

Yenilikçi çözümler kullanarak, genç çiftçileri sağlıklı toprak ve organik gıda için kompost üretmeye teşvik etmek
(ERASMUS+ 2021-1-TR01-KA220-VET-000024977)

«Encouraging Young Farmers to Produce Compost for Healthy Soil and Organic Food Using Innovative Solutions»

Prof. Dr. Kamil Ekinci

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi
Ziraat Fakültesi

Tarım Makineleri ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü

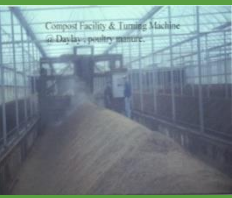
24-25 Mayıs 2023, Ziraat Fakültesi Anfi-2 Toplantı Salonu



compostERasmus



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Encouraging young farmers to produce
compost for healthy soil and organic food
using innovative solutions

2021-1-TR01-KA220-VET-000024977

Front Page - Compost Erasmus

composterasmus.org

Compost Erasmus

Home About the Project Partners Project Team News Contact Us

 KA220-VET - Cooperation partnerships
in
vocational education and training 

Composter






**healty
soil
for
organic
life**



Encouraging young farmers to produce
compost for healthy
soil and organic food using innovative solutions

www.composterasmus.org



1

/ 146

—

40%

+



Composter Project MARKETING TR





COMMON COMPOSTING TECHNIQUES IN LITERATURES



OPEN AIR COMPOSTING (HOT /COLD COMPOSTING)

DIRECT COMPOSTING METHOD (TRENCH OR IN-GROUND COMPOSTING)



TUMBLER COMPOSTING (A FORM OF HOT COMPOSTING)



WORM FARM COMPOSTING (VERMICOMPOSTING)



EFFECTIVE MICRO-ORGANISMS (BACTERIA COMPOSTING)

COMBINED COMPOT COMPOSTING (COMBINATION COMPOSTING)



COMMERCIAL COMPOSTING

MECHANICAL COMPOSTING

KOMPOSTLAMA METOTLARI

Gübreler ve diğer organik atıklar yapılarında aerobik ve anaerobik koşullarda maddeleri çürütebilen mikroorganizmaları barındırırlar. Kompostlama maddesi içinde oksijenin bulunması yalnızca istenen bir durum değil aynı zamanda hızlı kompostlama için bir zorunluluktur.

***En iyi teknolojiyi temsil eden sistem seçimi kompostlaştırılacak materyal çeşidine, çevresel ve ekonomik faktörlere bağlıdır.

****Başarılı bir kompostlaştırma sadece ve sadece kompostlaştırma sistemlerinin iyi yönetilmesiyle gerçekleştirilebilir.

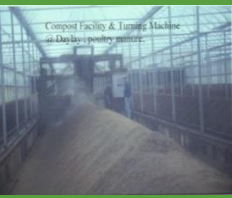
- **Açık sistemler**

- **Pasif kompostlama sistemleri**
- **Statik yığın kompostlama sistemleri**
 - Pasif havalandırmalı
 - Aktif havalandırmalı

- **Karıştırmalı yığın (windrow) kompostlama sistemleri**

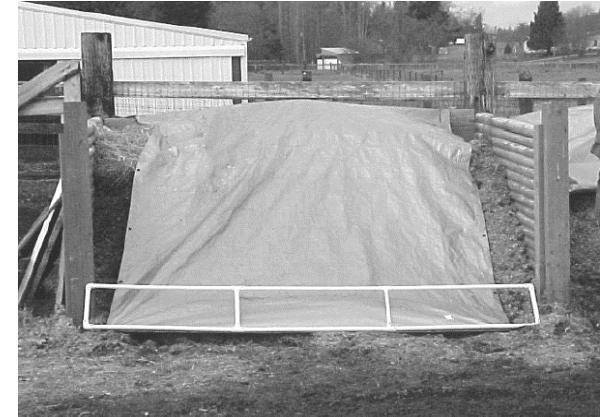
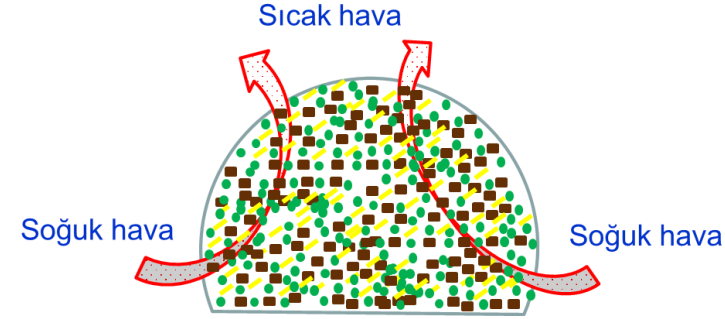
- **Kapalı (Reaktör) sistemler**

- **Dikey akışlı kompostlama sistemleri**
- **Yatay veya eğimli akışlı kompostlama sistemleri**
 - Döner tambur kompostlama sistemleri
 - Karıştırmalı yataklı kompostlama sistemleri
 - Sabit yataklı kompostlama sistemleri-Tünel kompostlama sistemleri

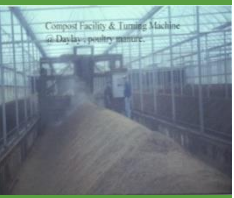




1. Pasif kompostlama yığın içindeki maddelerin seyrek karıştırılarak uzun bir süre boyunca basitçe yığılmasıdır.
2. Pasif kompostlama oldukça düşük yönetim sistemine sahiptir.
3. Kompostlama oldukça yavaştır. Ağaç yaprakları, çeşitli kabuklar, hayvan altı altlıklar ve hızar talaşları gibi gözenekli organik maddelerin kompostlaması için pratiktir.

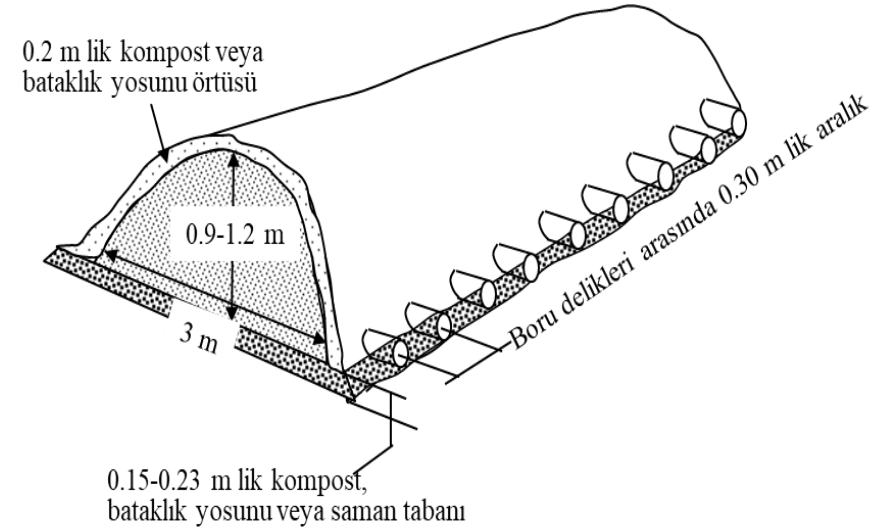
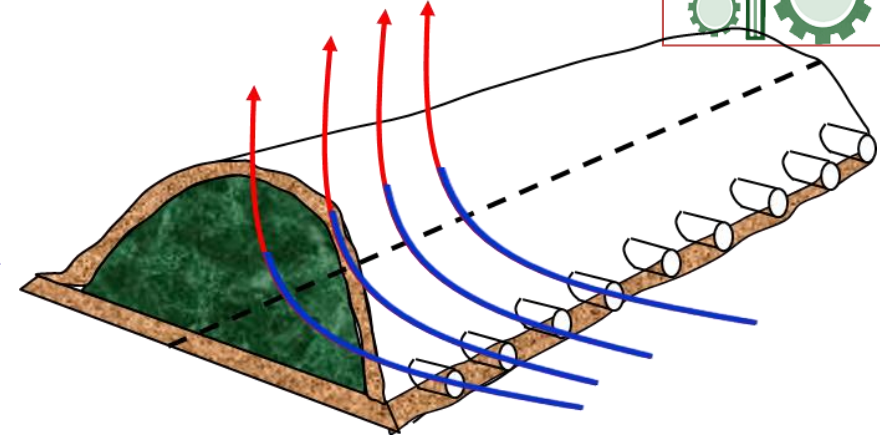


