

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI VÀ CHẤT THẢI RẮN



TRUNG TÂM TƯ VẤN
CHUYỂN GIAO CÔNG NGHỆ NƯỚC SẠCH VÀ MÔI TRƯỜNG

Chủ biên: PGS.TSKH. Nguyễn Xuân Nguyên
KS. Trần Quang Huy

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI VÀ CHẤT THẢI RẮN



NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
Hà Nội - 2004

Lời giới thiệu

Trung tâm Tư vấn Chuyển giao Công nghệ Nước sạch và Môi trường (CTC) thuộc Ban chỉ đạo Quốc gia về Cung cấp nước sạch và Vệ sinh môi trường là một tổ chức khoa học, công nghệ có chức năng đào tạo nâng cao trình độ cho cán bộ khoa học và công nghệ, cán bộ quản lý và công nhân kỹ thuật theo các chương trình của Ban chỉ đạo Quốc gia về Cung cấp nước sạch và Vệ sinh môi trường, trong lĩnh vực phòng chống ô nhiễm công nghiệp.

Xin trân trọng giới thiệu cuốn sách "Công nghệ xử lý rác thải và chất thải rắn" do Trung tâm Tư vấn Chuyển giao Công nghệ Nước sạch và Môi trường biên soạn. Cuốn sách gồm mười chương:

Chương 1. Quá trình hình thành chất hữu cơ, sự trao đổi chất ở sinh vật, hệ sinh thái tự nhiên

Chương 2. Một số quá trình xảy ra khi xử lý rác thải làm phân bón

Chương 3. Nguyên lý và một số công nghệ xử lý rác thải làm phân bón trên thế giới

Chương 4. Xử lý chất thải rắn làm phân bón hữu cơ sinh học bằng phương pháp vi sinh vật

Chương 5. Giới thiệu một số loại vi sinh vật sử dụng ở Việt Nam trong xử lý chất thải đô thị

Chương 6. Giới thiệu kết quả nghiên cứu công nghệ sử dụng EM trong lĩnh vực xử lý chất thải đô thị

Chương 7. Công nghệ xử lý chất thải làm phân bón hữu cơ theo phương pháp ủ lên men đồng tĩnh - thổi khí cưỡng bức

Chương 8. Các thiết bị chuyên dùng xử lý rác làm phân theo phương pháp thổi khí cưỡng bức

Chương 9. Công nghệ chế biến phân bón hữu cơ từ rác thải sinh hoạt đô thị

Chương 10. Những phương pháp tận dụng nhiệt và tiêu huỷ chất thải là chất dẻo

Cuốn sách được dùng làm tài liệu tham khảo hấp dẫn và bổ ích cho các cán bộ khoa học, cán bộ giảng dạy và sinh viên chuyên ngành hoá sinh, đặc biệt cho các cán bộ khoa học thuộc lĩnh vực xử lý rác thải và vệ sinh môi trường.

Trong quá trình biên soạn chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của bạn đọc. Thư từ xin gửi về:

Trung tâm Tư vấn

Chuyển giao Công nghệ Nước sạch và Môi trường (CTC)

1001 Đường Hoàng Quốc Việt - Hà Nội

Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật

LỜI NÓI ĐẦU

Môi trường là một trong những đặc trưng cơ bản của thời đại, là vấn đề mang tính toàn cầu. Chính vì vậy, ô nhiễm môi trường là thách thức gay gắt nhất với tương lai phát triển môi trường bền vững của cộng đồng. Một trong những quan điểm cơ bản của Đảng và Nhà nước ta trong thời kỳ phát triển đổi mới - thời kỳ đẩy mạnh công nghiệp hóa, hiện đại hóa là gắn tăng trưởng kinh tế với tiến bộ xã hội và bảo vệ môi trường, đảm bảo một sự phát triển ổn định bền vững. Để phát triển môi trường của đất nước bền vững thì vấn đề quản lý chất thải rắn và xử lý chất thải rắn đô thị là hết sức cấp bách vì nó là nguồn gây ô nhiễm môi trường sống, suy thoái nguồn nước và là nguyên nhân gây dịch bệnh lây lan, đồng thời làm ảnh hưởng tới nếp sống người dân đô thị. Từ nhiều năm qua, Đảng và Nhà nước đã có nhiều chương trình Quốc gia và các phong trào về bảo vệ môi trường xanh, sạch, đẹp trong cả nước cùng với sự phối hợp công tác của các cấp, các ngành từ Trung ương đến địa phương, sự cố gắng của toàn dân, đặc biệt là lực lượng cán bộ công nhân viên các đơn vị trực tiếp làm công tác vệ sinh môi trường ở các thành phố, công tác đảm bảo vệ sinh môi trường đã thu được nhiều kết quả to lớn, thành phố ngày càng xanh tươi sạch đẹp hơn, điều đó thể hiện nền văn minh của một đất nước. Xuất phát từ những tính cấp bách về xử lý chất thải rắn đô thị hiện nay, chúng tôi biên soạn cuốn sách này trên cơ sở thông tin đã được cập nhật từ các nguồn trong nước và ngoài nước cũng như những kết quả nghiên cứu đạt được trong những năm vừa qua được các Hội đồng khoa học cấp Nhà nước và cấp thành phố đánh giá cao, đã đóng góp đáng kể vào khâu giải quyết công nghệ xử lý chất thải rắn đô thị làm phân hữu cơ vi sinh phục vụ cho sự phát triển ngành nông nghiệp của đất nước nói chung và của thành phố nói riêng. Hy vọng sẽ góp phần tích cực vào sự nghiệp bảo vệ môi trường chung của nhân loại.

