

UYGAR TOPLUMLARDA ÇÖP ARTIK SORUN DEĞİL

ÖMER KULELİ
Hacettepe Üniversitesi

Çöp, çoğu kişide tiksinti uyandırıyor. Oysa çeşitli sıvı, katı ve gaz artıklarla doğayı kirleten, kendi yaşamını tehlikeye sokan insanoglu, bu konuya önem vermek zorundadır. Çöpleri ne yapalım? Uygarlığın gelişimine koşturarak boyutları büyüyen çöp sorununa bilimsel yaklaşım, önce onu tanımakla başlıyor.

ÇÖP NEDİR?

Evlerden, fabrikalardan ve tarım işletmelerinden dışarı atılan katı artıklar ya atıklar olarak çöp denir. Nitelikleri birbirinden çok farklı olduğu için, çöpleri evsel ve sanayi çöpü olarak iki bölümde incelemek, çöpleri buna göre birbirinden ayrı olarak toplamak, değerlendirme ya da yok etme sorunlarına ayrı ayrı bakmak gerekir. Çiz. 1'de ABD'de bir sanayi bölgesinden toplanan çöplerin bileşimleri gösterilmiştir. Görüldüğü gibi hem evsel, hem de sanayi çöpünün yarısına yakın bir bölümünü kağıt oluşturmaktadır. Kağıt ise çöpler arasından en kolaylıkla ayrılıp tekrar işlenebilen bir malzemedir.

Son yıllarda pek çok kitabın iç kapağında görülen "Bu kitap geri kazanılmış kağıtlara basılmıştır" ifadesi, insanların kaynak tasarrufu konusuna ne denli özen gösterdiklerini vurgulamaktadır. Kent çöplerinin 1/4'ünü oluşturan organikler ise meyve, sebze ve yemek atıklarından oluşmaktadır. Bunların nem içerikleri çok yüksektir, çabuk bozulurlar; bu özellikleri nedeniyle yaş işlemlerde değerlendirilmeleri uygun olmaktadır.

Yine kolay ayrılıp, kolayca tekrar işlenebilen bir başka çöp grubu da, cam atıklardır. Bunlardan kırık olanlar cam fabrikalarına giderken, sağlamları doğrudan yıkama ve mikrop giderme işlemlerinden sonra, çeşitli ambalajlama işlemlerinde kullanılabilir. Çöpteki plastikler ise, kısmen geri kazanılabilir niteliktedir (polietilen türü olanlar); geri kazanımı çok zor, hatta olanaksız olanlar (polivinilklorür gibi) ise, doğal ayrışma uğramadıklarından, önemli bir çevre sorunu oluşturmazlar. Ancak plastik türü çöplerle uğraşmada asıl zorluk, geri döndürülebilirlerle döndürülemeyenleri ayrı ayrı toplamaktır. Böyle bir toplama, ancak sanayi çöpleri için söz konusu olabilir; evsel çöplerde böyle bir ayırım yapılamaz. Metal çöpler, manyetik ayırıcılar yardımı ile, çöp yığından kolay ayrılabilen bir gruptur. Gereğinde elle ayırım da yapılabilir.

ÇÖPTEN NE YAPILABİLİR?

Yüzyıllar boyunca belediyelerin çöp sorununa ilk yaklaşımları, onları elden geldiğince çabuk toplayıp kent dışına taşıma ve burada yok etme olmuştur. An-

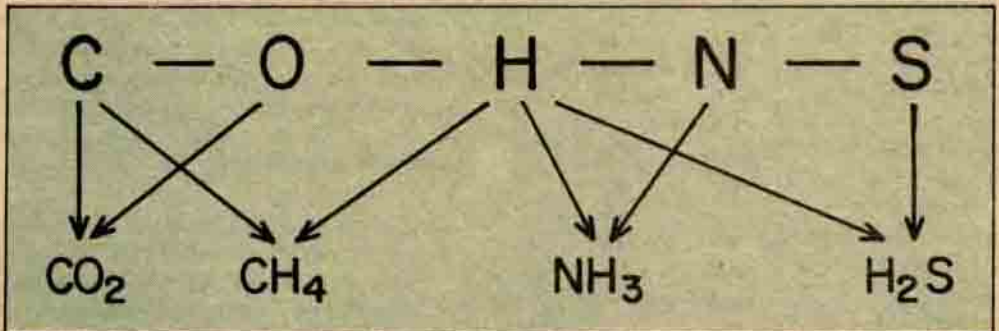
Çizelge 1. New Jersey'deki Bir Sanayi Bölgesinden Toplanan Çöplerin Bileşimi

