



Sağlıklı Toprak ve Sağlıklı Bitkiler İçin Kompost Rehberi



GEF
Küçük Destek
Programı
Türkiye





1990 yılında, diğer yaşamlarla uyum içerisinde ve ekolojik bütüne saygılı bir toplum hayaliyle başlayan Buğday hareketi, 2002 yılında Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği'ne dönüştü. Buğday, bu hayale ulaşmak için “bu yönde örnekler oluşturma, var olana destek olma ve bilginin dolaşımını sağlama” yolunda çaba gösteriyor ve çalışmalarını bu üç amaç doğrultusunda yürütüyor. Buğday'ın niyeti; tek tek bireylerde ve bir bütün olarak toplumda ekolojik yaşam bilinci ve duyarlılığı oluşturmak; ekolojik dengelerin geri dönüşü olmayacak hız ve biçimde bozulması sonucunda ortaya çıkan sorunlara çözüm yolları sunmak ve doğa ile uyumlu yaşamı desteklemektir.

www.bugday.org



Bu yayının hazırlığı ve basımı GEF Küçük Destek Programı tarafından desteklenmiştir.

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği tarafından yayınlanmıştır. Her hakkı saklıdır.

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği

Osmanağa Mahallesi, Yoğurtçu Şükrü Sokak, A.H. Uzunal İş Merkezi, No: 48 Daire:6 Kadıköy-İstanbul
Telefon: +90 (216) 349 99 33

www.bugday.org

Buğday Ekolojik Yaşamı
Destekleme Derneği
Dönüşüm Kitaplığı - 5

Sağlıklı Toprak ve Sağlıklı Bitkiler İçin Kompost Rehberi

*Bu yayın Buğday Ekolojik Yaşamı
Destekleme Derneği'nin yürüttüğü
"Tarımsal Atıklardan Kompost Gübre
Elde Edilmesi" Projesi kapsamında
hazırlanmıştır.
www.bugday.org*

Hazırlayan: Emre Rona

Editör: Oya Ayman

Danışman: Prof. Dr. İbrahim Ortaş

Katkıda Bulunanlar: Melis Rona,
Duygu Kayadelen, Gül Gamze Özkan

Çizim ve Grafikler: Enis Yuğnak

Tasarım ve Uygulama: Nur Ayman

Baskı

Stil Matbaacılık

Yayıncılık San. Tic. A.Ş.

İbrahim Karaoğlanoğlu Cad.

Yayıncılar Sk. No: 5

Levent/İstanbul

Tel: (0212) 281 92 81 / 3 Hat

Özür

*Bu rehberin üretimi aşamasında, elinize
ulaşana kadar; tasarlanmasında ve
basılmasında kullanılan insan gücü, her
aşamada harcanan kağıt; kağıt yapımında,
boyalarda, bilgisayarda ve baskı
aşamalarında kullanılan kimyasallar, zaman
ve yapay bir değiş aracı olan para
için üzgünüz. Çabamız ve dualarımızla,
doğal hayata toplamda tükettiğimizden
çok, yararlı olabilmeyi umut ediyoruz.*

GİRİŞ 2

REHBERİN AMACI 3

1. BÖLÜM: TOPRAK VE EKOLOJİ 5

TOPRAĞIN YAPISI 5

TOPRAĞIN BİLEŞENLERİ 6

Mineraller 6

Organik Madde 8

Hava ve Su 10

Mikrobiyoloji 10

TOPRAK OLUŞUMUNDA İKLİM VE COĞRAFYANIN ETKİLERİ 13
EKOLOJİ 14

TOPRAK NEDEN VE NASIL YOK OLUYOR? 15

Çölleşmenin Nedenleri 16

Yanlış Tarım Yöntemleri ve Toprağın Fakirleşmesi 16

2. BÖLÜM: ATIK VE KİRLİLİK 17

3. BÖLÜM: BAHÇE VE KOMPOST 19

KOMPOSTUN FAYDALARI 20

KOMPOST NEDİR, NE DEĞİLDİR? 21

Kompostun Bileşenleri 21

KOMPOST ÇEŞİTLERİ 26

Soğuk Kompost 27

Sıcak Kompost 29

Kompost Çayı 36

Solucan Kompostu (Vermicompost) 38

Bokaşi Kompostu 42

Sıvı Gübre (Biyo-gübre) 47

ÖRTÜLEME (MALÇ) 51

KOMPOST VE MALÇ UYGULAMASI 55

BÜYÜK ÖLÇEKLİ KOMPOST SİSTEMLERİ 56

"TÜRKİYE ÇÖPÜNÜ DÖNÜŞTÜRÜYOR" PROJESİ 59

4. BÖLÜM: DÖNÜŞÜM YOLUNDA ATILAN ADIMLAR 62

KAYNAKÇA 64

Giriş

Kış bitiyordu. Utangaç bir ılık hüzmesinin altında, bahçemde yetiştireceğim sebzelerde kullanmak üzere, kompost yığınımı karıştırdım. Aradan birkaç hafta geçti. Kompost yığınına yeniden karıştırmaya gittiğimde bir de ne göreyim? Kompost yığını bir domates, biber, patlıcan ormanına dönmüş! İlkbahar yağmuru, kompostun içindeki tohumları uyandırınca, hepsi yeşermiş, fide olmuş. Bitkilere zarar vermemek için, kompostu karıştırmadım, bıraktım büyüsünler. Kompostun zenginliği içerisinde yetişen domateslerin, biberlerin tadı bal gibiydi. Bir daha ne yaptıysam öyle domates yetiştiremedim.

Kompostun içinden domates fidesi çıkması, kompostumun yeteri kadar ısınmadığını gösteriyor, evet ☺. Ama bir de şunu gösteriyor: İğrendiğimiz “çöp”ün içinde bile, yaşama dair bir olasılık var. Yaşam her yerde. Dönüşüme hazır.

Kompost, Buğday’ın kurulduğundan beri sloganı olan “Yaşam Dönüşümdür”ün en güzel oturduğu noktalardan biri. Hem fiziken hem de ruhen. Çöp sandığımız, tiksindiğimiz bir şeyin, pek çok faydalı mikro organizmaya yuva olan bir eve dönüşmesi için bazen tek yapmamız gereken, doğaya müdahale etmekten vazgeçmek. Biz aradan çekildiğimizde, doğa onu kendisine en faydalı şeye dönüştürecek. Çünkü, doğada çöp yoktur.

Buğday Derneği olarak, gıdaya tüm hayat çemberini kapsayacak gözle bakmaya çalışıyoruz. Atalık tohumlarımızı takasa açarak yok olmaktan kurtarmaya çabamız bu çemberin başlangıcıysa, gıdamızı tükettikten sonra ortaya çıkan organik atıkları kompost yapmamız bu çemberin sonu. Ya da belki tam tersi.

Çemberin sonu nerde, başı nerde, kim bilebilir?

Ama tam ortasında bir yerde, kompostun olduğu kesin.

Gizem Altın Nance

Buğday Derneği Eş Genel Müdürü

SORUNU ÇÖZÜME DÖNÜŞTÜRMEK Tarımsal Atıklardan Kompost Gübre

Türkiye'nin pek çok yerinde olduğu gibi, Datça Yarımadası'nda da, bağ-bahçe ve budama atıkları önemli bir sorun. Ağırlıklı olarak badem ve zeytin ağaçlarının olduğu Datça'da, budama sonrası çıkan dal-budaklar yakılıyor veya çöp alanlarına gönderiliyor. Bu uygulama, hem hava kirliliğine neden oluyor hem de yangın tehlikesi doğuruyor. Diğer yandan, yörede hayvancılığın azalması, kimyasal gübre kullanımının giderek artmasına yol açıyor.

Sorun gibi görünen durumlar çoğu zaman bir potansiyeli barındırıyor. Datça'daki dal budak atıklarının neden olduğu sorun da önemli bir potansiyel taşıyor: Dal-budak atıkları komposta dönüştürülerek hem yangın tehlikesi ve hava kirliliğinin önüne geçilebilir, hem de çiftçilerin kompost gübresini kullanarak kimyasal gübre kullanımı azaltılabilir. Aynı zamanda üretilen gübre, bölgedeki organik tarım yapan çiftçilerin sürdürülebilirliğine de katkıda bulunabilir.

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği olarak Datça'da yürüttüğümüz, Tarımsal Atıklardan Kompost Gübre Elde Edilmesi Projesi ile, bölgedeki potansiyeli değerlendirmek üzere adım attık. Birleşmiş Milletler Kalkınma Ajansı tarafından desteklenen projeyi hayata geçirirken, kimyasal gübre kullanımı nedeniyle canlılığını giderek yitiren toprakların yeniden verimli hale getirilmesi, bölgede organik tarımın desteklenmesi ve küçük çiftçinin sürdürülebilirliğine destek olmayı amaçladık.

Elinizdeki Kompost Rehberi'ni, Datça'da yürüttüğümüz proje sürecini ve çıktılarını mümkün olduğu kadar fazla sayıda insanla paylaşmak amacıyla hazırladık. Rehberde bireysel ya da mahalle ölçeğinde kendi kaynaklarımızla üretebileceğimiz kompost çeşitlerinden ve organik atıklarımızı faydalı bir toprak zenginleştirici haline getirebileceğimiz yöntemlerden söz ettik. Rehberin ilk bölümünde toprağın yapısı, oluşumu, biyolojisi ve kaybı hakkında verdiğimiz bilgiler ise, uygulanacak yöntemlerin sağlayacağı yararın anlaşılması açısından önemli. Daha sonraki bölümlerde okuyacağınız teknikler arasında sizin için uygun olduğunu düşündüğünüz yöntemi benimseyebilir, deneyim kazandıkça yakınlarınızla paylaşarak, organik atıkların dönüşümüne olumlu bir katkı koyabilirsiniz.

Proje kapsamında bugüne kadar şu faaliyetleri gerçekleştirdik:

- Datça Yazıköy'deki arazilerde toprak analizleri yaptırdık ve sonuçları çiftçilerle paylaştık. Böylece toprağın ihtiyaını daha iyi anlamış olduk. Analizler, Türkiye'nin genelinde olduğu gibi, Datça'da da toprağın humus açısından zayıf olduğunu gösteriyordu.
- Dal-budak atıklarının ttlerek kompost yapılabilmesi için ttc satın aldık.
- Ekim 2015'te Datça, Yazıköy'de teorik ve uygulamalı gübre üretim eğitimi yaptık. Eğitimde, ttcden geçirilen dal-budak atıklarıyla Bokaşı kompostu ve sıvı gübre hazırladık. Eğitime Yazıköy iftileri, Datça'ya yeni yerleşenler ve şehir dışından gelenlerle birlikte 35 kişi katıldı.
- Aynı eğitimi Nisan 2016'da Datça, Sındı Köyü'nde gerçekleştirdik. Eğitime, Sındı'dan 25 kişi katıldı.
- Nisan 2016 tarihinde Sındı'da organik tarım uzmanımız Nurhayat Bayturan organik tarım eğitimi verdi. Çiftçiler badem ve zeytindeki zararlılarla mücadele ve arazilerinde uygulayabilecekleri doğa dostu teknikler konusunda bilgilendiler.
- Nisan 2016'da Sındı Köyü kadınlarıyla organik tarım yöntemlerini ele aldığımız bir sohbet düzenledik. Sohbetlerimizde, günlük hayatta uygulanabilecek ekolojik yöntemler ile yörede geleneksel olarak uygulanan pişirme, koruma ve saklama yöntemlerinin sürdürülmesi gibi konularda da paylaşımlarda bulunduk.
- Proje sürecini ve çıktılarını mümkün olduğu kadar fazla sayıda insanla paylaşmak için, kompost eğitimini konu alan bir video ile elinizdeki kompost kitapçığını hazırladık.
- Proje sürecini basınla ve Buğday Derneği'nin 300 bini aşkın sosyal medya takipisiyle düzenli olarak paylaşarak bir model oluşturmayı amaçladık.

Toprak biyolojisi ve kompost yapımı hakkında yayınladığımız videoyu Buğday'ın youtube hesabından izleyebilirsiniz.

1. BÖLÜM: TOPRAK VE EKOLOJİ

TOPRAĞIN YAPISI

Toprak, jeolojik olarak "ana materyal" adı verilen çeşitli kayaların, fiziksel ve kimyasal ayrışması sonucu oluşan, içinde bakterilerden solucanlara, mantarlardan bitkilere kadar farklı canlı organizmaları barındıran, bitkilere besin sağlayan ve kalınlığı birkaç milimetre ile birkaç metre arasında değişen bir örtüdür.

Oluşması yüzlerce, binlerce yıl süren ve karmaşık yapısıyla bilim insanlarını şaşırtmaya devam eden bu güçlü, zengin ama narin yapıyı, ormansızlaşmadan yapılaşmaya kadar insan faaliyetlerinden kaynaklanan çeşitli etkiler nedeniyle büyük bir hızla kaybediyoruz.

İklim koşullarına göre farklılık gösterse de, toprağın oluşabilmesi için, ana materyalin çok uzun bir süreçte çözülmesi, çözülen bu ana materyale bitki ve hayvanlardan oluşan çeşitli canlıların yerleşmesi, toprakta yıkanma ve birikme olaylarının gerçekleşmesi gerekir. Ana materyal çözüldükçe, ortaya çıkan besin maddeleri bitkiler tarafından alınabilir duruma gelir ve böylece yosun, liken ve çeşitli otsu bitkiler yerleşmeye başlar. Bu bitkisel organik maddenin toprak üzerinde birikmesi ve ayrışmasıyla diğer canlılar, mikro flora ve fauna ortama yerleşmeye başlar. Bitki örtüsü zamanla geliştikçe, toprak besin maddeleri yönünden zenginleşerek diğer canlıların çoğalmasını sağlar.



İç Anadolu Kapadokya bölgesindeki volkanik tuf kayaç devamlı aşınmaktadır.

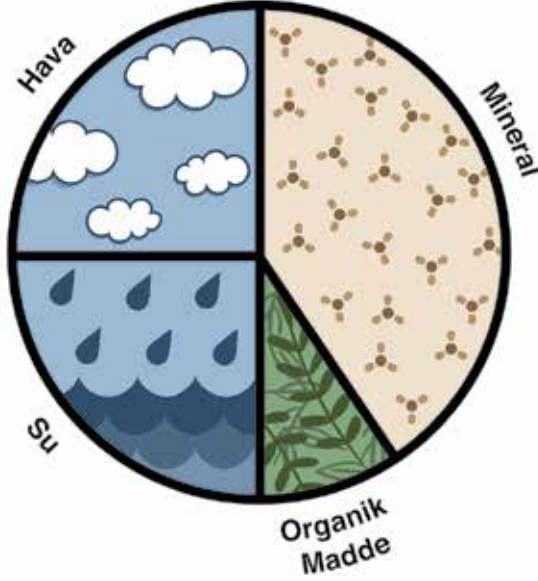
Sonuçta, ana materyalin üzerinde bitki örtüsünü besleyen, bitkilere durak görevi yapan, içerisinde çeşitli canlıların yaşadığı ve kimyasal olayların durmaksızın devam ettiği, canlı bir katman meydana gelir. Bu canlı katmana **toprak** adı verilir.

Doğal süreçte kayalardan toprak oluşması oldukça uzun zaman gerektirir. Bir cm toprak tabakasının oluşabilmesi için en az 300-1000 yıl geçmesi gerekir.

Günümüzde toprak bilimi hâlâ birçok bilinmeyi barındırıyor. Bazı bilim insanları, uzay ve diğer gezegenlerle ilgili bildiklerimizin, toprak hakkında bildiklerimizden daha fazla olduğunu söylüyor. Bunun başlıca nedeni, toprağın sürekli olarak çok karmaşık süreçlerden geçen, canlı ve cansız çok sayıda bileşenin etkileşimi ile devamlı bir devinim halinde bir yapı olması. Toprağın altı, yüzeyinde olduğundan çok daha yoğun ve hareketli bir yaşamı barındırır. İnanması zor olsa da, bir sığır sürüsünün otlatıldığı çayırın altında, toplam ağırlıkları sığırlardan daha fazla olan binlerce farklı organizma yaşar.

TOPRAĞIN BİLEŞENLERİ

Toprak %45 oranında mineral, %5 oranında organik madde, %25 boşluk ve %25 sudan oluşur.



Sağlıklı bir toprağın bileşenleri

Mineraller

Ana kayalardaki mineraller, -bunlar volkanik olaylarla gezegenin derinliklerinden devamlı yüzeye çıkar- çeşitli biyolojik, kimyasal ve fiziksel etkilerle ufalanır. Yağmur, rüzgâr, soğuk, sıcak, suyun aşındırma gücü gibi etkiler kayaları parçalar. Oksijen, su ve karbondioksit ise kayaların kimyasal bağını zayıflatarak aşınmaya açık hale getirir. Bakteriler, mantarlar, yosunlar ve likenler, biyolojik süreçlerle gıdalarını üretirken asit veya alkali ortamlar yaratarak kayalarda çatlaklar ve oyuklar oluşturur, bunlar da kayaların parçalanmasına katkıda bulunur.

Bu aşınma ve birikimle devam eden mineral takviyesi, toprağın zenginliğini sağlayan, hangi bitkilerin nerede ve neden yetiştiğini açıklayan önemli bir süreçtir. Toprakta ortalama 90 farklı mineral olsa da, yalnızca 7'si çoğunluktadır; silikon, alüminyum, demir, magnezyum, kalsiyum, sodyum ve potasyum.

Bitki gelişiminde hangi besin maddesi ne işe yarar?

Havadan Alınan Makro Besin Maddeleri:

Karbon (C): Nişasta, karbonhidrat ve selüloz oluşumunun bel kemiğidir. Fotosentez sayesinde havadaki karbondioksitten alınır.

Hidrojen (H): Neredeyse yalnızca sudan alınır. Şeker ve gövde gelişimi için önemlidir.

Oksijen (O): Hücre solunumu için gereklidir ve su ile havadan alınır. Bitkiler, fotosentez sırasında oksijen üretse de, ürettiği glikozu parçalamak için oksijene ihtiyaç duyar.

Birincil Makro Besin Maddeleri:

Azot (N): Bitkilerin en çok miktarda kullandığı elementtir. Proteinleri oluşturan aminoasitlerde bulunur. Klorofil oluşumunda gereklidir. Bitki büyümesi ve yeşil doku oluşumu için gereklidir.

Fosfor (P): Metabolizma süreçlerinde enerji taşınması için gereklidir. Olgunlaşmayı hızlandırır, kök gelişimini sağlar, kuraklık ve soğuk toleransını güçlendirir, fidelerin güçlenmesini sağlar, tohum ve meyve döneminde özellikle ihtiyaç duyulur.

Potasyum (K): Azottan sonra miktar olarak en çok kullanılan besin maddesidir. Azot sindirimi, nişasta ve karbonhidrat oluşumu gibi birçok kimyasal tepkimede katalizör olarak iş görür, enzimlerin faaliyete geçmesini sağlar. Bitkide su transferini ve hastalıklara karşı dayanıklılığı sağlar. Meyve ve sebzenin kalitesini artırır.

İkincil Makro Besin Maddeleri:

Kalsiyum (Ca): Hücre duvarlarını güçlendirir, kök ve sürgün gelişimi için önemlidir. Diğer besin maddelerinin bitki içinde taşınmasını sağlar.

Magnezyum (Mg): Fotosentez için elzemdir. Fosfor metabolizmasıyla ilişkilidir. Tohumlarda yoğun miktarda bulunur.

Kükürt (S): Aminoasit oluşumu için gereklidir. Soğan, sarımsak, hardal gibi tipik kokuları oluşturan organik bileşiklerin kaynağıdır.

Mikro Besin Maddeleri:

Manganez (Mn): Klorofil sentezi ve enzim sistemlerinin faaliyete geçmesi için gerekir.

Demir (Fe): Klorofil üretiminde katalizör olarak iş görür. Enzim sistemlerinde kullanılır.

Bakır (Cu): Klorofil oluşumunda katalizördür.

Çinko (Zn): Enzim sistemlerini faaliyete geçirir.

Bor (B): Hücre zarında şekerin hareket etmesini sağlar, polen tanecikleri ve tüplerinin gelişimini sağlar. Çiçeklenme ve meyve döneminde etkilidir.

Molibden (Mo): Baklagil türlerin azotu sabitlemesini sağlayan *rhizobium* bakterileri için gereklidir.

Kobalt (Co): Baklagil türlerin azotu sabitlemesini sağlayan *rhizobium* bakterileri için gereklidir.

ve diğerleri; **Silikon (Si); Sodyum (Na); Klor (Cl); Nikel (Ni); Alüminyum (Al).**

Fosfor, laboratuvarda sentezlenmesi mümkün olmayan, her canlının ihtiyaç duyduğu önemli bir elementtir. Dünya çapında bir biyolojik fosfor döngüsü olsa da, bu oldukça karmaşık ve yavaş bir süreçtir.

Dünya'daki en büyük fosfat kayası ocağı (inorganik fosfor kaynağı), Batı Sahra'da, Fas'ın Bou Craa yöresinde bulunuyor. Ancak sorumsuz fosfor kullanımı bu kaynağı tüketmekle beraber, yer altı sularının kirlenmesi ve ötrofikasyon gibi sorunlara da yol açıyor.

Balık, karides, istakoz gibi deniz canlıları, önemli organik fosfor kaynakları arasında yer alıyor. Bahçede fosfor ihtiyacı için muz, elma, portakal ve fasulye kabuklarının külü, yün artıkları ve üre kullanılabilir.

Organik Madde

Aşınma sayesinde kayalardaki mineral bileşikler ufalanıp etrafa saçılır. Fakat toprak bundan ibaret değildir. İyi bir bahçe toprağı yaklaşık % 45 oranında mineral ve % 5 oranında organik madde içerir. Toprak yüzeyindeki bitkiler, hayvanlar ve diğer canlılar öldükçe, bakteri ve mantarlar tarafından parçalanır ve dönüşür. Bu dönüşüm iklime göre farklı hızlarda gerçekleşir. Sonuçta, içinde artık fazla besin maddesi olmayan ama bol miktarda karbon içeren, su tutma kapasitesi yüksek, topaklanmayı sağlayan, kahverengi, güzel kokulu, organik madde zengini "humus" ortaya çıkar.

Humus ve Kompost

Latince "toprak" veya "alt, sığ" kökünden türemiştir. Kullanımı konusunda bazı yanlış anlamalar söz konusudur.