Pasif kompostlama sistemleri



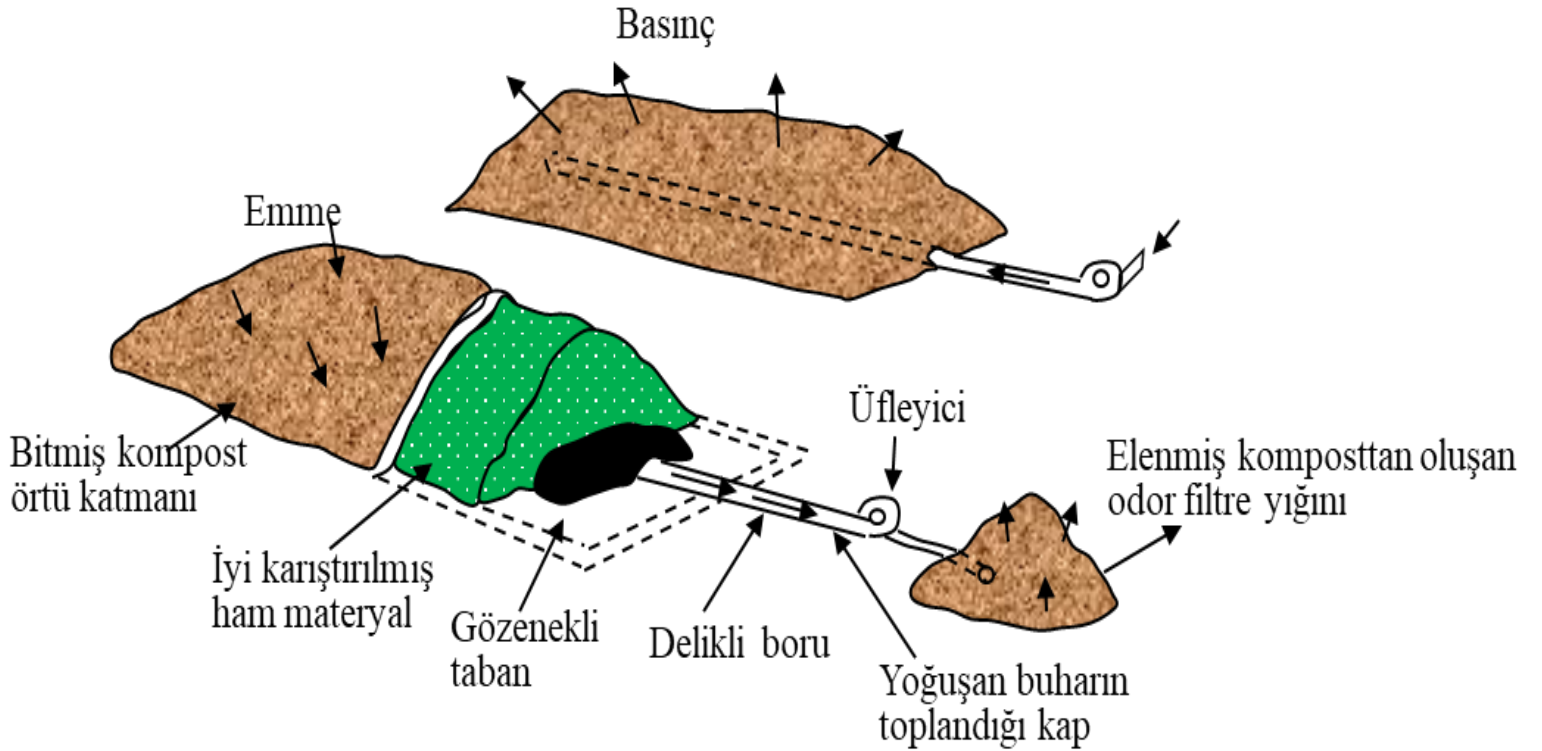


1. Pasif havalandırmalı namlular halinde kompostlaşmada çevirme işlemine gerek kalmamaktadır. Gerekli hava namlular içerisinde gömülmüş delikli borularla sağlanmaktadır.
2. Borunun her iki ucu da açık olduğundan, sıcak gazların yukarı hareketi nedeniyle oluşacak baca etkisiyle hava hareketi sağlanmaktadır.



Statik yığın kompostlama sistemleri: Havalandırmalı Statik Yığınlar

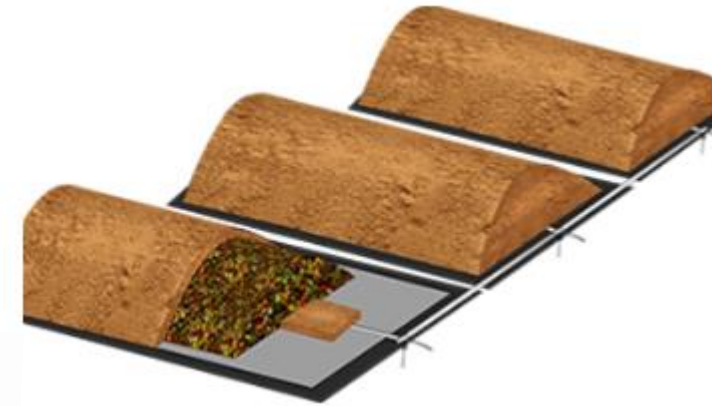
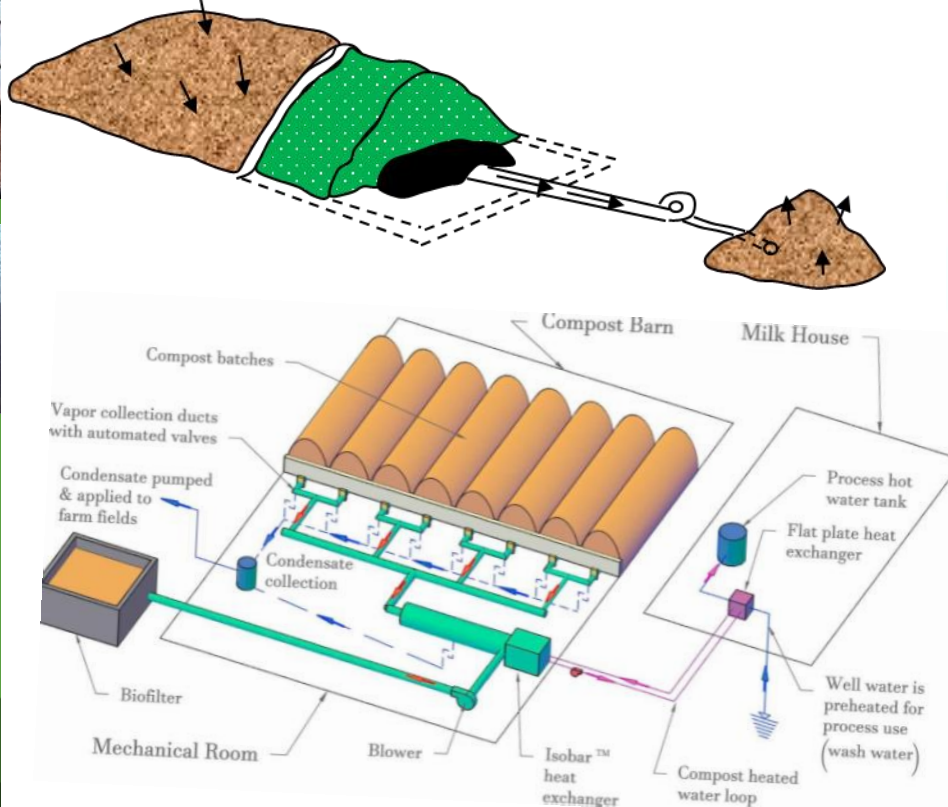
- Havalandırmalı statik yığın kompostlama, yığınlara üfleyicilerle basınçlı hava verilerek yapılır. Üfleyiciler kullanılarak işlem doğrudan kontrol edilebilir ve daha büyük yığınlar oluşturulabilir. Yığın oluşturulduğunda madde döndürülmez veya karıştırılmaz. Yığın gerektiği gibi oluşturulduysa, havalandırma verimli ve hava yığın içinde uniform dağılıyorsa aktif kompostlama periyodu yaklaşık 3-5 hafta sürer.