| Çöp Türü | % | Çöp Türü | % |
|-----------------------|------------|-----------------------|------|
| EVSEL ÇÖP | | SANAYİ ÇÖPÜ | |
| A. Fiziksel | | A. Fiziksel | |
| Kağıt | 45,6 | Kağıt | 42,7 |
| Tahta | 3,0 | Tahta | 7,3 |
| Plastik | 2,5 | Plastik | 12,5 |
| Cam | 6,2 | Cam | 3,0 |
| Taş,kum | 7,7 | Taş,kum | 5,1 |
| Organik | 22,6 | Organik | 3,3 |
| Kumaş | 4,4 | İnorganik | 0,2 |
| Çeşitli | 8,0 | Kumaş | 3,3 |
| B. Kimyasal | | B. Kimyasal | |
| Nem | 30,1 | Seramik | 1,6 |
| Uçucu madde | 34,7 | Petrokimyasal | 0,2 |
| Kül | 35,2 | Kavuçuk | 2,5 |
| C. Isıl değeri | | C. Isıl değeri | |
| (nemli çöp) | 7,8 MJ/kg. | Gıda maddesi | 5,0 |
| | | Çeşitli | 13,2 |

çak buradaki yok etme, araziye, terk edilmiş kuyu ve madenlere gömme ya da denize dökme anlamında kullanılan ve yanlış çağrışım yapan bir terimdir. Gerçekte ne maddenin, ne de enerjinin yok edilemeyeceğini, yalnızca dönüşüme uğrayacağını biliyoruz. Örneğin çöp içindeki karbonhidrat ve protein gibi kimyasal maddelerin; sıcaklık, nem vb. etmenlerle aşağıda gösterildiği gibi, kimi kötü koku-

lu (H_2S , NH_3), kimi yanıcı (CH_4), kimi de eylemsiz (CO_2) gazlara dönüşmesi, hergün karşılaştığımız kimyasal olaylardır.

Kent dışındaki ve kente su sağlayan kaynaklardan uzak alanlara çöp dökme ve üzerini toprak ile örtme, Türkiye'de de uygulanan bir yöntemdir. Önceleri kolayca uygulanan bu yöntem, kentlerin giderek büyümeleri ve arsa fiyatlarının pa-



halılaşması sonucu, daha kısıtlı bölgeler için uygun bir çözüm olmuştur. Ankara kent çöplüğünün çok yakınlarda gecekondulu mahallelerinin türemesi ve çöplüğün gereğince örtülebilmesi, buradan kaynaklanabilecek tehlikeleri göstermesi bakımından iyi bir örnektir. Her türlü haşarat (sinek, böcek, fare gibi) ve mikroorganizmalar için, bu çöplükler en uygun yerlerdir.

Çöpleri değerlendirme yoluna gitmeden, doğal bir ayrışmaya bırakma kent belediyelerine büyük masraf yükleyince, başka çözüm yolları arandı. İlk akla gelen sorular, toplanan çöp hacminin nasıl azaltılabileceği ve çöplerden nasıl yararlanılabileceği üzerinde oldu. Bunun üzerine, çöplerin nitelikleri araştırıldı ve çalışmalar sonunda, çöpler —Çiz. 1'de gösterildiği gibi— sınıflara ayrıldı. Öncelikle ve kolaylıkla ayrılabilir ve işlenerek tekrar kullanılabilir olan türler saptandı. Kağıt, plastik, metal ve cam türlerinin çöplerden ayrımını, belediyeler ya kendi olanakları ile yaptılar, ya da çöplerin bu bölümlerini ticari kuruluşlara sattılar. Bu yolla belediyeler, hem gelir sağladılar, hem de çöp hacmini yarı yarıya azalttılar. Şimdi sorun kalan çöplerin ne yapılacağı idi. İncelemeler sonucu ortaya çıkan ekonomik seçenekler şunlar oldu:

- A. Çöpleri yakma ve enerji üretme, kalan külü gömme ya da toprak dolgu maddesi olarak kullanma;
- B. Eysel çöpün 1/4 ini oluşturan organik maddeleri gübre, hayvan yemi ya da iyi bir yakıt olan metan gazına dönüştürme.

YAKMA

Çöpler toplandıkları yerde yakılarak büyük ölçüde yok edilebilirse de, iyi denetlenemeyen bu yanma işlemleri sırasında çıkan zehirli gazlar çevreyi kirletirler. Bu tür küçük birimler, yakıt tüketip hiç bir üretim gerçekleştirilmeyen, çalışması ekonomik olmayan işletmelerdir. Bunun yerine toplanan çöplerin bir merkezde

önce ayırma uğratılıp, kalanların büyük fırınlarda yakılmaları daha ekonomiktir. Çöpleri yakmak için belli bir yakıt tüketilirse de, gerek bu yakıtın, gerek çöplerin ısı değerlerinden yararlanılarak, yüksek basınçlı buhar üretilir. Bu buhar da türbin ve üreteçlerde, elektrik enerjisi üretiminde kullanılır. Böylece kentin elektrik şebekesine önemli bir katkıda bulunulmuş olur.

Çöplerin Çiz. 2'de gösterilen yapılarını inceleyerek, ısı değerlerinin, kullandığımız diğer yakıtlara göre hiç de azımsanmayacak ölçüde olduğunu görürüz. Bu nedenle çöp, topluca büyük fırınlarda, iyi bir denetim altında yakıldığında, bir çöp fırınının işlevi ile, herhangi bir endüstriyel buhar kazanının işlevi arasında pek fark olmamaktadır. Çöp fırınının baca gazlarındaki SO₂, SO₃, COS gibi kükürtlü bileşikler de, diğer buhar kazanlarının baca gazlarındakiler gibi, aynı yöntemlerle temizlenebilmekte ve çevreye yayılmaları önlenmektedir.

ÇÖPTEKİ ORGANİK MADDELER

Çöpteki organik maddelerin yakılması yerine daha değerli ürünlere dönüştürülebilmesi için, aşağıdaki yöntemler geliştirilmiştir:

(BAK: ÇİZELGE—2)

- A. Organik maddeler, sulu fakat havasız ortamda mikroorganizmaların yardımı ile ayrışınca, metan gazı üretilmektedir. Bu gazın ısı değeri, belediyelerin taşkömüründen üretilip sattıkları havagazından 2, 5—3 kez daha fazladır. Üstelik, bu gaz zehirsizdir, kolay yanar. Bu sirecin katı ve sıvı atıkları, gübre katkısı ya da toprak dolgu maddesi olarak kullanılabilir.
- B. Organik maddeler, havalı ve sulu bir ortamda, ısı veren biyokimyasal tepkimelerin yardımı ile, topraktaki humusa benzer bir karışıma dönüştürülüp gübre olarak kullanılabilir. "Kompost"