Các tác giả

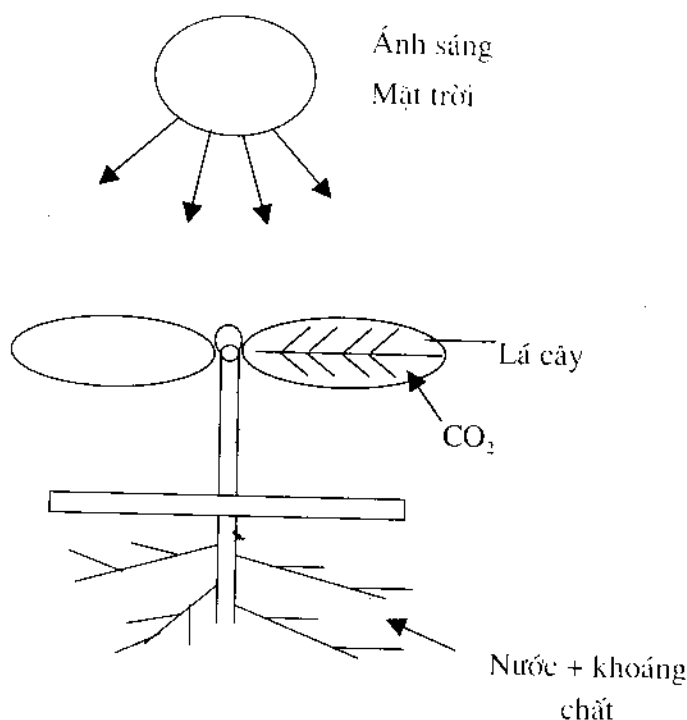
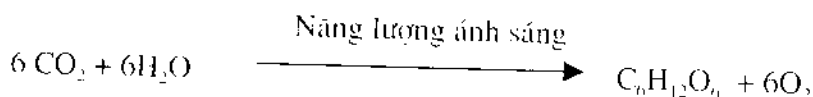
Chương 1

QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH CHẤT HỮU CƠ, SỰ TRAO ĐỔI CHẤT Ở SINH VẬT, HỆ SINH THÁI TỰ NHIÊN

1.1. QUÁ TRÌNH HÌNH THÀNH CHẤT HỮU CƠ TỰ NHIÊN

Cây xanh tự dưỡng được là nhờ dùng quang năng để tổng hợp chất hữu cơ với những nguyên liệu khởi đầu là CO_2 và H_2O .

Quá trình tổng hợp chất hữu cơ ở cây xanh được diễn ra như sau:



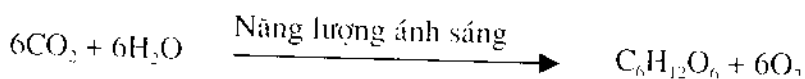
- CO_2 và H_2O dưới tác dụng của ánh sáng Mặt trời qua lá cây cũng như hút nước và khoáng chất đã được hoà tan trong đất thông qua rễ cây tạo thành chất hữu cơ và O_2 .

- H_2O (nước) là thức ăn hàng đầu của cây xanh.

- Các chất khoáng là loại chất cần thiết cho sự phát triển cây xanh.

- Lá cây xanh có sắc tố đặc biệt là diệp lục nên đã sử dụng được năng lượng Mặt trời để phân huỷ CO_2 và H_2O và giữ lại C, O, H để tổng hợp chất hữu cơ phức tạp chủ yếu là glucit.

Khoáng chất dinh dưỡng cây trồng



- Các nguyên liệu ban đầu là CO_2 và H_2O cây xanh chỉ tổng hợp được các glucit là chủ yếu.

- Muốn tổng hợp được protein và các axit nucleic cây trồng cần phải bổ sung các nguyên tố (N) nitơ dưới dạng nitrat và amon

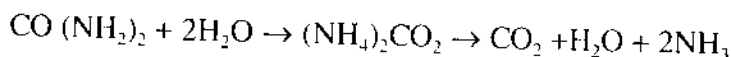
* Phospho dưới dạng các phosphat (P_2O_5).

* Bổ sung kali (K), sắt (Fe), lưu huỳnh (S), magie (Mg).

- Ngoài ra cây trồng cần các nguyên tố vi lượng với một lượng rất ít bo (B), mangan (Mn), đồng (Cu), kẽm (Zn), molybden (Mo), clo (Cl) dưới dạng clorit.

Dinh dưỡng nitơ

Quá trình biến đổi ure thành amoniac:



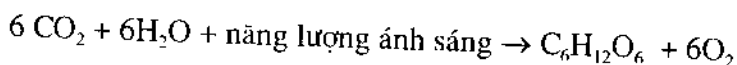
Amoniac được oxi hoá thành axit nitơ.

Axit nitơ gặp các bazơ trong đất sẽ thành các nitrit, nitrit sẽ thành nitrat (NO_3) ở dạng cây hấp thụ được.

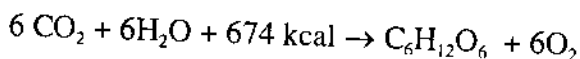
1.2. SỰ TRAO ĐỔI CHẤT Ở SINH VẬT TỰ DƯỠNG VÀ DỊ DƯỠNG

1.2.1. Sự trao đổi chất ở sinh vật tự dưỡng

1.2.1.1. Quá trình quang hợp



Nhờ có năng lượng thì quá trình tổng hợp chất hữu cơ mới được hình thành. Quá trình hình thành chuỗi phản ứng như sau:



Tuy nhiên quá trình thực hiện của chuỗi phản ứng hoặc cần ánh sáng và nước hoặc cần khí CO_2 .