Humus, kompostun alabileceği son durumdur, yani içinde çürüme sürecini devam ettirecek azot, fosfor bileşikleri kalmamıştır. **Kompost** ise, etrafındaki bitkilere çeşitli vadelerde farklı besin maddeleri sunan, bu nedenle bol miktarda canlıya ev sahipliği yapan, dolayısıyla çürüme işlemi az da olsa hâlâ devam eden "canlı" bir oluşumdur. Toprağı serdikten sonra toprak ekosistemine karışır, topraktaki biyolojik süreçleri destekleyerek çeşitliliği artırır ve zamanla humusa dönüşür.

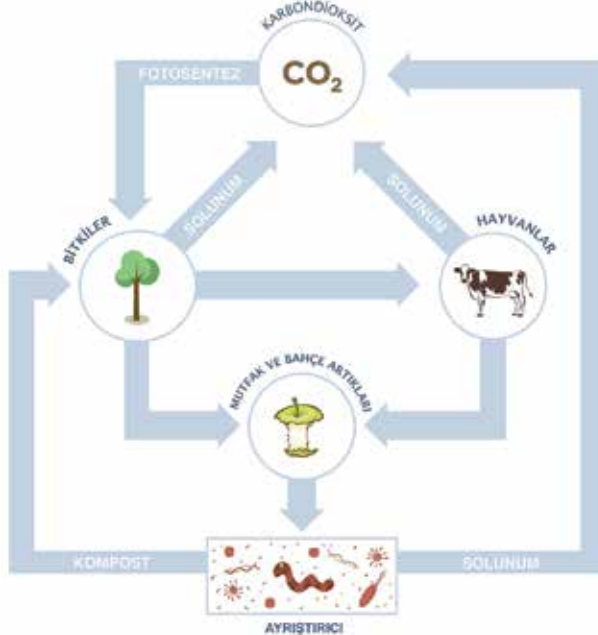


Orman tabanında oluşan humus

Bildiğimiz tüm yaşam türleri karbon temellidir, yani canlı veya ölü, her şey organik maddedir. Kuru yapraklar, mantarlar, ağaçlar, canlı bir kedi, ölü bir kunduz; aklınıza yaşayan veya yaşamış olan ne gelirse, organik madde olarak anılır. Bilimsel olarak, içinde karbon bulunan herhangi bir molekül, organik bir moleküldür.

Humusun içinde parçalanması zor olan karbon molekülleri elektrik yüklenerek mineral parçacıkların kendisine yapışmasını sağlar. Dahası, bu moleküller sünger işlevi görerek topraktaki mikro yaşam için barınak oluşturur. Yukarıda sözünü ettiğimiz aşınmış minerallere organik madde eklediğinizde birçok bitkinin yaşamasına olanak tanıyan ortam neredeyse oluşmuştur.

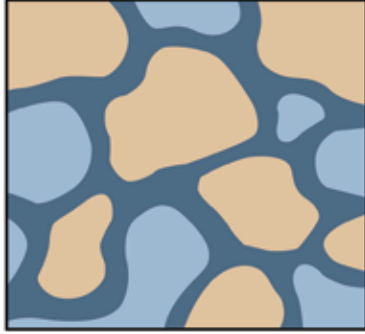
Yaşayıp da ölmüş olan her canlı, organik madde olarak toprağa geri döner ve döngüyü tamamlar. Toprakta yetişen her türlü bitkinin yaprak, sap ve kökleriyle birlikte toprakta yaşayan mikro ve makro hayvan varlığının bu şekilde toprak organik maddesine dönüşmesi humus oluşumunun kaynağıdır. Sentetik kimyasalların etkisiyle yararlı canlıların da zarar gördüğü modern tarım yöntemleri nedeniyle bu döngünün kırılmış olması, günümüz yaygın ziraat anlayışının yol açtığı sorunların başında gelir.



Yeryüzünün basit karbon döngüsü

Hava ve Su

Toprak sadece mineral ve organik maddeden oluşmaz. İyi bir bahçe toprağındaki mineral ve organik madde parçacıklarının arasındaki boşluklar hava ve su ile doludur. Bakteri, mantar ve diğer canlıların, dolayısıyla bitkilerin sağlıklı gelişebilmesi için toprakta devamlı hava akışı gerekir. Su, topraktaki besin döngüsünde önemli görevler üstlenir.



■ SU
■ HAVA
■ AGREGAT
(Mineral Topaklaşma)

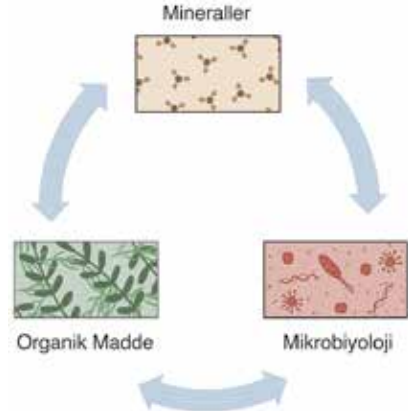
Su, toprakta iki şekilde hareket eder. Yerçekimiyle hareket eden su, parçacıkların arasındaki boşluklardan geçerek hava boşluklarını doldurur ve yoluna devam ederken, taze havayı bu boşluklara çekerek derinlere sızar (sızan su). Fakat daha küçük boşluklarda (30 mikrondan küçük) belirli bir miktar su molekülü yerçekimine karşı gelerek, parçacıklara sarılı bir katman

oluşturur (tarla kapasitesi/kapiler su, yani 30 mikrondan küçük boşluklarda yerçekimine karşı gelerek hareket edebilen su). Yerçekimine karşı duran, hatta yukarıya hareket edebilen bu su katmanını bitki köklerinin doğrudan kullanması mümkün olmasa da, bu katman toprakta yaşayan mikro canlıların hayatta kalması ve hareket edebilmesi için çok önemlidir.

Kapiler su, toprağın su tutabilme kapasitesini gösterir. Topraktaki organik madde miktarı ne kadar yüksek ise, toprağın su tutma kapasitesi de o kadar yüksektir. Ayrıca organik madde miktarının yüksek olması, aşırı kurak veya aşırı yağmurlu geçen mevsimlerde toprak ekosisteminin sağlığını korur, sel veya kuraklık felaketlerini önlemeye yardımcı olur. (Çok killi topraklar suyu ememez, çok kumlu topraklar ise suyu tutamaz, geçirgendir.)

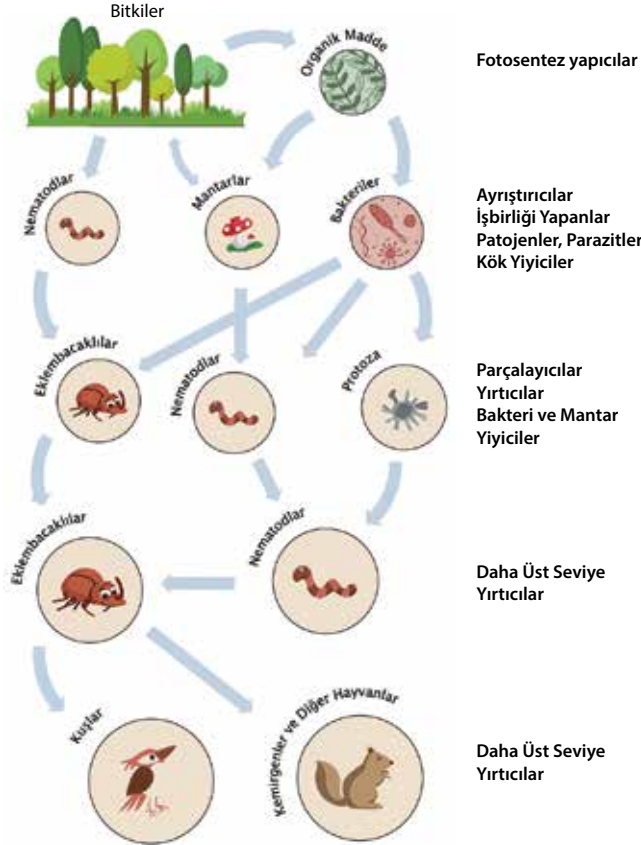
Mikrobiyoloji

Sağlıklı bir toprak yapısının içinde muazzam çeşitlilik ve miktarda yaşam vardır. Yaşam formlarının büyük bir kısmı gözle görülemeyecek kadar küçük olduğu için bu çeşitliliğin farkına varılmaz. Ama toprağı toprak yapan asıl unsur; bakteriler, mantarlar, nematod ve protoza gibi mikro ölçekli canlıların hayat döngüleri sırasında gerçekleştirdikleri biyolojik ve kimyasal süreçlerdir.



Bir dönüm sağlıklı bahçe toprağında bir kilograma yakın küçük memeli canlı, 15 kg kadar protozoa (çeşitli tek hücreli canlılar), 100 kg eklem bacaklı, 100 kg eklem bacaklı, 100 kg yosun, 250 kg bakteri ve 300 kg mantar yaşadığı tahmin ediliyor.

Toprak altında ciddi bir besin zinciri sürekli faaliyettedir. Toprak Besin Ağı dediğimiz bu faaliyetin çok büyük bir kısmı, toprağın üstündeki 10 cm'lik katmanda yer alır.



Toprak Besin Ağı

Bu karmaşık besin zincirinin tüm katmanlarını tek tek bilmek, toprak bilimcilerin işidir. Bizlerin bilmesi gereken en önemli şey, toprakta var olan her türlü canlının önemli bir işlevi yerine getirdiğidir.

Toprak ekosistemindeki denge bozulduğu zaman, örneğin topraktaki canlılardan biriyle beslenen bir tür yok olduğunda, başka bir canlının nüfusu hızla artar ve bu da diğer canlının yaşamını tehdit eden bir ortam yaratır. Zararlılar ile hastalıkların yoğun olarak ortaya çıkması da ekosistemdeki bu eksiklik ve dengesizlikten kaynaklanır.

Örneğin, yoğun olarak kullanılan zirai ilaçlar (böcek, ot ve mantar ilaçları), topraktaki canlıları zehirleyerek bu sistemi alt üst eder. Hastalık ya da tarım zararlılarına karşı kısa vadede bir çözüm gibi görünse de, soruna kökünden bir çözüm getirmediği için bu ilaçlar sürekli kullanılır ve bir süre sonra toprakta bitkilerin sağlıklı gelişmesini sağlayan canlı yaşamı tamamen yok olma noktasına getirir.

Colorado Devlet Üniversitesi'nde toprak mikrobiyolojisi üzerine uzmanlaşan Dr. Elaine Ingham, günümüzde bu alanın en iyi bilinen isimlerinden. 1981'den bu yana çeşitli akademik kurumlarda araştırmalar yürüten ve 2011'de organik tarımın önde gelen kurumlarından Rodale Enstitüsü'nün baş uzmanı olan Ingham, aynı zamanda Toprak Besin Ağı (Soil Foodweb Inc.) laboratuvarının kurucusu. Toprak biyolojisi üzerine çalışmalarını sürdüren Ingham, doğa dostu tarımda toprağı beslemek ve çeşitliliği artırmak için kullanılan kompost ve kompost çayının hararetli savunucuları arasında.

Toprak Besin Ağı'ndaki tür çeşitliliği ne kadar fazlaysa, patojen kontrolü veya baskılanması o kadar kolay olur. Bunun için, türler doğrudan birbirleriyle savaşıyor ya da ortamdaki besin ve alan için mücadele ederler.

Sağlıklı bitkiler için sağlıklı bir toprağa ihtiyaç duyarız. Bu yüzden bitkileri güçlendirmenin yolu, toprağı güçlendirmekten geçer.



Bu mikroskop fotoğrafı, bir nematodu hapsederek hareket etmesini engelleyen etobur bir mantar iplikçisini (misel) gösteriyor. (Üstte solda) (Arthrobotrys)
Fotoğraf: George Barron, University of Guelph



Bu misel yokken nematod (Meloidogyne incognita) bir domates bitkisinin köküne rahatça girebiliyor. (Üstte sağda) Fotoğraf: William Wergin & Richard Sayre

Buğday Derneği'nin Datça'da düzenlediği Biyolojik Atıklardan Kompost Yapımı konulu eğitimi veren biyolog Ruben Borge, bu canlı çeşitliliğinin dengesini, günlük yaşamdan bir benzetme ile açıklıyor:

"Yolcularla tıklım tıklım dolu bir otobüs düşünün. Çok sıkışık bir ortam olduğu için herkesin vücudu birbirine değiyor ve otobüs hareket ettiği zaman kimse düşmüyor çünkü her bir yolcu yanındaki yolculara destek olarak ayakta kalmasını sağlıyor. Buna omuz omuza dayanışma da diyebiliriz. Sağlıklı toprakta da benzer bir durum söz konusu. Küçükçük bir alanda çok sayıda ve türde canlı yaşadığı zaman, bu türler birbirlerini destekleyerek veya kısıtlayarak dengeyin devam etmesini sağlıyor."

TOPRAK OLUŞUMUNDA İKLİM VE COĞRAFYANIN ETKİLERİ

Toprağın oluşma şekli ve hızı çevresel etkenlere bağlıdır. Genel bir deyişle, toprak oluşumu yüzlerce, hatta binlerce yıl alır ve bunda sıcaklık, nem gibi faktörler oldukça belirleyici bir rol oynar.

Doğal bir ılıman iklim ormanında, ormandaki organik maddenin büyük bir kısmı ağaçların kökünde ve gövdesinde değil, topraktır. Organik maddenin toprakta birikerek oluşması uzun sürer ve binlerce yıl toprakta kalır. Bunun nedeni, özellikle soğuk geçen kış aylarında mikroorganizma faaliyetinin yavaşlaması veya durmasıdır; -ki bu durum uzun vadede orman tabanında karbon birikmesine neden olur.



Tropikal ormanlardaki organik maddenin büyük bir kısmını ağaçlar oluşturur. Organik maddenin içindeki karbon, orman tabanında fazla kalmaz çünkü özellikle selüloz içeren ağaç artıkları ve mantarlar tarafından büyük bir hızla parçalanarak yeniden besin haline gelir. Bu tamamen ısı ve nemden kaynaklanan hiper mikroorganizma faaliyetinin bir sonucudur. Sıcaklıkların yıl boyu 20 derece civarında olması, bol miktarda nem ile birleşince çok hızlı bir ayrışma döngüsüne yol açar. Bu nedenle tropikal bir yağmur ormanında, orman tabanında, çok ince ve dağınık bir katman halinde humus görülür.

Kuraklık sınırı altındaki bölgelerde humus oluşumu çok daha yavaş olur. Çünkü çürümeyi sağlayan mikroorganizmaların popülasyon dağılımı ve büyüklüğü, yüksek sıcaklıklar ve düşük nem oranı nedeniyle

oldukça düşüktür. Kutup bölgelerine yakın tundralarda da sıcaklığın ve nemin düşük olması çürümenin, dolayısıyla humus oluşumunun yavaşlamasına neden olur.

EKOLOJİ

*Yaşamın neredeyse tamamı, havanın, su veya toprakla bir araya geldiği ara yüzeyde oluşur.
(Ernest Callenbach, Ekoloji Cep Rehberi)*

Ekoloji, canlılar ve çevreleri arasındaki tüm ilişkileri inceleyen bilimdir. Yaşamın döngüleri içinde bir işlevi olan kayalar ve hava bile ekolojinin ilgi alanına girer. Diğer bilim dallarında olduğu gibi neden-sonuç ilişkileri üzerine değil; düzenler, ağlar, dengeler ve döngüler üzerine çalışır. Amacı, sadece canlı sistemlerini bileşenlerine ayırıp incelemek değil, aynı zamanda bütündeki işlevlerini anlamaktır. Örneğin, ekologlar bir solucanı incelediği zaman onu çevreleyen hava, toprak, bitkiler, cansız maddeler, rekabet içinde olduğu türler, avcılar, ayrıştırıcı organizmalar, nem ve diğer unsurlardan oluşan ekosistem içindeki işlevlerini de anlamaya çalışırlar.

Son yıllarda, bizim diğer canlılarla olan ilişkilerimiz ve ekolojik süreçler üzerinde giderek artan müdahalelerimiz hakkındaki çalışmalar da ekolojinin kapsamına girmeye başlamıştır. Ekosistemde tahrip olan alanları iyileştirmenin yolu; gıda üretirken ne yapmamız, nasıl hareket etmemiz gerektiğini anlamakla birlikte, sağlıklı, temiz ürünler elde ederken toprağın sağlığını korumak üzere bahçemizi, tarlamızı, hatta mahallemizi bir ekosistem olarak düşünmekten ve içindeki her unsurun birbirini desteklediğinin farkına varmaktan geçer.

Sosyal ekoloji kavramı, Amerikalı sosyalist ve felsefeci Murray Bookchin tarafından öne sürülmüş, günümüz toplum yapısının sosyal, ekonomik, siyasi ve ekoloji karşıtı boyutunun daha etik, toplumsal, ekolojik ve yapıcı bir eleştirisi. Bookchin, güncel ekolojik ve sosyal sorunların kökenini, hiyerarşik toplumsal örgütlenmeye bağlıyor ve bunun yerine toplumu oluşturan öğelerin birbirini desteklediği yatay hiyerarşi modellerini öneriyor.

Milyonlarca yıllık evrim sürecinde doğa, mükemmelliğe ulaşmış biyolojik işlemlerle var olmuştur. Yapabileceğimiz en iyi şey, doğadaki ağlara, dengelere ve döngülere dayalı işleyiş yöntemlerini gözlemleyerek, onu anlamak ve ders çıkarmaktır.

Uzun yıllar boyunca petro-kimya ürünleri ile modern tarım uygulamaları yapılmış tarlalarda organik madde miktarı genelde % 1'in altındadır. Toprağın sürekli alt-üst edilerek mikro ölçekli canlıların hava koşullarına maruz bırakılması, organik madde kaybı, suyun tutulamaması, sıkışma ve tuzlanma gibi durumlara neden olan petro-kimya ürünü gübre ve ilaçların kullanılması kısa vadede çözüm gibi görünse de, uzun vadede daha büyük sorunlara neden oluyor. Kısa süre içinde bir kısır döngüye dönüşen gıda üretim sistemi bu ürünlere bağımlılıktan kurtulamıyor; giderek fakirleşen toprak her seferinde artan sentetik takviyelerle beslenerek yaşatmaya çalışılıyor.



Sentetik gübrelerin yoğun olarak kullanıldığı yaygın modern tarım yöntemleri, toprağın zamanla fakirleşmesine ve erozyona açık hale gelmesine neden oluyor.

Fritz Haber, 1918 yılında, Haber-Bosch işlemi adı verilen yöntem sayesinde Nobel Kimya Ödülü kazandı. Amonyak tabanlı ham madde, daha önce yalnızca kısıtlı doğal kaynaklardan elde edilebiliyordu. Bu yöntem ile havadaki azot ve hidrojen gazlarından amonyak sentezleyebilen Haber, patlayıcı ve gübre endüstrisinde çığır açtı. Modern tarımda N-P-K olarak bilinen azot, fosfor ve potasyum temelli sentetik gübrenin üretimini sağlayan şey bu yöntem oldu. Aynı yöntem ile hem patlayıcı cephane, hem de gübre üretiminin yolunu açmış olması da ilginç bir ironi olarak tarihteki yerini aldı.

TOPRAK NEDEN VE NASIL YOK OLUYOR?

Hem doğal yollardan hem de insan eliyle oluşan toprak kaybı veya erozyon, medeniyetimizin karşı karşıya olduğu en büyük sorunlardan biri. Tarih boyunca birçok medeniyet, arazinin yanlış kullanımı ve buna bağlı çölleşme nedeniyle insan topluluklarını besleyemez hale gelerek yok oldu.

Erozyonun neden olduğu bir dizi etki, hep aynı sonuçları doğurur: Özellikle ormanların tahrip edilmesi ve aşırı otlatma gibi uygulamalar, kullanılan su yollarının tıkanmasına neden olarak kuraklık getirir. Kuraklığın sonucu olarak ortaya çıkan susuzluk, salgın hastalıklara yol açar. Ayrıca, bitki örtüsü, yok olan bölgelerdeki yerleşim yerleri ve tarım arazileri, rüzgârın da etkisiyle kumla kaplanarak kullanılamaz hale gelir.



Amerika Birleşik Devletleri'nin Oklahoma eyaleti, 1936. Çok büyük mera arazilerinin bilinçsizce tarıma açılması ve talihsiz fırtınalar nedeniyle muazzam kum fırtınaları yaşandı, bölge nüfusu ciddi sıkıntılar yaşadı.

Fotoğraf: Arthur Rothstein

1968-1973 yılları arasında, arka arkaya gelen kuraklığın da etkisiyle, Sahra Güneybatı Afrika'da 100 binden fazla insan ve 12 milyon sığır öldü.

Çölleşmenin Nedenleri

- **Topoğrafya:** Türkiye, oldukça dağlık ve eğimli bir coğrafyaya sahiptir. Erozyon, doğal bitki örtüsünü kaybeden eğimli alanlarda şiddetini artırır. Eğimli yamaçlardan çözünerek taşınan toprak, akarsu ve sellerin yatak yükünü artırarak, özellikle barajlardaki birikmeyi güçlendirir. Tarıma uygun olmayan yapıda ve eğimdeki araziler, yanlış uygulamaların sonucuyla toprak kaybına neden olur. Bu nedenle, Türkiye topraklarının % 5'inde su ve rüzgâr erozyonu yaşanıyor.

- **Otlatma:** Aşırı ve erken otlatma, var olan bitki örtüsünü tahrip etmekle birlikte, tahrip olmuş bitki örtüsünün kendini onaramamasına neden olur. Bu durum özellikle eğimli, dağlık bölgelerde bitkiden yoksun çıplak alanların oluşmasına yol açar.

- **Doğal bitki örtüsünün yok olması:** Yakıt, inşaat ve tarım amaçlı orman tahribatı, kültürel geçmişi binlerce yıl öncesine dayanan Anadolu topraklarında ciddi bir sorundur. Özellikle yağış dengesini koruyan ve sürdürülebilir su yönetimi için vazgeçilmez olan dağlık alanlardaki ormanların tahribatı, erozyonun başlıca nedenleri arasındadır.

