

VİYANA BİYOJEN ATIKLARININ KOMPOSTLAŞTIRILMASI

Erwin Binner* , Peter Lechner* , Ertuğrul Erdin** , Akın Alten**

* Viyana BOKU- Üniversitesi Katı Atıklar Enstitüsü, Viyana

** Dokuz Eylül Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

Kaynaklar Kampüsü 35160 Buca - İzmir

ertugrul.erdin@deu.edu.tr , akin.alten@deu.edu.tr

ÖZET

Avrupa'nın en büyük biyogen atık kompostlaştırma tesislerinden biri Viyana'da bulunmaktadır. Bu tesisin problemlerinin çözümü için BOKU Üniversitesi (Viyana) ile tesis yetkilileri işbirliği içinde çalışmaktadır. Bu çalışmada, proses parametrelerinin iyileştirilmesi amacıyla, biyogen atıkların kompostlaştırması iklim odalarındaki reaktörlerde gerçekleştirilmiştir. Bu bildiriye, bu çalışmanın bazı sonuçları verilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Biyogen atık, kompostlaştırma, havalandırma

Composting of Bioorganic Waste originating from Vienna

ABSTRACT

One of the biggest bioorganic waste composting plant of Europa is in Vienna. Autohorities of the plant work together with BOKU University to solve the problems of the plant. In this study, in order to improve the process parameters, bioorganic materials were composted in reactors under controlled air conditions. In this paper, some results of this study are given.

Key words: Bioorganic waste, composting, aeration

1. GİRİŞ

Viyana'da 1998 yılında 870.000 ton katı atık oluşmuştur. Bunun 345.000 tonluk kısmı ayrı toplama ve ayırma işlemleri ekonomiyeye geri kazandırılmıştır. Buda, oluşan katı atıkların yaklaşık %40'nun geri kazanıldığı anlamına gelmektedir.

Viyana'da 2 adet çöp yakma tesisi, 1 adet arıtma çamuru ve özel atık yakma tesisi, 1 adet büyük ayıklama ve geri kazanma merkezi, 1 adet merkezi kompost tesisi ve büyük bir deponi mevcuttur.

Anılan yılda, kompost materyali olarak yaklaşık 100.000 ton katı atık, ABA Katı Atık İşlem Tesisinde kompostlaştırılmaya hazırlandıktan Lobau-Viyana'daki kompost tesisine gönderilmiştir. Kompostlaştırma işlemi üçgen veya trapez yığında gerçekleştirilmektedir. 100.000 ton/yıl kompost materyali Lobau-Viyana'daki kompost tesisinde kompostlaştırılığında, yaklaşık 45.000 ton/yıl pazarlanabilecek kompost elde edilmektedir.

Katı atık tekniği açısından yakma , kompostlaştırma ve deponi teknikleri uygulanmaktadır. Mevcut deponin ancak 2008 yılına kadar hizmet edeceği tahmin edilmektedir. Kül-curuf, moloz gibi atıklar deponinin yapısal faaliyet alanlarında malzeme olarak kullanılmaktadır. Deponide "Viyana Kammersystem" teknolojisi ile yeraltı suyunu kirlenmesinin önüne geçilmiştir. 1998 yılında 290.000 ton katı atık burada depolanmıştır. Deponiden 1998 yılında yaklaşık 300 000 kWh elektrik enerjisi elde edilmiştir.

2. MATERYAL VE METOD

Kompost materyali olarak biyojen atıklar (biyoorganik atıklar ve yeşil atıklar) alınmıştır. % 0,2 - %0,4 - %0,6 oranlarında kireç ilavesi ile deney setleri hazırlanmıştır. Her bir reaktörün içine ortalama 3-4 kg kompost materyali konmuştur.

Deneyde, çevre sıcaklık koşulları termostat yardımı ile 30 ve 45 °C'ye ayarlanmıştır. İki değişik sıcaklık kullanılmasındaki amaç çevre sıcaklığının sistem parametrelerine olan etkisinin belirlenmesidir.