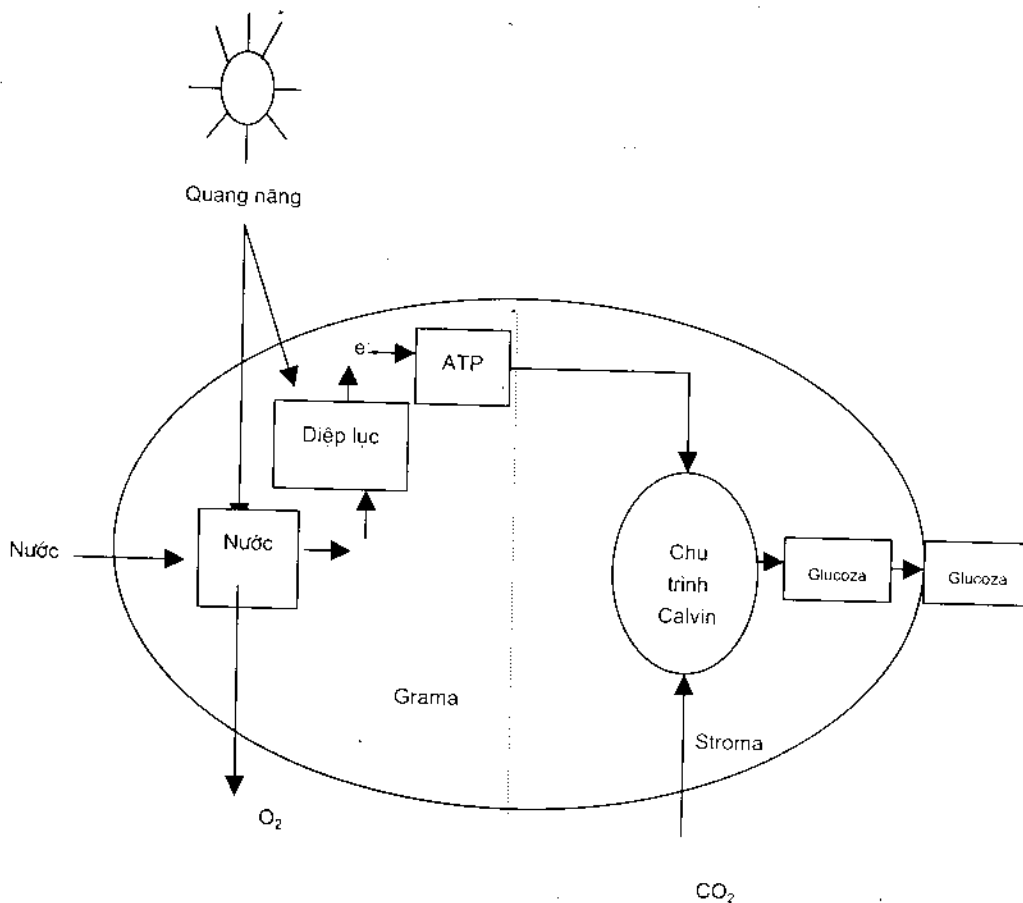
a) Chuỗi phản ứng sáng (cần ánh sáng và nước)

Năng lượng ánh sáng làm một số electron của diệp lục bị bật ra khỏi quỹ đạo quen thuộc để bắt đầu một chuỗi di chuyển qua một loạt chất chuyển dịch tử. Sự di chuyển đó sẽ tạo thế năng (cũng như một vật nặng được nâng cao sẽ đạt khả năng rơi xuống và sinh công). Một phần thế năng được dùng để tổng hợp các phân tử ATP.

Các electron bị bật ra khỏi diệp lục một cách liên tục được lần lượt thay thế bằng các electron lấy từ nước đã bị ánh sáng (quang phân).

b) Chuỗi phản ứng tối (cần khí CO_2)

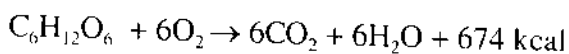
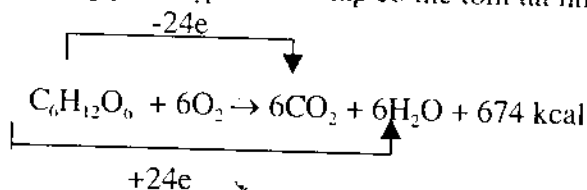
Đó là các “phản ứng enzym” nhằm sử dụng năng lượng do ATP cung cấp để tổng hợp glucoza hoặc tinh bột từ CO_2 lấy trong không khí qua một chu trình gọi là “chu trình Calvin”.



Hình 1.1. Sơ đồ tóm tắt sự quang hợp trong diệp lục qua chuỗi phản ứng sáng (bên trái) và chuỗi phản ứng tối bên phải

1.2.1.2. Quá trình hô hấp

Chuỗi phản ứng phức tạp của hô hấp có thể tóm tắt như sau:



$$\Delta G = 674 \text{ kcal/mol}$$

Như vậy quá trình hô hấp và quá trình quang hợp là hai quá trình ngược chiều nhau. Điểm khác nhau nữa là quang hợp thu được 674 kcal quang năng còn hô hấp thì toả ra 674 kcal (trên thực tế chỉ khoảng 365 kcal) hoá năng dưới dạng ATP để dùng cho các hoạt động sống khác.

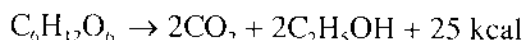
1.2.2. Sự trao đổi chất ở sinh vật dị dưỡng

Sự trao đổi chất này bao gồm: sinh vật dị dưỡng toàn phần và sinh vật dị dưỡng hoại sinh. Nhóm hoại sinh: ví dụ như nấm men chúng phân huỷ đường để lấy năng lượng cần cho hoạt động sống.

Khi có mặt O_2 , nấm men oxi hóa glucoza thành H_2O và CO_2 :



Khi thiếu O_2 , nấm men gây hiện tượng lên men rượu và biến glucoza thành CO_2 và rượu etylic:



Tóm lại, quá trình lên men khi không có oxi thì năng lượng thu được chỉ bằng 25 kcal so với quá trình oxi hoá các chất hữu cơ (có mặt oxi) là 674 kcal.