Havalandırılmış statik yığınlar iki şekilde teşkil edilirler:

- Ayrı yığınlar
- Birleşik yığınlar

Ayrı yığınlar uzun ve genişliği yığın yüksekliğinin yaklaşık iki katı olan üçgen kesitli yığınlardır. Havalandırma borusu yığın sırtının altına uzunlamasına yerleştirilir. Ayrı yığınlar farklı çeşitteki maddelerden veya kabaca aynı formül ve olgunlukta olan birkaç tip maddeden oluşurlar. Tüm yığın sadece bir boru ve üfleyici ile işletildiğinden, yığının her noktasının aynı oranda havalandırılması gerekir. Kesikli beslemede ayrı yığınlar daha kullanışlıdır.



<https://www.engineeringforchange.org/solutions/product/aerated-static-pile/>



Smith, M. M., & Aber, J. D. (2018). Energy recovery from commercial-scale composting as a novel waste management strategy. *Applied energy*, 211, 194-199.



<https://www.growingformarket.com/articles/static-aerated-compost-pile-heats-up-without-turning>



www.publicgardens.org



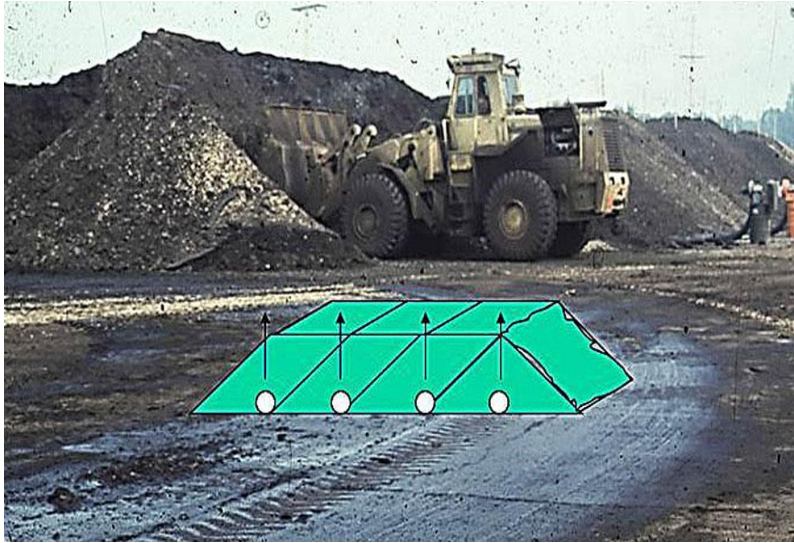
<https://www.compostingtechnology.com/city-of-phoenix-tap-turned-aerated-pile-compost-system-spring-2016/>



<https://www.biocycle.net/wp-content/uploads/2013/05/21c.jpg>



- Gözenekli bir tabana oturtulmuş olan her hücreye havalandırma borusu yerleştirilir. Borular arasındaki boşluk yığının yüksekliğine eşit olmalıdır. Genellikle her bir yığın ayrı bir üfleyici ile havalandırılır, ayrı kronometre ve sıcaklık sensörüyle kontrol edilir.



Pozitif havalandırmalı statik yığın sistemleri

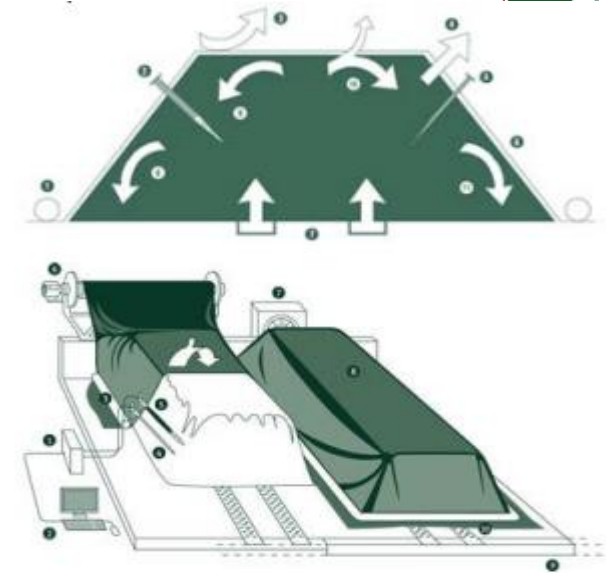


Negatif havalandırmalı statik yığın sistemleri

Örtülü havalandırmalı statik yığın sistemleri



<https://www.indiamart.com/proddetail/covered-aerated-static-pile-composting-20638625230.html>



Principle of a GORE-TEX Cover in an aerated static pile (top) and schematic view of operational GORE-

<https://www.awe.gov.au/sites/default/files/env/resources/8b73aa44-aebc-4d68-b8c9-c848358958c6/files/collection-manual-fs5.pdf>

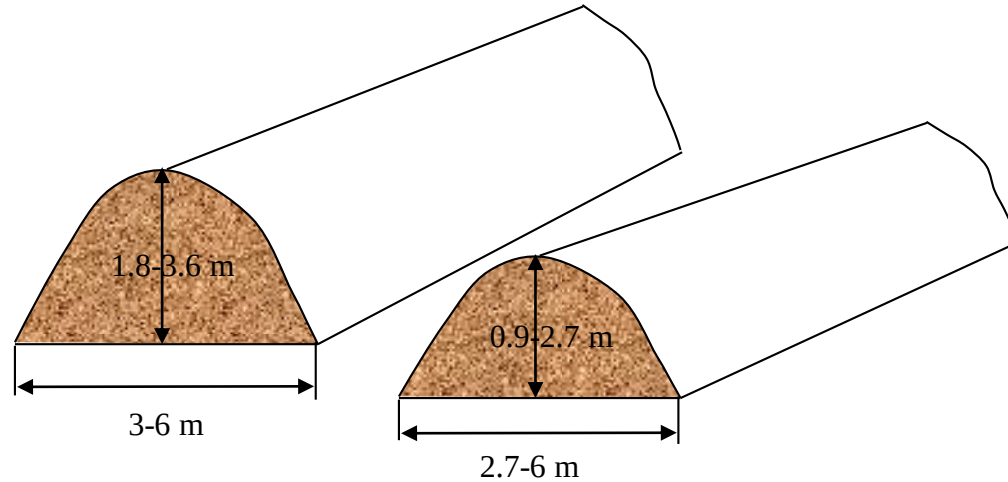


<https://www.biocycle.net/design-considerations-in-covered-aerated-static-pile-composting/>