Yanlış Tarım Yöntemleri ve Toprağın Fakirleşmesi

Ormanların tarıma açılmasının yanı sıra, günümüz modern tarım yöntemlerinin uzun vadede neden olduğu tahribat da toprak erozyonuna katkıda bulunuyor. Önceden sadece susuz tarım yapılan arazilerin derin kuyular ve sondaj ekipmanları sayesinde sulu tarıma açılması ve toprağın devamlı sürülmesi, var olan çok yıllık bitki örtüsünü yok ediyor, toprakta tuzlanmaya neden oluyor, çıplak kalan arazileri yağmur ve rüzgârın etkisiyle erozyona maruz bırakıyor. Tüm bunlara sentetik gübreler ve tarım ilaçları da eklendiğinde, su varlığının kirlenmesi, toprak ekosisteminin yok olması, besin zincirinde kırılmalar, gıda üretiminin devamlılığını sağlayacak besin ve minerallerin uzaklara taşınması gibi etkenler, geleceği kısa vadede öngörülemez ciddi sorunlar yaratıyor. Bunlar, insan sağlığını da olumsuz etkileyen sonuçlar doğuruyor.



Bitki örtüsü yok edilen muazzam tarım arazileri, yağmurlarla ciddi miktarda toprak kaybediyor.

Fotoğraf: Katharina Helming, Almanya.

2. BÖLÜM: ATIK VE KİRLİLİK

Doğada atık diye bir şey yoktur. Bir canlının atığı, başka bir canlının besinidir. Toprağın oluşum sürecinde sürekli devinim halindeki döngüler vardır. Çok karmaşık bir ağı basit ve doğrusal bir şekilde tanımlamak gerekirse; bitkiler topraktan besin maddeleri çekerek gelişir, bunlar otobur hayvanlar tarafından tüketilir, otobur hayvanlar etoburlar tarafından avlanır ve sonunda etoburların vücudu ayrıştırıcılar sayesinde yeniden toprağa karışarak bitkileri besler. İnsan kaynaklı organik atıkların doğadakine benzer döngülerle dönüştürülmemesi ve bu atıkların ne yapılacağına bilinmemesi ciddi sorunlar doğurur. Kısaca, atık, kullanılmamış bir kaynaktır ve kirlilik, bu kullanılmamış kaynakların birikmesiyle oluşur.

Organik atıklar; yani bitki ve bahçe artıkları, mutfak atıkları, kağıt ve karton gibi malzemeler, kısa bir sürede çözünerek doğaya yeniden kazandırılabilirler. Üstelik bu değerler, kendi evimizde bile yapabileceğimiz kompost yöntemleri sayesinde hızla toprağa geri döner. Eğer bahçeniz varsa, bu geri kazanımın bitkileriniz için yapabileceğiniz en iyi şey olduğunu söyleyebiliriz. Böylece hem atık sorununu azaltmış, hem de sorun haline gelecek bir şeyi faydalı bir çözüme dönüştürmüş oluruz.

İnorganik atıklar; yani mineraller ve fosil yakıtlar ile üretilen metal, cam, plastik gibi malzemeler, bakteri ve mantarlar tarafından çürütülemediği için doğaya kolayca geri dönmeyebilir. Bunlar ancak güneş, sıcak, soğuk, don, yağmur, rüzgâr gibi aşındırıcı etkenlerle uzun zamanda doğaya karışır.

Bu malzemeler hem doğada çok yavaş çözündüğünden hem de çözünürken kimyasal bileşikler ortaya çıkardığından büyük bir hızla birikir ve ciddi bir kirliliğe neden olur. Bu malzemelerin yeniden kullanılmasını sağlayan geri dönüşüm yöntemlerinde de enerji ve su tüketimi söz konusudur. Özellikle plastik geri dönüşümünde üretilen malzemelerin çoğu ilk ürün kadar dayanıklı olmaz, yani bir süre sonra yeniden kullanılamaz ve yine atık alanlarına ya da doğaya bırakılır.

Bu konuya duyarlı insanların yapabileceği en iyi şey, her şeyden önce tüketim alışkanlıklarını inorganik atık çıkarmayacak şekilde değiştirmek olabilir. Tüketilen ve dolayısıyla üretilen plastik miktarı ancak bu şekilde azaltılabilir. Başka bir çözüm de, ambalaj atığını yeniden kullanacak yaratıcı çözümler geliştirmek olabilir.

Bu tür ürünler çöp olmadan önce ne kadar çok ve uzun süre kullanılabilirse, yenisine duyulan ihtiyaç o kadar azalır. Dolayısıyla yenisinin üretimi ve üretilirken kullanılan su ve diğer doğal varlıkların tüketimi de o kadar geciktirilmiş/azaltılmış olur.

DİKKAT: Çoğunluğu petrol türevi olan polietilenden üretilen naylon torbalar, doğada 15 ila 1000 yıl arası bir sürede çözünemediğinden tüm yaşam döngüsü boyunca çevreye zarar veriyor. Bu nedenle dünyada pek çok ülkede naylon torba kullanımını azaltmak amaçlı uygulamalar yapılıyor.

Türkiye'deki pek çok market ve dükkân da, biyo-bozunur naylon torba bulunduruyor. Ancak bazı uzmanlar bu torbaların belli koşullarda çözündüğünü, Türkiye'de yaygın olarak görülen depolama sistemlerinde çözünmeyeceklerini veya bu çözünmenin çok uzun zaman alacağını belirtiyor.

Plastics Europe (Avrupa Birliği Plastik Üreticileri Birliği) Tüketici İlişkileri ve Çevre Direktörü Michael Poulsen, biyo-bozunur torbaların kafa karışıklığına neden olduğunu söylüyor: “Naylon torbaların üzerine *biyobozunur* ya da *doğada çözünür* gibi ifadelerin konması kafa karışıklığı yaratıyor. Bu poşetlerin çoğu, ancak çok özel koşullar altında çözünebiliyor ki, bu koşullar dünyada sayılı çöp toplama ünitesinde mevcut. Süpermarket müşterileri ‘nasılsa doğa dostu’ diyerek bu naylon torbaları bol keseden kullanıyor. Doğa dostu gibi görünen bu uygulama aslında doğaya daha fazla zarar veriyor.”

İTÜ Çevre Mühendisliği Bölümü’nden Doç.Dr. Osman Arıkan ise, bu tür poşetler için birden fazla test yöntemi olduğunu belirtiyor: “İngilizce’deki *biodegradable plastics* terimi Türkçe’de *biyobozunur plastikler* olarak ifade edilir ve biyolojik olarak (mikroorganizmalar vasıtasıyla) parçalanabilir plastikler için kullanılır. Ancak gerek ülkemizde, gerekse dünyada hangi tür plastiklerin biyobozunur plastik olarak değerlendirileceğine dair tartışmalar var. Bunun nedeni, biyobozunur plastikler için birden fazla standart test metodunun olması. Testler arasındaki en büyük fark, testin gerçekleştirildiği sıcaklık, pH gibi koşullar. Testlerin bir kısmıysa yanıltıcı; örneğın kompost edilebilir plastikler için test sıcaklığı 55 °C’dir. Ancak bu testi geçen plastikler kompostlaştırma işlemine tabi tutulmuyorsa, yani doğadaki sıcaklıklara (maksimum 20-30 °C), maruz kalıyorsa bu plastiklerin parçalanması testte belirlenen süreden çok daha uzun zaman alır.”

Gerçek çözüm, yanımızda bez çanta veya file taşımak, yani kullanım alışkanlıklarımızı değiştirmek. Hepimiz çantamızda bulundurduğumuz tek bir bez çantayla günde birkaç naylon poşetin kullanılıp atılmasına engel olabiliriz. Böylelikle Türkiye’de her gün 140 milyon naylon poşetin üretilmesini ve çöpe gitmesini engelleyebiliriz. Dünyada en fazla üretilen, kullanılan ve biriken, geri dönüşümü teknik olarak kolay ama pratikte hiç de kolay olmayan naylon poşet ve pet şişelerin yerini defalarca kullanılabilen bez çanta, sepet ve matara alabilir.

Herhangi bir sürdürülebilir sistem kurmak istiyorsak, kaynaklarımızın nereden geldiği ve nereye gittiğini bilmek zorundayız. Bir yandan doğada var olan döngüleri gözlemleyen, diğer yandan da günlük hayatımızda yeri olan şeylerin atık halini almadan nasıl dönüştürülebileceğini öğrenebiliriz.

Precious Plastic, evlerden çıkan çeşitli plastik atıkları, basit bir atölyede üretilen modüler makinalar kullanarak eritip, başka ürünler haline getirmeyi teşvik eden bir girişim. Bu makinalar dünyanın her yerinde kolayca bulunan malzemeler ile üretiliyor ve şemaları, planları, nasıl inşa edilecekleri ile ilgili yazılı ve görsel bilgi herkesin kullanımına açık. Girişimci bir ruh, heves ve biraz bilgi ile oldukça faydalı hale gelebilecek ürünler üretebilirsiniz. www.preciousplastic.com

Worldwatch Enstitüsü’ne göre dünyada yalnızca 2002 yılında 4-5 trilyon naylon poşet üretildi. <http://www.worldwatch.org/node/5565>

3. BÖLÜM: BAHÇE VE KOMPOST

Kompost kullanımının, avcı-toplayıcı insanların gıda ihtiyacı arttıkça başlayan erken tarım faaliyetleriyle birlikte ortaya çıktığı düşünülüyor. Muhtemelen, hayvan gübresinin yığıldığı yerlerde verimin arttığı gözlemlendi ve ikisi arasında bağlantı kurularak bu yönde daha bilinçli çalışmaların kapısı aralandı.

Hayvan gübresinin toprağa karıştırılması ile ilgili ilk yazılı kaynaklar, Akad İmparatorluğu'ndan kalma kil tabletlerde görülüyor. Antik Yunan, Roma, Arap, Çin ve diğer medeniyetlerin de bu yöntemden haberdar olduğu, devamlı artan nüfusu beslemekte kullandığı biliniyor.

Kompostlama, organik maddelerin aerobik veya anaerobik koşullarda mikroorganizmalar aracılığıyla kararlı hale getirildiği bir işlemdir. Kompostlaşmada organik maddeler ayrışırken mikroorganizmalar oksijeni tüketir. Aktif kompostlama sırasında fazla miktarda sıcaklık ve bir miktar karbondioksit (CO_2) üretilir ve oluşan su buharı havaya karışır. Ancak ortaya çıkabilecek az miktarda karbondioksit, atıkların doğru yönetilmediği mevcut sistemin ortaya çıkardığı karbondioksit miktarına kıyasla gözardı edilebilir bir miktardır.

Kompost, her yerde, her koşulda yapılabilir. Apartman dairesinde oturuyorsanız, fazla yer kaplamayan, koku ve sinek yapmayan kompost yöntemleri kullanabilirsiniz. Eğer mutfak atığınızı çok değilse, komşularınızla bir araya gelerek yeterli malzeme toplayabilirsiniz. Hızlı bir şekilde kompost üretmek istiyorsanız sıcak kompost yöntemini, eğer günlük işler nedeniyle ilgilenecek zamanınız yoksa, buna karşın bahçede yeriniz varsa sizi fazla uğraştırmayacak soğuk kompost yöntemini kullanabilirsiniz.



KOMPOSTUN FAYDALARI

Naylon poşetlerde çöpe atılan mutfak atıkları ciddi ekonomik ve ekolojik masraflar doğurur. Büyük şehirlerde kişi başı üretilen bir günlük çöp miktarı yaklaşık 1,5 kg'dır ve bunun % 50-60'ını kompostlaştırılabilecek organik atıklar oluşturur. Çöp taşıma işleminde tüketilen fosil yakıtlar, kontrolsüzce yığılan biyolojik kütlelerin çıkardığı metan gazı, çevreye yayılan toksik su, koku ve diğer tehlikelerin yanı sıra, her gün çöpe dönüşen sayısız naylon poşetin yol açtığı tahribat, atık dediğimiz "kullanılmamış kaynakları" dönüştürebildiğimiz ölçüde azalır.

- Organik atıkları değerlendirir

> Bir yerde birikerek kirlilik yaratacak veya yakılarak hava kirliliğine yol açacak olan organik atıklar, doğal süreçler sayesinde faydalı ve değerli bir kaynağa dönüşür. Sorun, çözüm olur.

- Toprak yapısını iyileştirir

> Agregat (topaklaşma) sağlar. Çok killi veya kumlu topraklardaki organik madde miktarını artırdığı için agregat oluşumunu teşvik eder. Agregat ise, toprağın nefes almasını sağlar.
> Yağışsız dönemde toprakta nem tutar ve buharlaşmayı azaltır.
> Fazla suyu sünger gibi emerek yağmurun neden olduğu erozyonu engeller. 100 kg humus, yaklaşık 195 kg su tutabilir.

- Toprağın havalanmasını sağlar

> Toprağın üst kısmında havadar bir katman yaratarak, çeşitli toprak canlılarının hareket etmesine olanak tanıyan sağlıklı bir yüzey oluşturur. Bu sayede toprağın rahatça havalanmasını sağlar. Örneğin bitki kökleri rahatça hava aldığı zaman, potasyum alımı kolaylaşır.

- Bitkilerin ihtiyacı olan zamanda besin sağlar

> Tuz formundaki sentetik gübreler, suyla karıştığında bitkilerin doğrudan alabileceği bir forma girer ve bitkilere bir nevi "zorla içirilir". Fazlasıysa bitkiler tarafından alınamadığı için toprağın altına sızarak yer altı sularının kirlenmesine yol açar. Kompost ise, bitkilerin istediği zamanda ve formda alabilecekleri besin maddesi içerir, yavaş salınımlıdır. Yalnızca besin kaynağı değildir, aynı zamanda besin deposudur.

- Topraktaki toksinleri etkisiz hale getirir

> Toprakta var olan toksik maddeler ve ağır metaller, bitkilerin kökleriyle alamayacağı bir forma dönüşür ve sabitlenir. Kompost, ciddi oranda kirlenmiş toprakların rehabilitasyonunda da kullanılır.

- Toprağın pH dengesini düzenler

> pH seviyesi fazla yüksek veya düşük olduğunda, toprakta yeterli besin varsa bile bitkilerin bunları kullanması zorlaşabilir. Bol miktarda kompost eklenen topraklarda, bitkilerin ihtiyaç duyduğu pH seviyesi daha geniş bir aralığa yayılır ve daha esnek koşullar sağlanır.

- Büyümeyi hızlandırır ve bitkileri güçlendirir

> Çok düşük yoğunlukta bile olsa, kompostun toprağa sağladığı hümitik asit sayesinde bitki gelişiminin hızlandığı gözlemlenmiştir.

İklim değışikliğı ve kompost

Atmosferde, bir milyonda yaklaşık 390 parça bulunan CO₂ ile karşılaştırıldığında, bir milyarda yaklaşık 1800 parça ile daha az metan (CH₄) var. Ancak metan gazının küresel ısınmaya etkisinin, CO₂'nin 25 katından büyük olduğu tahmin ediliyor. Diğer sera gazlarında olduğu gibi metan seviyeleri de yükselmeye devam ediyor. 2012 yılında atmosferik metan, insan faaliyetleri nedeniyle sanayi öncesi seviyesinin yüzde 260 katına çıkarak, 1819 ppb seviyesine ulaştı. Güncel emisyon değerlerinin yarısı insana bağlı çöp, tarım ve kömür madenciliğinden kaynaklanıyor. Katı atık depolama alanları, çok miktarda organik içeriğı ve hakim anaerob koşullar nedeniyle metan oluşumu için ideal şartlar sunuyor. Katı atık depolama alanlarına gömülen çok miktarda atık, toprağın altında yavaş yavaş çürümeleri nedeniyle, tesis kapandıktan sonra bile metanın açığa çıkması anlamına geliyor.

Organik atıklar metan içermiyor. Ancak metan, organik atıkların anaerob ortama yerleştirilmeleri sonucunda açığa çıkıyor. Kompost tümüyle aerob ise, sıfıra yakın ya da çok az metan üretiyor; hazırlanan yığının biyo-atık içeriğine, nem oranına ve hava sıcaklığına bağlı olarak, gübre olarak kullanılabilen kompost dönüşüyor. *Aerob ve anaerob ortamlar hakkında daha fazla bilgi için bkz. sayfa 22.*

Kompost sadece küresel iklim değışikliğı ile mücadele konusunda yardımcı olmakla kalmıyor, aynı zamanda çöp alanlarında sızıntı olmasını engelliyor, arazilerin katı atık depolama alanları olarak kullanılması ihtiyacını ortadan kaldırıyor ve üretimiyle yeşil yaka istihdamı sağlıyor.

KOMPOST NEDİR, NE DEĞİLDİR?

Yaşamış olan her şey kompost yapılabilir.

Kompost, bir miktar organik maddenin bir araya toplanıp, bir yığın haline getirilmesiyle oluşur. Sağlıklı bir kompostun oluşması için bir takım unsurların biraraya gelmesi gerekir.

Kompostun Bileşenleri

Hava (Oksijen): Çürümeyi/ayırışmayı, yani kompostlaşmayı sağlayan en önemli etkenlerden biri hava, yani oksijendir.

Oksijenin varlığında yaşayabilen bakteriler ile oksijen olmayan ortamda yaşayabilen bakteriler farklıdır. Bazıları ikisinde birden var olabilir. Biz bunlara, aerob ve anaerob diyoruz.

Kompost yığınımızı zamanla sağlıklı bir humusa dönüştürecek olanlar, aerob canlılardır. Anaerob çürüme (fermantasyon) dediğimiz yöntem de organik atıkların oksijensiz ortamda ayrışması için kullanılır ve genelde bu işlem sırasında ortaya çıkan metan gazını biriktirerek yakıt olarak kullanmak amacıyla yapılır. Anaerob fermentasyon, geride azot içeriği oldukça yüksek olan, kompost yığınının da kullanılabilecek bir artık bırakır. Kontrol edilmediği süreçte anaerob süreçler, bitkiler için zehirli kimyasal bileşikler üretir, yakalanıp depolanmadığı süreçte ciddi bir sera gazı olan metan ve diğer uçucu bileşikler atmosfere salar, kötü kokar ve büyük hacimlerde olursa patlama riski taşır. İyi yönetilmeyen şehir çöplükleri ciddi oranda metan birikmesine neden olur.

Bir yere kontrolsüz olarak yığılan çöpler yalnızca koku ve görüntü kirliliği yaratmaz. 29 Nisan 1993'te, İstanbul Ümraniye'deki Hekimbaşı çöplüğünde biriken metan gazının patlaması sonucu onlarca insan hayatını kaybetti. Bu alana yaklaşık dört yıl boyunca çöp bırakıldığı biliniyordu. Ancak anaerob fermentasyon nedeniyle oluşan metan, amonyak ve diğer yanıcı gazlar birikti, sıkıştı ve en küçük bir tetikleyici etkenle tutuşarak felakete yol açtı. Benzer vakalar dünyanın çeşitli bölgelerinde de meydana geliyor.

DİKKAT: Kompost yığınının yeterince **hava almasını sağlamak** oldukça önemlidir. Bunun için farklı yöntemler kullanabilirsiniz. Yığını belirli aralıklarla karıştırabilir, yığına delikli borularla hava akışı sağlayabilir, yığının zeminini hava alacak şekilde ağaç dalı gibi malzemelerle kaplayabilir veya daha teknolojik sistemlerde yığının içine kontrollü olarak oksijen pompalayabilirsiniz. Kullandığınız kompost yöntemine ve ne kadar zaman harcamak istediğinize göre farklı bakış açılarını benimseyebilirsiniz. Yeter ki karışımın her yerine yeterince hava girdiğine emin olun. Bu, zaten yığının ısınmasıyla sonuçlarak, kendini belli edecektir.

Su (Nem): Eğer kompost yığını yeterince nemli değilse, ayrışma ve parçalanma işlemini gerçekleştirecek olan mikro canlıların yaşayabileceği uygun ortamı sağlamak mümkün olmaz. Kompostunuz ısınmaz. Yığın olması gerektiğinden daha ıslaksa, o zaman havasız kalır ve kötü kokar.

Kompost için en ideal nem oranı % 30 olarak düşünülür, fakat bunu sayısal olarak gözlemllemek ancak uygun teçhizatla mümkün olduğundan, şöyle bir yöntem önerilir: Kompostunuzu karıştırdıktan sonra elinize bir avuç kadar alıp, sıkarak bir top haline getirin. Bu esnada elinizdeki malden sular damlıyorsa, o zaman büyük ihtimalle fazla ıslatmışsınız demektir. Eğer neredeyse hiç damlamıyor veya yalnızca bir-iki damla akıyorsa, o zaman büyük ihtimalle uygun nem oranını tutturmuşsunuzdur.

Nem oranı, kompostun içine giren maddelerin çeşidiyle de ilgilidir. Islak ve kuru malzemelerin ideal oranda birleştirilmesi gerekir.

Isı: Hangi kompost yöntemini kullanırsanız kullanın, kompostlaşma işleminde rol alan canlıların ihtiyaç duyduğu sıcaklıkları sağlamanız gerekir. Şanslıyız ki, bu sıcaklığı ortamdaki termofilik mikroorganizmalar sağlıyor. Yığınınız yeterince büyük, nemli, havadar ve doğru azot/karbon oranına sahipse, o zaman yığının içindeki sıcaklık istenilen düzeye kısa bir süre içinde çıkacaktır (özellikle sıcak kompost yönteminde). Normal şartlar altında bakteri faaliyeti 13 derecenin altında durur. Ama doğru hazırlanan yığın, dışarıdaki hava eksilerde olsa bile içten ısınmaya devam eder.

Yani kompost karışımını doğru şekilde hazırlamayı başarırsanız, sıcak veya soğuk havadan korumanız gerekmez, çünkü kompostlaşma süreci için gereken sıcaklık, kompost yığınının içindeki canlıların metabolizması sayesinde ortaya çıkacaktır. Eğer mümkünse, kışın üzerini örtmek, yazın da gölge bir alan kullanmak iyi olabilir.

Tüm oranlar doğru hazırlansa bile, istenilen sıcaklıklara çıkmak için minimum yığın hacmini sağlamak gerekir. Özellikle sıcak kompost yönteminde, minimum 1m³ hacim oluşturulmadığı takdirde istenilen sıcaklığa ulaşmak mümkün değildir. Eğer daha büyük bir yığın oluşturmak gerekiyorsa, o zaman yığını yükseltmek yerine yatay düzlemde uzatmak, yangın riskine karşı doğru seçim olacaktır.

Organik Madde (Azot/Karbon dengesi): Bir kompost yığınının giren başlıca bileşen, organik maddedir. Yalnız, herhangi bir oranda, herhangi bir karışım, kompostlaşma sürecini sağlıklı bir şekilde başlatmak ve tamamlamak için yeterli değildir.