1.2.3. Hoá sinh tổng hợp

Sinh vật ở nhóm tự dưỡng và dị dưỡng ngoài chức năng trao đổi chất theo chuỗi quang hợp và hô hấp còn có những phản ứng biến hoá tổng hợp và các phản ứng chuyển hoá khác.

- *Vi khuẩn chuyển hoá các hợp chất nitơ*

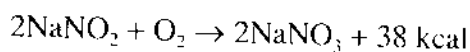
Đây là nhóm đồng nhất, gồm ba loại chủ yếu:

- Các vi khuẩn phân giải chất mùn trong đất (xác thực vật, động vật và sản phẩm thải của chúng là amoniac).
- Các vi khuẩn nitric hoá như vi khuẩn nitroromonat, oxi hoá NH_3 thành axit nitro để lấy năng lượng:



Axit nitơ gặp các bazơ trong đất sẽ cho các muối nitrit.

- Các vi khuẩn nitrat hoá như nitrobacte oxi hoá muối nitrit thành muối nitrat hoà tan là dạng thực vật có thể hấp thụ được:



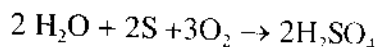
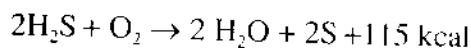
Nhờ hoạt động nối tiếp của ba vi khuẩn này, các hợp chất nitơ phức tạp trong đất đã biến đổi thành các muối nitrat hoà tan mà rễ cây có thể hấp thụ được để tạo ra các axit amin. Độ phì của đất tăng một phần là nhờ hoạt động của nhóm vi khuẩn này

- *Vi khuẩn chuyển hoá các hợp chất chứa sắt*

Vi khuẩn sắt lấy năng lượng từ phản ứng oxi hoá sắt II thành sắt III.

- *Vi khuẩn chuyển hoá các hợp chất chứa lưu huỳnh*

Vi khuẩn lưu huỳnh oxi hoá axit sunfuhydric thành lưu huỳnh sau đó oxi hoá lưu huỳnh thành axit sunfuric, axit sunfuric tác dụng với các bazơ trong đất tạo thành các muối sunfat



1.3. HỆ SINH THÁI TỰ NHIÊN

Quá trình hình thành chất hữu cơ và sự trao đổi chất ở sinh vật trong tự nhiên đã tạo nên hệ sinh thái tự nhiên.

Chúng ta hãy nghiên cứu các hệ sinh thái và quy luật sử dụng chất dinh dưỡng năng lượng của hệ sinh thái.

1. Định nghĩa hệ sinh thái: Đó là tổng thể các tác động qua lại giữa nước, không khí, đất (môi trường vô sinh) và những cơ thể sống (môi trường sinh học). Nói chung là những cơ cấu của hệ sinh thái tác động bên trong giữa chúng với môi trường thế nào để sự kết hợp của nó tồn tại một cách tự nhiên.

2. Vòng tuần hoàn chu kỳ của các yếu tố dinh dưỡng: Trong một hệ sinh thái tự nhiên xảy ra các trao đổi có chu kỳ giữa các chất hữu cơ (từ một cơ thể sống) và các chất vô cơ do sinh vật sống lấy từ những yếu tố vô cơ biến thành các chất hữu cơ và tự bổ sung khi chất hữu cơ bị phân huỷ. Một chiếc lá thối mục trả lại cho đất cái mà nó đã hút để đâm cành.

3. Sử dụng năng lượng: Trong tất cả các thực thể sống năng lượng được tập trung trong những chất hoá học và được sử dụng theo nhu cầu của cơ thể. Cây cối sử dụng năng lượng Mặt trời để chuyển cacbon đioxit và nước thành oxi.

4. Môi liên hệ bên trong của các chất hữu cơ: Một hệ sinh thái phải có khả năng tồn tại trong một thời gian dài. Như vậy, trong một hệ sinh thái mỗi cây, mỗi động vật và mỗi vi hữu cơ có một vị trí và đóng một vai trò riêng trong "ổ sinh thái". Những sinh vật sống bị phụ thuộc lẫn nhau và mối liên hệ phụ thuộc lẫn nhau này làm cho động vật muốn sinh tồn cần phải ăn thực vật và thực vật có nhu cầu lớn từ các chất vi hữu cơ, điều này cho phép các yếu tố dinh dưỡng được lưu thông.

Tóm lại, con người có nhiệm vụ tạo đủ điều kiện môi trường nước và chất khoáng cho các loại sinh vật để thực hiện quá trình chuyển hoá năng lượng của sinh vật, bảo tồn hệ sinh thái và bảo vệ môi trường.

Chương 2

MỘT SỐ QUÁ TRÌNH XẢY RA KHI XỬ LÝ RÁC THẢI LÀM PHÂN BÓN

2.1. CHẤT HỮU CƠ

Chất hữu cơ trong tế bào vi sinh vật chủ yếu cấu tạo bởi các nguyên tố C, H, O, N, P, S... Riêng bốn nguyên tố C, H, O, N đã chiếm tới 90 đến 97% toàn bộ chất khô của tế bào đó là các nguyên tố chủ chốt để cấu tạo nên protein, axit nucleic, lipid, cacbonhydrat. Trong tế bào vi khuẩn các hợp chất đa phân tử thường chiếm tới 96% khối lượng khô, các chất đơn phân tử chiếm 3,5%, còn các ion vô cơ chiếm 1%.

Bảng 2.1. Thành phần hoá học của một số tế bào vi khuẩn
(theo F.C. Neidhardt, 1987)

Phân tử	Phần trăm khối lượng khô ⁽¹⁾	Số phân tử/tế bào	Số loại phân tử
Nước	-		
Tổng số các đa phân tử	96	24.609.802	Khoảng 2500
Protein	55	2.350.000	Khoảng 1850
Polisaccarit	5	4.300	2 ⁽²⁾
Lipit	9,1	22.000.000	4 ⁽³⁾
ADN	3,1	2,1	1
ARN	20,5	255.500	Khoảng 600
Tổng số các đơn phân tử	3,5		Khoảng 350
Axit amin và tiền thể	0,5		Khoảng 100
Đường và tiền thể	2		Khoảng 50
Nucleotit và tiền thể	0,5		Khoảng 200
Các ion vô cơ	1		18
Tổng cộng	100		

Ghi chú: 1) Khối lượng của một tế bào vi khuẩn *E.coli* đang sinh trưởng mạnh là 2,8.10 g.

2) Peptidoglican và glycogen.

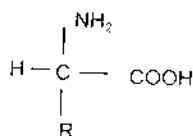
3) Đó là 4 loại phospholipit, mỗi loại có nhiều nhóm khác nhau phụ thuộc vào thành phần axit béo.

protein cấu tạo chủ yếu bởi các nguyên tố: C (50 – 55%), O (21 – 24%), N (15 – 18%), H (6,5 – 7,3%), S (0 – 0,24). Ngoài ra còn có thể có một lượng rất nhỏ các nguyên tố khác nhau P, Fe, Zn, Cu, Mn, Ca...

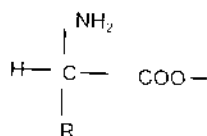
Protein được tạo thành từ các axit amin.

Khi hình thành protein các axit nối liền với nhau qua liên kết peptit (liên kết cộng hoá trị). Liên kết này (-CO-NH-) được tạo thành các phản ứng

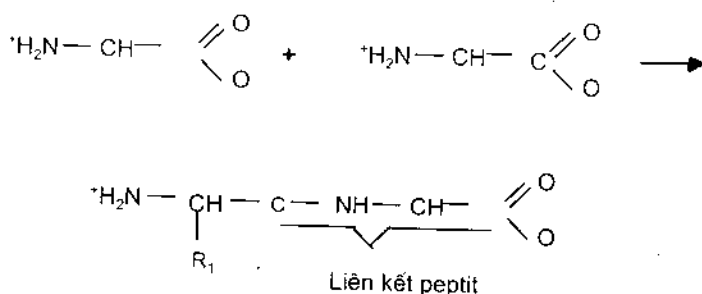
kết hợp giữa nhóm α -cacboxyl ($-\text{C} \begin{smallmatrix} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{O} \end{smallmatrix}$) của một axit amin này với nhóm α -amin ($^+\text{H}_2\text{N}-$) của một axit amin khác và loại đi một phân tử nước:



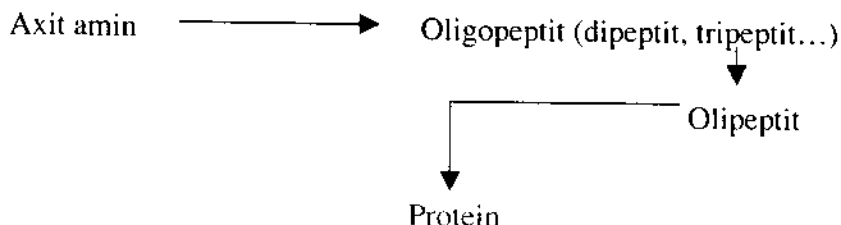
Dạng không ion hoá của axit amin



Dạng ion lưỡng cực của axit amin



Tùy số lượng axit amin liên kết với nhau mà ta có các dipeptit, tripeptit, tetrapeptit, pentapeptit.... Phân tử có từ 15 liên kết peptit trở lên ta gọi là polipeptit. Polipeptit này còn được gọi là protein. Một protein có thể được tạo thành do vài polipeptit liên kết với nhau. Có 20 loại axit amin tham gia vào cấu trúc của protein. Số gốc axit amin là rất lớn vì thế có thể tạo ra tới 20^{18} loại protein khác nhau (hiện đã biết rõ cấu trúc ba chiều của khoảng trên 100 loại protein). Các protein này có thể được xếp loại theo hình dạng, theo cấu trúc hoặc theo chức năng.



Xếp loại theo hình dạng:

- Protein hình sợi.
- Protein hình cầu.

Xếp loại theo cấu trúc:

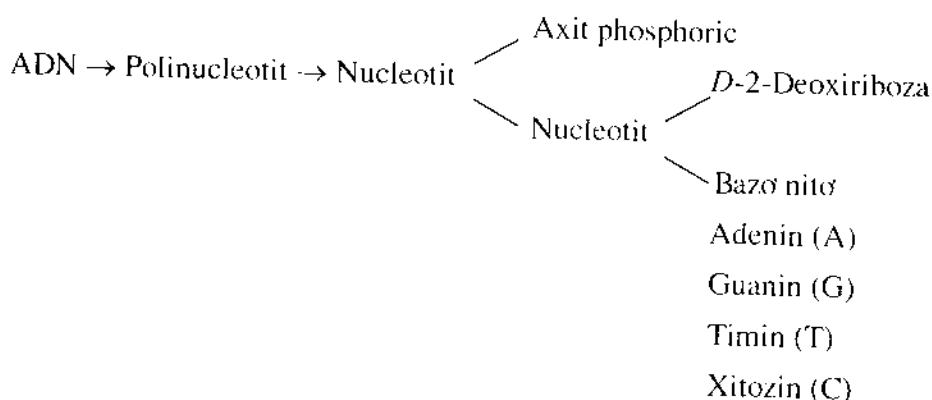
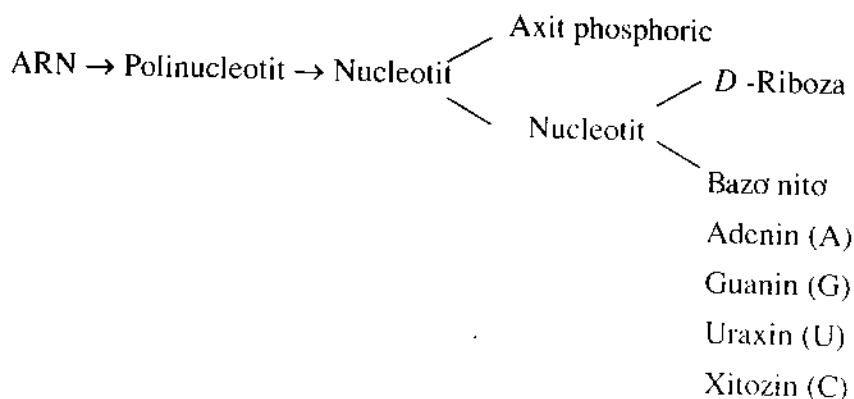
- Protein đơn giản.
- Protein hình phức tạp (protein kết hợp).
- Nucleoprotein (protein + axit nucleic).
- Glicoprotein (protein + cacbonhydrat).
- Lipoprotein (protein + lipit).
- Mucoprotein (protein + mucopolisaccarit).
- Phosphoprotein (protein + axit phosphoric).
- Cromprotein (protein + hợp chất có màu).
- Metaloprotein (protein + kim loại)...

Xếp loại theo chức năng:

- Protein phi hoạt tính (kiến tạo, dự trữ,...).
- Protein hoạt tính (xúc tác, vận tải chuyển động, truyền xung thần kinh, điều hoà, bảo vệ...).

Trong tế bào vi sinh vật protein, peptit còn có cả các axit amin ở trạng thái tự do.

Axit nucleic cấu tạo chủ yếu bởi N (1 – 16%), P (9 – 10%), phần còn lại là C, H, O. Căn cứ vào đường pentoza trong phân tử mà axit nucleic được chia thành hai loại: ADN (axit deoxiribonucleic, chứa deoxiriboza) và ARN (axit ribonucleic chứa riboza)



Tỷ lệ G + C ở các chi vi sinh vật khác nhau thì khác nhau. Đây là một chỉ tiêu quan trọng được sử dụng trong phân loại vi sinh vật trong giai đoạn hiện nay. Sau đây là một số ví dụ:

Vi khuẩn Gram âm

Chi	(G + C) mol %
<i>Clostridium</i>	26 – 34
<i>Proteus</i>	38 – 42
<i>Vibrio</i>	40 – 50
<i>Acinetobacter</i>	40 – 47
<i>Zimomonas</i>	47 – 48
<i>Nitrosomonas</i>	47 – 51
<i>Escherichia</i>	50 – 51
<i>Nitrosococcus</i>	50 – 51
<i>Salmonella</i>	50 – 53
<i>Enterobacter</i>	52 – 59
<i>Acetobacter</i>	55 – 64

<i>Alcaligenes</i>	57 – 70
<i>Aeromonas</i>	57 – 63
<i>Pseudomonas</i>	58 – 70
<i>Rhizobium</i>	59 – 66
<i>Agrobacterium</i>	59 – 63
<i>Nitrobacter</i>	60 – 62
<i>Azotobacter</i>	63 – 66
<i>Chromobacterium</i>	63 – 72
<i>Clostridium</i>	23 – 43
<i>Sarcina</i>	28 – 31
<i>Corynebacterium</i>	52 – 68
<i>Propionibacterium</i>	59 – 66
<i>Staphylococcus</i>	30 – 40
<i>Planococcus</i>	48 – 52
<i>Bacillus</i>	33 – 62
<i>Streptococcus</i>	33 – 42
<i>Arthrobacter</i>	60 – 72
<i>Micrococcus</i>	66 – 75

Carbohydrat (cấu tạo bởi C, H, O) ở vi sinh vật có thể chia làm ba nhóm:

- Monosaccarit:
 - Pentoza: riboza, deoxiriboza...
 - Hexoza: glucoza, fructoza, galactoza
- Oligosaccarit:
 - Disaccarit: saccaroza, lactoza, maltoza...
 - Trisaccarit: rafinoza...
- Poligosaccarit: tinh bột, glixerin, dextrin, xenluloza, axit hialuronic...

Lipit trong tế bào vi sinh vật thường có hai nhóm: lipit đơn giản và lipit phức tạp:

- Lipit đơn giản (ester của glixerin và axit béo): chủ yếu là triaxylglixerol.
- Lipit phức tạp:
 - Phospholipit: chủ yếu là phosphoglixerit...
 - Glicolipit: galactozyl glixerit, sulfoglucozylxerit...

Có những loại nấm men lượng lipid có chứa tới 50 -- 60%. Phospholipit kết hợp với protein tạo thành lipoprotein. Chúng tham gia vào cấu trúc của màng tế bào chất, màng tinh thể....

Về vitamin thì có sự khác nhau rất lớn trong nhu cầu của vi sinh vật. Có những vi sinh vật tự dưỡng chất sinh trưởng (auxoautotroph) chúng có thể tự tổng hợp ra các vitamin cần thiết. Nhưng cũng có nhiều loại vi sinh vật dị dưỡng chất sinh trưởng (auxoheterotroph), chúng đòi hỏi phải cung cấp các loại vitamin khác nhau.