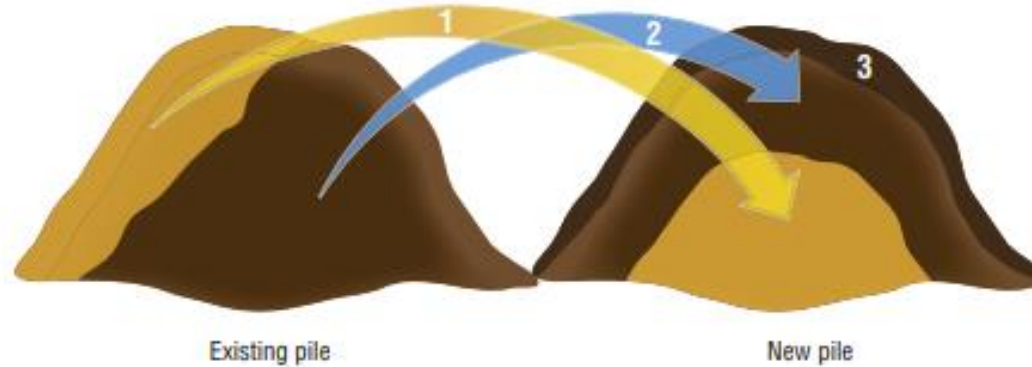
Sıralı yığın metodu dünyada uygulanan en genel metotlardan biridir.

Sıralı yığın kompostlama, ham madde karışımının uzun yığınlar şeklinde veya düzenli aralıklarla döndürülen veya karıştırılan yığın-sıraları şeklinde oluşturulmasıdır.





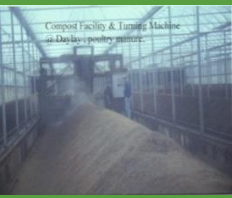
- Döndürme, ayrıca sıralı yığının yüzeyindeki madde ile içindeki maddelerin yerini değiştirir. Bu da yığının en dış yüzeyini havaya ve iç kısmını ise yüksek sıcaklıklara eşit derecede maruz bırakır. Böylece maddeler çürür ve daha fazla kuru ot kaynakları, patojenler ve uçan larvalar yüksek iç sıcaklıkla yok edilir.



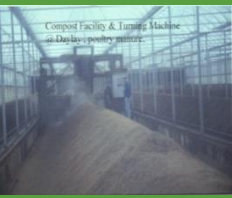
1. Working from the bottom edge upwards, flip about half the pile contents over the existing pile into a new pile.

2. Flip the remaining pile on top of the newly created pile. The existing pile into a new pile.

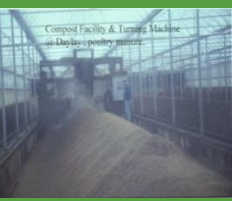
3. Add biocover for odor containment, if necessary.



Döndürme Teçhizatı

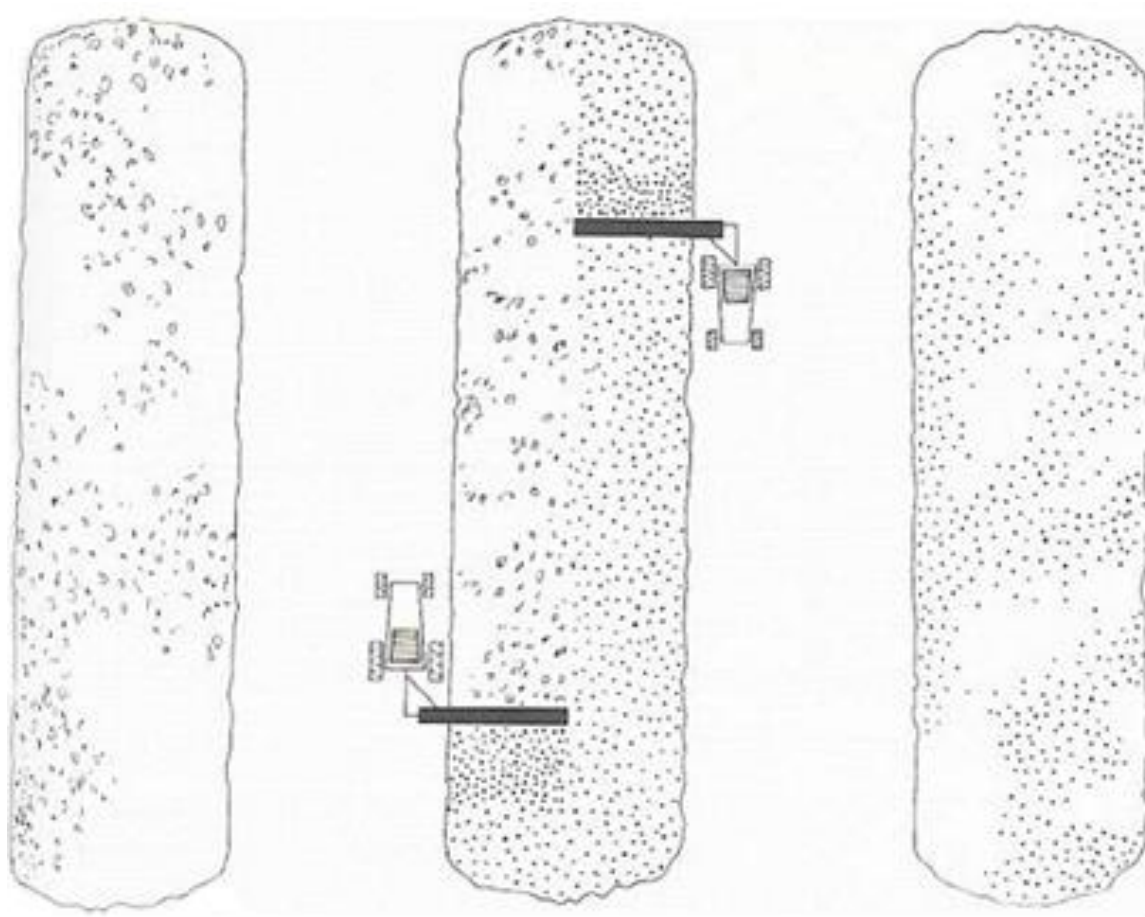
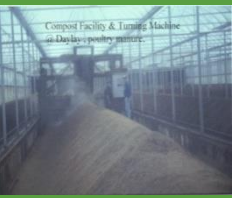


Döndürme Teçhizatı

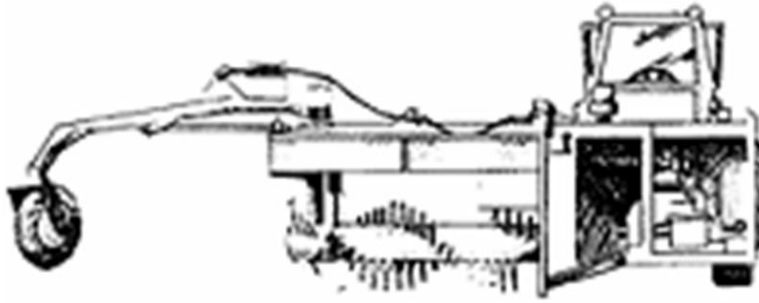




- Traktör yardımıyla çalışan makinelerin çoğu tek bir geçişte sıralı yığının yarısını döndürür. Her bir sıralı yığın için iki geçiş yeterlidir. Traktörle çalışan döndürücülerin yalnızca bir kaçı tek-geçişli döndürücülerdir. Bu nedenle yığınlar arasında traktörlerin geçeceği bir yol olmalıdır.