Çizelge 2. Kuru Evsel Çöplerin Kimyasal Bileşimi ve Isıl Değerleri

| Ağırlık Yüzdesi | | | | | | | |
|----------------------------|-------|-----|-------|-----|-------|------|----------------------|
| Çöp Türü | C | H | O | N | S | Kül | Isıl Değer MJ/kg (*) |
| Karton | 45.5 | 6.1 | 44.5 | 0.2 | 0.1 | 3.6 | 18.2 |
| Gazete | 48.4 | 6.1 | 42.3 | 0.1 | 0.1 | 3.0 | 19.2 |
| Plastik film | 67.2 | 9.7 | 15.8 | 0.5 | 0.1 | 6.7 | 32.1 |
| Diğer Plastik | 47.7 | 6.0 | 24.1 | 1.9 | 0.6 | 19.7 | 21.0 |
| Meyve-Sebze | 41.7 | 5.8 | 27.6 | 2.8 | 0.3 | 21.8 | 16.8 |
| Otluk yaprak | 36.2 | 4.8 | 26.6 | 2.1 | 0.3 | 30.0 | 14.6 |
| Kumaş | 46.2 | 6.4 | 41.9 | 2.2 | 0.2 | 3.1 | 18.6 |
| Tahta | 48.3 | 6.0 | 42.4 | 0.3 | 0.1 | 2.9 | 19.1 |
| Metal (**) | 4.5 | 0.6 | 4.3 | 0.1 | - | 90.5 | 1.7 |
| Karşılaştırma İçin: | | | | | | | |
| Taş Kömürü | 72-89 | 2-4 | 3-5 | 1 | 0.5-1 | 4-9 | 26.7-33.8 |
| Linyit | 40-50 | 5-7 | 40-45 | 2 | 1 | 5-7 | 14.6-17.6 |

(*) Belirtilen maddenin bir kilosu yandığı zaman sağlanan enerji, $10^6 J = MJ$

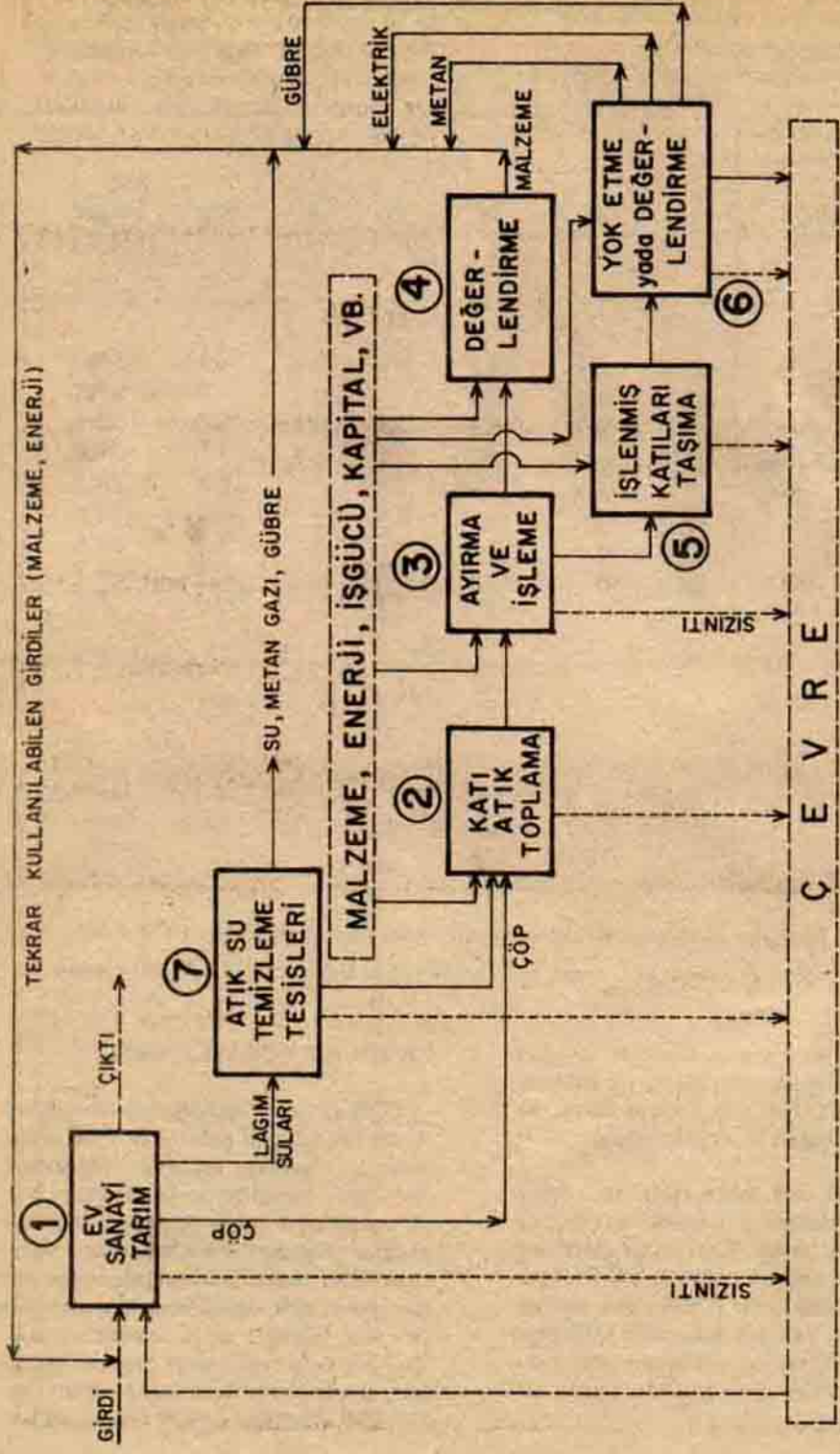
(**)Metal çöp üzerindeki kağıt, boya cila vb. için. Kül ise metal içeriğini gösterir