Bảng 2.2. Vai trò của một số vitamin trong hoạt động sống của vi sinh vật

Vitamin	Dạng coenzym	Chức năng
Tiamin (anevrin, B ₁)	Tiamin pirophosphat (TPP)	Oxi hoá và khử cacboxyl, các xetoaxit, chuyển nhóm aldehyt
Riboflavin (lactoflavin, B ₂)	Flaavinmononucleotit (FMN), flavinadenindenucleotit (FAD)	Chuyển hydro
Axit pantotenic (B ₃)	Coenzym A	Oxi hoá xetoaxit và tham gia vào trao đổi chất của axit béo
Niaxin (axit nicotinic, nicotinamit, B ₅)	Nicotinadenindinucleotit (NAD) và NADP	Khử hydro và chuyển hydro
Pyridoxin (Pirdoxal, piridoxamin, B ₆)	Piridoxalphosphat	Chuyển amin, khử amin, khử cacboxyl, raxemin hoá axit amin
Biotin (B ₇ , H)	Biotin	Chuyển CO ₂ và nhóm cacboxylic
Axit folic (folaxin, B ₉ , M, Be...)	Axit tetrahydrofolic	Chuyển đơn vị một cacbon Chuyển CO ₂ các nhóm cacboxylic
APAB (axit paraaminopenzoic, B ₁₀)	Axit tetrahydrofolic	Chuyển đơn vị một cacbon
Xianocobalamin (cobalamin, B ₁₂)	Metyl xianocobalamit	Chuyển nhóm metyl
Axit lipoc	Lipoamit	Chuyển nhóm axyl và nguyên tử hydro
Axit ascorbic (vitamin C)		Là cafacto trong hydroxyl hoá
Ecgocanxiferol (vitamin D ₂)	Dihydroxicolecanxifenol	Trao đổi canxi và phospho

2.1. CÁC QUÁ TRÌNH LÊN MEN

2.2.1. Khái niệm chung lên men

Người ta gọi quá trình phân giải cacbonhydrat trong điều kiện kỵ khí là quá trình lên men. Lên men là quá trình oxi hoá khử cơ chất mà kết quả là một phần cơ chất bị khử còn một phần khác lại bị oxi hoá. Oxi phân tử không tham gia vào quá trình oxi hoá này mà ở đây sở dĩ có sự oxi hoá chỉ là do có sự tách hydro ra khỏi cơ chất. Hydro tách ra có thể được thải ra dưới dạng khí hoặc có thể lại được liên kết ngay với các sản phẩm phân giải của chính cơ chất hữu cơ đó. Năng lượng sinh ra trong quá trình lên men sẽ cung cấp một phần cho các phản ứng khử, phần còn lại được tích lũy trong các liên kết cao năng. Ở đây rõ ràng năng lượng sinh ra trong các quá trình lên men không thể nhiều như trong các quá trình hô hấp hiếu khí. Trong quá trình lên men NAD.H sinh ra khi đường phân (chu trình EMP) sẽ không được chuyển thành oxi phân tử thông qua chuỗi, chuyển electron nối tới ở phần trên. Việc tái tạo NAD⁺ được thực hiện nhờ tác dụng với axit piruvic hoặc các hợp chất sinh ra từ piruvic.

Trong tế bào của các vi sinh vật kỵ khí bắt buộc, người ta không thấy sự có mặt của nhiều loại men hô hấp (xitocrom a, b, c xitocromoxidaza, peroxidaza, catalaza...).

Bảng 2.3. Sự khác nhau về sự tồn tại của các men hô hấp trong một số loại vi khuẩn

Vi khuẩn	Xitocrom			Xitocrom - oxidaza	Feroxidaza	Catalaza
	a	b	c			
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bacillus subtilis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bacillus anthracis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bacillus mensentericus</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bacillus mycoides</i>	-	+	-	-	+	-
<i>Escherichia coli</i>	-	+	-	-	+	+
<i>Salmonella paratyphi</i>	+	+	-	-	+	+
<i>Protues vulgaris</i>	+	+	-	-	+	+
<i>Shigella dysenteriac</i>	+	+	-	-	+	+

<i>Clostridium perfringens</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Clostridium tetani</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Clostridium sporogenes</i>	-	-	-	Chưa nghiên cứu	Chưa nghiên cứu	-
<i>Clostridium botulinum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Clostridium histolyticum</i>	-	-	-	-	-	-

Bảng 2.4. Sản phẩm của một số quá trình lên men thông thường

Sản phẩm		Loại lên men					
Tên	Công thức	1	2	3	4	5	6
Khí cacbonic	CO_2	+	+	+	+	+	+
Hydro	H_2	-	-	-	+	+	+
Axit formic	HCOOH	-	-	-	+	+	+
Axit axetic	$\text{CH}_3 - \text{COOH}$	+	-	+	+	+	+
Axit lactic	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$	+	-	-	+	-	-
Axit propionic	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	-	-	+	-	-	-
Axit butiric	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	-	-	-	-	-	+
Axit succinic	$\text{HOOC} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{COOH}$	-	-	-	+	-	-
Rượu etylic	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	+	+	-	+	+	+
Rượu izobutyllic	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	-	-	-	-	-	+
Rượu butylic	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	-	-	-	-	-	+
Axeton	$\text{CH}_3\text{CO} - \text{CH}_3$	-	-	-	-	+	+
Axetyl methyl cacbinol	$\text{CH}_3\text{CO} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	-	-	-	+	+	+
Butilen glicol	$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CHOH} - \text{CH}_3$	-	-	-	+	+	+
Glixerin	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$		+	-	+	-	-

Ghi chú: 1 – lactic; 2 – etilic; 3 – propionic; 4 – butilen; 5 – axeton – etilic; 6 – axeton – butilic và butiric.

22

Khác với hô hấp hiếu khí, sản phẩm cuối cùng của các quá trình lên men ngoài CO_2 , còn có cả những hợp chất cacbon chưa được oxy hoá hoàn toàn (như rượu, axit hữu cơ, xeton, aldehyt). Việc chuyển hoá từ giai đoạn axit piruvic trở đi ở các vi sinh vật khác nhau thì khác nhau, tùy thuộc vào từng loại lên men và các sản phẩm tích lũy trong từng loại lên men để gọi quá trình lên men ấy. Ví dụ khi tích lũy axit axetic là chủ yếu thì gọi là quá trình lên men lactic.