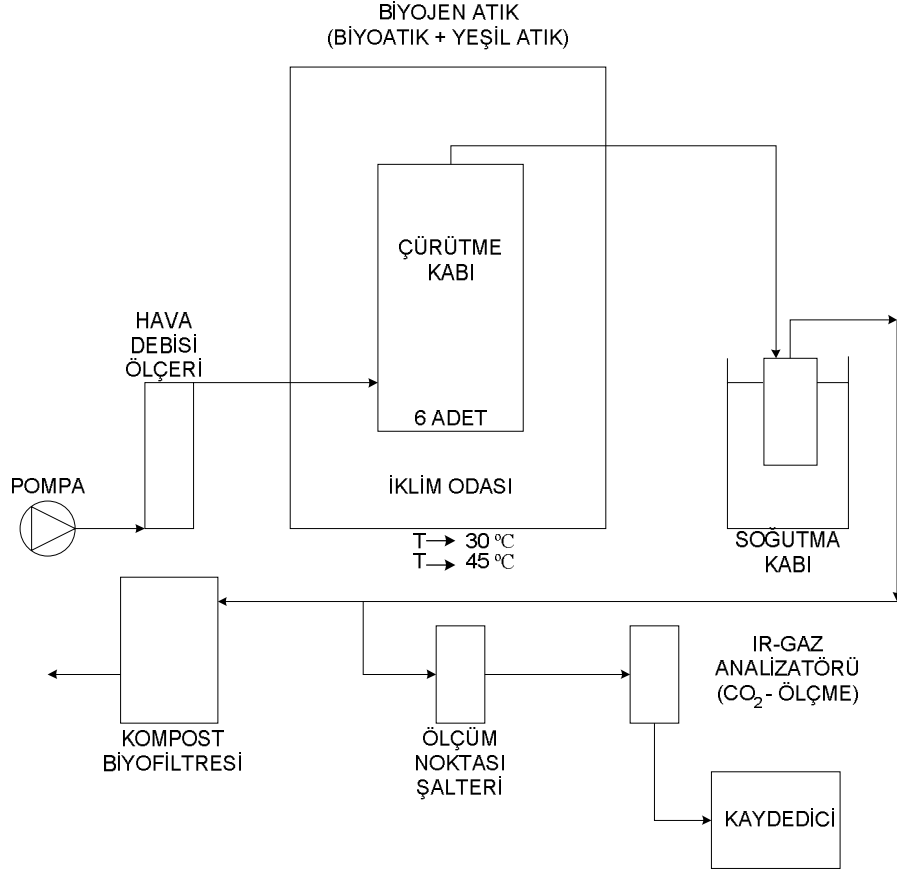
Havalandırma atmosfer havası ile sürekli olarak yapılmıştır. Atık havadaki O₂ veya CO₂ konsantrasyonuna yani bakiye oksijene bağlı olarak, sisteme yeterli oksijen sağlayacak şekilde havalandırma otomatige bağlanmıştır. Yetersiz ve fazla havalandırmalar da varyasyon olarak denenmiştir. Debi ölçümü "Sho - Rate - Flowmeter " ile gerçekleştirilmiştir. Mikroorganizmaların olumsuz etkilenmesini önlemek için, hava pompalanmadan önce banyosunda reaktör sıcaklığına kadar ısıtılmıştır. Böylelikle hem materyalin kurumması hem de soğuması önlenmiştir.

Bakiye oksijen , devreye sokulan İnfrarot- Ölçüm cihazı , Type GMA P52 CO₂ cihazında CO₂ ölçümü ile sağlanmıştır. Şekil 1'de deney düzeneği görülmektedir.

Havalandırmada oksijen yüzdesi, O₂ > %15 olacak şekilde ayarlanmıştır. Çıkış havasında karbondioksit yüzdesinin, CO₂ > %15 olmaması istenmektedir. Deney kurulduğunda, hergün aktarma yapılmış ve örnekler alınarak ölçümler yapılmıştır.

Koku sorununun ortaya konması amacı ile alüminyum torbalarla hava örnekleri alınmış ve Olfaktometre koku yükü (GE/m³) gaz ölçümleri yapılmıştır.

Katı madde örneklerinde pH-değeri, NH₄-N değeri, sirkeasiti (asetik asit) gibi parametreler ölçülmüştür.



Şekil 1. Deney düzeneği

3. BULGULAR

Deney başlatıldıktan kısa bir süre sonra CO₂ değerinde bir pik elde edilmektedir ve sonra bu pik hemen düşmektedir. Aynı dönemlerde pH 5 civarında iken bir hafta sonunda 7 - 7,5 değerlerine yükselmektedir.

Katı maddelerdeki asetik asit konsantrasyonu > 6.000 mg/kgKM yani % 0,6 KM'yi bulmaktadır. Asetik asit azalınca beklendiği gibi de ortamda pH değeri yükselmektedir.

NH₄-N ölçüldüğünde NH₄-N azalırken pH değeri yükselmekte ve asetik asit eğrisine benzer bir ilişki görülmektedir. Bir deney setinde NH₄-N değeri 1.200 mg/kgKM bulunmuştur.

Oksijen temini açısından, yeterli ve yetersiz havalandırma gibi varyasyonlar denendiğinde ayrışmanın seyrinin değiştiği görülmüştür. Başlangıçta fazla oksijen olması ayrışmayı hızlandırmakta, az olması ise yavaşlatmakta hatta geciktirmektedir. Asetik asit ve amonyak değerleri hızla düşmektedir. 12 günlük deney sonucunda az havalandırılmada karbon

ayrışımı % 7 olarak saptanmışken, fazla havalandırılarda ise verimin %12 olduğu görülmüştür.