denilen bu karışım, özellikle sebze ve meyve üretiminde başarı ile kullanılmaktadır. Pek çok Avrupa ülkesi, bu tekniği başarı ile uygulamaktadır.

C. İçindeki cam, tahta, metal vb. çöplerden arındırılmış organik atıklar, dezenfekte edilip, kimi katkı maddeleri ile geliştirilerek, hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Ancak, besi hayvanlarından yalnızca domuz bu türlü yemi yiyebildiğinden, çöplerden yem yapımı özellikle yurdumuzda sınırlı kalmaktadır.

ÖRNEK BİR ÇÖP İŞLETMESİ

Çöpleri her yönüyle değerlendirecek büyük bir işletme planı Şek.1'de gösterilmiştir. Burada toplanan çöplerden, önce geri kazanılabilenler ayrılıp işlenir ve tekrar 1 no'lu sisteme girdi olarak yollar. Kalanlar 6 no'lu birimde yukarıdaki bölümlerde anlatılanlara uygun olarak işlenir, elde edilebilecek tüm malzeme ve enerji tekrar 1 no'lu sisteme yollar. Tam bir değerlendirmeyi öngören bu işlem, gerektiğinde kent lağım sularını temizleyen sistemle (7 no'lu birim) bağlan-



GENELLEŞTİRİLMİŞ KATI ATIK İŞLETME PROJESİ

tılı uygulanabilir. Doğal olarak bu karmaşık sürecin her biriminden, çevreye sızıntılar olabilir. Çağdaş teknolojinin her kolaylığından faydalanan bu örnek işletme ile, hem çöplerden en fazla maddi yarar sağlanır, hem de çöp sorunu doğayı en az kirleten, dolayısı ile insan sağlığına en uy-

gun bir biçimde çözümlenmiş olur. Böylesine uygun çöp işletmelerini çalıştıran belediyeler, bütçelerinde çöp toplama ve yok etme için ayırdıkları paradan büyük ölçüde tasarruf etmişlerdir. Dileğimiz Türkiye'de de bu tür işletmelerin kurulmasıdır.

OKUYUCULARIMIZA

Geçmiş sayıları göz önünde tutarak, aşağıdaki soruları işaretleyin gönderiniz. Amacımız ilginize layık bir dergi sunabilmektir.

Yazıların dili normal fazla teknik

Dergideki yazıların kaçını okuyorsunuz? 1-3 4-6 daha fazla

Yazıların uzunluğu ne olmalı? 1-3 sayfa 4-6 sayfa daha uzun

Satranç sayfası hakkında görüşünüz? olumlu olumsuz

Bilmece sayfası hakkında görüşünüz? olumlu olumsuz

Kağıt ve baskı kalitesi yükselirse fiyat artırımına razı mısınız? evet hayır

Kısaca önerileriniz: