

# ORGANİK ATIKLARIN KOMPOSTLANMASI VE KOMPOSTLAMA YÖNTEMLERİ

# KOMPOST NEDİR?

Kompost, organik atıkların, hayvan dışkılarının veya diğer organik materyallerin termofilik sıcaklık dereceleri (40-65°C) arasında aerobik çürümesi sonucunda oluşan materyale denir.

Kompostlaştırma ise organik atıkların biyolojik olarak parçalanabilen kısmının geri kazanılması ve yeniden değerlendirilmesidir.




# KOMPOST' UN FAYDALARI;

- ❖ Toprak erozyonunu azaltır,
- ❖ Toprağa koyu renk kazandırarak toprağın kolay ısınmasını sağlar,
- ❖ Toprakta bulunan besin elementlerini absorblayarak yıkanmasını önler, toprak pH' sini dengeler,
- ❖ Topraktaki makro ve mikro organizmalar için besin kaynağı olur. Böylece toprak flora ve faunasının sağlıklı şekilde devam etmesini sağlar,
- ❖ Yetiştirme ortamı olarak
- ❖ Eski maden ocaklarının ve kazı alanlarının islah edilmesinde kullanılır,

- ❖ Toprağın su tutma kapasitesini artırır,
- ❖ Peyzaj düzenlemelerinde kullanılır,
- ❖ Tarımsal üretimde her türlü tarla, bahçe ve sera bitkilerinin yetiştirilmesinde besin kaynağı olarak kullanılabilir.
- ❖ Malç olarak serildiğinde, yabancı otlanmayı azaltır, hastalık yapıcı patojenleri azaltır.
- ❖ Toprağın fiziksel ıslahında kullanılır. Kumlu topraklarda su ve besin maddelerinin tutulmasını artırır, killi topraklarda havalanmayı ve toprak işlemeyi kolaylaştırır.

# KOMPOSTLAMADA KARŞILAŞILAN SORUNLAR

- \* Kalabalık yörelerde, ekonomik taşıma mesafesi içinde uygun yer bulmak güçtür.
- \* Yerleşim yerlerine yakın depo alanları için, halkın muhalefeti ile karşılaşılabilir.
- \* Depo alanlarında zaman içinde göçük ve yerel çökmeler olabileceğinden, devamlı bakımı gereklidir.
- \* Koku ve sinek gibi çevreyi rahatsız edici durumlar ortaya çıkabilir.

- \* Materyaller uygun şekilde kompost edilmediği taktirde başta N ve diğer besin maddelerinin kayıpları söz olabilir.
  - \* İlk tesis masrafları yüksek olabilir.
  - \* Kompostun pazarlanmasında sorunlarla karşılaşılabılır.
  - \* Uygulanacak yöntemin süresi.
- 

# KOMPOST YAPIMINDA DİKKAT EDİLMESİ GEREKLİ HUSUSLAR

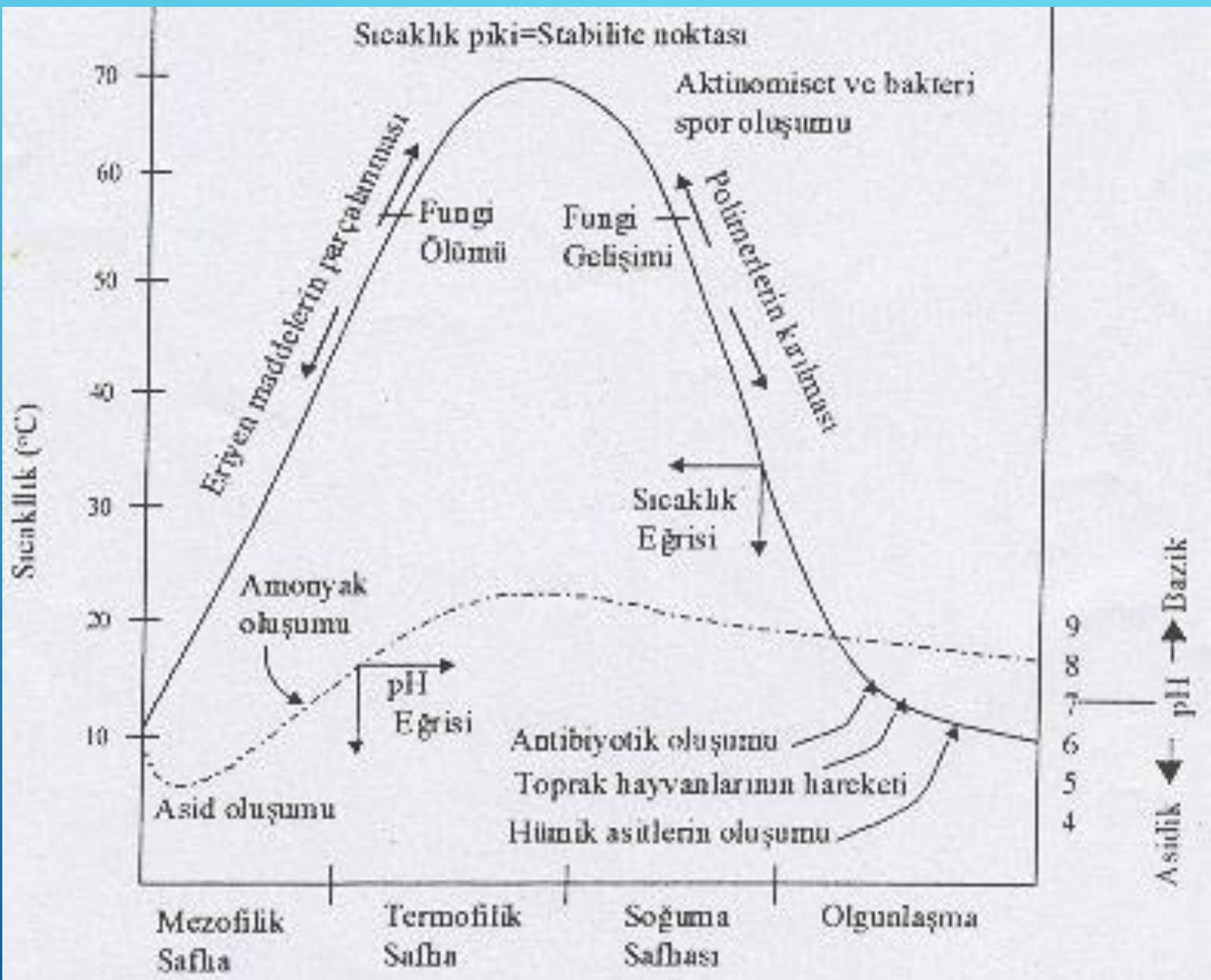
Organik atıkların öncelikle kompostlanabilmesi için ortamda aerobik bakterilerin gelişmesi için uygun koşulların yaratılması gerekir. Genel olarak yapılması gerekenler;

