

## CHƯƠNG 7

# KỸ THUẬT XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN SINH HOẠT

### 7.1 PHƯƠNG PHÁP CƠ HỌC

- Tách kim loại, thuỷ tinh, giấy, chất dẻo ra khỏi chất thải;
- Làm khô bùn bể phốt (sơ chế);
- Đốt chất thải;
- Lọc, tạo rắn đối với các chất thải bán lỏng;

#### 7.1.1 Xử lý rác bằng phương pháp đốt

Xử lý rác bằng phương pháp đốt có ý nghĩa quan trọng là giảm tới mức thấp nhất chất thải cho khâu xử lý cuối cùng, nếu sử dụng phương pháp tiên tiến còn có ý nghĩa cao trong bảo vệ môi trường.

Ưu điểm của công nghệ đốt:

Xử lý triệt để các chỉ tiêu chất thải ô nhiễm có trong rác thải sinh hoạt.

Xử lý được toàn bộ chất thải sinh hoạt mà không cần tốn nhiều diện tích cho việc xây dựng bãi chôn lấp.

Nhược điểm của công nghệ đốt:

Vận hành dây chuyền phức tạp, đòi hỏi năng lực tay nghề cao.

Giá thành đầu tư lớn, chi phí tiêu hao năng lượng và chi phí xử lý cao.



**Hình 7.3** Lò đốt tại bệnh viện đa khoa Hoà Bình

**Công nghệ đốt cả đồng:** Rác thải được đưa vào lò đốt chuyển động với tốc độ chậm bên trong khoang đốt, với việc thải khí qua ống dẫn chạy qua tuốcbin để sản xuất điện, rồi qua các bộ phận giảm bớt ô nhiễm không khí để huỷ bụi và chất gây ô nhiễm, cuối cùng qua ống khói và vào khí quyển.

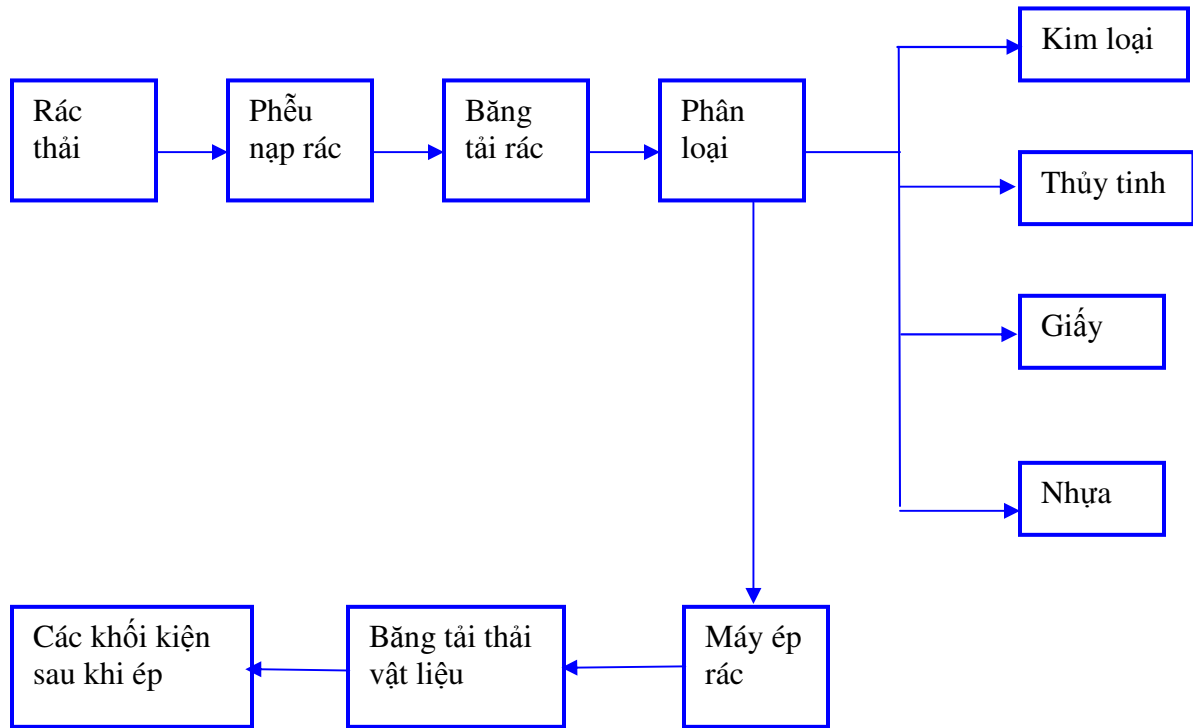
**Đốt tầng lỏng:** bao gồm việc chất thải đô thị trước khi xử lý được đưa vào một thùng sắt chịu nhiệt hình trụ, trong đó đổ đầy một lớp chất đã được lỏng hoá nhờ khí nén ở mức cao gồm các chất trơ như cát silic, đá vôi, alumin và các vật liệu gốm. Khác với công nghệ đốt cả đồng, chất thải rắn sinh hoạt cần phải qua xử lý sơ bộ trước đó để phân thành từng lô có cùng kích cỡ rồi mới chuyển vào trong lò đốt.

## 7.2 PHƯƠNG PHÁP CƠ LÝ

- Phân loại vật liệu trong chất thải;
- Thuỷ phân;
- Sử dụng chất thải như nhiên liệu;
- Đúc, ép các chất thải;

### 7.2.1 Xử lý chất thải rắn bằng công nghệ ép kiện

Phương pháp ép kiện được thực hiện dựa trên cơ sở toàn bộ chất thải tập trung thu gom vào nhà máy sẽ được phân loại bằng phương pháp thủ công trên băng tải. Các chất trơ và các chất có thể tận dụng được như: kim loại, nilon, giấy, thuỷ tinh, plastic... được thu hồi để tái chế. Những chất còn lại được băng tải chuyển qua hệ thống nén ép rác bằng thuỷ lực với mục đích làm giảm tối đa thể tích khối rác và tạo thành các kiện với tỉ số nén rất cao.



**Hình 7.2 Công nghệ xử lý rác bằng phương pháp ép kiện**

## 7.3 PHƯƠNG PHÁP SINH HỌC

Chế biến phân ủ sinh học;  
Methen hoá trong các bể thu hồi khí sinh học;

Do chất thải rắn sinh hoạt có chứa các thành phần hữu cơ chiếm tỉ trọng lớn (từ 44- 50% trọng lượng) nên có thể tận dụng để sản xuất phân hữu cơ, cung cấp cho khu vực ngoại thành để cải tạo đất nông nghiệp, và như vậy việc áp dụng phương pháp ủ sinh học đối với thành phần hữu cơ sẽ phù hợp.

### 7.3.1 Phương pháp ủ sinh học

Xử lý chất thải rắn sinh hoạt bằng phương pháp ủ sinh học: ủ sinh học có thể coi như một quá trình ổn định sinh hoá các chất hữu cơ để tạo thành các chất mùn, với thao tác sản xuất và kiểm soát một cách khoa học, tạo môi trường tối ưu đối với quá trình.

Quá trình ủ được coi như một quá trình xử lý. Sản phẩm cuối cùng không có mùi, vi sinh vật gây bệnh. Để đạt mức độ ổn định như lên men, việc ủ đòi hỏi một phần năng lượng nhỏ để tăng cao dòng không khí qua các lỗ xốp. Trong quá trình ủ, oxy sẽ được hấp thụ gấp hàng trăm lần so với bể aerotank. Quá trình ủ được áp dụng đối với chất hữu cơ không độc hại. Đầu tiên là khử nước, sau đó là xử lý cho nó tới khi nó thành xốp và ẩm. Độ ẩm và nhiệt độ luôn được kiểm tra để giữ cho vật liệu luôn ở trạng thái hiếu khí trong suốt thời gian ủ. Quá trình tự tạo ra nhiệt riêng nhờ quá trình oxi hoá sinh hoá các chất thối rữa. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân huỷ là CO<sub>2</sub>, nước, các hợp chất hữu cơ bền vững như lignin, xenlulo, sợi...



**Hình 7.2 Nhà máy sản xuất phân compost từ rác.**

### **Lợi ích của quá trình ủ**

- Ổn định chất thải. Các phản ứng xảy ra trong quá trình ủ sẽ chuyển hoá các chất hữu cơ dễ thối rữa sang dạng ổn định.
- Làm mất hoạt tính của vi sinh vật gây bệnh. Nhiệt độ trong quá trình ủ lên đến 600, đủ để làm mất hoạt tính củ vi sinh vật gây bệnh, virus và trứng giun sán nếu như nhiệt độ này duy trì trong 1 ngày.
- Thu hồi chất dinh dưỡng và cải tạo đất. Chất hữu cơ có trong chất thải rắn sinh hoạt thường ở dạng phức tạp, cây trồng khó hấp thụ. Sau quá trình ủ, chất này chuyển thành các chất vô cơ như NO<sub>3</sub>-, PO<sub>4</sub>3-, thích hợp cho cây trồng.
- Làm khô bùn, phân người, phân động vật (chứa khoảng 80% nước), do đó chi phí thu gom, vận chuyển và thải bỏ giảm đi đáng kể. Nhiệt sinh ra trong quá trình ủ làm bay hơi lượng hơi nước này.

## Hạn chế của quá trình ủ

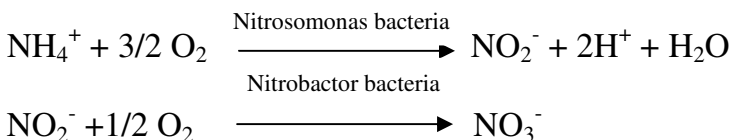
- Hàm lượng chất dinh dưỡng trong phân ủ không đạt yêu cầu.
- Sản phẩm của quá trình ủ phụ thuộc vào yếu tố khí hậu, thời tiết. Do đó, tính chất của sản phẩm không ổn định. Khả năng làm mất hoạt tính của vi sinh vật gây bệnh không hoàn toàn.
- Quá trình ủ tạo mùi hôi, mất mỹ quan...
- Phân ủ không được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp do hiệu quả tăng năng suất chậm.

Các phản ứng hoá sinh:

Quá trình phân huỷ chất thải xảy ra rất phức tạp, nhiều giai đoạn và sản phẩm trung gian. Các giai đoạn có thể được phân biệt theo biến thiên nhiệt độ:

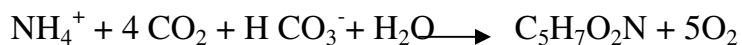
1. Pha thích nghi: là giai đoạn cần thiết để vi sinh vật thích nghi với môi trường mới.
2. Pha tăng trưởng: đặc trưng bởi sự gia tăng nhiệt độ do quá trình phân huỷ sinh học đến ngưỡng nhiệt độ mesophilic.
3. Pha ưa nhiệt: là giai đoạn nhiệt độ tăng cao nhất. Đây là giai đoạn ổn định chất thải và tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh hiệu quả nhất. Phản ứng hoá sinh trong trường hợp hiếu khí và kỵ khí diễn như sau:  
CHONS + O<sub>2</sub> + VSV hiếu khí (CO<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> + các sản phẩm khác + năng lượng)  
CHONS + O<sub>2</sub> + VSV Kỵ khí (CO<sub>2</sub> + NH<sub>3</sub> + CH<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>S + các sản phẩm khác + năng lượng)
4. Pha trưởng thành. Là giai đoạn nhiệt độ giảm đến mức mesophilic và cuối cùng bằng nhiệt môi trường. Quá trình lên men thứ 2 chậm thích hợp với quá trình hình thành chất keo mùn và cuối cùng tạo thành mùn.

Các phản ứng xảy ra như sau:





Vì  $\text{NH}_4^+$  cũng được trong mô tế bào, phản ứng đặc trưng cho quá trình tổng hợp mô tế bào như sau:



Phương trình phản ứng nitrate hoá tổng cộng xảy ra như sau:

