

VIETNEM'DA KATI ATIKLARIN NEDEN OLDUĞU ÇEVRE SORUNUNUN ÇÖZÜMÜ İÇİN EM UYGULANMASI.

Le Hac Quang

Vina-Nicbi Teknoloji Geliştirme Merkezi Direktörü

Bütün dünyada ekonomik gelişme beraberinde çevre sorunları da getirmektedir. Kentleşme ve sanayinin gelişmesi ne kadar hızlıysa, atık ve çöpler de o kadar fazla olmaktadır.

Vienam'daki atıklar yılda 19.000 tona ulaşmıştır. Bunlar:

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| Sanayi atıkları | 10.200 ton |
| Hastane atıkları | 250 ton |
| Belediye katı atıkları | 9.000 ton olarak ayrılmaktadır. |

Atıkların cinsi ise şöyledir:

| | |
|------------------------|--------|
| Organik madde | %40-60 |
| İnşaat malzemesi, cam, | |
| Seramik | %25-35 |
| Kağıt, tahta... | %10-14 |
| Metaller | %1-2 |
| Diğerleri | %3-4 |

Yukarıdaki rakamlardan da anlaşılacağı gibi, kötü kokulardan, patojenlerden, mantarlardan, H₂S, SO₂, CO₂, NH₃ ve CH₄ gibi zararlı gazların oluşumundan organik maddeler sorumludur. Önceden kireç ve böcek öldürücü kimyasal maddelerle katı atıkların zararları önlenmeye çalışılıyordu.

Mayıs 1997'de, Prof Dr. Teruo Higa katı atık tesisimizi ziyaret ettikten sonra EM ile işleme başlandı. İlk programda yalnızca koku ve sinekleri yoketmek amacıyla çöplüğün üzerine 2,4 ml/ton katı atık olacak şekilde EM spreyleneiyordu. Ayrıca, 4,8 kg/ton katı atık kireç tozu ve 0,048 kg/ton katı atık böcek öldürücü kimyasal madde uygulamasına da devam edildi. Sonuç olarak EM'nin fazla bir etkisi görülmedi. Kireç ve böcek öldürücü kimyasalların EM'nin etkisini azalttığını düşündük.

Bunun üzerine Ocak 1998'de kireç ve böcek ilaçları uygulamasını durdurduk ve EM'yi de aşağıdaki gibi uygulamaya başladık.

EM ile Uygulanan Yöntem

- Katı atıklar, düzleştirilip buldozerle yoğunluğu 550-700 olacak şekilde preslendi. Atıklar üzerine 5ml/ton atık olacak şekilde EM spreylendi.
- Her 0,8 – 1,0 m kalınlıktaki atık tabakasının üzerine 0,1 kg/metrekaire olacak şekilde EM Bokaşi tabakası serpiştirildi (EM Bokaşi: daha önce EM ile fermente olmuş atıklardan üretilen kompost). Onun üzeri ise 10 cm kalınlığında toprak tabakası ile örtüldü.
- Kireç ve böcek öldürücü ilaçlar (sivrisinek öldürücü kimyasal maddeler dahil) kullanılmadı.

EM çözeltisinin hazırlanması

1 litre EM1 + 6kg melas + 93 litre su ile EM aktif hazırlandı. 1 litre EM aktif 500 litre su ile seyreltildi.

Her gün çöplüğe 1000 ton katı atık geliyordu. Atıklar üzerine yukarıda belirtildiği şekilde seyreltilmiş EM aktif çözeltisi spreylendi. Günde 1000 ton atık için 500 litre EM aktif kullanıldı (1:500 oranında toplam 25.000 litre seyreltilmiş EM aktif olarak). Bir başka deyişle 5 litre EM1 kullanıldı.

Sonuçlar

Tablo 1. Çöp Havzasındaki (24 m3) Gaz İçeriği (mg/m3)

| | | CO | SO2 | H2S | CH4 |
|------------------|---------------------|---------------------|------|---------------------|-------|
| 6 Eylül 1998 | EM olmadan | 0,2 | 3,76 | 0,36 | 1,08 |
| | EM ile işelenmiş | 0,2 | 3,1 | 0,26 | 1,04 |
| 15 Eylül 1998 | EM olmadan | 0,39 | 0,2 | 0,52 | 0,057 |
| | EM ile işelenmiş | 0,28 | 0,2 | 0,15 | 0,015 |
| 24 Eylül 1998 | EM olmadan | 0,1 | 0,1 | 0,12 | 0,02 |
| | EM ile işelenmiş | Tespit edilemedi | 0,05 | Tespit edilemedi | 0,007 |

Tablo 2. Tay Mo Çöplüğünde Gaz Ortamının Analizi (Şubat 1998).

| | Ölçüm No: | CO2 | SO2 | H2S | Askıda toz madde | CH4 |
|---|-----------|-------|--------|---------------------|------------------------|---------------------|
| EM ile işlem görmemiş taze çöp | 1 | 2,440 | 0,2824 | 0,772 | 2,886 | Tespit edilemedi |
| | 2 | 2,397 | 0,2105 | 0,757 | 2,652 | - |
| | 3 | 2,838 | 0,2176 | 0,824 | 2,230 | - |
| | 4 | 2,120 | 0,2090 | 0,880 | 1,858 | - |
| | 5 | 2,956 | 0,1988 | 0,536 | 1,206 | Tespit edilemedi |
| | ortalama | | 2,550 | 0,2360 | 0,754 | 2,166 |
| EM ile işlem görmüş çöp | 1 | 1,137 | 0,0132 | Tespit edilemedi | 0,192 | Tespit edilemedi |
| | 2 | 1,040 | 0,0146 | Tespit edilemedi | 0,192 | - |
| | 3 | 1,496 | 0,0120 | Tespit edilemedi | 0,190 | - |
| | 4 | 1,180 | 0,0120 | Tespit edilemedi | 0,194 | - |
| | 5 | 1,328 | 0,0440 | Tespit edilemedi | 0,192 | - |
| | ortalama | | 1,236 | 0,0192 | Tespit | 0,192 |

| | | | | edilemedi | | |
|------------------------------------|--|------------------|------------|----------------|------------|--|
| Vietnam Standardı 5937, 5938, 1995 | Yaşanan yerlerde tolere edilen konst. - Her defasında maks. - Ort. Gün ve gece | Tespit edilemedi | 0,5 0,3 | 0,008 0,008 | 0,3 0,2 | |
| MOSTE Çevre Standardı, 1993 | Üretim alanlarında tolere edilen konst. | 1 (%0) | 20 | 10 | 76 | |

Gözlemler

Tablo 1’den görüldüğü gibi EM ile işlem görmüş çöplerden gaz deşarjı daha azdır ve 1995 Vietnam Standardı no: 5937 ve 5938’e uygundur.

Ayrıca, EM ile işlem görmüş katı atıkların içi muayene edildiğinde çok daha az sinek larvasına rastlanmıştır. Buradan, söyleyebiliriz ki, EM ile işlem görmüş katı atıklarda sinek ve sivrisinekler önemli ölçüde azalmıştır.

EM ile işlemenin en büyük avantajlarından biri de özellikle ekonomik alandadır:

-Önceden kullanılan kireç ve böcek öldürücü kimyasalların günlük maliyeti:

Toz kireç: 4,8 kg/ton atık X 1.000 ton/gün X 2.000 VND/kg = 9.600.000 VND
 Böcek ilacı: 0,048 litre/ton atık X 1000 ton/gün X 60.000 VND/litre = 2.880.000 VND
 Toplam 12.480.000 VND

- EM ile işlemenin günlük maliyeti (kireç ve böcek ilacı kullanmadan):