- Doğru malzemenin doğru oranda karıştırılması,
- Malzemenin büyüklüğü,
- Nemin düzenlenmesi,
- Isı miktarının kontrolü,
- Karıştırma işlemi,
- kompost işlemlerinin ne kadar süreceği olarak sıralanabilir.

# KOMPOSTLAMAYI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

- ⌘ Organik materyalin cinsi,
- ⌘ Sıcaklık,
- ⌘ Nem içeriği,
- ⌘ C / N oranı,
- ⌘ pH,
- ⌘ Havalandırma oranı,
- ⌘ Fiziksel yapı,
- ⌘ Besin maddesi,
- ⌘ Patojenler' dir.





Nem, kompostlama için en gerekli faktördür. Çünkü mikroorganizmaların hayatsal faaliyetlerinin devamlılığı ve ihtiyaç duyduğu besin maddesinin özümlemesi için gereklidir.



# HIZLI KOMPOSTLAMA İÇİN TAVSİYE EDİLEN KOŞULLAR VE ARALIKLAR

Koşul	Kabul edilebilir aralıklar	Tavsiye edilen aralık
C / N	20 / 1 – 40 / 1	25 / 1 – 30 / 1
Su içeriği	% 40 - 65	% 50 - 60
Oksijen yoğunluğu	% 5	% 5 - 15
Tanecik boyu	3,175 – 12,7mm	Materyale bağlıdır
pH	5, 5 - 9, 0	6, 5 - 8, 0
Sıcaklık (°C )	44 - 66	55 - 60

# BAZI ORGANİK ATIKLARIN N, NEM İÇERİĞİ VE C / N ORANLARI

<b>Organik atıklar</b>	<b>N içeriği</b>	<b>Nem içeriği</b>	<b>C / N</b>
<b>Meyve atıkları</b>	<b>0,9-2,6</b>	<b>62-88</b>	<b>20-49</b>
<b>Sebze</b>	<b>2,5-4</b>	<b>3-85</b>	<b>11-13</b>
<b>Mezbaha atıkları</b>	<b>13-14</b>	<b>10-78</b>	<b>3-3,5</b>
<b>Bitki Döküntüleri</b>	<b>0,6-1,3</b>	<b>10-70</b>	<b>34-80</b>
<b>Atıksu çamuru</b>	<b>2-6,9</b>	<b>72-84</b>	<b>5-16</b>
<b>Biçilmiş çim</b>	<b>2,0-6,0</b>	<b>30-70</b>	<b>9-25</b>

# HANGİ MATERYALLERDEN KOMPOST YAPILIR ?

Kompost yapımında her türlü organik atıklar kullanılabilir;

- Bitkisel atıklar ( hasattan sonra tarla, bahçe ve seralarda kalan bitkisel materyaller-buğday sapları, mısır sapı ve koçanları, fındık dış kabuğu (cüruf), ağaç yaprakları. Spor sahaları, park ve bahçelerden biçilen çim atıkları ),
- Hayvansal atıklar (büyükbaş ve kanatlı hayvan dışkıları, mezbaha ve kesimhane atıkları),
- Gıda sanayi atıkları,
- endüstriyel ve evsel atıklar,

Kompost yapımında kullanılacak ve geri dönüşümü sağlanabilecek değerli organik atıklardır.

# KOMPOSTLAMA YÖNTEMLERİ



Kompostlama yöntemleri  
ikiye ayrılır.

1. Geleneksel yöntemler
  2. Hızlı kompostlama yöntemler
- 

# ÇAY ATIĞINA KOMPOSTLAMA ÖNCESİ ÖN ISLATMANIN YAPILMASI VE KATKI MADDELERİNİN KARIŞTIRILMASI






Kompost Yapımı: AR-GE çalışmaları sonucu çay atıklarının kompostlanması için en kolay ve ekonomik metodun “Sıralı Kalıp” uygulaması olduğu belirlenmiştir. Bunun için boyutları 225 cm x 170 cm x 125 cm olan tahta kalıplar kullanılmıştır.



# TAHTA KALIP SÖKÜLDÜKTEN SONRA YIĞININ DURUMU



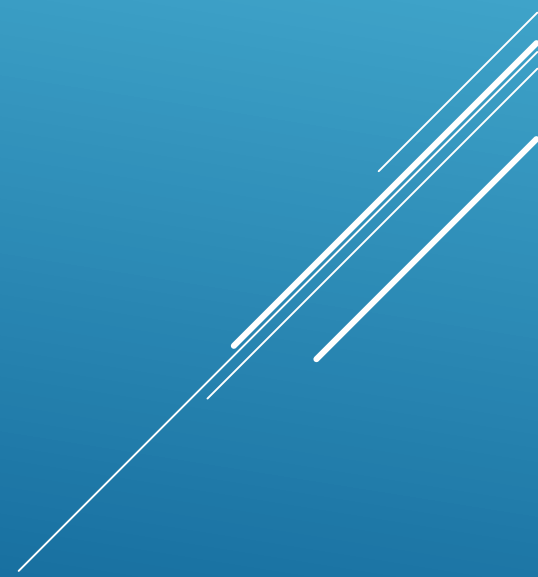
# 1. Geleneksel Yöntemler

- A. Bangalore yöntemi
  - B. Gübre yığınlarında pasif kompostlama yöntemi
  - C. Indore yöntemi
  - D. Yerel kompostlama ( Çin örneği ) yöntemi
  - E. Sıralı yığın kompostlama yöntemi
- 

## 2. HIZLI KOMPOSTLAMA YÖNTEMİ

- A. Berkley hızlı kompostlama yöntemi
- B. Kuzey Dakota Eyalet Üniversitesi sıcak kompostlama yöntemi
- C. Etkili Mikroorganizma ( EM ) kullanılarak hızlı kompost üretim yöntemi
- D. Hızlı kompostlama teknolojisi yöntemi
- E. Havalandırılmalı statik yığın yöntemi
- F. Havuz içi (in-vessel) kompostlama yöntemi
- G. Vermikompostlama yöntemi

# 1. GELENEKSEL YÖNTEMLER



## Geleneksel Yöntemler Nedir?

Geleneksel Yöntemler; Basit olarak materyalleri tamamen yığın haline getirmeyi veya çukurlarda çok az bir çevirme ile uzun bir sürede ayrıştırmayı içeren pasif kompostlama yaklaşımlarına dayanmaktadır. İşlemlerin büyük bir kısmı anaerobik parçalanma ile gerçekleşmektedir.

## A. Bangalore Yöntemi

Banglore yöntemi ile gübre yığınlarının pasif kompostlanması, anaerobik çürüme (dekompozisyon) ile gerçekleşmektedir. Bu yöntem yağışın yetersiz olduğu alanlarda tavsiye edilir.

Organik atıklar ve organik topraklar, katmanlar halinde çukura doldurulur. 3 ay su ilavesi olmadan ve yığın çevrilmeden bekletilir. Kompostlanması bitmiş ürün, yaklaşık 8-10 ay sonra elde edilir.



## B. GÜBRE YIĞINLARINDA PASİF KOMPOSTLAMA

Genellikle hayvan atıkları kullanılır. Pasif hava hareketlerinin olabilmesi için yığın yeterince küçük olmalıdır. Genellikle yığın; 2 m den yüksek ve 3,7m den de geniş olmamalıdır. İş gücü ve ekipmana en az ihtiyaç duyulan yöntemdir. Havalandırma oranının düşük olmasından dolayı kompostlama yavaştır ve kötü koku potansiyeli de yüksektir.



# C. INDORE YÖNTEMİ

Bitki artıkları, hayvan dışkıları, odun külü, yaprak sapsarı, ağaç gövdeleri, düşmüş yapraklar, talaş, yiyecek atıkları toplanıp çukurda yığın haline getirilir.

Yığın; 1-1,5 m yüksekliğine gelinceye kadar 15 cm kalınlığında tabakalar oluşturularak yapılır.

- Çukur yöntemi
- Yığın yöntemi olarak iki yöntemi vardır.

## *Çukur yöntemi;*

Çukur; 1 m derinliğinde, 1,5-2 m genişliğinde ve uygun bir uzunlukta olmalıdır. Çukurun üstüne, yağmurlu mevsimlerde su girişini engellemek için naylon örtü serilebilir. Kompostlama süresince materyal 3 defa çevrilir.

Çukur doldurulduktan:

15 gün sonra ilk çevirme,

30 gün sonra ikinci çevirme,

45 gün sonra üçüncü çevirme yapılır.

Her bir çevirmede materyal iyice karıştırılır, hafif suyla nemlendirilir ve çukura yerleştirilir.

# Yığın yöntemi;

Yağışlı bölgelerde kullanılan yöntemdir. Yığın; 2m genişliğinde, 1,5m yüksekliğinde ve 2m uzunluğunda olmalıdır. Sıcaklık kontrolünü sağlamak için çoğu zaman yığın yüzeyi, toprak veya kuru ot ile kaplanır. Materyalleri parçalamak için döner biçici aletler kullanılır. Kompostlama işleminin tamamen bitmesi yaklaşık 4 ay'ı bulmaktadır.



- ❖ Çukur yöntemi
- ❖ Yüksek sıcaklık kompostu yöntemi olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır.

Çukur yönteminde kompostlama, genellikle tarlanın bir köşesinde dairesel veya dikdörtgen şeklinde çukurlarda yapılır. Çukurlar 15 cm lik katmanlar şeklinde doldurulur. Organik materyallerin hepsiyle yapılabilir.

## D. YEREL KOMPOSTLAMA ( ÇİN ÖRNEĞİ)

Yüksek sıcaklık kompostunda ise; materyaller katmanlar halinde sıralanarak hazırlanır. İlk katmana bitki artıkları ikinci sıraya insan veya hayvan atıkları katılarak yığınlar oluşturulur. Yığının havalandırılması, yığın içine yerleştirilen delikli bambu direkleri (mısır sapları da olabilir) ile sağlanır. Kompostlamanın ikinci günü delikli direkler geri alınır. 4-5 gün içinde kompostun içindeki sıcaklık 60-70°C dereceye yükselir ve ilk çevirme iki hafta sonra yapılır. Kompost dört hafta sonunda hazır olur.

# E. SIRALI YIĞIN KOMPOSTLAMA YÖNTEMİ

Bu yöntem büyük ölçekte pasif havalandırma ile gerçekleşir. Döndürme işlemi için büyük yükleyiciler ve çeviriciler kullanıldığı için büyük çiftliklerde kullanılır. Dönme işlemiyle materyaller karıştırılır, pasif havalandırma arttırılır ve aerobik kompostlama için uygun koşullar sağlanır.













## a. DÖNDÜRÜLMÜŞ SIRALI YIĞINLAR (KONVANSİYONEL YÖNTEM)

Bu yöntemde işlenmemiş materyaller uzun, dar ve paralel kümeler halinde yığılırlar. Bu kümeler birkaç hafta sık sık özel makinalar ile (taşıyıcı ve döndürücü aletler) döndürürler. Döndürme sıklığı, ayrışmanın oranına, nem içeriğine, materyalin gözenekliliğine bağlıdır. Yığın büyüklüğünün artması, büyük oranda ısı kaybolma hızını azaltır. Yığın birkaç haftada  $55^{\circ}\text{C}$  ye ulaşır veya aşabilir.



Yüksek sıcaklık patojenleri ve yabancı otları öldürüp, yığındaki fazla rutubetin giderilmesi için gereklidir. Kompostlamanın sonunda besin maddesi ve nem düşüşünden dolayı sıcaklık azalır.

Haftada üç defa çevirme işlemi, patojenlerin öldürülmesi ve nemin uzaklaştırılıp yığının kuruma hızının artmasını sağlar.