Çürüme ve parçalanma işleminin başlayabilmesi için iki temel elementi içeren malzemelerin doğru oranda bir araya gelmesi gerekir. Bunlar azot (N) ve karbondur (C). Mutfak artıkları, taze biçilmiş otlar, hayvan gübresi, hayvan leşi gibi malzemelerin N içeriği yüksektir. Kurumuş yapraklar, dallar, saman, talaş, kağıt, karton gibi malzemelerin ise C oranı yüksektir.

Kompost terminolojisinde azot içeriği yüksek olan malzemelere "yeşil", karbon içeriği yüksek olan malzemelere ise "kahverengi" malzeme denir. Bu biraz da görsel bir tanımlamadır. Çünkü azot içeren malzemeler çoğunlukla otlar, sebzeler, meyveler gibi yeşili bol malzemelerken; karbon içerenler saman, öğütülmüş dallar, talaş gibi malzemelerdir.

İdeal kompost yığınının girmesi gereken organik maddenin C/N dengesi, ortalama 25:1 ya da 30:1 olarak düşünülür. Yani, 25 veya 30 birim karbon içeren malzeme ile, 1 birim azot içeren malzeme homojen olarak karıştırılmalıdır. Bu, hacimsel değil, ağırlığa göre belirlenen bir orandır. Şöyle düşünebilirsiniz; karbon içeriği yüksek olan saman ve talaş gibi malzemeler genelde kuru ve hafiftir. Azot içeriği yüksek olan tavuk gübresi, balık artıkları, biçilmiş otlar ise ıslak, ağır ve yoğundur. (Hangi malzemeleri kullandığınıza göre değişse de, genelde kompostun içine koyduğunuz azot ve karbon içeren malzemelerin birbirine hacimsel oranı 1:1'dir, yani hacimsel olarak eş miktarlardadır diyebiliriz.)

Kompostta geniş getiren hayvanların gübresi tercih edilir, çünkü mikroorganizma açısından zengindir. İnek gübresi oldukça idealdir, ama koyun, keçi ve at gübresi de kullanılabilir. Ayrıca gübrenin fazla yanmasını beklemeden kompostta kullanmak daha iyidir. Dikkat edilmesi gereken en önemli husus, etobur hayvanların gübresini kompostta karıştırmamaktır. Bu hayvanların gübresinde insan sağlığına zararlı patojenler ve parazitler olabilir ve sıcak kompost yöntemi kullanılsa bile bunların tamamının öldüğüne emin olmak zordur. Evcil hayvanlar, özellikle de kedi dışkısı, ciddi sağlık sorunlarına yol açabilen toxoplasma ve toxocari gibi canlılara ev sahipliği yaptığı için bunlardan uzak durmak gerekir. İnsan dışkısı için de takip edilmesi gereken özel bir prosedür vardır.

C/N dengesini ideal olarak ayarlamak, deneyim isteyen bir uygulamadır. İlk seferlerde doğru malzemeler doğru oranlarda birleştirilemeyebilir, hangi malzemelerin hangi oranda yığına girmesi gerektiği, alınan sonuçlar ve yapılan gözlemlerle zamanla öğrenilir. Kaldı ki, yerelde kolayca bulunabilecek malzemeler yöreden yöreye değişiklik gösterir.

DİKKAT: Eğer yığınınız, azot oranı yüksekse o zaman muhtemelen havasız kalır ve yığındaki azot, amonyak bileşiklerine dönüşerek kötü kokar.

Eğer karbon miktarı fazla ise, yığınınız yeterince ısınmaz, çürüme işlemi yavaşlar.

Kompostta kaçınılması gereken malzemeler

- Kedi ve köpek dışkısı
- Fazla miktarda yağ
- Kimyasal olarak kirlendiğini düşündüğünüz herhangi bir malzeme, ağır metaller, vb.
- Kolayca çürümeyecek sert ve büyük malzemeler
- Et ve süt ürünleri (soğuk kompost yönteminde, et ve süt ürünlerinden kaynaklanan insan sağlığına zararlı patojenler tamamen yok olmayabilir),
- Fazla miktarda turuncgil atığı (soğuk kompost yönteminde fazla asidik bir ortam yaratacağı için tercih edilmemelidir)

KOMPOST MALZEMESİ	Karbon / Azot : (C / N)
Taze yonca	16-23:1
Mısır koçanı	60-120:1
Balık artıkları	4:1
Tahıl kabuğu ve samanı	80:1
Biçilmiş çim, kuru	19:1
Biçilmiş çim, yaş	15:1
Yapraklar, kuru	50:1
Yapraklar, yaş	30:1
Hayvan gübresi, tavuk	7:1
Hayvan gübresi, inek	18:1
Hayvan gübresi, at	25:1
Hayvan gübresi, yanmış	20:1
Gazete kağıdı	170:1
Karton	400-500:1
Talaş	400-600:1
Çam iğnesi	80:1
İnsan idrarı	08:1
Sebze artıkları	12:1

Kaynak: Toby Hemenway – Permakültür Bahçeleri

Unutmamak gerekir ki, her kompost aynı değildir. Kompost malzemelerini doğru oranlarda biraraya getirmek zaman isteyen bir "sanat"tır. Birçok bahçıvan kompost yapar veya satın alır, bahçesine serer. Ama kompost yığınının içine ne koyarsanız, elde edeceğiniz kompostun içeriği buna göre değişir. Örneğin, çok yıllık çalı ve ağaçların ihtiyaç duyduğu toprak, tek yıllık sebzelerin ihtiyacından farklıdır. Çok yıllık bitkiler, mantar ağırlıklı toprak sever, tek yıllık bitkiler ise bakteri yoğun toprak ister. Kendi kompostunuzu yaparken, bahçenizin toprak analizini edinip eksikleri tespit ettikten sonra, ekeceğiniz bitkilerin ihtiyacına göre kompost içeriğini belirleyebilirsiniz. Örneğin, çilek, böğürtlen, yaban mersini gibi asitli toprak seven bitkiler için hazırladığınız kompostun pH seviyesini çok yükseltecek alkali malzemeleri fazla kullanmamanız gerekir.

Hayvan gübresi kompostun yerini tutar mı?

Birçok insan, kompost yapmak için harcanan emek ve zamana değmeyeceğini, onun yerine doğrudan hayvan gübresi kullanmanın daha kolay ve yine aynı sonucu verdiğini düşünür. Ancak bu doğru değil.

Taze gübre, hayvanın vücudundan çıktığı andan itibaren besin değerini ve mikrobik zenginliğini kaybetmeye başlar. Toprağa karıştırılsa bile, gübrenin parçalanması zaman alır, özellikle de yağış ve nem oranının düşük olduğu yerlerde...

Kompost, toprak yapısını iyileştiren bir karışımdır. Eğer zengin mineral içeriği sağlarsa, o zaman ham hayvan gübresinden çok daha zengin ve faydalı bir ürün elde edilir. Bu nedenle, gübrenin kompost işleminden geçirilmesi üründeki verimi, lezzeti, besin değerini artırırken, toprak zenginliğini tüketmeyen bir katkı maddesi sağlar.

Kompost için gerekli malzemeler nereden temin edilir?

Her şeyden önce, evinizden çıkan organik atıkları iyi belirleyin ve ayırın. Gazeteler, meyve kabukları, yemek artıkları, saç, peçete, kahve veya çay telvesi, yumurta kabuğu gibi şeylerin tümü kompost yapılabilir. Evde % 100 verimle çalışmak ilk adımdır.

Komşularınızla konuşup ev ve bahçe artıklarını toplayabilir, pazar yerinden arta kalanları, marketten çıkan meyve sebze artıklarını, marangozların attığı talaşı (boyasız, cilasız, tutkalsız olmalı; mdf vs kaplama olmamalı), lokanta ve kafeteryaların mutfak atıklarını toplayabilirsiniz. Mahalleniz veya kasabanızdaki kaynakları belirledikten sonra, size fazladan iş çıkarmayacak şekilde bunları toplamının pratik yöntemlerini keşfedebilirsiniz.

Kompostunuzu nasıl zenginleştirebilirsiniz?

Kompost için malzemeleri seçerken C/N (karbon/azot) oranına dikkat etmek gerektiği kadar, toprağın ihtiyaç duyduğu mineralleri ne kadar içerdiğini de düşünmek gerekir. Azot ve karbon içeren malzemeler doğal olarak başka mineraller de içerir, fakat bazı özel malzemelerde fosfor, demir, potasyum, magnezyum gibi mineraller daha yoğun bulunur ve kompostta eklemek iyi olabilir.

Kaya tozu, özellikle de bazalt gibi volkanik kayaların tozu fosfor, potasyum, kalsiyum gibi mineraller bakımından oldukça zengindir ve kompostta kullanılabilir. Bunlar doğrudan toprağa serperek de uygulanabilir. Ancak kompost yığınının içinde yoğun mikrobiyolojik faaliyete maruz bırakıldıkları zaman hızlı sonuç verir ve bitkilere faydası artar. Kayaların rengi ne kadar koyu ise, mineral içeriği o kadar zengindir. Açık renkli kayaların kalsiyum içeriği yüksek olsa da, genelde diğer minerallerden yoksundur. Bazalt, tuf gibi volkanik kayalar veya çeşitli granit mineralleri ise toprak besin takviyesi olarak kullanılır. Serpantin gibi yeşil renkli kayaları kullanmadan önce elinizdeki malzemenin tam olarak ne olduğunu öğrenmek için bir jeoloji uzmanına danışmanız gerekebilir, çünkü bazı kayaların içinde insan sağlığını tehdit eden asbest gibi bileşikler bulunur. Kaya tozunun gübre değeri ülkemizde henüz fazla bilinmediği için bu ürünleri marketlerden satın almak mümkün değil. Bulunduğunuz bölgedeki taş ocaklarına giderek, kırma işleminden arta kalan kaya tozunu temin edebilirsiniz. Veya kendiniz ezerek toz haline getirebilirsiniz.

Deniz yosunu da potasyum, iyot, bor, bakır, magnezyum, kalsiyum ve fosfor gibi makro ve mikro elementler içerir. Ancak topraktaki tuz miktarını artırabileceği için, az miktarda kullanılması önerilir.

Ağaç yaprakları, odun külü, ısırgan otu, karakafes otu ve diğer birçok bitki ve malzeme, kompost içeriğini zenginleştirecek şekilde kullanılabilir.

Kimileri, kompostta kireç katmanın pH seviyesini dengeleyeceğini düşünse de bu gerekli ve faydalı değildir -özellikle de kompostunuzda gübre kullanıyorsanız... Eğer toprağınızın kirece ihtiyaca varsa, o zaman bunu kompostu toprağa sererken ekleyebilirsiniz. Kireçteki kalsiyum, toprakta mikro canlılar için iyi bir besindir, fakat iyice toz haline getirilmiş yumurta kabuğu, deniz kabuğu gibi malzemeleri de kalsiyum ihtiyacını karşılamak üzere rahatça kullanabilirsiniz.

KOMPOST ÇEŞİTLERİ

Temelde aynı ilkelere dayansa da, ev, mahalle veya belediye ölçeğinde yapılacak kompost yöntemleri birbirinden farklıdır. Elinizdeki organik maddenin miktarı ve çeşidi, bahçenizin genişliği, ayırabileceğiniz zaman, emek ve maddi kaynaklara göre bir tercih yapmak gerekir. Apartmanlarda yaşayanların alan kısıtlaması, seçecekleri yöntemi belirlemede önemli bir etkenidir.

Soğuk kompost, sıcak kompost ve solucan kompostu, üç temel yöntem olarak öne çıksa da, bunların alt başlıkları ve benzer sonuçlara ulaşan farklı yaklaşımları vardır. Bu bölümdeki teknikler, hangi kompost yönteminin siz veya mahalleniz için uygun olduğunu belirlemenize yardımcı olacak.

DİKKAT: Tüm kompost yöntemleri için geçerli olan önemli bir kural, kompost kutunuzu veya yığınızı doğrudan güneş ve yağmur altında bırakmamanız gerektiğidir. Özellikle yağmur nedeniyle çok ıslanan bir kompost yığını havasız kalır ve koku yapabilir. Güneş ise kurumaya neden olabilir. Yazın bir ağaç altı, kışın ise yığının hava almasını sağlayacak şekilde üzerine örtülen bir muşamba, bu iş için oldukça uygundur.

Soğuk Kompost

En basit, uğraşsız ve başarısızlık ihtimali düşük olan kompost yapma yöntemidir. Doğal toprak oluşum sürecine benzer ve uzun zaman alır (6 ay ila 2 yıl). Kompost yığınıyla ilgilenecek zaman ve enerjiye sahip değilseniz sizin için uygun olabilir, ancak bu yığını oluşturacak bir alana ihtiyacınız var.

Soğuk kompost, temel olarak elinize geçen kompostta uygun atıkları sürekli üzerine eklediğiniz bir organik madde yığınıdır. Kutunuz dolduğu zaman daha fazla malzeme eklemeyi bırakır ve kompostlaşmanın tamamlanmasını beklersiniz.

Buradaki en önemli unsur, atıkları yığına eklediğiniz her sefer, bunların üzerine karbon içerikli bir malzemeyle tamamen örtmektir. Bu hem C/N dengesini korumaya yardımcı olur, hem de sineklenme ve kokuyu engeller. Ağaç talaşı, saman, kuru yapraklar bunun için uygun malzemelerdir, ama parçalanmış kağıt ve karton da kullanılabilir. Çok fazla olmadığı takdirde toprak da bu amaca uygundur. Yığının üzeri her zaman ve tamamen bu malzemelerle kapalı olmalıdır.



Samanla örtülü soğuk kompost yığını ve gönüllü patates fidesi.

(Fotoğraf: Emre Rona)

Soğuk kompost yöntemini deneyip de vazgeçen insanların genel şikayeti, yığının koku yapması ve sineklenmesidir. Eğer yığının üzeri her daim karbon içerikli malzemeler ile örtülürse sineklenmez, nem oranı dengelenir ve kokmaz. Hangi malzemenin ne kadar etkili olduğunu öğrenmek biraz zaman alabilir, hevesinizin kırılmasına izin vermeyin! Unutmayın; kompostunuz hava alsın, nemli kalsın ve üzeri karbon malzeme ile kapansın.

Her kompost yönteminde olduğu gibi, bu yöntemde de nem ve hava dengesini kurmak önemlidir. Adından da anlaşılacağı gibi, sıcak kompostun ulaştığı sıcaklıklara çıkmaz ve doğal parçalanma işlemine yakın bir zamanda oluşur. Sıcaklık çok yükselmediği için yabancı otların tohumları, patojen ve hastalıklar yok olmaz. Ama yine aynı nedenlerle, daha zengin bir besin ve mikro canlı kaynağıdır. Soğuk kış aylarında, mikro canlıların faaliyeti azalacağından, kompostlaşma süreci de yavaşlar. Ayrıca soğuk kompost yığınınına et ve kemik gibi malzemeler eklenmemesi önerilir, çünkü yabani hayvanları, kedi ve köpekleri çekebilir; üstelik sıcaklık çok yükselmediği için et kaynaklı patojenlerin tamamı yok olmayabilir.

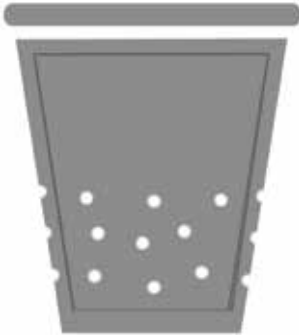
DİKKAT: Soğuk kompost yığınınına bol miktarda asidik veya alkali malzeme eklememek faydalı olabilir. Narenciye kabukları buna sık verilen bir örnektir. Süreç yavaş işlediği için parçalanma işlemini gerçekleştirecek mikro canlılara uygun koşulları sağlamak önemlidir.

Soğuk kompost için ne kadar alan gerekir?

Yaklaşık 1 m³ alan, dört kişilik bir ailenin yıllık kompost ihtiyacını karşılamaya yeter. Eğer daha fazla yeriniz varsa iki veya daha fazla kutu hazırlayıp, biri dolduğu zaman diğerinin kullanılacağı bir sistem kurabilirsiniz. Kutunun içine kümes teli gerekerek, fare gibi kemirgenlerin içeri girmesini engelleyebilirsiniz.



Yeriniz küçükse, kapağı kapanan delikli bir çöp kovası veya tambur kullanmak da uygun bir çözüm olabilir. Plastik bir çöp kovasının altı ve etrafına çok sayıda delik açarak kompostun hava almasını sağlayabilirsiniz. İçeriye kemirgenlerin ve/veya haşaratın girmesini engellemek amacıyla delikleri içeriden sinek teliyle kapatmanız gerekebilir. Kova dolduğu zaman bir kenarda bekletir veya içindekileri toprağa gömebilirsiniz. Hareketli bir sistem olan tambur da ara sıra döndürülerek içindeki organik maddenin karışması ve havalanması sağlanır. Bu araçları kendiniz rahatça üretebilirsiniz.



Soğuk kompost yönteminde, sürecin tamamlanması ve kompostun kullanılabilir hale gelmesi ortalama bir yıl alacaktır. İklim koşullarına, yığına giren malzemelerin türüne ve miktarına göre bu süre biraz uzayabilir ve kısalabilir.

Toprakta bir çukur açıp içinde mutfak artıklarını gelişigüzel biriktirmek sağlıklı bir yöntem olmasa da, eğer çukurdaki atık yığınının yeterince hava almasını sağladığınıza eminseniz, deneyebilirsiniz. Oluşturduğunuz yığın havasız kalırsa pütrifikasyona yol açar; kötü koku yayan metan gazı vb gazlar üretir.

(Soğuk kompostta kaçınılması gereken malzemeler için bkz. sayfa 24.)

Sıcak Kompost

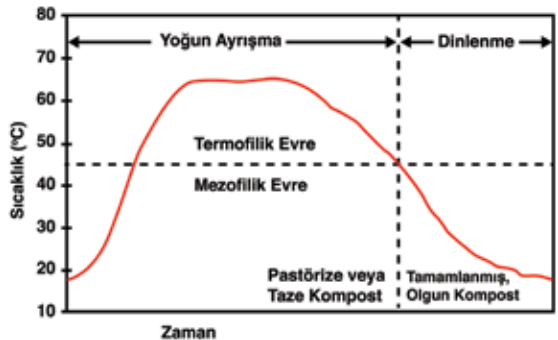
Sıcak kompost, hızlı ve etkili ama başarılı olmak için deneyim ve emek gerektiren bir yöntemdir. Soğuk kompostun aksine, bir ay gibi kısa bir sürede kullanılabilir hale gelir. (Yöntemi mükemmelleştiren uzmanlar, bu süreyi iki haftaya kadar düşürebiliyor.) Eğer büyük bir bahçeniz varsa veya yeni bir bahçe başlatıyorsanız, hızlı bir şekilde bereket oluşturmak için oldukça faydalıdır. Sıcak kompostun dezavantajlarından biri, yığın oluşturulduktan sonra yeni organik madde eklenemeyecek olmasıdır. Yani yığın bir kerede oluşturulmalıdır.

Sıcak kompost, adından da anlaşılacağı gibi, ısınmaya bağlı çalışır. Kompost karışımı yukarıda anlatılan unsurlara göre doğru oranlarda hazırlandığı takdirde, büyük bir hızla ısınacaktır.



Kompost termometresi, sık sık kompost yapanlar için oldukça faydalı bir araç. Ama termometre olmadan da kompost yapılabilir. Yığını çevirmeye başlamadan önce kolunuzu yığının ortalarına doğru sokarak sıcaklığı anlayabilirsiniz. Özellikle ilk birkaç çevirmede, yığının ortasında, elinizi içeride tutamayacağınız kadar yüksek sıcaklıklar olması gerekiyor.

Yığın hazırlandıktan sonra, sıcaklık 30 dereceye ulaşana kadar küf mantarları, bakteriler, protozoalar ve nematodlar aktif rol oynar. 20-40 derece arasındaki bu evreye "mezofilik evre" adı verilir. 30-40 derece arasında, asıl humuslaştırıcı organizmalar olarak bilinen aktinomisetler egemen olmaya başlar. Sıcaklık 40-50 dereceye ulaştığında kompostlaşmayı başlatan organizmaların neredeyse tamamı ölür ve bunların yerini 70 dereceye kadar dayanabilen ve ısı üreten termofilik bakteriler alır. 60-70 derece aralığında birkaç spor dışında temel olarak bütün patojenik organizmalar birkaç saat içinde ölür. Termofilik bakteriler kendileri için mevcut besini tükettiklerinde ısı üretmeyi durdurur ve kompost soğumaya başlar. Sıcaklık, yeniden termofilik evre eşliğinin altına düşünce, yığının içinde kalan organik maddeyle beslenen, mantar ve aktinomiset ağırlıklı yeni bir grup mikroorganizma çoğalır. Bunlar, ölü bakterileri de besin olarak kullanır. Tüm bu aşamalar tamamlandıktan sonra, çok sayıda solucan ve böcek larvası oluşur. Elimizde kalan malzeme, artık daha fazla parçalanamayan maddelerden oluşan organik bir kütledir. Sıcak kompost süreci mezofilik evre, termofilik evre, soğuma evresi olarak üç aşamada oluşur. Filizlenen tohumlar için toksik olan amonyak bileşikleri ilk evrede ürer ve soğuma evresinde kaybolur.



Her kompost yönteminde olduğu gibi, sıcak kompost oluşturma teknikleri de kişiden kişiye değişir. Temel yaklaşımı ve yöntemi bildikten sonra, küçük değişiklikler ile kendi sisteminizi oluşturmanız mümkündür. Örneğin, sıcak kompost yaparken hayvan gübresi kullanmanın gerekli olduğu düşünülür, fakat ne yaptığını iyi bilenler gübre yerine geçecek azot ve bakteri zengini farklı malzemelerle de sıcak kompost yapabilir.

Sıcak kompost yığını nasıl hazırlanır?

Her şeyden önce, yığına girecek kompost üretim malzemelerinin tümü el altında, hazır olmalıdır. Kompostta kullanacağınız malzemeler, olduğunuz yerde kolayca bulunabilenlerden seçilmelidir. Dolayısıyla her yerde aynı malzemeleri kullanmak mümkün olmayabilir. Örneğin, tahıl üretimi yapılan yerlerde sap ve saman bulmak kolay ve ucuz olabilir, fakat bu tür üretim yapılmayan yerlerde bağ-bahçe budama artıkları kullanmak daha makul bir çözümdür. Kompost oluşumunda azot ve karbon oranı ve içerikleri birbirinden farklı olacaktır. Dolayısıyla kompostta hangi malzemeden ne kadar kullanılacağı değişecektir.

