma depolarına alınarak, palet üzerinde bir miktar aralıkla yan yana ve üst üste yerleştirilerek, burada 15 gün civarında bekletilirler. Bu odalarda briketlere altlarındaki difüzörlerden ısıtılmış ve nemlendirilmiş hava verilir. Burada sıcaklık önce yüksek değerlerde, sonra sabit 40°C ' de tutulur. Bu şekilde, briketin iç sıcaklığı 75°C ' de tutulmuş olur. Oda sıcaklığı, 15 günlük periyot içerisinde kademeli olarak düşürülerek 20°C ' ye sabitlenir ve böylece organik atık kompostlaştırılmış olur. Ancak oluşan kompost miktarca başlangıçtaki organik atığın %11'i civarındadır.

- n Biyofiltre, katı atıkların tesise girmesinden itibaren preslenip çürütme odalarına istiflenmesine kadar ve çürütme süresince oluşan kötü kokuların emilerek çevreye rahatsızlık vermeksizin ve doğaya olumsuz etkisi olmaksızın arındırılması için uygulanan doğal bir yöntemdir. Kötü kokulu hava herhangi bir kimyasal madde kullanılmadan, sadece çam yongaları kullanılarak filtrelenir. Filtrede %97 oranında arındırılma yapılarak atmosfere salıverilir.

- n Böylece kompost içermekte olan briketler 1 cm delik çaplı 2. tambur elekten geçirilerek homojen bir yapıya kavuşur. İçinde hala mevcut bulunan kompostlaştırılmayan katı atıklardan özgül ağırlık farklılığı sayesinde, hava üflenerek ayrılır. Geriye kalan kompost gübresi çevre tarım sektörünün hizmetine sunulmak üzere satışa çıkartılır. 1999 Yılında belirlenmiş fiyatlarla, son halini almış bu kompost gübresi, 10 Milyon TL.+K.D.V./ton gibi bir fiyatla satışa sunulmaktadır.

Kemer kompost tesisinde 11.11.2002 ve 17.06.2004 de tarihlerinde alınan örneklerin analiz sonuçları (TUBITAK-MAM 2004, Laben Toprak Yaprak ve Kimyasal Analiz Laboratuvarı 2002)

Parametreler (mg/kg KM)	11.11.2002 Analiz sonuçları (mg/kg KM)	17.06.2004 Analiz sonuçları (mg/kg KM)	Sınır değerleri (mg/kg KM)	
			Türkiye	Almanya
Pb	47,5	13,5	1200	100
Cd	Bulunamadı	0,2	40	3
Cr	76,3	37,0	1200	100
Cu	62,4	79,0	1750	100
Ni	44,2	40,7	400	50
Hg	--	0,08	5	2
Zn	118,1	160,0	4000	300

SONUÇ

- n 1960'lı yıllardan günümüze kadar çok sayıda kompost tesisi kurulmuş, bazıları yerli bazıları da yabancı teknoloji ile gerçekleştirilmiştir. Bazı tesisler beceri ve teknik nedenlerden işletme dışı kalmıştır. Çalışır halde olanlar tesislerin de tamamen sorunsuz olduğunu söylemek mümkün değildir.
- n Türkiye'de üretilen kompostların ağırmetal içerikleri açısından tarımda kullanılabilirliği incelendiğinde, genelde bir sakınca olmadığı, bulunan değerlerin sınır değerlerin altında kaldığı görülmektedir.
- n Daha kaliteli ve sürdürülebilir bir kompostlaştırma yönetimi için, çöp ve katı atıkların kaynağından itibaren maddesel içeriği bilinen atıklar olarak ayrı toplanması gerekmektedir. Bu durumda kompost kalitesinin kalıcı ve tutarlı olması söz konusu olacaktır.
- n Kompost ürünlerinin kullanılabilmesi için, ağırmetal analizleri yanı sıra, diğer sakıncalı organik bileşiklerin (AOX, mineral yağlar, hidrokarbonlar, PAH, PCB, Dixion, Lindon) de analizlenip takip edilmesi gerekmektedir.