## B. HAVALANDIRMALI SIRALI YIĞIN YÖNTEMİ

Yığın, altına yerleştirilmiş havalandırma sistemi ile havalanır.  
Bu havalandırma:

- Pozitif biçimde (basınçlı hava)
- Negatif biçimde (vakum yaratarak)

Vakum yaratarak havalandırma tercih edilir. Çünkü yığından kokuların toplanması ve atmosfere verilmesinden önce arıtımına olanak verir.

Yığınlar 1 m - 1,2m yükseklikte olmalıdır. İşlenmemiş (ham) materyaller, sıralı yığınlar oluşturulduktan sonra komposta yeni ekleme yapılamaz. Materyallerin, yığına yerleştirilmeden önce tamamen karıştırılmaları gerekmektedir. Materyaller yığınlara sıkıştırılmadan yerleştirilmelidir.

Sıralı yığın yöntemi ile materyal, dönüş sıklıklarına bağlı olarak 3-9 gün içerisinde tamamlanır. Materyalin kompostlaması için 8 hafta en genel süredir. Eğer üç haftada kompostlama sürecinin bitmesi istenirse; sıralı yığın bir hafta boyunca günde bir veya iki defa döndürülmelidir ve daha sonra her 3-5 günde bir defa döndürmek yeterli olacaktır.

## 2. HIZLI KOMPOSTLAMA YÖNTEMLERİ





# HIZLI KOMPOSTLAMA YÖNTEMLERİ NEDİR ?

Geleneksel kompostlama yöntemlerinde kompostlama işleminin tamamı 4-8 ay gibi uzun bir sürede gerçekleşmektedir. Bu süre hızlı kompostlama yöntemleri ile üç haftaya kadar indirilebilmektedir ( işlemin azaltılmaktadır).



# AŐAĐIDAKİ YAKLAŐIMLARDAN BİRİSİ VEYA KOMBİNASYONU KOMPOSTLAMA İŞLEMİNİ HIZLANDIRIR.

- ❖ Parçalama ve sık sık çevirme
- ❖ Kimyasal azot aktivatörlerinin kullanımı
- ❖ Etkili mikroorganizmaların (EM) kullanımı
- ❖ Solucanların kullanımı
- ❖ Selülotik kültürlerin kullanımı
- ❖ Kuvvetli havalandırmanın kullanımı
- ❖ Kuvvetli havalandırma ve mekanik çevirmelerin (döndürmelerin) kullanımı

# A. BERKLEY HIZLI KOMPOSTLAMA YÖNTEMİ

Bu yöntemde kompost 2-3 hafta gibi kısa bir sürede yapılabilir. Hızlı kompostlama için temel olan birkaç önemli faktör vardır.

- Etkili bir çalışma amacıyla kompostlama işlemi için, kompostlama materyali 30 / 1 arasında bir C/N oranına sahip olmalıdır.
- Kompostlama yığnında odun-fırın külleri, toprak,, etçil hayvan dışkıları, tavşan, keçi,sığır, at, fil ya da kümes hayvanları gibi otçul hayvan dışkıları kullanılır. Yığın yapıldıktan sonra bir şey eklenmemelidir.

- Yığındaki nem, % 50 olduğunda kompost en iyi şekilde gerçekleşir.
- Sıcaklık, mikroorganizma faaliyetleri için önemli bir faktördür. Bunun için en uygun yığın boyutu, 1mx 1mx 1m' dir. 0,8m' den küçük yığınlar hızlı işleme uygun değildir. Kompostlama, kapalı sistemlerde açık yığınlara göre daha etkin gerçekleşir. 71°C sıcaklık, çürütücü işlev yapan mikroorganizmalar için en ideal derecedir.
- Büyüklükleri, 1,5 – 4 cm arasındaki materyaller en iyi şekilde kompostlanır.

- Dış tarafta olmamış materyali iç kısma, olgunlaşması için çevirmek gerekir. Böylece hem havalanma sağlanır hem de üniform çürüme sağlanır. Çevirmeler arası süre ne kadar uzun olursa, kompostun tamamlanması için gereken sürede o kadar uzun olacaktır.
- Materyal her gün bir defa çevrilirse kompost iki haftada, her iki günde bir çevrilirse kompost 3 haftada tamamlanacaktır.

Bu yöntem Mineral azot aktivatörleri kullanılarak yapılan bir yöntemdir. Aerobik bakteri popülasyonunu yüksek ve aktif tutmak için 4,25 kg N' lu gübre, materyalin her bir m<sup>3</sup>' üne ve yığının merkezine açılmış çukurlara katılır. Yığınlar

1,5x1,5x1,8m boyutlarında olmalıdır. Bu boyutta ki bir yığına 17-18 kg N'lu gübre verilir.

## B. KUZEY DOKATA EYALET ÜNİVERSİTESİ SICAK KOMPOSTLAMA YÖNTEMİ

# C. EM' LERİN HIZLI KOMPOST ÜRETİM YÖNTEMİ

Myanmar' deki organik gübre fabrikalarında 1999' dan beri EM kullanılır. Bir ünite kompostlama işletmesi, üstü kapalı bir alan ve düşük duvarlarla çevrili olan 1,8X1,2X0,9m ölçülerinde 9 çukurdan oluşur. Hızlandırıcı olarak görev yapan EM solüsyonu 3 aydan bir aya, kompost süresini kısaltır.

# EM SOLÜSYONU HAZIRLANIŐI:

100 lt EM çözültisi 3 çukur için yeterli miktardır.

1 lt lik kullanım çözültisi için;

- 10 ml EM
- 40 ml melas ( şeker pekmezi )
- 950 ml su karıştırlıp sıcaklığa bağlı olarak 5-7 gün beklenir.

100 lt lik kullanım çözültisi için;

Hazırlanmış 1lt EM çözültisi+1lt melas+ 98lt su karıştırlır.



Bütün malzemeler karıştırıldıktan sonra çukurlara 15 cm kalınlığında doldurulurlar. Karışımların üzerlerine EM solüsyonu püskürtülür. Çukur dolana kadar bu işlem yapılır. 2-3 hafta sonra bütün yığın karıştırılır. Bu şekilde yılda (0,9 tonx8 çukurx12ay) 86,4 ton / yıl ürün elde edilir.

# D. HIZLI KOMPOSTLAMA TEKNOLOJİSİ YÖNTEMİ

## 1.Hızlı Kompostlama

Bu yöntemde selülotik kültürler kullanılır. Trichoderma harzianum kültürü ile bitki substratlarının aşılama kompostlamayı gerçekleştirir. Trichoderma harzianum-selüloz parçalayıcı bir mantardır. Sıralı yığın metodunun gelişmiş bir şeklidir. Kompostlama zamanı, kullanılan bitki substratlarına bağlı olarak 21 ila 45 gün arasında değişmektedir.

## 2. Çeltik Kavuzu kompostlaması

Bu yöntemde;

- ❖ Hasat zamanında, eltik kavuzu, eltik tarlasının bir tarafına yığılır.
- ❖ eltik kavuzu sature olana kadar bekletilir.
- ❖ Tarla ortasında örtü serilir. Sature olmuş eltik kavuzu örtünün üzerine 10-15 cm kalınlığında serilir.
- ❖ Tabaka zerine 1-2 avuç N aktivatör serpilir ( 25kg / da).
- ❖ Bütün kavuz kullanılıncaya kadar N aktivatörü ile aynı işlem devam edilir.

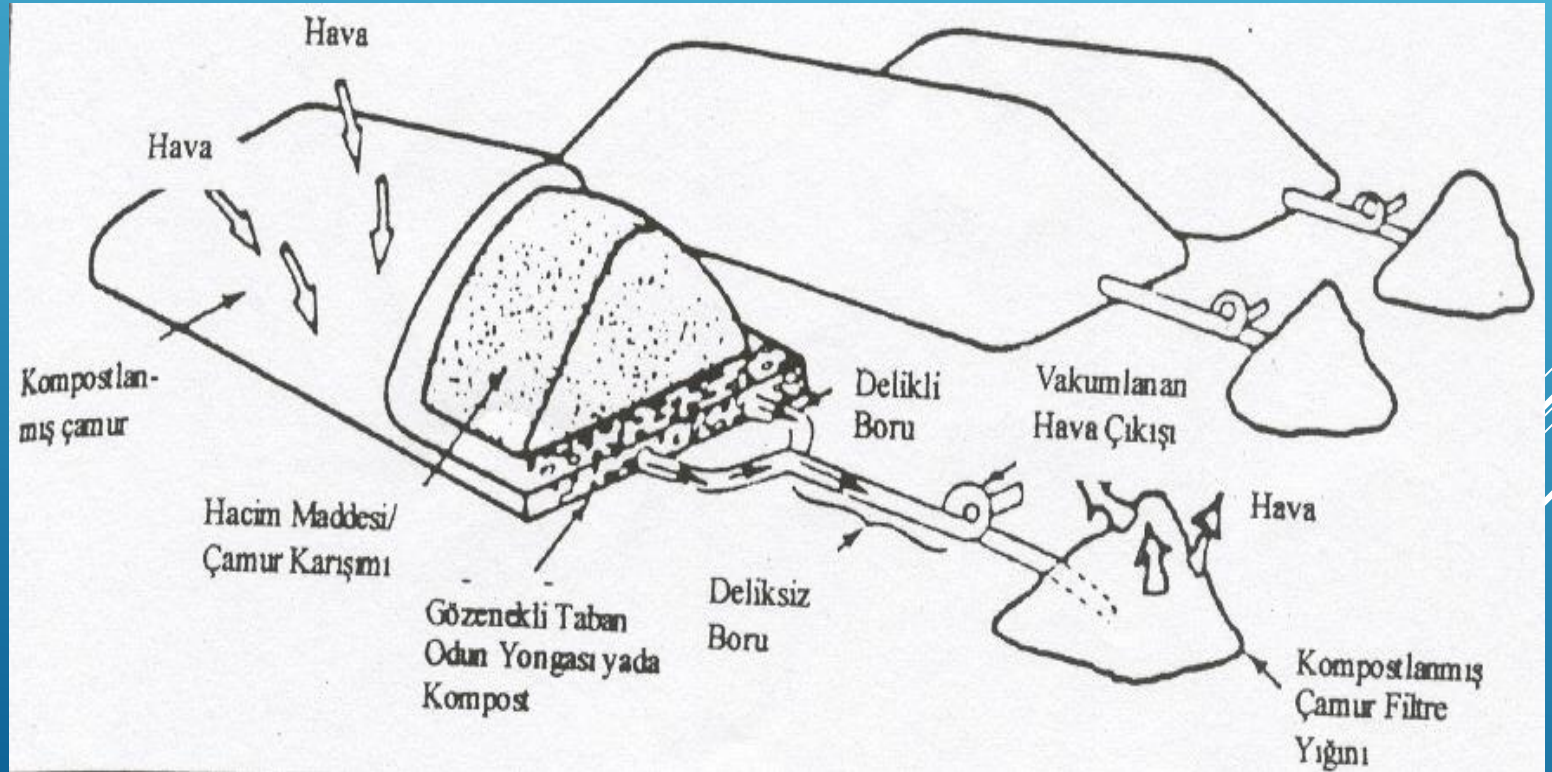
- ❖ Hayvan dışkısı ve N' lu bitkiler kavuz tabakalarının üzerine konulur.
- ❖ Kompost plastik, muz yaprakları v.s ile örtülür. Bundan sonra 25 saat içerisinde sıcaklık artışı olur.
- ❖ Kompostta buharlaşma ile kaybolan nem ortama sık sık verilir.
- ❖ Kompost çevrilmeden bırakılmalıdır. Bir ay içerisinde kompost tamamlanır. Kompost orijinal boyutun % 30 una geldiğinde ve soğuduğunda kullanıma hazırdır.

## E. HAVALANDIRMALI STATİK YIĞIN YÖNTEMİ

Yığınlar genelde dikdörtgen biçiminde yapılır. Yığınların ilk yüksekliği 1,5-2,5m' dir. Ekstra yükseklik kış zamanlarında sıcaklığı tutmak için bir avantajdır.

Yığınlara, yığın altına yerleştirilen, delikli borulara bağlı fan yardımıyla hava verilir. Fanlar yığınlara ya hava verirler yada hava çekerler.

Kompostun dış yüzeyi daha önce kompostlanmış materyal veya çamur tabakası ile izole edildiği ve yığın çevrilmediği için statik yığınla kompostlama metodu, soğuk havalardan sıralı yığın kompostlama yöntemine göre daha az etkilenir.





# F. HAVUZ İÇİNDE (IN-VESSEL) KOMPOSTLAMA YÖNTEMİ

Havuz içi kompostlama yönteminde, kompostlama işlemini hızlandırmak için güçlü havalandırma ve mekanik çevirme tekniklerini uygulamak gerekir. Bu yöntem kendi içinde beşe ayrılır.

1. Paket kompostlama
2. Dikdörtgen biçimli yatak
3. Silolar
4. Döner bidonlar (Tamburlar)
5. Taşınabilir kasaları.



1. **Paket kompostlama;** statik yığın metodu gibi çalışır. Yığınlara, döndürülmeksizin, zeminlerdeki havalandırma sistemi ile hava sağlanır. Birkaç paket kompost yığını aynı anda kullanılıyorsa, kompostlanan materyal, bir kaptan diğer kaba bir dizi halinde hareket ettirilebilir.

2. **Dikdörtgen biçimli yatak;** Bu sistemde; kontrollü havalandırma ve çevirmeler vardır. Kompost yatak olarak adlandırılan, uzun ve dar kanallardaki duvarlar arasında oluşturulur.

Çevirme makinaları raylar üzerinde hareket ederken kompostu karıştırırlar ve kompostu kendi arkasına iter.

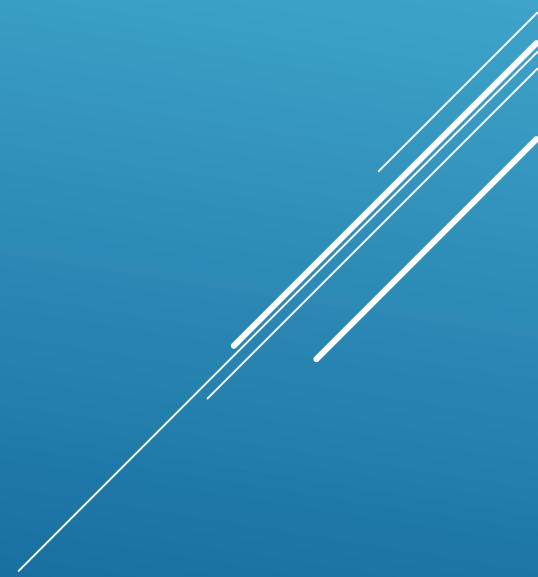






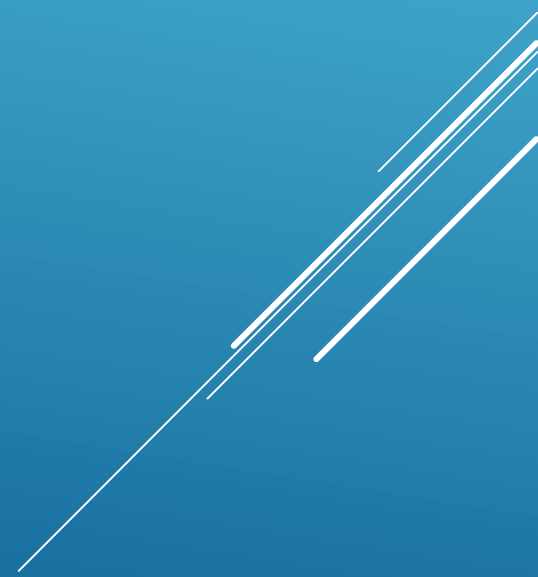
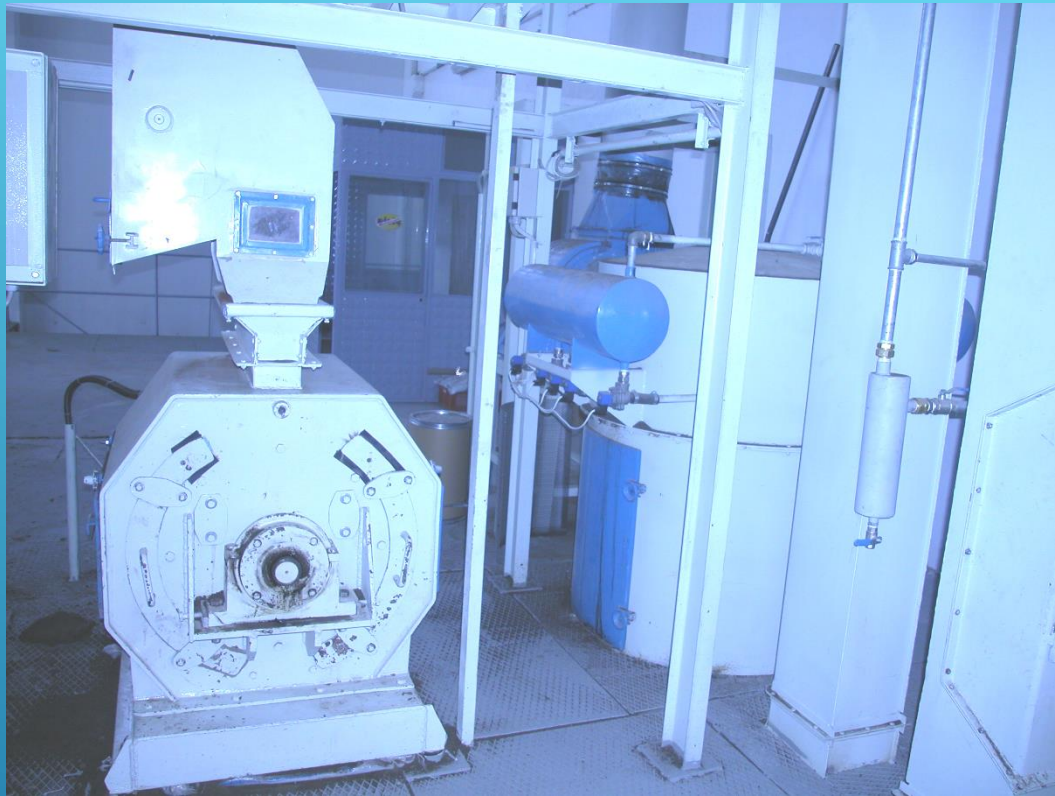
Çevirme makinaları, sıralı yığın çeviricileri gibi çalışır. Bu makinalar dönen pedalları ile materyali karıştırır, parçalar ve gözenekliliği artırır. Yatak boyutları; genişlik 1,8-6 m, derinlik 1-3m boyutlarında olmalıdır. Tavsiye edilen kompostlama periyodu 2-4 haftadır.

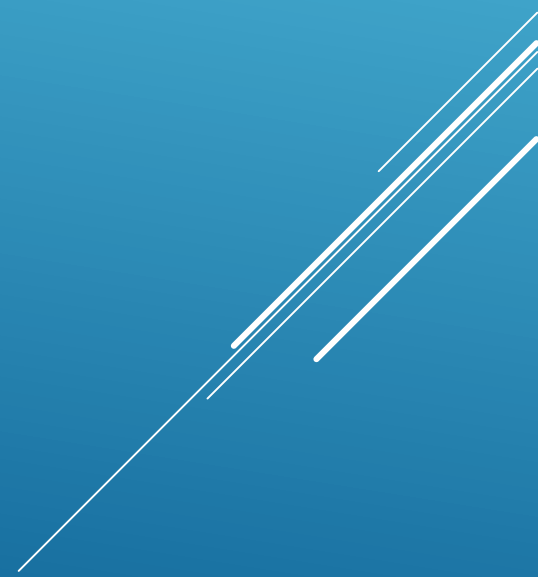


















### 3. **Silolar;**

1. **Aşama;** havalanma sistemi, kompostlama materyallerin içerisinden geçerek silonun tabanından yukarı hava üfler. Bu yöntemle kompostlama süresi 14 gün olabilmektedir.

2. Aşama; ikinci bir havalandırılmalı silo içerisinde hastalık yapan etmenlerden arındırılma işleminden geçirilir.

Bu sistemdeki malzemeler düşey istiflenmiş olduklarından fazla bir alana gerek yoktur.



- Döner bidonlar (tamburlar):** materyalin taşınması, karıştırılması ve havalandırılması için yataylamasına dönen bir bidondan yararlanır. 3,36m çapında, 3,66m uzunluğundaki bidon; üç günde yaklaşık 50 tonluk kapasiteye sahiptir.

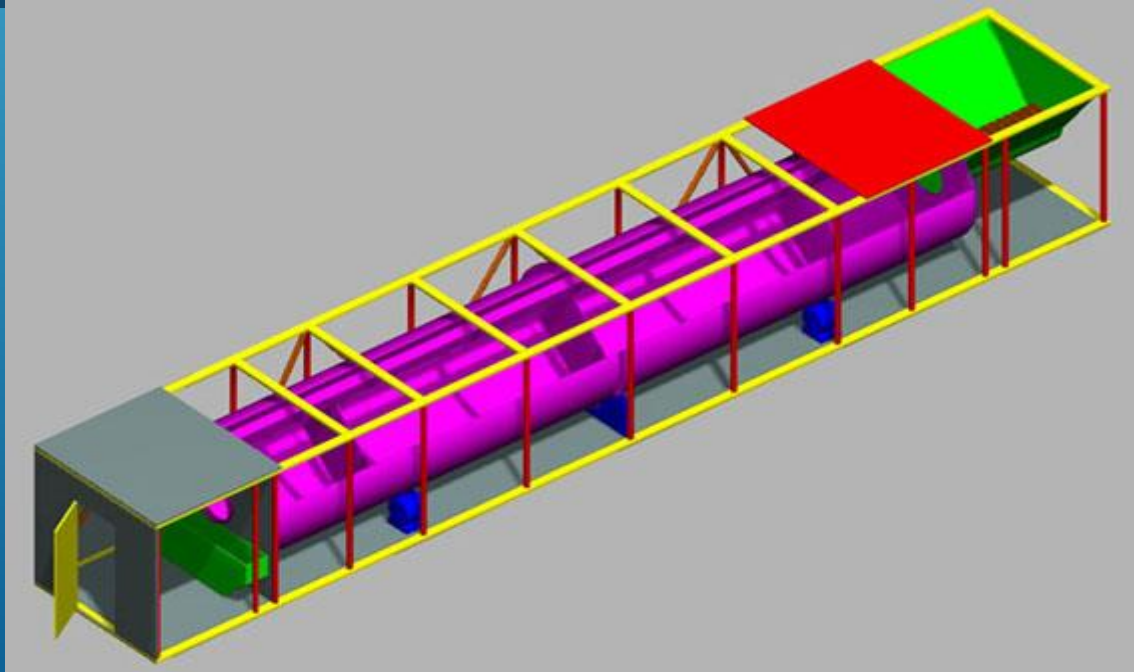
Kompostlama işlemi hızlı bir şekilde başlar. Kolay ayrışabilen ve oksijen isteği yüksek materyaller parçalanır ve ardından sıralı yığın yöntemi ile ikinci bir kompostlama safhası gerçekleşir. Bidon, karıştırıcı bir alet görevi görürken materyal alt-üst edilirken sisteme hava girer.



Kompostlama



Bidon, perde veya bölmelerle 2-3 odaya ayrılmaktadır. Her gün işlemin sonunda boşaltım ucundan aktarma kapıları açılıp, bölme odalar boşaltılır. Küçük ölçekli bir tesiste; bidon karıştırıcıları, yem karıştırıcıları, eski çimento (kireç) fırınları gibi aletlerde aynı işlevi göreceğinden kullanılabilir.



5. **Taşınabilir Yük Kasaları;** belirli sayıda yerel çiftlik; ham madde olarak çiftlik gübresi temin ederler. Her bir çiftlik katı atık boşaltım kasasına benzeyen taşınabilir bir tekne (kasa) bulundurur. Kasa; tabandan bir hava üfleyicisine bağlı havalandırma borularına sahiptir. Çiftliklerde, gübre ve kuru katkı maddeleri, her gün kasalara yüklenir ve kasa doluncaya kadar birkaç gün havalandırılır ve kompostlama tesisine teslim edilir. Bu süreç yeni bir boş kasa ile devam eder.