Karıştırmalı yığın (windrow) kompostlama sistemleri



Traktörle itilen kendinden tahrikli (dizel motor) döner tamburlu-dövücülü namlu çevirici



Arkaya asılır tip PTO tahrikli döner tamburlu dövücülü namlu çevirici



Traktörle çekilir tek geçişli bir namlu çevirme ekipmanı



Karıştırmalı yığın (windrow) kompostlama sistemleri



<https://tfrec.cahnr.wsu.edu/organicag/compost-2/compost-images/compost-equipment/>



<https://s3-us-west-2.amazonaws.com/tfrec.cahnr.wsu.edu/wp-content/uploads/sites/9/2017/04/Frontier-move1.jpg>



<https://www.biocycle.net/wp-content/uploads/2017/10/17a.jpg>



Kapalı Reaktörde Kompostlama: Depoda Kompostlama

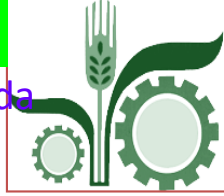


Depoda kompostlama, kapalı reaktörde kompostlama metotlarının en kolay olanıdır. Maddeler duvarlar ve çatıdan oluşan yapı içinde tutulurlar. Depo tahtadan yapılmış çatılı veya çatısız duvarlardan, arpa veya mısır depolamak için yapılmış olan depolardan oluşturulabilir. Depolar fazla oranda madde biriktirilmesini sağlayarak ayrı oluşturulan yığınlar göre daha iyi yer kullanımı sağlar. Depolar ayrıca mevsimsel değişikliklerden etkilenmezler, kokuyu tutarlar ve sıcaklık kontrolü sağlarlar.

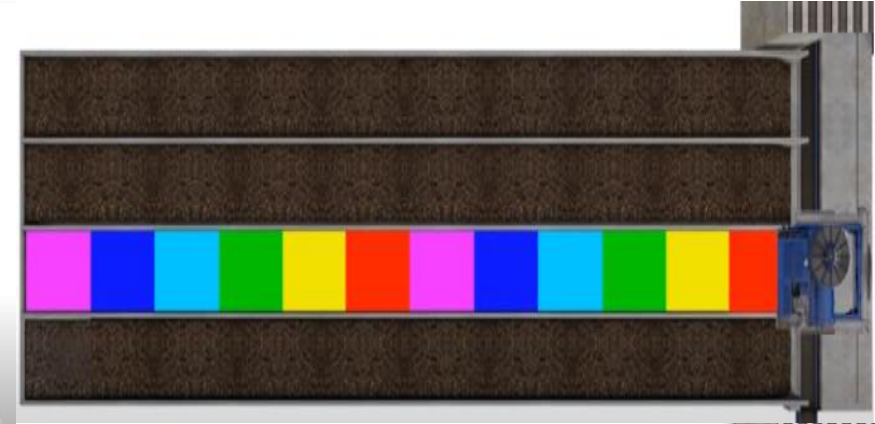
Depoda kompostlama metotları havalandırmalı statik yığınlar gibi çalışır. Bu metot basınçlı havalandırma ile deponun tabanından hava verilerek yapılır ve maddeler çok seyrek döndürülür. Depodaki maddelerin ara sıra döndürülmesi işlemi hızlandırır. Eğer birden fazla depo kullanılırsa kompostlanan maddelerin birinden diğerine aktarılması gerekebilir. Havalandırmalı yığınlar geçerli olan prensip ve ana hatlar depoda kompostlama içinde geçerlidir.



Dikdörtgen Karıştırma Yatakları



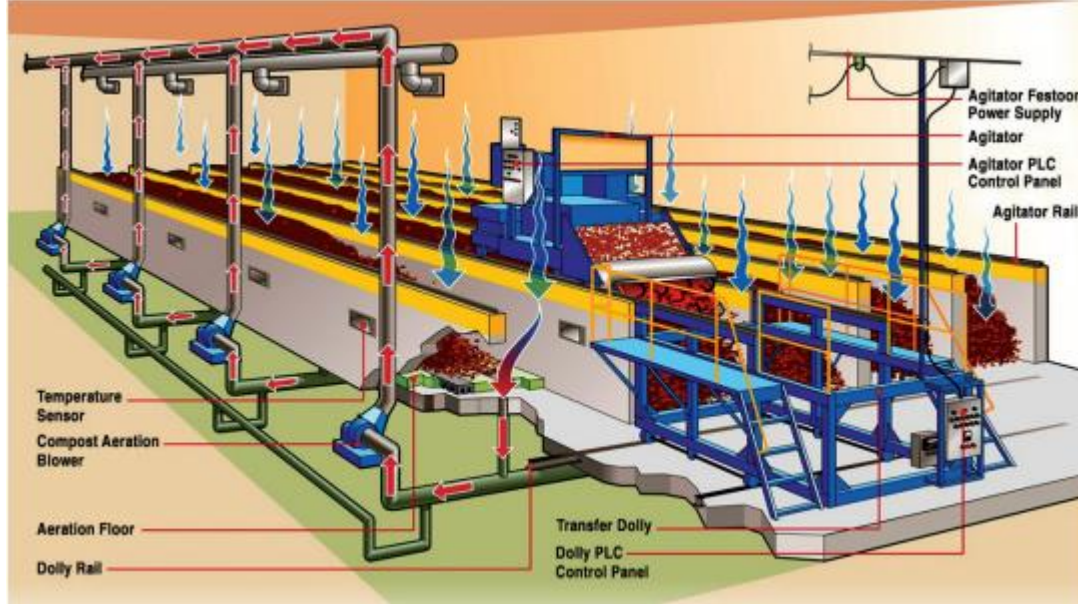
Karıştırmalı yatak sisteminde kontrollü havalandırma ve periyodik döndürme bir arada yapılır. Bu sistemde kompostlama yatak olarak adlandırılan uzun ince kanallar içinde gerçekleşir. Döndürme mekanizması duvarlar üzerine oturtturulur ve bu duvarlar üzerinde hareket eder. Ham maddeler bir yükleyiciyle yatağın ön kısmına yüklenirler. Döndürme makinesi raylar üzerinde ilerlerken kompostu karıştırır. Makine her döndürmede kompostu yatağın sonuna doğru taşır. Döndürme makineleri döner bıçaklar ile maddeleri karıştırır, tortuları parçalar ve poroziteyi iyileştirir.



https://www.youtube.com/watch?v=gza5Aji6cT8&ab_channel=Eggersmann



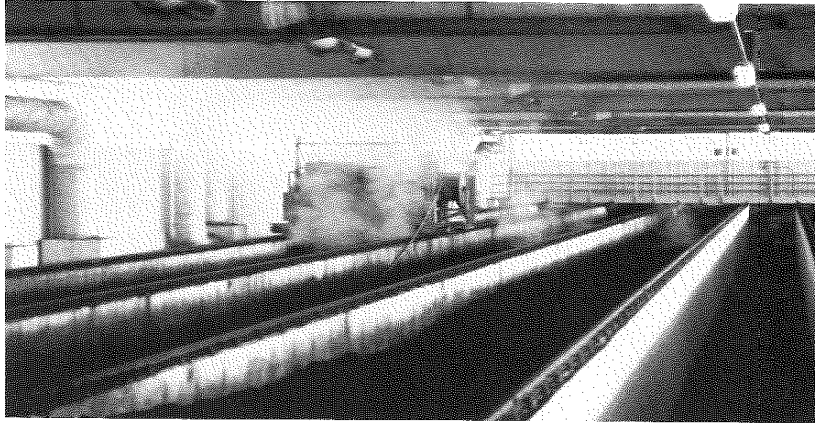
Ticari sistemlerin çoğu, havalandırma boruları veya yatak tabanına gömülmüş ve üzeri ızgara ve/veya çakılla kapatılmış havalandırma sistemlerinden oluşur. İki döndürme arasında kompost üfleyicilerle havalandırılarak soğutulur. Maddeler farklı kompostlama adımlarında olduğundan yatak farklı havalandırma bölgelerine ayrılmıştır. Bir yatakta birkaç üfleyici kullanılır. Her bir üfleyici yatağın bir bölgesine hava verir, sıcaklık sensörü ve zamanlayıcı ile kontrol edilir.



https://www.bdpindustries.com/wp-content/uploads/2015/03/ICS_CompostingBrochure.pdf



Yatay veya eğimli akışlı kompostlama sistemleri- Karıştırmalı yataklı kompostlama sistemleri



IPS (International Process Systems)

2 m genişlikte reaktör yatakları

kullanılmaktadır.

Yükseklik 6 ft (3ft= 1m)

Bekleme süresi 18-24 gün

Bilgisayar kontrollü





<https://www.biocycle.net/wp-content/uploads/2017/07/23.jpg>

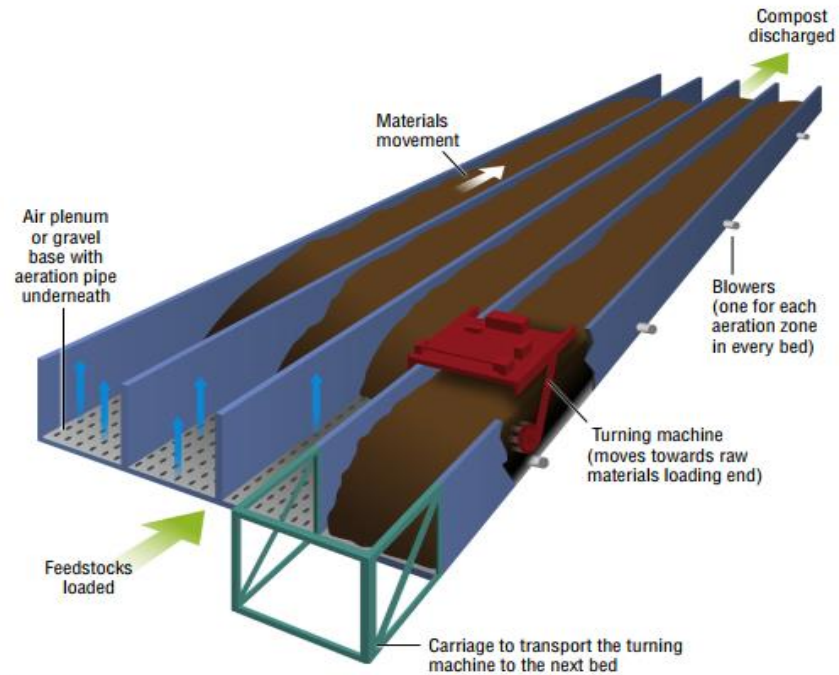
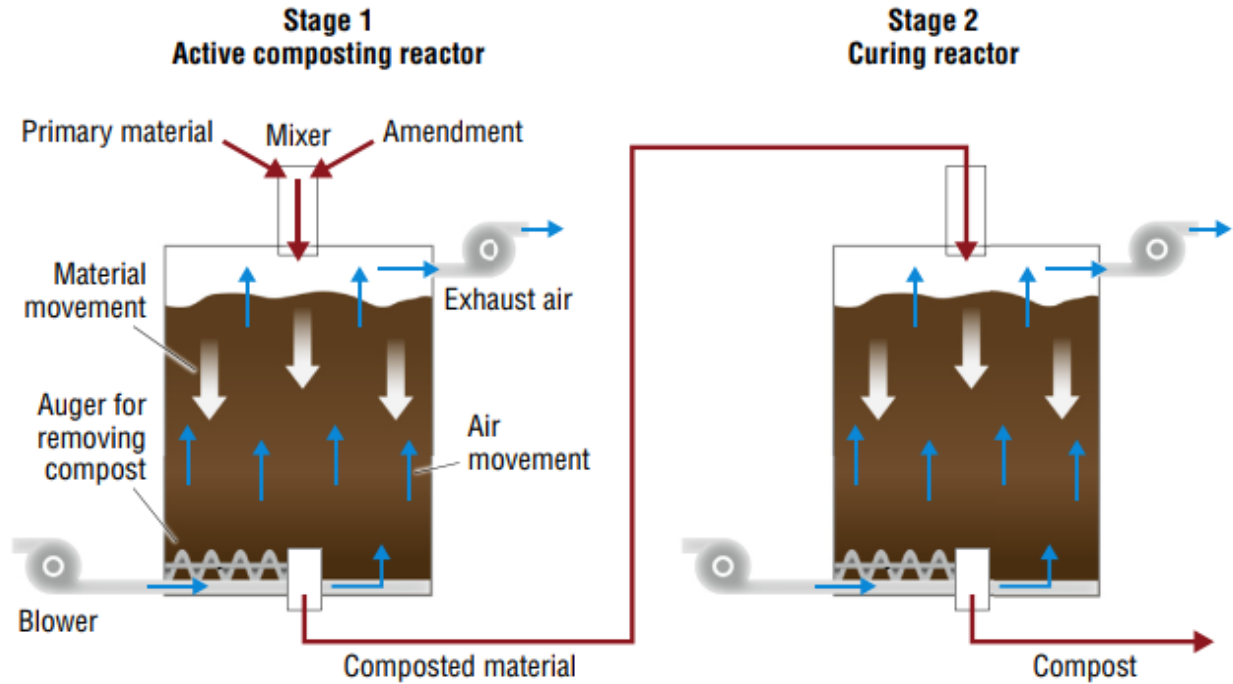


FIGURE 7.4

General operational features of an agitated bay system.

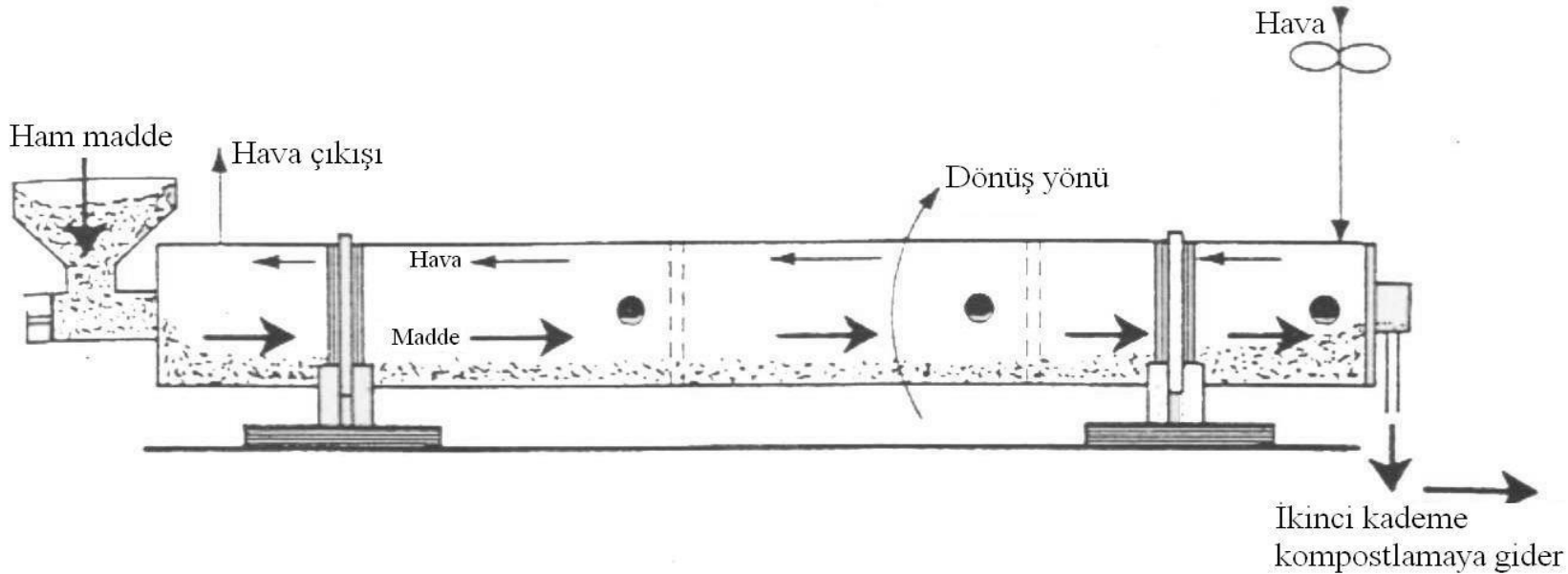
- Bu sistemlerin çalışma prensibi alttan boşaltmalı sistemlere benzer. Burgu yardımıyla kompost her gün silonun altından boşaltılır ve ham madde karışımı üstten doldurulur. Havalandırma sistemi havayı silonun tabanından kompostlanan maddeye doğru verir.



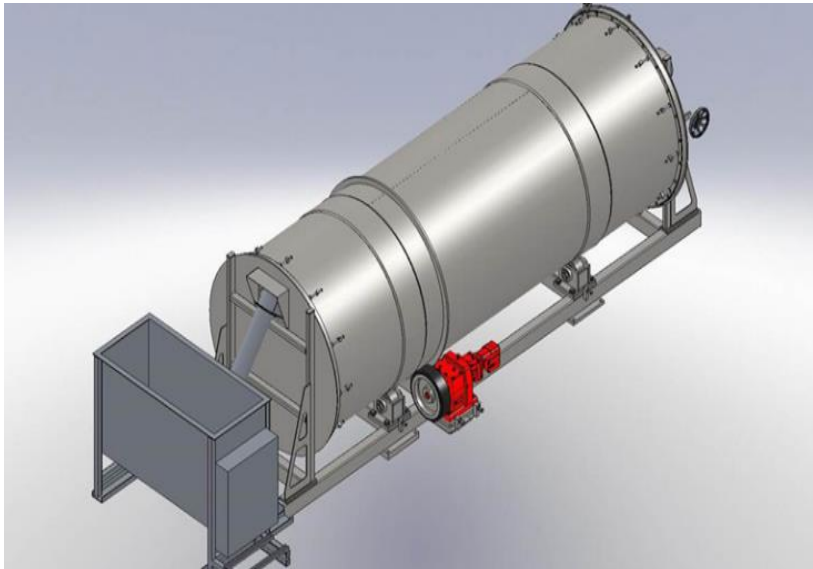
Yatay veya eğimli akışlı kompostlama sistemleri- Döner tambur kompostlama sistemleri



- Bu sistemde maddeyi karıştırma, havalandırma ve sistem içinde taşımak için döner tank kullanılır. Tank büyük bir rulmana monte edilmiştir ve dişli ile döndürülür. 3,34 m çaplı ve 36,5 m boyundaki bir tankın kapasitesi, üç gün bekleme süresinde takriben 50 ton'dur.
- Hava akımı maddenin gidiş yönünün tersine doğru verilir. Deşarja yakın kompost taze havayla soğutulur. Silonun tam ortasında işlemin gerçekleşmesini sağlayan ısınmış hava, komposta nüfuz eder; ve yeni beslenmiş madde işlemi başlatmak için en sıcak havayı bünyesine alır.



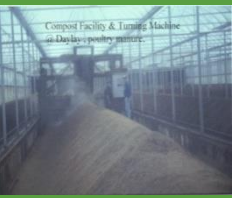
Döner tambur kompostlama sistemleri



Yatay veya eğimli akışlı kompostlama sistemleri- Taşınabilir Konteynırlar



Bu sistemler taşınabilir hazne ve merkezi bir kompost tesisinden oluşur. Konteynırın tabanında üfleleyiciye bağlı havalandırma boruları vardır. Gübre ve kuru düzenleyiciler konteynıra günlük beslenir ve konteynır toplanana kadar birkaç gün havalandırılır ve kompostlamayı bitirmek için merkezi bir tesise gönderilir. Kompost konteynır toplandıktan sonra yerine yenisi konur.



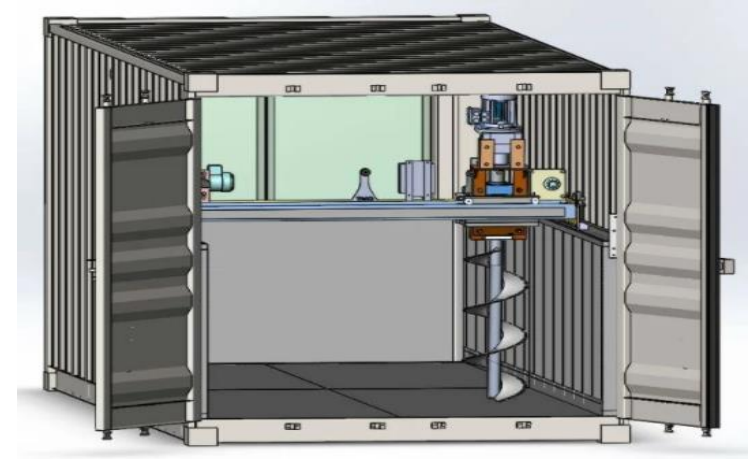
<https://www.awe.gov.au/sites/default/files/env/resources/8b73aa44-aebc-4d68-b8c9-c848358958c6/files/collection-manual-fs5.pdf>