EM spreyleme: 500 litre EM aktif/gün X 6.000 VND/litre = 3.000.000 VND
 EM Bokaşi serpiştirme = 150 kg/gün X 1.000 VND/kg = 150.000 VND
 (EM Bokaşi = çöpten üretilen kompost)

Toplam 3.150.000 VND

EM kullanılmaya başlandığından beri, koku yapan ve zararlı gazlar azalmıştır. EM ile katı atıkların işlenmesi yönteminin başarılı olması ve tatminkar sonuçlar elde edilmesi üzerine Hanoi (1.000 ton/gün), Haiphong (80 ton/gün), Hochirinh (3.000 ton/gün), Lamdong, Vinhlong, Quangninh, Thaibinh, Thanhhoa, Nghean, Danang,..... kentlerinde de katı atıklar EM ile işlenmeye başlamıştır.

Organik çöplerin hacmi azalmış, çöplükteki koku elimine edilmiş bölgedeki çevre kirliliği en aza indirilmiştir. Ayrıca, elde edilen kompost da son derece yararlı mikroorganizmalar içermektedir. Kompostun Vietnam Zirai Bilimler Enstitüsünde yapılan mikrobiyolojik analizi aşağıda verilmektedir:

| | Mikroorganizma Yoğunluğu (CFU/gram) |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Actinomycete | 2,42 X 10 ⁷ |
| Maya | 1,25 X 10 ⁸ |
| Mycobacteria | 1,21 X 10 ⁵ |
| Lactobacillus | 1,65 X 10 ⁶ |
| Coliform | 3,27 X 10 ³ |
| Potosentez bakterisi | Analiz edilemedi |
| Selüloz çürüten bakteri | 1,31 X 10 ⁶ |

Ayrıca, çöplükten süzülen sular da EM ile işlenmeden ve işlendikten sonra analiz edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.

| Kontrol parametreleri | İşlemden Önce | EM ile işlemden sonra | Vietnam Standardı 5945, 1995 sütun B |
|---|---------------|-----------------------|--------------------------------------|
| pH | 5,22 | 7,38 | 5,5 – 9,0 |
| Toplam Askıda Katı Madde | 1.380 | 8,0 | 100 |
| KOİ (K ₂ Cr ₂ O ₇) (mg/litre) | 50.654 | 26,0 | 100 |
| BOİ5 (mg/litre) | 6.810 | 9,0 | 50 |
| Toplam eriyik madde (mg/litre) | 10.920 | 580 | - |
| Toplam alkaliler (mgCaCO ₃ /litre) | 4.480 | 372 | - |
| Nitrat (mg N-NO ₃ /litre) | 4.4 | 0,39 | - |
| Amonyak (mg N-NH ₃ /litre) | 590,8 | 0,56 | 1 |
| Toplam Azot (mg/litre) | - | 3,83 | 60 |
| Toplam Fosfor | - | 29,4 | 6 |
| E-koli (MPN/100ml) | - | 0 | 10.000 |

KOİ: Kimyasal Oksijen İhtiyacı

BOİ: Biyolojik Oksijen İhtiyacı

Gözlemler ve Sonuç

Sonuçlar irdelendiğinde, EM ileişlemenin hem katı atıklar hem de süzüntü sular için etkili olduğu görülmektedir. EM ile işlem görmüş bu tür süzüntü sular, kanala, nehirlere deşaj edilebilir ve tarımsal sulamada kullanılabilir. EM teknolojisi Vietnam’da tarımda hayvancılıkta ve çevre kirliliğinin çözümlenmesinde kullanılmaktadır. Çok acil çözüm beklediği için biz katı atıkların yarattığı çevre sorununun EM ile çözümlenmesi konusuna konsantre olduk. Vietnam’da, yukarıdaki sonuçlardan cesaret alan birçok Belediye hayvansal atıkları ve katı atıkları EM ile işlemeye başladı. EM, atıkların ve çöplerin yarattığı çevre sorunu ile mücadele etmemizde bize yardımcı olmuştur.