Eğer kompostta kolayca parçalanmayacak budama artıklarının bol olduğu bir coğrafyada yaşıyorsanız ve sık sık kompost yapmaya niyetliyseniz veya komşularınızla bir araya gelerek

bahçelerden çıkan organik atıkları verimli bir şekilde değerlendirmek istiyorsanız, uygun bir dal öğütücü makina edinmeniz faydalı olacaktır.

Eğer ufak bir bahçeniz var ve yalnızca parmak kalınlığında budama artığı çıkarıyorsanız, küçük bir elektrikli öğütücü işinizi görebilir. Fakat bahçeniz büyükse ve budama artıklarınız 10 cm kalınlığa ulaşıyorsa, traktör milinden güç alan büyükçe bir öğütücü almak işinizi kolaylaştırır ve hızlandırır. Bu makinalar ucuz olmasa da, arkadaşlarınızla bir araya gelerek ortak kullanabileceğiniz bir makina satın alabilirsiniz.



Traktör milinden güç alan kuvvetli bir dal öğütücü.

Örnek bir sıcak kompost yığını için gerekli malzemeler

Kuru, karbon içerikli malzeme Saman, kuru yaprak, öğütülmüş dal, talaş, tahıl kepeği, vb. tek başına veya karışık halde...	15 çuval
Hayvan gübresi İnek, koyun, keçi, tek başına veya karışık. Tavuk gübresi az miktarda sulandırılarak kullanılabilir.	10 çuval
Mutfak artıkları Tek seferde bu kadar atık toplamak mümkün değilse, bir süre biriktirip yığın hazırlanırken kullanmak üzere bekletebilirsiniz.	Birkaç kova dolusu. Elinizde ne kadar varsa.
Taze biçilmiş otlar Tohum aşamasına gelmemiş otlar tercih edilir. Otlar biçildikten sonra 1-2 gün bekletmek faydalıdır.	5 çuval
Odun külü Mineral içerik sağlar.	5 kg
Su Şebeke suyundaki klor bakterilere zararlı olduğundan, mümkünse klorsuz kuyu suyu veya yağmur suyu kullanılmalıdır.	Kitapçıkta bahsedilen nem oranını sağlayacak kadar.
Hızlandırıcılar Balık artığı, ısırgan otu, sulandırılmış idrar, üre veya azot içeriği yüksek olan herhangi bir malzeme. C ve N oranına bağlı olarak sap, saman gibi atıklarda, 100 kg sap samana karşılık 1 kg kadar azotlu gübre süreci hızlandırabilir.	1-2 kova kadar.
Zenginleştiriciler Kolayca temin edilebiliyorsa, volkanik kaya tozu (örneğin bazalt), deniz yosunu, odun kömürü, karakafes otu gibi mineral içeriği zengin malzeme.	Tüm kompost malzemelerinin % 10-30'u kadar.

Yukarıdaki malzeme listesi örnek bir yığın oluşturmak içindir. Örneğin, yalnızca talaş ve tavuk gübresi ile kompost yapmak da mümkün. İçerik ne kadar zengin olursa, kompostunuz da o kadar zengin olacaktır. Bulduğunuz bölgedeki yerel kaynakları en iyi şekilde değerlendirmek önemlidir.

Sıcak kompost aşamaları

Alanın hazırlanması: Kompostunuzu doğrudan bir yığın halinde veya istediğiniz ölçülerde ahşap, tel veya diğer malzemelerden bir kafes içinde hazırlayabilirsiniz.

İlk katmanı sermeden önce, seçtiğiniz kompost alanının zeminine birkaç parça dal yerleştirmek veya öğütülmüş budama artıklarını kullanmak, yığının alttan hava almasını sağlayan boşluklu bir yapı oluşturur ve faydalıdır. Daha yaratıcı çözümler bulmanız da mümkün. Tahta paletler veya çeşitli gözenekli malzemeler bu amaçla kullanılabilir.

DİKKAT: Kompost alanını seçerken, çevirme işlemini yapabileceğiniz kadar geniş bir nokta olmasına özen gösterin. Dar alanda çalışmak zor olabilir.

Yığın oluşturmak: Eldeki malzemeler, 5-10 cm kalınlığında katmanlar halinde, yaklaşık 1 m³ oluşturacak şekilde üst üste serilir. 1 m³ yığın için yaklaşık 1,5 metre çapında bir daire taban oluşturmak ve bunu yaklaşık 1,5 metre yükseltmek gerekir. Bir kat karbon içerikli malzeme, bir kat azot içerikli malzeme ve aralara da kül, kaya tozu, kömür ve diğer hızlandırıcı/ zenginleştiriciler serpilir. Her katman hafifçe sulanarak uygun nem oranı sağlanır. Özellikle balık artığı, üre, ısırgan otu gibi hızlandırıcılar, kompost yarısına kadar yükseldiği zaman yığının tam ortasında kalacak şekilde yerleştirilmelidir.

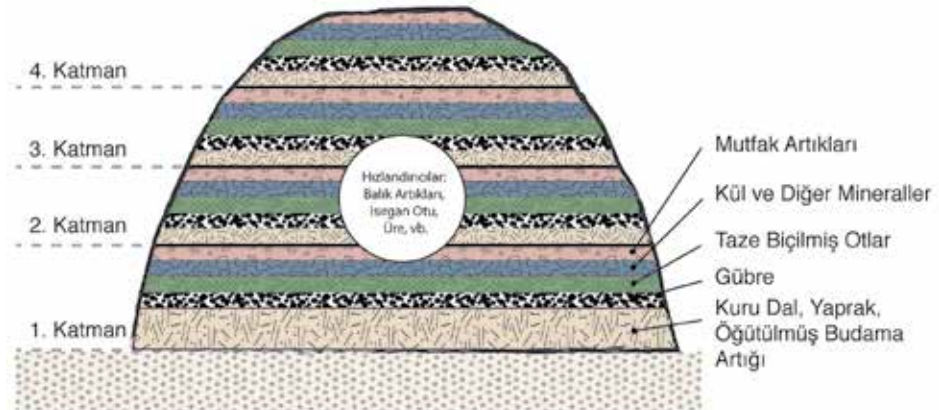
Dış Katman	Karbon	5-10 cm
	Azot	5-10 cm
3.Katman	Karbon	5-10 cm
	Azot	5-10 cm
2.Katman	Karbon	5-10 cm
	Azot	5-10 cm
1.Katman	Karbon	5-10 cm

1 - 1,5 metre

1 - 1,5 metre

Örneğin, eğer yalnızca saman ve gübre ile kompost yapıyorsanız, oluşturduğunuz katmanları bu kadar sade bir şema ile göstermek mümkün. Elinizdeki malzeme bitene kadar kat kat sererek ve her katmanı hafifçe sulayarak kompost yığınızı tamamlayabilirsiniz. Toplamda 1 – 1,5 metre yüksekliğe çıkmak gerekir. Yükseklik arttıkça havalanma azalacağından, karışım zorlaşacak ve istenmeyen yan ürünler kompost kalitesini düşürecektir.

Bu şemayı biraz daha detaylandırmak gerekirse;



Adımlar



Budama artıklarının öğütülmesi



Öğütülmüş budama artıkları



İlk katman



Gübre



Kül ve kepek



Nemlendirme



Tekrarlanan katmanlarla yükselen kompost yığını



Tavuklara karşı korunmaya alınan, tamamlanmış kompost yığını

Sıcak kompost yığınının ideal miktarda havalanması ve karışması için çevrilmesi gerekir. Çevirmek ile kast edilen şey, bir dirgen ve kürek yardımıyla yığının dış kısımları içe, iç kısımları dışa gelecek şekilde devirmektir. Çevirme işlemi sırasında, daha önce katmanlar halinde yayılan malzemelerin homojen olarak birbirine karışması hedeflenir.

Yığını çevirmenin etkileri

- Fazla nemliyse kurummasını sağlar,
- Fazla kuruysa, çevirme sırasında nemlendirme fırsatı verir,
- Isınmasını sağlar,
- Fazla ısınan yığının soğumasını sağlar,
- Havasız kalan yığını havalandırır.

Yığının ne sıklıkla çevrilmesi gerektiği, hazırlanan karışımın C/N ve nem oranına göre şekillenir. İdeal olarak 4., 6., 8., 10., 12., 14., 16. ve 18. günlerde çevrilir. (6. ve 8. günler, yığının en sıcak olduğu zamandır.) Eğer her şey yolunda giderse, bu süre sonunda kompostunuz tamamlanmış demektir.

Çevirme sıklığı arttıkça, kompostlaşma süreci hızlanır. Ancak mutlaka yukarıda verilen aralıklara uymak gerekmez. Kompostun içeriği, C/N dengesi, nem, havalanma gibi etkenler çevirme sıklığını etkiler.

Bazı sistemlerde, yığının ortasından geçen delikli borular sayesinde kendi kendine havalanması sağlanır ve çevirme işlemine gerek kalmaz. Daha büyük sistemlerde ise, bir hava kompresörü sayesinde yığın içinde hava dolaştırılır ve tekrar çevirme azaltılır.

Pratik olarak en doğru çevirme aralığını, eldeki malzemeler ve deneyimleriniz belirler.



Tamamlanmış kompost koyu kahverengidir, güzel kokar, büyük parçacıklar yoktur ve topraklanır. Eğer büyük parçalar kaldıysa, bunlar elenerek bir sonraki kompost yığınınına eklenebilir.

Sıcak kompost yapımında karşılaşılan sorunlar

- **Kompost yeterince ısınmıyor:** Bu durumda yığındaki azot miktarı az gelmiş veya yeterince nemlenmemiş olabilir. Çevirirken kontrol edin, fazla kuruyorsa biraz nemlendirin, azotlu malzeme az görünüyorsa biraz daha ekleyin. Eğer yığın yeterince büyük değilse, yeterli sıcaklıklara ulaşmayabilir. Yığını büyütün.
- **Kompost, olması gerektiğinden fazla ısınıyor:** Yığındaki azot oranı fazla gelmiş olabilir. Çevirirken yığının her tarafını iyice havalandırdığınıza emin olun. Gerekirse çevirme işini sıklaştırın ve/veya karbon içerikli malzeme ekleyin.
- **Malzemeler çözünmüyor:** Bkz. "Kompost yeterince ısınmıyor".
- **Kompost kötü kokuyor:** Yığın fazla ıslatılmış veya azot oranı çok yüksek olabilir. Bu durumda yığın havasız kaldığı için anaerob koşullar meydana gelir. Yığını çevirin ve iyice havalandığına emin olun. Gerekirse biraz karbon içeriği yüksek sap, saman, anız, odun talaşı gibi malzemeler ekleyin.

Sıcak kompost ile soğuk kompost karşılaştırması

	Avantajlar	Dezavantajlar
Sıcak Kompost	<ul style="list-style-type: none">- Hazır kompost hızlı oluşur.- Yeni bir bahçe hazırlarken ihtiyaç duyulan verimi hızlıca sağlar.- Yabancı ot tohumlarını ve patojenleri büyük ölçüde yok eder.	<ul style="list-style-type: none">- Çok emek gerektirir.- C/N ve nem oranını iyi bilmek gerekir.- Tek bir seferde inşa edilmelidir; yeterli organik madde elde hazır bulunmalıdır.- Toprağa bağlı hastalıkları bastırma gücü daha düşük bir kompost olur.
Soğuk Kompost	<ul style="list-style-type: none">- Az bakım ve emek gerektirir.- Bitki hastalıklarına karşı faydalı mikro canlıları yok etmez.- Yığına sürekli organik madde eklenebilir.	<ul style="list-style-type: none">- Yağmur ve güneş gibi doğal olaylara uzun süre açık kaldığı için besin değeri düşebilir.- Tamamlanması 6 ay ile 2 yıl arası sürer.- Patojenleri ve ot tohumlarını yok etmez.- Yığına devamlı ekleme yapıldığı için, C/N oranına dikkat edilmelidir.- Tüm organik madde tamamen parçalanmadığı için elemek gerekir.

Tamamlanmış kompost, fide ve fidanlık toprağına 1:3 oranında karıştırılarak filizlenmenin hızlanması sağlanabilir ve böylelikle daha sağlıklı bitkiler elde edilebilir.

Kompost Çayı

Kompost çayı (AACT – Actively Aerated Compost Tea), zengin kompost içeriğini sıvı halde ve hızlı bir şekilde toprağına eklemek için kullanılır. Kompostun içindeki besin ve mikro-organizma bolluğunun toprağına yayılması zaman alırken, sıvı olarak kullanılan kompost çayı ile bu süreci epey hızlandırabilirsiniz.

Kompost çayı yapmanın farklı yöntemleri vardır, fakat gerçek anlamda aerob fermentasyon sürecinden geçmiş kompost çayı için, karışımın havalandırılmasını sağlayan basit bir ekipman gerekir. Kompost çayı, gübre şerbeti olarak bilinen karışımdan farklıdır. Gübre şerbeti, hayvan gübresini bir süre suda bekleterek elde edilen anaerob bir karışımdır. Bu, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin takviyesini belirli bir oranda toprağa verse de, anaerob bakterilerin baskın olduğu karışımları toprakta kullanmak pek tercih edilmez, çünkü sağlıklı toprakta aerob bakteriler daha yoğundur.

Sağlıklı gelişen bir kompost çayı sürecinde, faydalı bakterilerin sayısı dört katına çıkar. Bir tatlı kaşığı dolusu kompostta faydalı bakteri sayısı bir milyar iken, bir tatlı kaşığı dolusu kompost çayında dört milyardır.

Kompost çayı hazırlığı

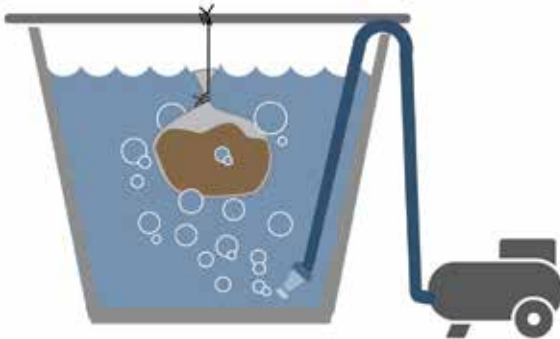
Kompost çayı, 20 lt'lik kovalardan, tonlarca kapasiteli sistemlere kadar her ölçekte yapılabilir.

Ev ölçekli küçük bir sistem için ihtiyacınız olan en önemli alet, küçük kapasiteli bir akvaryum hava pompasıdır. Akvaryum hava pompası, çok basit ve küçük bir hava kompresörüdür. Pompa, bir hortum vasıtasıyla, suyun içindeki "hava taşı"na hava pompalar. Hava taşı, ponza gibi delikli, hafif bir taştır. Hortumdan geçen havayı küçük baloncuklar halinde suyun içine taşır. Bu sayede akvaryumda balıkların ihtiyaç duyduğu oksijeni suya karıştırır.

Bu sistem, içinde kompost olan bir kova dolusu suyu havalandırmak amacıyla kullanılır. 20 lt. kapasiteli bir kovanın tabanına, hava motorunun ucuna bağlı olan hava taşı yerleştirilir ve ağırlıklı veya bantla sabitlenir. Kova suyla doldurulur ve içine 1-2 avuç kaliteli kompost konur. Hava motoru çalıştırıldığında, kompostun içindeki bakteri, mantar ve diğer canlılar, hava akışının enerjisiyle, bağlı oldukları katı parçacıklardan koparak suya karışır ve suyun rengi kahverengiye döner.

Hava motoru, söz konusu canlıları bağlı oldukları yerden ayıracak kadar kuvvetli olmalı, ama ayırdıktan sonra onları öldürecek kadar da güçlü olmamalıdır.

Ayrıca, çay demlenirken bakterilerin işini kolaylaştırmak için 1-2 çorba kaşığı kükürtsüz pekmez veya melas ekleyebilirsiniz. Çayın demlenmesi için hava motorunun 12-24 saat boyunca çalışması gerekir.



Bu şerbeti pulverizatör ile yapraklarda kullanmayı planlıyorsanız, kompostu bir tülbent veya kadın çorabının içine doldurup kovaya sarkıtın. Bu işlem daha sonra yapacağınız süzme işlemini kolaylaştırır.

DİKKAT: Kullandığınız su klorludur.

İyi kompost çayı nasıl anlaşılır?

Kompost çayının sağlıklı olup olmadığını anlamanın çok basit bir yolu var; burnunuza güvenmek... Eğer hazırladığınız karışım kötü kokuyorsa, o zaman anaerob kalmış demektir ve bunu kullanmamalısınız. Güzel kokuyorsa gönül rahatlığıyla kullanabilirsiniz.

DİKKAT: Karışımı kullandıktan sonra kovayı, hortumu ve hava taşıyı mutlaka temizlemelisiniz. Taşın yüzeyinde biriken bakteri tabakası, zamanla kompost çayının içeriğini bozacak hale gelebilir. Ayrıca hava taşının üzerindeki delikleri küçülterek, havalandırma sırasında bakterilerin ölümüne neden olabilir.

Nerede kullanılır?

Kompost çayını toprakta ve yapraklarda sık sık kullanabilirsiniz. Temelde bu bir gübre değildir. Bahçenize ve toprağınıza bol miktarda faydalı mikro-organizma, bakteri, mantar, protozoa ve nematod yaymanızı sağlar; böylece bitkilerin hastalıklara ve zararlılara karşı direnç kazanmasına yardımcı olur ve verimi artırır.

Solucan Kompostu (Vermicompost)

Solucan kompostu yapmak, normal kompost yapmaktan ziyade çiftlik hayvancılığı yapmaya benzer. Çünkü organik maddenin parçalanma işlemini solucanların sindirim sistemi sağlar. Parçalama, öğütme, çevirme ve havalandırma işlemini solucanlar yapar. Organik maddenin ısındığı bir termofilik süreç gerçekleşmez, fakat ortaya çıkan kompost, doğru hazırlanmış bir sıcak kompost gibi zengin, toksinlerden arınmış ve besleyici özelliklere sahiptir.



Kompost yapmak için kullanılan solucanlar, toprakta sıkça karşılaştığımız toprak solucanları değildir. Kırmızı kompost solucanları, özellikle organik madde öğütmekte çok başarılı ve hızlıdır. En sık kullanılan türler, *Eisenia foetida* ve *Lumbricus rubellus*'tur. Bunları satın almak mümkün olsa da, hayvancılık yapılan bir çiftliğin gübre yığnında, organik madde içeren çöplüklerde veya organik maddece zengin topraklarda bolca bulunurlar.

Solucanlar, yalnızca kompost üretmekle kalmaz, yüksek protein içerikleri nedeniyle tavuk ve balık yemi olarak da kullanılır.

Solucan çiftlikleri, küçük bir apartman dairesinde yapılabilecek kadar küçük veya yerleşim merkezlerinin organik atıklarını dönüştürecek kadar büyük olabilir.

Solucan kompostu, aslında solucanların idrar ve dışkısidir. Bu nedenle katı ve sıvı olarak iki ayrı ürün verirler ve ikisi de oldukça yoğun ve zengin birer gübredir. Bitki gelişimini güçlendiren hormon ve enzimler içerir. Dışkısının topaklanma sağlayan yapısı nedeniyle toprakta su tutma ve havalandırmayı da kolaylaştıran iyi bir toprak düzenleyicisidir.

Solucan beslemek, evcil hayvan beslemek gibi özen ister. Solucanları güneşten, sıcaktan ve soğuktan korumak, devamlı beslemek, yaşadıkları ortamın fazla nemli veya kuru olmamasına dikkat etmek ve yanlış gıdalarla beslememek gerekir. Yaşadıkları ortam fazla asidik veya alkali olmamalı ve hava almalıdır (oksijensiz kalmamalıdır). Solucanlar ışığı ve güneşi sevmezler, topraktan veya kutularından çıkarlarsa ölürlür. Çok nadir olarak su baskını ve hardsal gazı baskısı altında yüzeye çıkarlar.

Kompost solucanları 5-26 derece arasında yaşayabilse de, en hızlı üreme ve sindirme, 12-25 derece arasında gerçekleşir.

Avantajları	Dezavantajları
Küçük ölçekli yapılabilir.	Çok atık çıkıyorsa, tamamını dönüştürecek nüfusa ulaşmaları gerekir.
Zengin bir kompost üretir.	Narin canlılar oldukları için her türlü organik atığı dönüştüremezler.
Solucanlar devamlı beslenir ve kompost üretimi süreklidir.	Devamlı bakım gerektirirler.

Solucanlar ne yer?

Her canlı gibi solucanların da dengeli beslenmesi gerekir. Otoburlardır. Mutfak atıkları onlar için oldukça uygundur. Sebze, meyve artıklarına, özellikle de muz kabuğu, yumurta kabuğu ve çay/kahve posasına bayılırlar. Kağıt ve karton gibi selülozik maddeleri de tüketirler. Soğan, sarımsak, narenciye gibi fazla asidik gıdalar eğer çokça verilirse zararlı olabilir. Et, süt ve kemik gibi hayvansal ürünleri öğütemezler, kaldı ki et sineklenmeye neden olabilir. Kavun karpuz gibi fazla sulu meyveler, yağ, çam iğneleri, parlak baskılı kağıt ve her türlü kimyasal maddeden uzak tutulmaları gerekir. Eğer yiyebileceklerinden fazla ve fazla sulu mutfak atığı verilirse, bunlar ortamdaki nem nedeniyle oluşan anaerob koşullar yüzünden çürümeye başlar, solucanlara zararlı amonyak bileşikleri ortaya çıkar ve solucanların yaşam alanı daralır. Solucanlar, uygun koşullar altında, bir gün içinde kendi ağırlıkları kadar besin tüketebilir. Ortalamalara göre, yaklaşık yarım kg organik maddeyi bir günde dönüştürmek için bir kilogram (yani yaklaşık 2 bin adet) solucan gerekir.

DİKKAT: Solucanlara vereceğiniz artıkları ne kadar parçalar ve küçültürseniz, bunları sindirmeleri o kadar kolay ve hızlı olur.

Evde solucan sistemi nasıl kurulur?

İsterseniz piyasada satılan solucan kutularından satın alabilir veya kendi kutunuzu yapabilirsiniz.