Deneyler sabit çevre sıcaklığında (30 ve 45 °C) sürdürülmüştür ve bu sıcaklıklara bağlı olarak C-ayrışması ve pH değerinin değişiminde farklılıklar görülmüştür. 12 günlük deney süresince 30 ve 45 °C çevre sıcaklığı koşullarında karbon ayrışması karşılaştırıldığında, 30 °C'de %10, 45 °C'de %5 ayrışma elde edilmiştir. Bu durum oksijen miktarının da azalması durumunda daha fazla kendini göstermektedir.

4. SONUÇ

Az havalandırmaya kıyasla zorunlu ve yeterince havalandırmada çok hızlı bir ayrışma olmuştur. Koku sorunu fazla havalandırma sadece 3-4 gün kendini gösterirken, az ve yetersiz havalandırma 14 gün sürmüştür.

Biyojen atıkların uzun süre bekletilmesi veya ara depolanması halinde, asetikasit, propiyonik asit, valerian asitleri oluşmaktadır ve NH₄-N-konsantrasyonu yükselmektedir. Bu sebeple kompostlaştırma işlemi mümkün olan en kısa sürede başlatılmalıdır.

Proses başlamadan önce materyal iyi parçalanmalı, gerekiyorsa ıslatılmalı ve iyice karıştırılmalıdır. Uygun C/N oranı sağlanamamışsa gerekli besin maddeleri ilave edilmelidir. Ayrıca strüktür verecek maddeler kompost materyaline karıştırılmalıdır.

Materyalin küçük kıyılması mikroorganizmaların besin maddesi ile temas olasılığını artırmaktadır. Birim hacimdeki aktif yüzey artmakta, ancak kaba boşluklar azalmaktadır. Buda kompost materyalinin iyi havalanmasını engellemektedir.

İntenzif (yoğun) çürüme sırasında materyali hareket ettirmemek, yığılı aktarmamak gerekir.

Ayrışmadaki lag-fazı da oksijen verilmesine bağlı olarak kısalmakta veya uzamaktadır. Lag-fazı uzadıkça koku potansiyeli/süresi ve koku şiddeti artabilmektedir. Halbuki iyi havalandırma lag-fazını kısalttığı için koku da 3-4 gün sonra azalmaktadır.

Fazla havalandırma, oksijenin mutlaka homojen olarak dağıtıldığı anlamına gelmemektedir. Yığındanki (kütledeki), çatlak, yarık ve aralıklardan hava hızla geçebilmektedir. Bu da kütlenin tümünde bir hava temasının, hava karışımının olmadığı anlamına gelir ki anaerobik olaylar da yer yer kendini gösterebilir. Bu da fazla havaya rağmen koku sorunu, lag-fazı uzaması yaratabilir. Tesis operatörünün bunların bilincinde olması ve dikkatli davranması gerekir. Ayrıca fazla havalandırma ile istenmeyen bir durum olan materyalin soğuması ve kuruması söz konusu olabilir. NH₄-N, N₂O gibi ayrışma ürünü gazlar da fazla havalandırma nedeni ile atmosfere verilebilir. Sonuç olarak havalandırmanın yeterli ve homojen olarak gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Fazla havalandırmadan mümkün olduğunca uzak durulmalıdır.

Pratikte, reaktör havasının ya da tesiste yığınların içindeki $O_2 + CO_2 + CH_4$ bileşenlerini ölçmek suretiyle, prosesin seyri hakkında karar verip, gerekli tedbirleri almak mümkün olabilir. Bilindiği gibi aerobik koşullarda $CO_2 + O_2$ yaklaşık % 20,8 e eşittir. Halbuki yığın havası içinde sadece CO_2 oranı %20 ise, kütle içindeki reaksiyonların anaerobikleştiği ve mutlaka aktarma gerektiği düşünülmelidir.

%0,2 - %0,4 - %0,6 oranlarında kireç ilavesi ile deney setlerinde çürüme koşullarının iyileştirilebileceği görülmüştür. Kireç ilavesi ile Lag-fazı kısaltılmakta ve bu da koku yayma süresinin kısaltılması anlamına gelmektedir.

5. REFERANSLAR

- 1) R. Gottschall , 1992, *Kompostierung. Alternative Konzepte* 45 . Verlag. C.F. Müller
- 2) H. Glathe, 1985, *Biologie der Rotteprozesse bei der Kompostierung von siedlungsabfaellen*. In: *Müllhamdbuch* , Berlin , Springer Verlag.
- 3) J. C. G. Ottow & W. Bidlingmaier, 1997, *Umweltbiotechnologie*. Gustav Fischer Verlag. Berlin.
- 4) E. Erdin, 2002, *Katı Atıklar Ders Notları*, <http://erdin.deu.edu.tr>
- 5) Anonym, 2002, *Abfallwirtschaft in Wien . Übersicht*. Viyana.
- 6) Anonym, 2002, *Wiener Kompost Führer . Übersicht*. Viyana.