# G. VERMİKOMPOSTLAMA

“Vermikompostlama” terimi, son zamanlarda organik atıkların kompostlama işlemi için toprak solucanlarının kullanımını kastetmektedir. Toprak solucanları her gün ağırlığı kadar organik atık tüketebilmektedir. Toprak solucanlarının dışkıları veya döküntüleri, azot, kullanılabilir fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum formlarınca zengindir.

Toprak solucanlarının açtıkları tüneller; bakteri ve aktinomiset gelişimi için uygundur.

### Toprak solucanlarının çeşitleri

2,4mX2,1mX0,6m yüksekliğinde nemli bir yığında; 50000 den fazla toprak solucanı popülasyonu bulunabilir. Solucanlar yığına; malzemenin karıştırılması, yığının havalanması ve ayrışmasını hızlandırmak için konulur. Toprak solucanları sığ bir çukurda iyi gelişim gösterir.

- *Lumbricus rubellus* (kırmızı toprak solucanı)
- *Eisenia foetida*

Bunlar sıcağa karşı toleranslıdırlar. Bu yüzden yaralıdırlar.

- *Allolobophora caliginosa* (tarla solucanları)
- Gece sürüngenleri (*Lumbricus terrestris*)

Bunlarda en aşağıdan itibaren organik maddeye hücum ederler.

- Afrikalı gece sürüngenleri (*Eudrilus eugeniae*); iri, tropikal bir solucan türüdür. Dar bir sıcaklık toleransı vardır. 7°C altındaki sıcaklıklarda yaşayamazlar.
- Avrupalı gece sürüngenleri (*Dendrobaena veneta*) veya (*Eisenia hortensis*), ticari olarak üretilmektedir ve çoğu iklimde başarı ile kullanılmaktadırlar. Gece sürüngenleri 10cm den 20cm ye kadar büyüebilmektedir.





## *Vermikompostlama;*

- Filipinler' de
- Küba' da
- Hindistan' da yapılmaktadır.

# 1. FİLİPİNLER' DE VERMİKOMPOSTLAMA

45X60X20cm lik tahta kutularda beslenir ve çoğalırlar. Kompostlama işlemi şu şekilde yapılır.

- ✓ Açılan çukura hayvan dışkısı, ürün artıkları, yaprak döküntüleri, v.s. ile doldurulur. Dolan çukurların üstüne hafif toprak serilir. Nemli şekilde bir hafta veya daha fazla bekletilir.
- ✓ Yığındaki birkaç yer iyi bir şekilde nemlendirilir. Solucanlar yığını üstüne bırakılır. Solucanlar nemli toprağın içine gizlenirler.

- ✓ Yığın iki ay kadar bekletilir; iki ay içinde solucanlar, kg başına 10 kg döküntü üretirler. Solucanlar yığından elle veya elekten ayrılıp, diğer yığınlar için veya balık yemi olarak kullanılabilir.
- ✓ Kompost nemli olduğundan güneşte kurutulur ve daha kaliteli materyal olması için elekten geçirilir. Kompostta % 9,3 organik madde, % 8,3 azot, % 4,5 fosfor, % 1,0 potasyum, % 0,4 kalsiyum, % 0,1 magnezyum bulunur.

## 2. KÜBA' DA VERMİKOMPOSTLAMA

Solucanların çoğalması ve vermikompostlama için farklı yöntemler kullanılır.

- a. Sıra halinde solucan tekneleri
  - b. Sıralı yığınlar
- 
- a. Sıra halinde solucan tekneleri: tekneler 0,6m genişlikte, 1,8m uzunluğunda olan beton teknelerinden yapılır. Tekneye 0,9m-1,2m tabaka halinde dışkı yerleştirilir. Sonra solucanlar eklenir. Solucanlar sonradan komposttan ayrılarak diğer teknelere aktarılır.

**b. Sıralı yığınlar:** Yığının ortasına çukur açılır. Açılan çukurlara solucanlar konulur. Solucanlar yığında yönlerini belirler ve o doğrultuda ilerlerler. Belirlenen yöne doğru, sıranın sonuna taze gübre ekleyerek solucanların ileri doğru hareketi sağlanır. Bazı sıralar 30,5m uzunluğundadır. Kompost, solucanlar ileri doğru hareket ederken karşı uçtan toplanır. Toplanan ürün satışa hazır hale getirilir.

### 3. HİNDİSTAN' DA VERMİKOMPOSTLAMA

#### Vermikompostun hazırlanması

- ❖ Materyal-üretici solucanlar, tahta yatak ve organik atıklar.
- ❖ Yatak 3m yükseklikte, 1,2m genişlikte ve istenilen uzunlukta olmalıdır.
- ❖ Ham maddenin elenerek ve dilimlenerek küçük parçalara ayrılması, ayrışmayı hızlandırır.
- ❖ Karbonlu maddelerin karışımı ( talaş, kağıt, saman tozu gibi), optimum C / N oranı elde etmek için N bakımından zengin materyaller ile (atıksu çamuru, balık atıkları...) karıştırılabilir.

- ❖ Ham maddeler, yığın sıcaklığını 50-55°C ye ulaştırmaktadırlar. Bu sıcaklıkta 7-10 gün kalmalıdırlar.
- ❖ Uygun nem, sıcaklık ve pH için optimum nem seviyesi % 40-45 olmalıdır. Nem ve havalandırma lifli materyallerle N bakımından zengin materyaller birleştirilerek elde edilebilir. Yüksek ve düşük sıcaklık solucanların hareketlerini azaltır. Ham maddenin pH sı 6,5-7,0 ı geçmemelidir.

Yaklaşık bir ayda kompost hazır olur. Hazır olan kompost; siyah, tanecikli, hafif ağırlıklı ve humuslu olur. Solucanlar elle çıkarılır.

Toprakların sürekli işlenmesi, gübrenmesi ve sulanmasıyla, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapı bozulmaktadır.

Topraklarda, çeşitli nedenlerden dolayı kaybolan organik madde, toprakların sürdürülebilirliği bakımından mutlaka topraklara geri kazandırılmalıdır. Bunun için toprakların ıslahına yönelik olarak kullanılabilen alternatif organik madde kaynaklarından birisi komposttur.