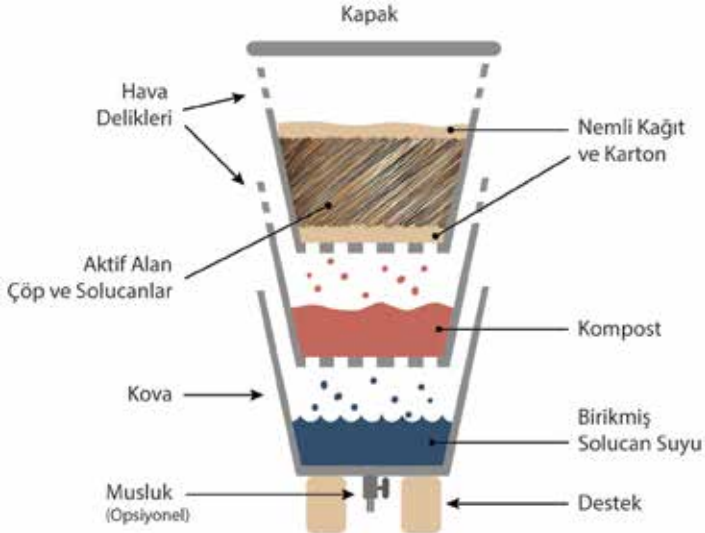
Solucanları besleyeceğimiz kutu ne kadar büyükse, sayıları o kadar artar. Sayılarının artmasına izin verecek kadar büyük bir kap ve yeterli besin yoksa fazla üremezler. 0,5 m² alanda, yaklaşık 0,5 kg solucan yaşayabilir. Kullanacağınız kutu 60 cm'den derin olmamalıdır, çünkü solucanlar bundan daha derine inmez.

Hazırlayacağınız kutunun tabanına delikler açar ve içeride biriken sıvının altta duran başka bir hazneye dökülmesini sağlarsanız, solucanlarınız mutlu olur, böylece üretkenlikleri artar.

Alt katmanlarda fazla sıvı birikirse ortam fazla nemli ve havasız kalabilir. Kutudan süzdüğünüz suyu sıvı gübre olarak kullanabilirsiniz.

Evde mutfak atıklarını dönüştürmek için yaklaşık 20-25 lt hacminde plastik bir kutu yeterli olur.

Tahta kutular hava aldığı ve fazla nemi emdiği için tercih edilir. Üzerinde ve içinde kimyasal ürünler kullanılmış kutuları kullanmamak gerekir.



Kendi kendinize yapabileceğiniz bir solucan kovası

Solucanlarınızı edindiğiniz zaman, hazırladığınız kutunun dibine yırtık kağıt ve kartonlardan kalınca bir katman serin ve bunu sünger kıvamına gelinceye kadar ıslatın. Artık solucanlarınızın yatağı hazır.

Solucan çiftliğinizin hacmini, altı delikli kutuları üst üste ekleyerek genişletebilirsiniz. En alttaki kovada biriken suyu almak için ufak bir musluk takmanız işinizi kolaylaştırır. En üstteki kovanın üzerini kapatmanız, içeri başka hayvanların ve güneş ışığının girmesini engeller. Ayrıca kutuyu yerden yüksekte tutmanız gerekir.

Solucanlar kutunun alt katmanlarında yaşar, üst katmanlara beslenmek için çıkarlar.

Solucanlarınızı beslerken 5 cm'den kalın bir atık katmanı oluşturmayın. Besledikten sonra yukarıya çıktıklarını görmezseniz bir süre beslemeye ara verin. Kutunun nemini sürekli kontrol edin ve sıcak havalarda kapağı bir süre açıp havalandırın, gerekirse hafif su püskürterek ortamı hafifçe nemlendirin. Kutuya eklediğiniz organik atıkların üzerini, en alt katmana yaptığınız gibi nemli bir gazete kağıdı/karton katmanı ile örtebilirsiniz.

Kutunuzdaki kompostu farklı yollarla hasat edebilirsiniz. Eğer kutudaki her şeyi bir kenara iter ve yan tarafına taze besin eklerseniz, bir süre sonra neredeyse tüm solucanlar taze besin olan tarafa toplanır ve siz de diğer tarafta kalan kompostu alabilirsiniz. Veya, kutuda henüz tüketilmemiş büyük artıkları ayıkladıktan sonra bir miktar kompostu alıp bir tezgâhın üzerine yavaşça yayın. Bir süre sonra solucanlar bir tarafta, kompost diğer tarafta kalır.

Solucan kompostu nasıl kullanılır?

Hazır solucan kompostunu, meyve, sebze, çiçek, çim, fide, fidan, toprak veya saksı fark etmeksizin her amaçla kullanabilirsiniz. Filizlendirme için yaptığınız toprak hazırlığının 1/3'ü kadar solucan kompostu kullanabilirsiniz. Yeni sebze dikimi ve şaşırtmalarda, her fidenin dibine bir avuç kadar kompost eklemeniz yeterli olacaktır. Ağaçlarda ise ağacın büyüklüğüne göre 1-5 kg kadar kullanılabilir.

Sıvı gübreyi, 1:10 oranında sulandırarak, sulama sırasında veya yapraklara doğrudan püskürterek kullanabilirsiniz.

Bokaşı Kompostu

Bokaşı'nın kelime anlamı (Japonca) "fermente olmuş organik madde"dir. Çok eski Japon geleneklerini temel alarak geliştirilen EM (Etkin Mikroorganizma) ile oluşur.

EM (Effective Microorganisms/Etkin Mikroorganizmalar)

1980'li yıllarda toprak bilimci Dr. Teruo Higa tarafından geliştirilen bir üründür. Dr. Higa'nın teorisine göre, kimyasal ve biyolojik etkileşim içindeki herhangi bir sistemde (toprak, hava, su, memeli vücudu, vb) üç çeşit mikroorganizma vardır: Pozitif mikroorganizmalar (yenileyici eğilimi olan), negatif mikroorganizmalar (bozucu eğilimi olan) ve fırsatçı mikroorganizmalar. Bir sistemin sağlığı, negatif ve pozitif mikro canlıların birbiriyle dengeli etkileşimine bağlıdır. Fırsatçı mikroorganizmalar ise, ortamdaki diğer mikroorganizmaların yoğunluğuna göre saf değiştirirler. Yani eğer pozitif mikroorganizmalar yoğunsa onların safına katılır, negatif mikroorganizmalar yoğunluktaysa onların safında yer alırlar. EM'nin temel işlevi ise, ortama pozitif mikroorganizma yığarak, fırsatçıların desteğini almak ve sistemde yenileyici bir etki oluşturmaktır.

EM, patentli laboratuvar teknolojisiyle üretilir ve içinde 60-80 farklı mikroorganizma vardır. Laktik asit bakterileri (*Lactobacillus casei*), fototropik bakteriler (*Rhodopseudomonas* spp.), maya (*Saccharomyces cerevisiae*) ve diğerleri...

Eskiden Japon çiftçiler, yemek artıklarını bu mikroorganizmaları taşıyan zengin bir toprakla karıştırır, fermente olmasını bekler, sonra da toprağa karıştırırmış. Günümüzdeyse bu mikroorganizmaları elde etmek için EM kullanılıyor.

EM'nin kullanım alanları

- Çiftlik ve bahçecilik uygulamaları
 - Sebze bahçeleri hazırlanırken, özellikle sorunlu topraklarda iyileşme sürecini hızlandırmak için,
 - Bitki hastalıkları ve zararlıları ile mücadelede,
- Temizlik ve hijyen
 - Ev içi temizlik ürünlerinde,
 - 2011 Bangkok selinin, 2004 Güneydoğu Asya tsunami felaketinin ve 2005 Katrina fırtınasının ardından halk sağlığını korumak üzere, salgın hastalıkların yayılmasını engellemek amacıyla.
- Atık yönetimi
 - Foseptiklerde çürüme sürecini hızlandırmak için,
 - Anaerob nedenlerle oluşan kötü kokuları gidermekte,
- Bokaşı kompostu veya diğer kompost yöntemlerinde bakteri zenginliğini artırmak ve süreci hızlandırmak amacıyla kullanılır.

Bokaşı kompostu için izlenen yol, EM'deki bakterileri kuru bir malzemeye emdirip (kepek, talaş, vb) kuruttuktan sonra kullanılmak üzere saklamaktır.

Bokaşı, komposttan ziyade turşu yapmaya benzer ve anaerob koşullar altında oluşur. Küçük bir kovada bile yapılabilir, koku ve sinek yapmaz, metan gazı çıkarmaz, dolayısıyla apartman dairelerinde bile kullanılabilir. Besin kaybı olmaz, çevirmeniz veya karıştırmanız gerekmez, tüm işi mikroorganizmalar sizin yerinize yapar. En büyük avantajı ise her türlü organik atığın bu şekilde rahatça parçalanabilmesidir. Et ve süt ürünleri, narenciye gibi soğuk kompost veya solucan kompostuna atılamayan malzemeler, Bokaşı'de büyük bir hızla çözünür.

Bokaşı'deki temel çürüme işlemini yapan laktik asit bakterilerini evde üretmeniz mümkün.

Bokaşı serumu nasıl yapılır?

1. Aşama:

Bir miktar pirinç, biraz su ile karıştırılır, iyi çalkalandıktan sonra suyu süzülerek bir kavanoza aktarılır. (Örneğin 1 su bardağı pirinç ile 1-2 su bardağı kloruz su) Pilav yaparken pirinci ıslattıktan sonra kalan suyu bu amaçla kullanabilirsiniz. Bu beyaz su, karanlık ve serin bir ortamda, kavanozun ağzını kapatmadan bekletilir. Yaklaşık bir hafta sonra rengi sarıya dönen, dibinde tortu, üzerinde jelatinimsi bir katman ve beyaz küf oluşan (ve oldukça kötü kokan) bu su, tülbent ile süzülerek temiz bir kavanoza aktarılır.



2. Aşama:

Süzülen sıvı, 1'e 10 oranında yağlı, UHT olmayan süt ile karıştırılır (1 ölçek sıvıya, 10 ölçek süt). Bu karışım da yaklaşık bir hafta boyunca, karanlık ve serin bir ortamda, kavanozun ağzı kapatılmadan bekletilir. Süreç tamamlandığında, kavanozun içinde peynire benzeyen katı bir katman oluşmalıdır. Bu karışım yine tülbent ile süzülerek temiz bir kavanoza aktarılır ve 1-2 çorba kaşığı koruyucu içermeyen pekmez ile karıştırılır. Geride kalan peynirimsi katı madde hayvanlara yedirilebilir, çünkü sindirim sistemi için faydalıdır. Bu sıvı buzdolabına konabilir (yaklaşık 1-2 ay tazeliğini korur) veya doğrudan kullanılabilir.

EM'nin temel içeriği olan "lactobacillus" serumu, 1/20 oranında sulandırılarak bahçede, bitkilerde ve atık su giderlerinde kullanılabilir.



3. Aşama:

Yarım çay bardağı serum, yarım çay bardağı koruyucu içermeyen pekmez, 2,5 lt klorsuz su karıştırılır ve kepek, talaş, parçalanmış kağıt gibi ufalanmış, kuru bir malzemeye -her tarafı nemlenecek şekilde- iyice yedirilir. Bu iş için büyükçe bir leğen kullanılabilir. (Ölçüler esnek, örneğin biraz daha fazla serum kullanmanın bir sakıncası yoktur.)

Nemlendirilen malzeme elde sıkıldığında bir top şeklini alır, fakat su damlamamalıdır; ne çok ıslak, ne çok kuru olması gerekir. İstenirse bir avuç kadar kaya tozu veya deniz tuzu eklenerek mineral içeriği zenginleştirilebilir.

Her tarafı serum, su ve pekmez ile ıslatılan kepek, ağzı hava almayacak şekilde kavanozlara veya başka bir kaba doldurulur.

Bu noktada kavanozların içine iyice bastırarak içeride hava kalmasını engellemek çok önemlidir. (Kavanoz kullanıyorsanız ağzına kadar doldurun, torba kullanıyorsanız iyice sıkıştırın ve büzün.)

Kapağı sıkıca kapatılan kavanoz, karanlık ve serin bir ortamda iki hafta kadar bekletilir. Kavanoz açıldığında tatlı-ekşi, güzel bir fermentasyon ya da turşu kokusu hissedilir. Kötü koku, koyu renkli mantar veya küf görülürse, süreçte bir hata olmuş, muhtemelen hava almış demektir ve bu malzeme kullanılmamalıdır.

Laktik asit bakterileri ile fermente olmuş kepek, kavanozdan boşaltılır ve kuruması için geniş ve düz bir masa (veya plastik örtü) üzerine serilir. (Evde, balkonda veya bahçede). Arada bir karıştırılarak, iyice kuruyana kadar bekletilir. (Kuruyunca takır takır olmalı.) Sonra hava almayacak şekilde torbaya, kutuya, kavanoza veya başka bir saklama kabına alınır.

Böylelikle Bokaşi kompostunda kullanacağınız maya artık hazır...



Bokaşı kompostu nasıl hazırlanır?

Bokaşı için anaerob koşullar gereklidir. Bunun için ağzı sıkıca kapanan herhangi bir plastik kova kullanabilirsiniz. Eğer kova hava alırsa, içeride çalışacak bakterilere dışarıdan müdahale olabilir, istemediğimiz bir tür bakteri baskın çıkabilir, pütrifikasyon meydana gelir ve kompost bozulabilir. (Örneğin; kapalı bir kovaya tüm mutfak atıklarınızı koyar fakat Bokaşı eklemeszeniz, kovanın içinde yine bakteriyel aktivite başlar, rastgele bir karışım olduğu için büyük ihtimalle istemediğiniz tür bakteri ve mantarlar baskın çıkar; kokuşmuş, sağlıksız bir kova dolusu atık oluşur.)

Mutfak atıklarının konulacağı kovanın dibine plastik bir süzgeç yerleştirilir ve solucan kompostunda olduğu gibi bir musluk takılır. Kovaya mutfak artığı eklenen her seferde, üzerine bir avuç kadar kuru Bokaşı mayası eklenir. Daha sonra artığın üzeri bir naylonla örtülür, havasını almak için tepesinden bastırılır ve kovanın kapağı sıkıca kapatılır. Her kompost yönteminde olduğu gibi burada da atıkları mümkün olduğu kadar küçük parçalara bölmek, mikro canlıların işini kolaylaştırır ve hızlandırır.

Kovanın kapağını mümkün olduğu kadar az açmak gerekir. Dolayısıyla mutfaktan çıkan artıkları gün boyunca küçük bir kapta biriktirebilir ve akşamları kovaya ekleyebilirsiniz. Kova dolduktan sonra iki hafta kadar ağzı kapalı bir şekilde bekletilerek fermentasyon sürecinin tamamlanması sağlanır.

Turşulaşma sürecinde kovaya konulan atıkların suyu dibe süzülür. Eğer süzme gerçekleşmezse, içerideki ortam fazla ıslak kalır ve süreç bozulur. Sürecin iyi işlemesi için, bu suyun her gün veya gün aşırı alınması gerekir. Bu su 1'e 100 oranında sulandırılarak bahçede kullanılabilecek faydalı bir üründür. Bir çorba kaşığı Bokaşı suyu için 2-3 lt klorsuz su kullanılabilir.

Nasıl kullanılır?

Atıklar kovadan ilk çıktığında oldukça asidik bir yapıdadır, bu nedenle doğrudan bitkilere uygulamamak gerekir.

Kovanın içinde oluşan kompost, toprağın 20-30 cm altına gömülür, üzeri toprakla örtülür ve yine iki hafta kadar sonra üzerine doğrudan ekim-dikim yapılır. Eğer bahçeniz yoksa, büyükçe saksılarda da aynı şey yapılabilir.

Kovanın içinde süreci tamamlamış olan organik atıkların görüntüsünde bir değişiklik olmaz. Fakat turşulaşma sürecinde organik maddenin hücre zarı parçalandığı için, toprağa gömüldüğünde büyük bir hızla dönüşürler.

DİKKAT: Çürümüş, buzdolabında uzun süre beklemiş, küflenmiş atıklar kovaya kesinlikle girmemelidir. Bu, kovanın içinde istediğimiz mikro canlı dengesini bozar. Kovayı güneş ışığından, aşırı sıcak veya soğuktan korumak (21-37 derece idealdir), düzenli olarak atık eklemek faydalıdır.

DİKKAT: Sürecin hiçbir aşamasında metal kap, tencere, süzgeç, kaşık kullanmamak gerekir.

Kovanın içinde koyu renkli mantar görürseniz veya sirkemsi bir turşu kokusu dışında ağır bir çöp kokusu alırsanız, süreçte bir yanlışlık olmuş demektir.

Bu durumda;

- Kovaya yeterince Bokaşi mayası eklemiyor olabilirsiniz, miktarı biraz arttırın.
- Kova hava alıyor olabilir, kapağın sıkıca kapandığına emin olun ve bol bol maya ekleyin.
- Kovanın dibinde fazla su birikmiş olabilir, musluklar bazen tıkanabiliyor, suyunu iyice alın ve bol miktarda maya ekleyin.
- Kovayı güneş ışığından, fazla soğuk veya sıcaktan koruyun.

Karışımındaki beyaz renkli küf ve mantardan korkmayın; bunlar, sürecin doğru işlediğini size gösterir.



Bokaşi kompostunu doğru yapmak zor olmasa da, hataları öğrenmek ve başarılı olmak için birkaç deneme gerekir. Hazırlıkların 1. ve 2. aşamaları ile uğraşacak vaktiniz ve yeriniz yok ise, patentli EM ürünlerinden satın alıp, doğrudan 3. aşama ile işe başlayabilirsiniz. Kolaylığı, hızı ve sorun çıkma riskinin fazla olmamasından ötürü özellikle şehirlerde apartman dairelerinde yaşayanların tercih edeceği bu zengin toprak katkısını, mutfağınızdan çıkan organik atıklarla sağlayabilirsiniz.

Sıvı Gübre (Biyo-gübre)

Delvino Magro ve Sebastio Pinhero'nun tarif ettiği sıvı gübre, hızlı ve kolayca yapılabilen oldukça zengin bir biyolojik gübredir. Diğer yöntemlerden farklı olarak, anaerob, yani oksijensiz fermantasyon yoluyla elde edilir. Bu işlemi, geniş getiren hayvanların sindirim sisteminde yaşanan süreçlere benzetebiliriz. Havasız ortamda yeterince besin maddesine sahip olan anaerob bakteriler bunları hızla tüketir, biyo-kimyasal süreçlerle ayrıştırır, parçalar ve sağlıklı bitki gelişimi için uygun, toprak zenginleştirici bir forma getirdikten sonra, ortamda yeterli besin kalmadığı için ölürler. Sonuç olarak elde edilen gübredeki mineral, mikro-organizma, biyo-katalizör ve besin maddesi zenginliği, toprak için oldukça faydalı ve besleyicidir.

Fermantasyon işleminin hava almayan ortamda gerçekleşmesi çok önemlidir. Bu nedenle ağzı sıkı kapanan, hava sızdırmaz şişe, bidon, varil ve tanklarda yapılır. Anaerob fermantasyon sırasında ortaya çıkan (kötü kokulu) gazların sıkışarak patlamasını engellemek için kapağa bir hava kilidi yerleştirilir.

Sıvı gübre, oldukça basit ve her yerde bulunabilen, ucuz malzemelerle yapılabilecek önemli bir üründür.

Sıvı gübre nasıl yapılır?

Önce, bahçenizin büyüklüğü ile doğru orantılı şekilde, uygun bir varil bulundurmanız gerekiyor. (Burada vereceğimiz tarif, yaklaşık 200 lt hacminde, conta kapaklı standart mavi varil üzerinden hesaplandı. İstenirse yalnızca birkaç litre de üretilebilir; fermantasyonun gerçekleşmesi için belirli bir hacme ulaşmaya gerek yoktur.)

Kullanılacak malzemeler

- 200 lt mavi varil
- 1 metre uzunluğunda şeffaf hortum
- Plastik, hortum ek parçası
- Lastik conta
- Metal kelepçe
- 1 lt pet şişe

Gübre için:

- **Taze inek gübresi: 40 lt** (Ne kadar taze o kadar iyi, çünkü hayvanın midesindeki anaerob bakteriler hâlâ canlıdır.)
- **Su: 140-150 lt** (klorsuz olmalı.)
- **Süt (veya peyniraltı suyu): 2 lt** (Laktik asit bakteri kaynağıdır.)



- **Maya: 100 gr** (süreci hızlandırmak ve zenginleştirmek için kuru veya yaş ekmek mayası)
- **Pekmez: 2 lt** (maya ve bakteriler için besin)
- **Odun külü: 2 kg** (potasyum, kalsiyum gibi mineral katkı)
- **Kaya tozu: 3 kg** (Bazalt gibi volkanik kayalardan elde edilen toz, oldukça zengin bir mineral katkıdır. Eğer el altında bulunmuyorsa, yerine odun külü kullanılabilir.)
- **Diğer eser elementler için çeşitli katkılar:** Özellikle deniz kenarında yaşayanlar için, yosun ve diğer deniz canlılarının artıklarından az miktarda kullanmak, gübrenin mineral içeriğini zenginleştirir.

Karışım nasıl hazırlanır?

Kullanılan varilin daha önce temiz ve kimyasal ürün taşımada kullanılmamış olduğuna dikkat etmek gerekir.

İlk aşamada, taze inek gübresini varile boşaltarak, üzerine suyun bir kısmını dökün ve bir sopa yardımıyla iyice parçalanacak şekilde karıştırın. Bu sırada, mayayı bir miktar ılık su ve pekmeze karıştırarak canlanmasını bekleyin. Üzerine, geride kalan tüm malzemeleri ve suyu ekleyip, yine iyice karıştırın.

Karışım bu noktada hazırdır.

Hava kilidini yapmak için, varilin kapağında plastik hortum bağlantı ucunun zorlukla sığacağı ebatta, yuvarlak bir delik açın. Plastik hortum ek parçasını lastik contayla birlikte sıkıca yerine oturtun. (Genelde tam bu sırada 'klok' diye bir ses çıkar ve işlemi doğru yaptığınızı gösterir.) Sonra hortumu, plastik bağlantının dışarıda kalan ucuna bağlayın ve metal kelepçeyle iyice sıkın.



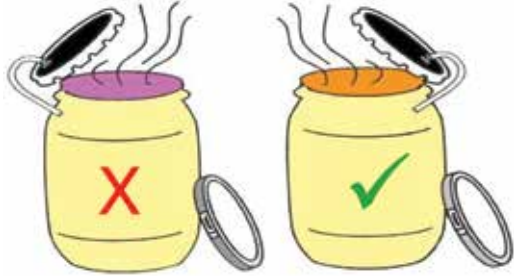
Hortum bağlantısı yapılan kapağı sıkıca yerine oturtup, hava almadığından emin olacak şekilde kapatın. Varilin koluna bir ip bağlayın ve su dolu 1 lt'lik pet şişeyi de bu ipe bağlayarak, içindeki su dökülmeyecek şekilde varilin yanından sarkıtın. Hortumun ucunu, pet şişenin içindeki suya daldırın ve kolay çıkmayacak şekilde sabitleyin. Bu sayede, varilin içinde anaerob fermentasyona izin veren havasız ortam oluşurken, aynı zamanda içeride oluşan metan gibi gazların dışarıya çıkmasını sağlayan bir sistem kurulur.

Varili güneş almayan ılık bir ortamda bekletin.

Fermentasyon, yaklaşık 25 gün içinde tamamlanır. İlk bir hafta boyunca hortumun, suyun içindeki ucundan

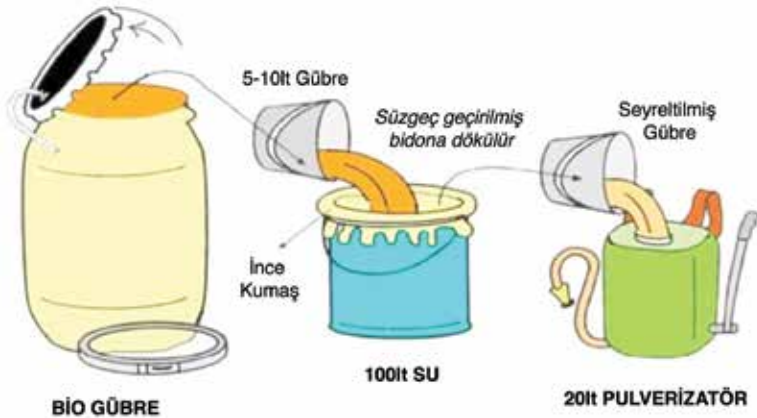
gaz çıkışı gözlemlenebilir ve ilk haftadan sonra bu gaz çıkışı durabilir ama fermentasyon işlemi devam eder. Ayrıca bakteriler, gündüz sıcaklıklarında daha aktif olurlar.

25-30 gün sonra kapağı açtığınız zaman, sıvı gübrenin sağlıklı bir şekilde oluştuğunu anlamak için kokuyu ve karışımın rengini kontrol edin. Eğer karışımda hafif bir gübre kokusuyla birlikte tatlı-ekşi bir fermentasyon kokusu varsa, rengi turuncu/sarı/kahverengi gibiyse, gübre başarıyla hazırlanmış demektir. Gübrenin pH derecesi 4 – 4,5 olmalıdır. Fakat eğer koku çok rahatsız ediciyse, rengi de koyu mavi/mor/yeşil gibiyse, o zaman varil muhtemelen hava almış veya içindeki malzemeler yetersiz kalmış demektir. Eğer durum böyleyse, bu sıvıyı bahçelerde kullanmadan imha etmek gerekir.



Hazırlanan sıvı gübre, % 5 oranında seyrelterek kullanılmalıdır. (1 ölçek sıvı gübreye, 20 ölçek kloruz su.) Kullanmadan önce tülbentle süzölmelidir. Sulama suyuna karıştırılabilir veya yapraklara pöskürtölebilir. Pulverizatörün içine 1-2 çorba kaşığı pekmez eklenirse, gübrenin yaprak yüzeyinde tutunması kolaylaşır.

15 günden daha sık uygulanmamalıdır ve bitkinin çiçeklenme döneminde kullanılmamalıdır. Fiderlerde ise, bitki dört gerçek yaprak aşamasına* geldikten sonra kullanılabilir.



Kapağı açılan sıvı gübrenin bir an önce kullanılması tavsiye edilir. Eğer bekletilecekse, o zaman 1 lt şişelerde, ağız sıkıca kapatılarak, ılık ve gölge bir yerde saklanması gerekir. Yine de mümkün olduğu kadar hızlı tüketmekte fayda var.

* **Dört gerçek yaprak aşaması:** Filizlenme aşamasında tohumdan çıkan ilk yaprak(lar), bitkinin gerçek yaprakları değil. Bunlara kotiledon deniyor. Bundan sonra ortaya çıkan yapraklara gerçek yaprak (true leaf) adı veriliyor.



20 lt yoğunlaştırılmış konsantre (sulandırılmamış) sıvı gübre, yaklaşık 10 dönümlük alanın gübrelenmesi için yeterlidir. Yetiştirdiğiniz bitkinin türüne, yaşına ve ihtiyacına göre tam olarak ne kadar kullanacağınız değişir. Büyük meyve ağaçlarında daha fazla kullanılırken, küçük ağaç ve tek yıllık sebze veya fidanlara daha az uygulanır. Özellikle düşük pH'lı gübre, yapraklarda yanmalara neden olabilir.



Kullanıma hazır sıvı gübre



Çok küçük ölçekli sıvı gübre üretimi



Büyük ölçekli sıvı gübre üretimi

ÖRTÜLEME (MALÇ)

Toprağın üzerini örtmekte kullanılan tüm malzemelere "malç" adı verilir. Bunun birçok faydası vardır ve doğanın doğrudan taklit edilmesidir, çünkü doğal ekosistemlerde çıplak toprağa nadiren rastlanır. Ağaçların tümü, iğne yapraklılar dahil, yapraklarını dökerek, diplerinde gittikçe derinleşen bir organik madde katmanı oluşturur. Bu katman doğal malçtır.

Modern tarım sistemlerinde malç amaçlı plastik örtüler de kullanılır, ama bunların toprak ekosistemine pek bir faydası yoktur. Genellikle yabancı otları öldürmek ve hasadı kolaylaştırmak için kullanılırlar. Bizim ilgilendiğimiz malç ise doğal yolla oluşan organik maddedir.

Aslında malçı, kompostun bir başka formu olarak da adlandırabiliriz. Çünkü sağladığı birçok faydanın yanında, zamanla mikro canlılar tarafından parçalanarak toprağa karışır. Ancak, havadaki nem oranı düşük olan kuru iklimler ve mevsimlerde bu süreç oldukça yavaşlar. Yağmur suyunu toprakta daha uzun süre tutmaya yarayan yöntemler ve evin atık suyunu malçlı alanlarda değerlendirmek, bu doğrultuda işe yarayan önemli yaklaşımlardır.



Hazırlık aşamasındaki bir sebze yatağında örtüleme amaçlı kullanılan pirinç sapı. Fotoğraf: Emre Rona

Örtülemenin faydaları:

- Güneş ışığını keserek yabancı otların büyümesini engeller,
- Yüzeydeki buharlaşmayı azaltarak veya engelleyerek toprakta su tasarrufu sağlar,
- Toprağın çıplak kalmasını önleyerek yağmur, rüzgâr gibi etkenlere karşı erozyonu engeller,
- Doğrudan güneş ışığını azalttığı ve nem tuttuğu için biyolojik aktiviteyi teşvik eder,
- Toprağa organik madde ve besin katar.

Neler malç malzemesi olabilir?

- **Tahıl sap ve samanı:** Kes bırak yöntemiyle, anıza doğrudan ekim yapılarak tahıl tarlalarında kullanılabilir. Ayrıca sebze bahçeleri, bostanlar, seralar ve ağaçların altına serilebilir. Besin içeriği zengindir ve parçalanması çok uzun sürmez.
- **Kağıt/karton:** Özellikle yabancı ot problemi yaşanan yerlerde, toprağa vuran güneş ışığını tamamen kesmek için, kat kat kullanılır.
- **Ağaç talaşı:** Çürümesi uzun zaman alır, fakat mantar faaliyetini artırdığı için çok yıllık bitkilerin diplerinde kullanılabilir. Eğer idrar gibi azot zengini bir sıvıda bekletilerek kullanılırsa faydası artar.
- **Kuru yapraklar, ağaç kabukları, öğütülmüş kuru budama artıkları:** Bunların da çürümesi uzun zaman alır, çok yıllık bitkilerin diplerinde kullanılabilir.
- **Taze biçilmiş otlar, yaş yapraklar ve öğütülmüş yaş budama artıkları:** Yaş organik madde, özellikle tek yıllık bitki diplerinde kullanılabilir, çünkü bakteri aktivitesini güçlendirir.
- **Örtü işlevi görecekt tüm organik maddeler:** Halı, kilim gibi doğada çözünebilen malzemelerin tümü örtüleme amaçlı kullanılabilir.
- **Taş, çakıl:** Doğada çözünmeseler de gölgeleme, nem tutma işlevlerini sağlar. Bazı koşullarda ısı farkından dolayı havadaki yoğuşmayı yakalayarak bitkilerin su ihtiyacını karşılar.
- **Canlı malç:** Özellikle büyük tarlalarda ve meyve bahçelerinde, dışarıdan örtü malzemesi taşımak mümkün olmayacağından, canlı örtüleme kullanılabilir. Yer örtücü bitkilerin büyük bir kısmı, yukarıda belirtilen etkileri sağlamakta kullanılabilir. Özellikle toprakta azot sabitleyebilen baklagil türler (yonca, fiğ, tırfıl, bakla, vb), örtüleme işlevinin yanı sıra ürün de veren tatlı patates, çilek, balkabağı gibi bitkiler, iklim koşullarına ve toprak tipine göre kullanılabilir.

Budama artıklarını öğütüyor ve örtüleme amaçlı kullanıyorsanız, mantar gibi hastalıklara yakalanmış dalların ve nematod taşıyan bitki dal ve köklerinin, malçtan ayrı tutulması çok önemlidir. Hasta dallar kompost yapılabilir veya yakılabilir, fakat doğrudan bahçeye sermek, hastalığın tüm bahçeye yayılmasına neden olabilir.

Yeşil Gübre: Köklerinde yaşayan özel bakteriler sayesinde toprakta azot sabitleyebilen tek yıllık ve ömürlü baklagil türler, çiçeklenme döneminden hemen önce (bünyesinde en fazla azot barındırdığı dönemde), tırpanla kesilip toprağa bırakılarak veya toprağa karışacak şekilde çapalanarak, verimi artırmada kullanılabilir.

Organik örtülemenin toprak ve bitki sağlığı için önemi büyüktür.

Kışa girmeden hemen önce yapılacak örtüleme, toprağın daha geç soğumasını sağlar ve toprağı yağmurun, karın şiddetinden korur.

Yaz aylarından hemen önce yapılacak örtüleme ise, toprağı güneşin ve sıcaklığın olumsuz etkilerinden korur.

Yabancı ot baskılamak amacıyla yapılan örtüleme, toprağı çapalama gereksinimini ortadan kaldırarak toprak biyolojisine verilen zararın minimuma inmesini sağlar.



Ufak bir sebze yatağında çam iğneleri ile yapılan örtüleme. İnce bir mum katmanı ile kaplı oldukları için parçalanmaları zaman alır (kompost için de aynı şey geçerlidir) ve kuru oldukları taktirde toprağa bir zararı yoktur. Hatta salyangoz ve sümüklüböceklerin pek sevmediğı bir yüzey olduğı da gözlemlenmiştir.

Fotoğraf: Emre Rona

Kalın örtüleme yöntemleri, fazla yağmurlu dönemde suyu sünger gibi emerek taşkınları ve dolayısıyla erozyonu engeller. Fazla kurak dönemde ise toprağın nem ihtiyacını karşılar. Türkiye gibi organik madde yapısı düşük toprak yapısındaki coğrafyalarda suyun kıt olması ve yaz aylarındaki sıcaklık nedeniyle malçlama önemli bir tarım pratiğidir. Malç malzemesi, zamanla doğal yollardan ayrışma ile toprağa organik madde kazandırır.



Yükseltilmiş sebze yatağında buğday samanı ile örtüleme. Fotoğraf: Emre Rona

İstanbul'un yeşil kalmayı başarabilmiş son alanlarından Prens Adaları'nda hummalı bir çalışma var. Adalardaki çok sayıdaki bahçeden çıkan büyük miktardaki dal-budak atığının çöpe gittiğini gören Adalar Kent Konseyi, gönüllüler ve Adalar Belediyesi bir araya geldi. Gönüllü desteğiyle, bahçelerden çıkan dal-budak atıklarını öğütücüden geçirdiler daha sonra bunları çuvalara doldurarak ada halkıyla ücretsiz paylaştılar – hem de kapıya servis yaparak... Projenin sadece ilk üç ayında 350 çuval malç üretildi, paketlenildi ve teslim edildi.

Benzer bir uygulama, bahçe-budama atıklarının çok olduğu belediye ve ilçelerde yapılabilir. Hatta, köyler, kooperatifler bir araya gelerek, ortak bir öğütücü alabilir ve dal-budak atıklarını malç veya komposta dönüştürebilir.

KOMPOST VE MALÇ UYGULAMASI

Bu kitapçıkta anlatılan kompost çeşitleri, bolca mikrobik faaliyete sahip, mineral ve besin maddesi içeriği zengin olan yaşam dolu toprak katkıları ve dengeleyicileridir. Canlı oldukları için her türlü doğal koşuldan, saklama şartlarından ve uygulama yanlışlarından ötürü zarar görebilirler.

Herşeyden önce, bahçede tamamlanmamış kompost kullanılmamalıdır. İçindeki bakteriyel faaliyet ve besin maddesi akışı dengelenmediği için, toprağa serilen tamamlanmamış kompost, var olan toprak ekosisteminin dengesini, geçici de olsa bozabilir. Bitkisel üretimde, gelişimini tamamlamış organik gübrelerin kullanımı her zaman dikkat ister.

Bitkilerinizin ihtiyacı olan içeriğe sahip kaliteli bir kompost üretmek ve kullanmak önemlidir. Örneğin, kalsiyum açısından zengin olan bir toprakta, yine kalsiyum açısından zengin bir kompost kullanmanın pek yararı olmaz. Çok yıllık bitkiler için mantar aktivitesi, sebzeler için bakteriyel aktivitesi fazla olan kompost ve örtüleme çeşitleri tercih edilmelidir.

Toprak analizi yaptırmak, kompost uygulamalarına başlamadan önce toprağınızın hangi besin ve minerallere ihtiyacı olduğunu anlamanız için önemlidir. Bundan sonra atılacak adımlar daha sağlıklı ve güvenli olacaktır. Ayrıca organik/ekolojik tarımda kompost bitki besin elementi sağlayan malzeme olarak kullanılacaksa, kompostun besin elementi içeriğinin de bilinmesi önemlidir.

Söz konusu toprak analizleri bazı üniversitelerde, araştırma enstitülerinde, tarım il müdürlüklerinde, ziraat odalarına bağlı yetkili laboratuvarlarda veya özel kuruluşların laboratuvarlarında yaptırılabilir.

Ağaçlar için kompost sererken, ağacın taç hizası boyunca toprağa 15-20 cm derinliğinde çember şeklinde bir arık açıp, kompostu serdikten sonra üzerini örtmek, hem topraktaki canlı faaliyetini hızlandırmak, hem ağaç köklerinin ihtiyacı olan yerde besin ve mikrobik katkı sağlamak, hem de kompost içeriğinin havayla temas ederek değerini kaybetmesini engellemek için önemlidir.

Ağaç başına kullanılacak kompost miktarı ağacın yaşına göre değişir. Genel bir kural olarak, ağacın taç çapı kaç metre ise, kilogram ölçeğinde o kadar kompost kullanılabilir. Örneğin, ağacın taç çapı 5 metre ise, 5 kg kompost konulabilir. Veya dekara 2 ton olacak şekilde bir uygulama yapılabilir. Kompost serildikten sonra üzerinin organik bir örtü malzemesiyle kapatılması, her iki unsurun da faydasını artırır.

Ağaçlara malç yaparken dikkat edilmesi gereken hususlardan biri, yağışlı döneme girerken, örtü malzemesinin (karton, saman, öğütülmüş dal, vb) ağacın gövdesine temas etmemesine özen göstermektir. Yağışlar nedeniyle sürekli ıslak kalan örtü malzemesi, ağacın gövdesine mantar bulaştırabilir. Ama yağışsız yaz döneminde böyle bir sıkıntı yaşanmaz.

Özellikle az yağış alan, erozyona uğramış iklim ve coğrafyalarda, toprağın mümkün olduğu kadar uzun süre nemli kalmasına çalışmak gerekir. Nem olmadan toprak biyolojisi hayatta kalamaz ve toprak biyolojisi olmadan sağlıklı bir ekosistem oluşmaz. Bunun için çeşitli yağmur suyu hasat tekniklerini de uygulama yelpazesine katmak gerekir.

Malç, kompost, kompost çayı, sıvı gübre gibi tekniklerin tümünü bir arada uygulamak, özellikle hasar görmüş, organik maddesi azalmış, toprak verimliliği düşmüş arazilerde oldukça önemlidir. Kompost, tek başına mucizeler yaratamaz. Bahçeciliğe bütüncül bir bakış ile yaklaşmak; toprak, su ve diğer canlıların, ekosisteme bir arada en çok faydayı nasıl sağlayacağını düşünmek gerekir. Bir organizmanın atığı, diğer bir organizmanın besinidir.

BÜYÜK ÖLÇEKLİ KOMPOST SİSTEMLERİ

Ele aldığımız kompost yöntemleri, apartmanlarda, müstakil evlerin bahçelerinde yapılabilecek, ufak çiftlikler, bahçeler ve bostanlarda kullanılacak miktarda kompost üretimi için uygundur. Organik atık meselesinin küçük ölçekte çözülmesi, bireylerin tahrip olan ekosistemin iyileştirilmesi ile ilgili sorumluluğu ele alıp kendi sorunlarını kendilerinin çözebiliyor olması, dünyanın karşı karşıya olduğu büyük ölçekli sorunların hafiflemesi için önemli birer katkıdır.

Katı atık sorununun öne çıktığı, "çöplerin" belediye tarafından toplandığı kasaba ve şehirlerde büyük miktarda organik atık ile nasıl başa çıkılacağı daha geniş bir çerçeveye gerektirir. Belediye ölçekli organik atık işleme tesislerinde enerji tüketimine neden olan işlemlerin başında, organik atıkların cam, plastik, metal, pil gibi inorganik ve zararlı maddelerden ayrıştırılması gelir. Çöplerin evde organik/inorganik olarak ayrılması, katı atık bertaraf tesislerinin üzerindeki yükü ciddi oranda azaltır.

Yerinde ayrıştırma

Kompost veya biyogaz amaçlı toplanan evsel organik atıkların evde ayrıştırılması çok önemlidir. Evde ayrıştırılmayan atıklar, kompost tesisinde fazla zaman ve enerji kaybına neden olan işlemlerden geçmek zorundadır. Hepimiz çöplerimizi evde ayırırsak, hem belediyeler, hem de doğa üzerindeki yükü ciddi oranda azaltmış oluruz.

Büyük ölçekli kompost sistemleri, kitapta aktardığımız yöntemler gibi, insan gücüne dayalı ve pasif yöntemlerle çalışmaz. Ayrıştırma, havalandırma, karıştırma, sınıflandırma gibi işlemler önemli miktarda enerji tüketen ve masraflı sistemlerdir. Komplike bir dönüştürme tesisi inşa etmek, yürütmek, bakım ve kontrolünü yapmak, hem uzmanlık hem de maddi kaynak gerektirir. Türkiye'nin çeşitli noktalarında bu amaçla çalışan bazı tesisler olsa da, ülke geneline bakıldığında ciddi miktarda bilgi ve teknik donanım eksikliğinden söz edebiliriz.

Ayrıca şehir, ilçe ve semtlerin çöp profili birbirinden farklıdır. Örneğin bazı semtlerde ambalaj atıkları, bazı semtlerde organik atıklar, bazı semtlerde ise budama artıkları daha yoğundur. Ayrıca belediyelerin çöp toplama ağının ne kadar verimli çalıştığı, çöplerin kaynağında ayrılıp ayrılmadığı, tesis tasarımı için önemli verilerdir. Bu tür tesisler kurulmadan önce bir fizibilite raporu hazırlanır, organik ve inorganik atıkların içeriği ve oranı, nasıl toplandığı tespit edilir ve tesis bu verilere göre düzenlenir. Tesis doğru kurgulanmadığında kapasite altı çalışır ve bu da verimi sekteye uğratarak zamanla böyle pahalı işletmelerin kapanmasına neden olur.

Ekonomik, ekolojik, tarımsal ve turistik değer

Atıkların sınıflandırılıp, uygun malzemenin kompostlaştırılarak kentlerin park ve bahçelerinde kullanılması, hem ekonomik hem de ekolojik bir yarar sağlıyor.

Belediyeler için, organik atıkları komposta dönüştürmenin ekonomik yanı üzerinde durulması, genelde konunun etik yanının arka planda kalmasına neden oluyor. Eğer kompost yapmak, çöpleri bir çöp sahasına dökmek veya yakmaktan daha ucuza geliyor ise, o zaman konuya olan ilgileri artıyor.

Oysa fazla sayıda insanın bir arada yaşadığı kasaba ve kentlerde doğaya yeniden kazandırılarak ekonomik gelir de sağlanabilecek çok miktarda biyolojik atığın ekolojik, tarımsal ve turistik değeri tahmin edilenden fazladır. Belediyelerin, özellikle de ekolojik değeri ön planda olan yörelerdeki resmi kurumların, organik atıkları çevreye faydalı olacak biçimde dönüştürmeleri bir prestij kaynağı olmakla birlikte, sahip oldukları doğal ve turistik değerlerin sürdürülebilirliği ve güçlenmesi için de oldukça önemlidir. Ayrıca belediyeler için büyük sorun olan çöp yığılma alanı bulma meselesi de hafiflemiş olur.

Çöp profili, insanların nasıl yaşadığına dair önemli bilgiler verir. Arkeologlar, geçmişte yaşamış insanların günlük rutinleri, alışkanlıkları ve üretimi hakkında bilgi sahibi olmak için çöplerini inceler. Benzer şekilde, günümüzde farklı sosyo-ekonomik sınıflardan insanların tüketim alışkanlıkları ve yaşam biçimleri de çöplerinin analiziyle takip edilebiliyor.

Büyük ölçekli katı atık bertaraf tesisleri, aerob kompost yönteminin yanı sıra anaerob fermentasyon yoluyla da organik atıkları dönüştürebilir. Büyük, hava almayan tanklarda, uygun nem oranı ve sıcaklıkta karıştırılan organik atıklar, hızlı bir şekilde metan gazı üretir. Bu metan gazı, diğer gazlardan ayrıştırılarak depolanır ve fosil yakıtlar gibi yüksek kalorili bir enerji kaynağına dönüşür. Geriye kalan organik artıklar ise mineral içeriğinde ciddi bir azalma olmadan, hatta bazen azot bakımından zenginleşerek rahatça kompost yapılabilir ve tarım amaçlı kullanılabilir. Özellikle kompost solucanları, önceden "sindirilmiş" bu artıklarla beslenebilir. Bu sayede, atık halindeki biyokütleden hem enerji elde edilir, hem de kompost.