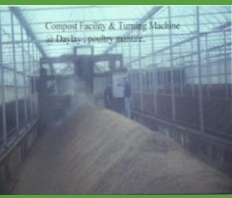
<https://www.compost-systems.com/en>



<https://www.compost-systems.com/en/solutions/container-composting>

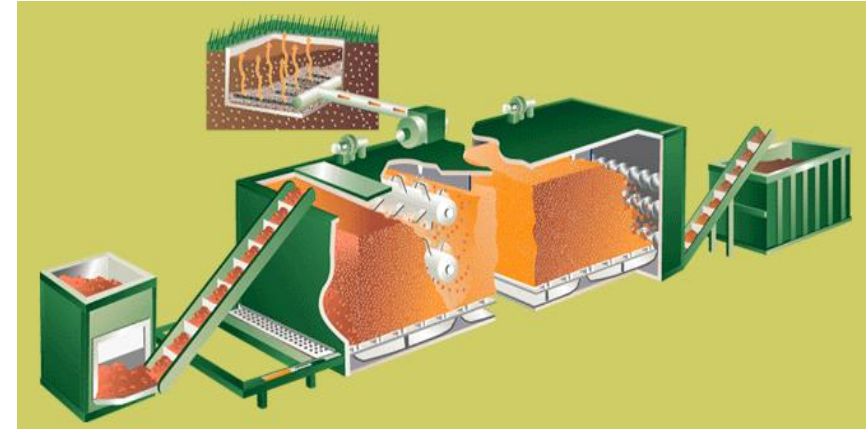
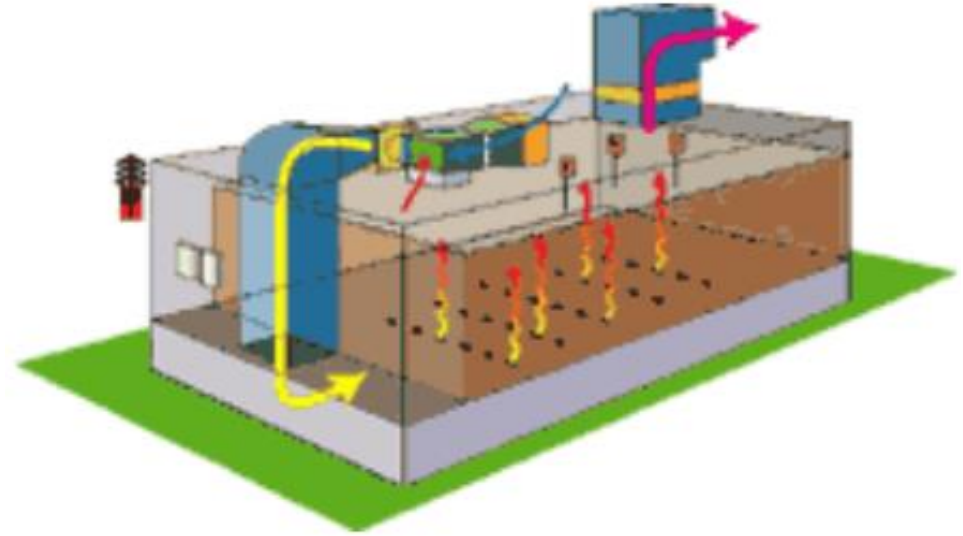


<https://www.recyclingproductnews.com/article/24385/green-mountain-technologies-introduces-new-portable-in-vessel-composting-system>



Yatay veya eğimli akışlı kompostlama sistemleri- Sabit yataklı kompostlama sistemleri-Tünel kompostlama sistemleri

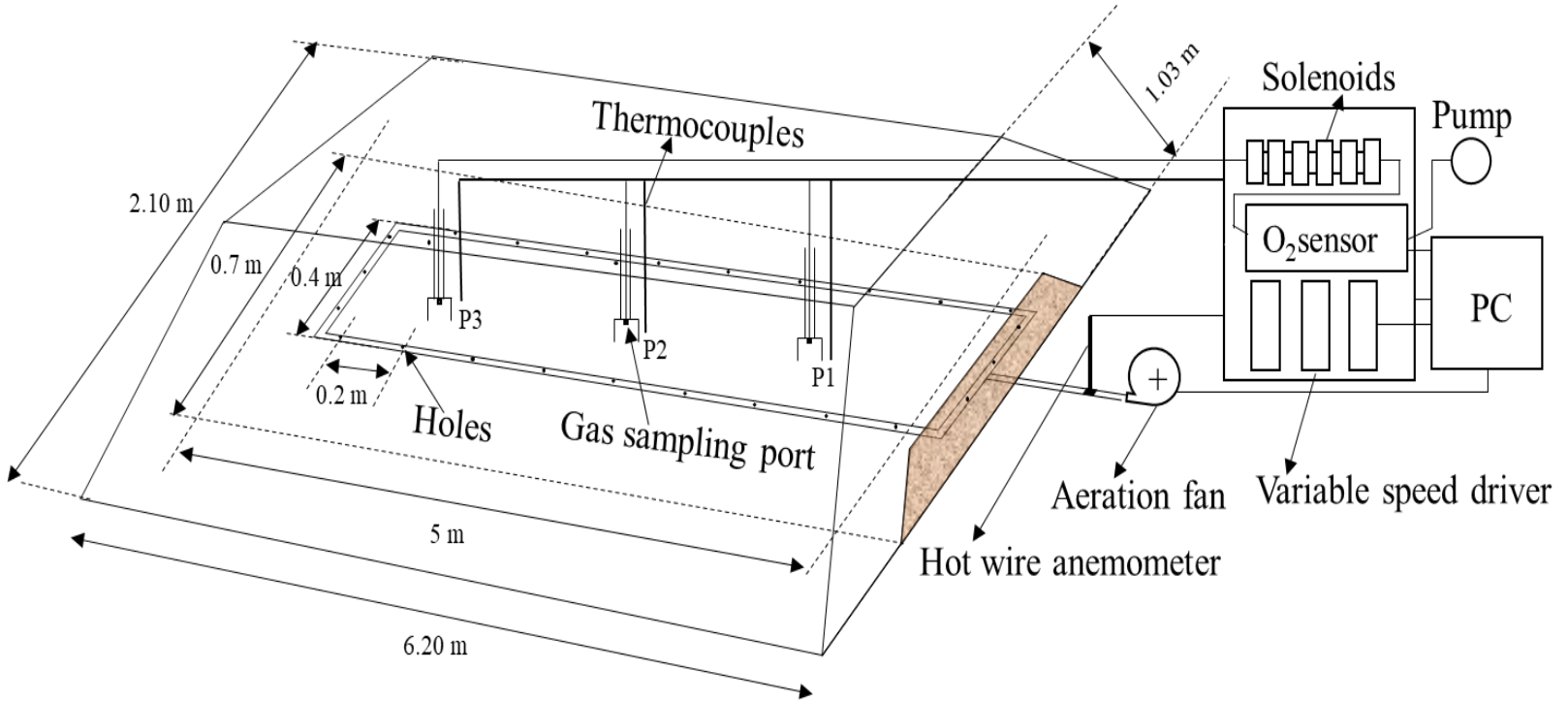
Bu sistemde kompost materyalleri alttan havalandırılmalı konteyner veya benzer yapıda tünellere yerleştirilir. Yüksek miktarda havalandırma debisi kullanılır. Egzoz havası belirli oranlarda tekrar tünele verilir. 50 ton kapasiteye kadar inşa edilmektedirler. Tünel içinde sıcaklık farkı 2 C fazla değildir. Yüksek kalitede kompost elde edilir. Ayrıca mantar için kompost üretiminde kullanılmaktadır. Yüksek kalitede kompost üretilir.



Tünel kompostlama sistemleri



ISIBÜ-Statik yığın kompostlama sistemleri: Havalandırmalı Statik Yığınlar



ISIBÜ-Statik yığın kompostlama sistemleri:

Havalandırmalı Statik Yığınlar



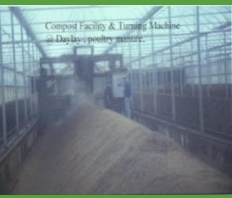
Depolama Ünitesi

Ana Kompostlama Ünitesi

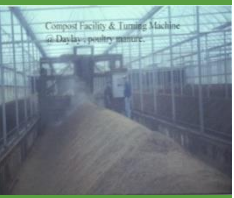
Ana Kumandaa Ünitesi

ISIBÜ-Statik yığın kompostlama sistemleri:

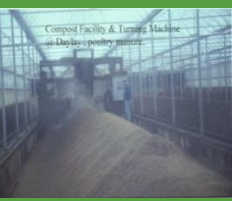
Havalandırmalı Statik Yığınlar



ISIBÜ-Statik yığın kompostlama sistemleri: Havalandırmalı Statik Yığınlar



Kompost



Siyah, humus benzeri ve toprağımız için son derece yararlı olan kompost elde edilmiştir.