Anaerob fermentasyon teknikleri çok daha küçük ölçekte de kullanılabilir. Özellikle Hindistan'ın birçok yerindeki ev ve çiftliklerde, inek gübresinden elde edilen metan gazı ile çalışan ocaklar yaygındır. Çok karmaşık olmayan bu sistemleri, kullanıcılar kendileri kurabilir ve çalıştırabilir. Dikkat edilmesi gereken hususlardan biri, anaerob çürütme tankına devamlı atık girmesi gerektiğidir. Besleme kesilirse, metan gazı oluşturan bakteriler yavaşlar ve verim düşer.

3, 4 milyon kişinin yaşadığı Berlin'de, yıl içinde toplanan yaklaşık 2 milyon ton katı atığın dörtte üçünden fazlası mekanik ve biyolojik işlemlerden geçerek işleniyor ve geri dönüşümde kullanılıyor.

5,5 milyon kişinin yaşadığı Atina'da ise, toplam 2 milyon 400 bin ton katı atığın yalnızca 300 bin tonu geri dönüşüm ve kompost tesislerinde işleniyor.

Büyük Ölçekli Kompost Yapımı için Buğday Derneği'nden "Türkiye Çöpünü Dönüştürüyor" Projesi

Neden çöple uğraşıyoruz?

Çöp, genellikle görmezden gelinen bir sorun. Bırakın uygulamaları iyileştirmeyi, konuşulması bile tercih edilmez.

Teknolojik gelişmeler ve sanayileşme ile paralel olarak hızlı kentleşme ve nüfus artışı insan faaliyetlerinin çevre üzerindeki baskısını artırdıkça, üretilen atıkların miktar ve içerikleri de tehdit edici seviyelere ulaşıyor. Türkiye'de şehirde yaşayan bir kişinin günlük ortalama atık miktarı yaklaşık 1,5 kg. Bunu şehir nüfusuyla çarpıtığınızda sorunun büyüklüğü daha net ortaya çıkıyor.

Çözünebilir biyolojik/organik atıklar katı atık depolama sahalarına gönderildiğinde, toprak ve yeraltı suyu kirliliğine yol açıyor ve sera gazı etkisine yol açan metan açığa çıkıyor.

Çöpün toplanması, depolama sahasına gönderilirken harcanan fosil yakıt, çöp alanlarına ayrılan arazilerin büyüklüğü, çöp sularının yeraltı sularına ve toprağa karışması; tüm bu sorunların çok büyük bir kısmı, bireylerin evde veya bahçede mutfak atıklarını komposta dönüştürmesi, işletmelerin ve belediyelerin ise kompost tesisleri kurmasıyla çözülebilir.

AB Sivil Toplum Diyalogu IV Çevre Hibe Programı tarafından desteklenen "Türkiye Çöpünü Dönüştürüyor" projesi, çevresel ve sosyolojik sorunları bir arada ele alıyor ve çözüm önerileri sunuyor:

- İklim değişikliği (atmosfere sera gazı salımını engelleyerek)
- Çevre kirliliği (toprak ve yeraltı suyunu kirleten sızıntıların oluşmasını engelleyerek)
- Biyoçeşitliliğin korunması (toprakların katı atık depolama alanlarına çevrilmemesini sağlayarak)
- Türkiye'de atık yönetimini geliştirmek (bilgi aktarımı ve yaygınlaştırılması ile)

Türkiye'de henüz işleyen bir atık yönetimi alt yapısı kurulamadığı için, her yıl milyonlarca ton doğal kaynak, binlerce insan için istihdam olanakları ve milyonlarca dolarlık bir servet boşa harcanıyor; doğanın kendini yenileme kapasitesi hızla yok ediliyor. Türkiye'de katı atığın büyük çoğunluğu hâlâ mevzuata uygun bir şekilde bertaraf edilmiyor. Bu nedenle katı atık ve atık su verileri eksik ve yıllar içindeki değişimleri düzenli olarak ölçümlenemiyor.

İstanbul'un çöpünün yarısı organik madde

Araştırmalar, Türkiye'deki atıklarda organik madde oranının yüksek olduğunu gösteriyor.

Örneğin, İstanbul'daki kentsel katı atıklarda, organik madde oranı yüzde 54,09 düzeyinde.

Bunu yüzde 15,57 ile kağıt/karton grubu takip ediyor. Bu atıkların küçük bir kısmının bile katı atık depolama alanlarına gitmesini engelleyerek komposta dönüşmesi, çevrenin korunması ve küresel iklim değişikliği üzerinde etkisi büyük olacak.

TÜİK verilerine göre 2013 yılında Türkiye'deki metan gazı salımlarının en büyük bölümü

(yüzde 58) atıkların bertarafından kaynaklandı. Türkiye'de 2015 yılında yürürlüğe giren

Kompost Tebliği (2015 - 29286), biyo-atıkların katı atık depolama alanlarına gönderilmesi

yerine kaynağında ayrıştırılmasını tüm belediyeler için zorunlu kılıyor. Ancak, kompost işlemi

hakkında lojistik, operasyon ve mali sürdürülebilirlik konularında büyük ölçüde bilgi eksikliği var.

Büyükşehir Belediyesi Kanunu (10.7.2004 - 5216) ve Belediye Kanunu (3.7.2005 - 5393) düzenlemelerine göre, kentsel atıkların yönetiminde tek sorumluluk belediyelere düşüyor. Belediyeler katı atıkların toplanması, nakliyesi, ayrıştırılması, geri dönüşümü, bertarafı ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri sağlamakla ya da başka kuruluşları, bu hizmetleri sağlamak için görevlendirmekle yükümlü. Buna rağmen, belediyeler katı atık toplanması ve nakliyesi ile ilgili görevlerini büyük ölçüde yerine getirirken, katı atık yönetiminde yeteri kadar etkin değil.

Projenin amacı

Türkiye’de biyo-atıkların ayrıştırılarak toplanması ve işlenmesi ile ilgili yasalar olsa da, yasal düzenlemeler henüz sadece kağıt üzerinde kalıyor. Siyasi teşvik ve desteklerin önündeki en önemli engellerden biri, konuyla ilgili bilgi ve uzmanlık eksikliği.

Türkiye Çöpünü Dönüştürüyor Projesi’nde kamu kurumları, belediye birlikleri, medya, STK’lar ve kamuoyu da dahil, sektördeki tüm karar vericiler birlikte çalışacak.

Proje, Türkiye ve Avrupa’daki paydaşları bir araya getirecek; karar vericiler kompost konusundaki iyi uygulama örneklerini ziyaret ederek ilham alabilecekler. Proje kapsamında düzenlenecek konferans sayesinde Avrupa ve Türkiye’den paydaşlar bir araya gelerek bir platform oluşturacak ve böylece konuyla ilgili uluslararası sivil toplum diyalogunun güçlendirilmesi sağlanacak.

Ortaklar

Büyük çaplı ve belediye ölçeğinde kompost yapabilmek, ciddi bir bilgi birikimi gerektiriyor. Buğday Derneği’nin proje ortağı olan ACR+, 1994 yılından bu yana atık önleme ve atık yönetimi alanında çalışıyor ve biyo-atık ve kompost konularında 11 yıldan fazla deneyime sahip. ACR+, AB üyesi ülkeler, üyeliğe yeni kabul edilmiş ülkeler ve Güney Akdeniz ülkeleri ile çalışıyor. Yaklaşık 1100 belediyeyi temsil eden yerel ve bölgesel yönetimlerden oluşan 100 üyesi olan ACR+, başarılı biyo-atık ve kompost projeleri yapmış Avrupa belediyeleri ile Türkiye’deki belediyelerin doğrudan iletişim kurmasını sağlayabilecek ağa sahip. ACR+ aynı zamanda projenin ana hedef grubunda yer alan STK’lar, akademik kurumlar ve özel kuruluşlara da açık bir iletişim ağı olarak hizmet veriyor.

Proje Faaliyetleri

- Yakın zamanda kabul edilen Katı Atık Yönetmeliği’ne (2015 - 29314) göre biyo-atıkların ayrı toplanması ve işlenmesinden tüm ilçe belediyeleri sorumlu. Ancak yasal düzenleme yürürlükte olsa bile uygulama oldukça sınırlı. Bunun temel nedeni ise, bilgi ve teşvik eksikliği. Türkiye Çöpünü Dönüştürüyor Projesi, ilçe ve büyükşehir belediyelerine ulaşarak gerekli eğitimlerin verilmesini sağlayacak, iyi uygulama örneklerinin ziyaret edilmesiyle bilginin yayılmasına aracılık edecek. Proje kapsamında ulusal bir kompost konferansı da düzenlenecek. Düzenlenecek kompost konferansı en az 150 paydaş ve karar vericiye ulaşacak.

- Türkiye Çöpünü Dönüştürüyor Projesi'nin ana hedef grubu, kentsel katı atık yönetiminden sorumlu olan belediyeler. Türkiye'de 1397 belediye bulunuyor. Ancak belediyeler yüksek miktarlardaki atık ile baş etmeye çalışırken, yeterli bilgi, deneyim ve teknolojiden yoksun. Proje, belediyelere Avrupa'daki iyi uygulamaları göstermeyi ve belediye temsilcilerine bir el kitabı ile eğitim sunmayı amaçlıyor.
 - Proje kapsamında 21 belediyenin temsilcisi Avrupa'daki en iyi kompost tesislerini ziyaret edecek.
 - Medyaya yönelik faaliyetlerle hem medya hem de kamuoyunun bilgileneceği sağlanacak. Böylece hem karar vericiler üzerinde kamuoyu baskısı oluşturulması, hem de bahçe ve balkonlarda yapılan bireysel kompost sayısının artması ile çöpe giden biyo-atık oranının azaltılması planlanıyor.
- Proje hakkında daha fazla bilgi edinmek ve/veya, bir kamu kuruluşu olarak (belediye, bakanlık vb) projenin paydaşı olmak istiyorsanız www.turkeycomposts.org sitesini ziyaret edebilirsiniz.

4. BÖLÜM: DÖNÜŞÜM YOLUNDA ATILAN ADIMLAR...

Doğayla bağımızın ne kadar kopuk olduğuna sürekli şahit oluyoruz. Plastik paketler içinde yıllarca bozulmadan kalan gıdalar, pet şişe veya plastik damacanaya hapsedilmiş içme suları, yeşil alanları neredeyse tamamen yok edilmiş şehirler, trafikte geçen saatler...

Öyle bir noktadayız ki, günlük koşuşturma içinde kaybolurken kendimizi doğadan ayrı bir canlı olarak görüyoruz. "Doğayla bağımız", "doğal ürün", "doğal hayat" gibi kavramlar, sanki doğadan farklı canlılarımızı algısı yaratıyor. Hatta artık bu algının yanlışlığını bile kanıksamış durumdayız.

Teknoloji ilerledikçe, doğadaki döngülerle ilişkimiz gittikçe zayıflıyor. Suyun nereden gelip nereye gittiği, gıdaların nasıl üretildiği, çöplere ne olduğu gibi sorular artık birçoğumuzun ilgisini çekmiyor, çünkü bunlarla uğraşan "başkaları" var. Sorumluluktan kaçtığımız süreç, şikayet ettiğimiz düzene katkıda bulunmaktan başka bir şey yapmıyoruz.

Şehirlerde yaşayanlarımızın musluklarından akan su, belki onlarca, hatta yüzlerce kilometre ötedeki muazzam barajlar ve derin su kaynaklarından taşınıyor, arıtılıyor, kullanılıyor, yine arıtılıyor ya da arıtılmadan doğaya bırakılıyor. Neredeyse içme suyu niteliğindeki şebeke suyunu, sifonlarımızı çekmekte kullanıyoruz. En temel su kaynağının yağmur suyu olduğunu fark etmiyor, çoğumuz yaşadığımız evlerin çatısına düşen yağmur suyunu büyük bir güven ile kullanabileceğimizi bilmiyoruz. Veya bunu yapamayacağımızı düşünüyoruz. Oysa dünyanın bir çok bölgesindeki gibi artık Türkiye'de de su hasadı teknikleriyle bitkisel üretim ve ev ihtiyacı için su sağlanabiliyor.

Soframızdaki gıdaların büyük bir kısmı yine yüzlerce, hatta binlerce kilometre ötedeki devasa tarlalarda, dünyanın başka yerlerinde üretilmiş makinalar, rafine edilmiş fosil yakıtlar ve bu yakıtlarla üretilmiş sentetik gübrelere filizleniyor; hasat ediliyor, paketleniyor ve yine muazzam miktarda fosil yakıt ile süpermarketlere taşınıyor.

Herhangi bir ürün satın aldığımız zaman, aslında tam olarak ne satın aldığımızı görmüyoruz. Örneğin, tüketicilerin çoğu bir meyvenin üretim, paketlenme, nakliyat aşamalarında tükettiği enerji ya da pamuklu bir gömleğin üretimi için harcanan suyun miktarını bilmiyor. Oysa kullandığımız eşya ve gıdanın üretim aşamalarında doğaya ne kadar büyük bedelleri olduğunu, dolayısıyla gerçek maliyetini bilmek tüketimlerimizi azaltmak yolunda önemli bir adım olabilir. Örneğin, bir kilogram kırmızı et üretmek için toplam 15 bin lt su kullanılıyor (veya bir kilo kalori kırmızı et üretmekte 2-4 kilo kalori enerji tüketiliyor) ve bir adet pamuklu gömlek için ortalama 2 bin 700 lt su tüketiliyor.

Daha az tüketerek gerçek maliyetleri ve doğadaki tahribatı azaltabiliriz.

Çoğumuz, evimizden ve mahallemizden çıkan organik atıkları harika bir gübreye kolaylıkla dönüştürebileceğimizi, gıdamızın en azından bir kısmını kendi bahçemizde yetiştirebileceğimizi veya yaşadığımız şehrin kıyısındaki güvenilir çiftçilerden temin edebileceğimizi bilmiyoruz. Ya da bunu yapamayacağımızı düşünüyoruz.

Tek başına olduğumuzda çok da kolay olmadığını söyleyebiliriz. Bireysel çabalar faydalı olmakla birlikte, yeterli değil. Ama bilgi, zaman, emek gibi kaynakları paylaşabileceğimiz, bunu yaparken de sağlıklı ilişkiler kurarak sosyal hayatımızı zenginleştirebileceğimiz komşularımız var. Onlarla bir araya gelerek dönüşüm yolunda önemli adımlar atabiliriz.

Gerçek şu ki; enerji, gıda, su, atık gibi meseleleri önce yerel ölçekte çözmeye çalışmalı, bunu yaparken de küresel bilgi ve dayanışma açısından faydalanmalıyız. İstesek de istemesek de, içinde yaşadığımız çevreyi başka insanlarla paylaşıyoruz ve onu koruma, güzelleştirme sorumluluğu hepimize düşüyor.

Eğer sürdürülebilir bir yaşamdan söz ediyorsak, insanın besin zincirinde yer alan bitki ve hayvanların üretiminde doğanın prensiplerini gözönüne alan yöntemleri hayata geçirmek kaçınılmaz. Doğal gübre olarak kompost yapmak, hayvan gübresi ya da yararlı mikroorganizmaları kullanmak toprak sağlığı kadar bizim sağlığımız için de gerekli. Sonuç olarak organik, inorganik, katı veya sıvı, ne kadar atığın doğaya olduğu gibi bırakıldığından çok, ürettiğimiz atıkları nasıl azaltabileceğimize odaklanmamız gerekiyor. Dünyada daha küçük bir ayak izi bırakmanın yolu, tasarruftan ve daha az tüketmekten geçiyor.

Jevons İkilemi

İngiliz ekonomist William Stanley Jevons, 1865 tarihli "The Coal Question" (Kömür Sorusu) adlı kitabında, endüstri devrimiyle birlikte girilen üretim devriyle ilgili önemli bir noktaya değiniyor. Teknolojik verimlilik ilerledikçe, daha az yakıt ile aynı işi becerebilen makineler geliştikçe, kaynak tüketiminin azalmadığı, tam tersi arttığını vurguluyor. Yani daha verimli çalışan makineler üretmek tüketimi teşvik ediyor. Kısaca, daha yüksek verim ile sağlanan tasarruf ekonomik büyümeye yatırılırsa, o zaman daha verimli kullandığımız şeylere olan talep de artıyor. Bu yaklaşım, satın aldığımız her türlü ürün için geçerli; endüstriyel ürünler, su, elektrik, vb.

Ek, Biç, Ye, İç

İstanbul'un merkezinde ufakık bir lokanta/kafeterya. Menüünde salata, çorba ve dürümler var. Burayı sıradan bir işletmeden ayıran özellik ise, endüstriyel gıda üretim ve tüketim alışkanlıklarına karşı duruşları. Mekânın içinde ve bahçesinde hidrofonik yöntemle yetiştirilen 2 binin üzerinde sebze fidesi var ve tamamı günlük olarak hasat ediliyor. Müşterilerine kahve, et gibi karbon ayak izi yüksek ürünler sunmuyorlar ve organik atıklarının neredeyse tamamını kompost solucanları ile dönüştürerek bahçelerinde kullanıyorlar. Hatta sistem o kadar verimli çalışıyor ki, ellerinde torba torba kullanıma hazır kompost birikmiş durumda ve isteyenler gelip alabiliyor. Yani küçücük bir alanda toprak üretiyorlar. Bu yıl içinde su kültürüne başlayarak gıda üretimini daha da verimli hale getirme projeleri ise devam ediyor.

1977’de, Kahire’nin kuzeydoğusunda 70 hektarlık bir alan üzerinde başlatılan SEKEM projesi, sürdürülebilirlik temeli üzerine inşa edilen bir kültürel devrim niteliğinde. Antik Mısır dilinde “güneşten gelen güç” anlamındaki SEKEM, 1975 yılında anavatanını ziyaret ettiği sırada karşılaştığı sosyal ve ekonomik durumdan rahatsız olan Dr. İbrahim Abouleish’in vizyonu sayesinde oluşmuş. Çöl sınırındaki büyük arazi, iklim koşullarına dayanıklı türlerle ağaçlandırılmış, toprak sağlığını gözetken yöntemlerle biyodinamik tarım uygulamaları başlatılmış, kendisi geliştikçe çevresine örnek ve ilham olmuş bir girişim. Geleneksel, organik tarım yöntemleri, hayvancılık, bitkisel ilaçlar, yerel zanaatlar ve eğitim gibi alanlarda yoğunlaşan faaliyetleri sayesinde, şu anda organik pamuk yetiştiriciliğinde önemli bir yere gelmiş, bir üniversitesi olan, sosyal ve kültürel etkinliklere ev sahipliği yapan uluslararası bir merkez. Organik tarım çalışmaları ile birlikte, Mısır’daki pamuk üretiminde sentetik böcek ilacı kullanımının % 90 azalmasını sağlamış, yerel topluluklara ekonomik istikrar getirmiş, toprak ıslahında uluslararası başarıya ulaşmışlar.

www.sekem.com

BUĞDAY EKOLOJİK YAŞAMI DESTEKLEME DERNEĞİ DÖNÜŞÜM KİTAPLIĞI

“Yaşam dönüşümdür... Dönüşüm hizmetle şekillenir.”

Victor Ananias

Kompost Rehberi, Buğday Derneği'nin Dönüşüm Kitaplığı Serisi'nin beşinci kitabıdır. Bu seri, adını Buğday hareketinin kurucusu ve lideri Victor Ananias'ın, “Ekolojik Dönüşüm Rehberi”nde önerdiği 10 başlığı kapsıyor.

Victor Ananias, dönüşüm çemberine giriş niteliğindeki rehberde, yaşamını dönüştürmek isteyenlerin attığı adımları ölçebilecekleri bir test yöntemi öneriyor ve söz konusu ölçüm testini 10 ayrı başlıkta topluyor. Yaşamını, ekolojik yaşamın esaslarına göre dönüştürmek isteyenler, bu ölçme yöntemini uygulayıp, adım atarken her alanda yardıma ihtiyaç duyuyor. Dönüşüm Kitaplığı'nda yayımladığımız rehberler de bu konuda yardımcı kitaplar olma niteliğini taşıyor.

Bu seride daha önce Ekolojik Dönüşüm Rehberi'nin “Dinlenirken” bölümü için yol gösterici olacak **Doğa Dostu Turist ve Gönüllü Olma Rehberi**'ni, “Üretirken” bölümü için yardımcı olacak **Atalık Tohumlar İçin Yetiştirici Rehberi**'ni, “Nefes Alırken”, “Beslenirken”, “Sermayemiz Zaman”, “Kılık Kıyafet”, “Temizlik ve Atıklar”, “Ulaşıırken” başlıklı bölümlerinde ilerleyebilmeniz için yardımcı olacak **Türeticinin El Rehberi**'ni ve “Beslenirken”, “Üretirken”, “Temizlik ve Atıklar” başlıklı bölümlerde yol gösterici olacak **Doğa Dostu Kent Bahçeciliği Rehberi**'ni yayımladık.

Serinin beşinci kitabı olan Kompost Rehberi, Ekolojik Dönüşüm Rehberi'nin “Beslenirken” ve “Temizlik ve Atıklar” başlıklı bölümlerinde size yol gösterecek. Ekolojik Dönüşüm Rehberi'ndeki ölçümlerde ve dönüşüm yolunda atacağınız adımlarda yol gösterici olması amacıyla hazırladığımız Dönüşüm Kitaplığı serisinde ayrıca, “Barınırken” ve “Niyet ve İfade” başlıklarını konu alan rehberler yayımlayacağız.



www.bugday.org
www.victorananias.org





Ekolojik dönüşüme siz de katılın.

www.bugday.org adresinden derneğe üye olabilir ve
bizi sosyal medya hesaplarımızdan takip edebilirsiniz.

 <https://www.facebook.com/bugdaydernegi>
 [Buğday Derneği @BugdayDernegi](#)

Buğday Ekolojik Yaşamı Destekleme Derneği

Osmanağa Mahallesi, Yoğurtçu Şükrü Sokak, A.H. Uzunal İş Merkezi, No: 48 Daire:6 Kadıköy-İstanbul
Telefon: +90 (216) 349 99 33
www.bugday.org