Rõ ràng bên cạnh việc làm đứt các mạch cacbon, trong một số các quá trình lên men còn có sự tổng hợp, tức là quá trình làm dài thêm chuỗi cacbon. Chẳng hạn như vi khuẩn *Clostridium butyricum* có thể tạo thành axit butiric (chứa 4 C) từ các hợp chất 3 C (glyxerin và axit axetic).

Về các kiểu lên men, cơ chế phản ứng và các nhóm vi sinh vật chủ yếu gây ra các quá trình lên men này có thể trình bày tóm tắt trong bảng 2.5.

Bảng 2.5. Các kiểu lên men chủ yếu

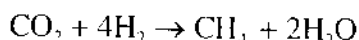
Kiểu lên men	Cơ chế phản ứng	Vi sinh vật
Lên men etilic	Hexoza $\longrightarrow$ Etanol + CO_2	Nấm men <i>Zymomonas</i>
Lên men homolactic	Hexoza $\longrightarrow$ Axit lactic	<i>Streptococcus</i>
Lên men lactic đồng hình		Một số <i>Lactobacillus</i>
Lên men heterolactic	Hexoza $\longrightarrow$ Axit lactic	<i>Leuconostoc</i>
Lên men lactic dị hình	Etanol CO_2	Một số <i>Lactobacillus</i>
Lên men propionic	Lactat $\longrightarrow$ Propionat Axetat CO_2	<i>Propionibacterium</i> <i>Clostridium propionicum</i>
Lên men hỗn hợp axit	Hexoza $\longrightarrow$ Etanol 2,3 – Butandiol Suxinat Lactat Axetat Format $\text{H}_2 + \text{CO}_2$	Vi khuẩn đường ruột: <i>Escherichia</i> <i>Salmonella</i> <i>Shigella</i> <i>Shigella</i> <i>Klebsiella</i> <i>Enterobacter</i>
Lên men butiric	Hexoza $\longrightarrow$ Butinat Axetat $\text{H}_2 + \text{CO}_2$	<i>Clostridium butyricum</i>

Lên men butanol	$\text{Hexoza} \longrightarrow \text{Butanol}$ Axetat Axeton Etanol $\text{H}_2 + \text{CO}_2$	<i>Clostridium butyricum</i>
Lên men caproic	$\text{Etanol} + \text{axetat} + \text{CO}_2 \longrightarrow$ $\text{Caproat} + \text{butinat} + \text{H}_2$	<i>Clostridium kluveri</i> <i>Clostridium acetium</i>
Lên men homoaxetic	$4\text{H}_2 + 2\text{CO}_2 \longrightarrow \text{Axetat}$	<i>Acetobacterium</i>
Lên men axetic đồng hình		
Lên men metanogenic (lên men sinh metan)	$\text{Axetat} \longrightarrow \text{CH}_4 + \text{CO}_2$	<i>Methanothrix</i>
Lên men axetilen	$2\text{C}_2\text{H}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Etanol} +$ $\text{Axetat} + \text{H}^+$	<i>Methanosarcina...</i> <i>Pelobacter acetylenicus</i>
Lên men glixerol	$4\text{Glixerol} + 2\text{HCO}_3 \longrightarrow$ $7\text{Axetat} + 5\text{H}^+ + 4\text{H}_2\text{O}$	<i>Axetobacterium spp</i>
Lên men resoxinol	$2(\text{C}_6\text{H}_4\text{OH})_2 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $4\text{Axetat} + \text{butinat} + 5\text{H}^+$	<i>Clostridium spp</i>
Lên men xinamat	$2\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{axetat}$ $+ 7\text{butinat}$	<i>Pelobacter massiliensis</i> <i>(Pelobacter acidigallici)</i>
Lên men putrexin	$10\text{C}_4\text{H}_{14}\text{N} + 26\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $6\text{Axetat} + 7\text{butinat} + 10\text{NH}_4 +$ $16\text{H}_2 + 13\text{H}^+$	Một số vi khuẩn Gram dương kỵ khí chưa định tên
Lên men xitrat	$\text{Xitrat} + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Format} +$ $2\text{Axetat} + \text{HCO}_3 + \text{H}^+$	<i>Bacteroides sp</i>
Lên men glixilat	$4\text{Glixilat} + 3\text{H}^+ + 3\text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $6\text{CO}_2 + 5\text{H}_2 + \text{gliconat}$	Một số vi khuẩn Gram âm chưa định tên
Lên men glixilat	$\text{Suoxinat} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$ $\text{Oxalat} + \text{H}^+$	<i>Propionigenium</i>
Lên men suxinat	$\text{Format} + \text{CO}_2 \longrightarrow$	<i>Oxalobacte formigenes</i>
Lên men oxalat	$\text{Malonat} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow$	<i>Manonomonat rubra</i>
Lên men maionat	$\text{Axetat} + \text{HCO}_3 \longrightarrow$	<i>Sporummusa malonica</i>

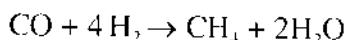
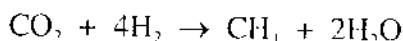
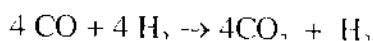
Qua bảng trên ta thấy người ta thường lấy sản phẩm lên men chủ yếu để gọi tên các quá trình lên men thông thường. Với một số quá trình lên men không thông thường người ta lại lấy cơ chất chủ yếu để gọi tên quá trình lên men. Trong quá trình xử lý rác làm phân cần nghiên cứu quá trình lên men: metan, xenluloza.

2.2.2. Lên men metan

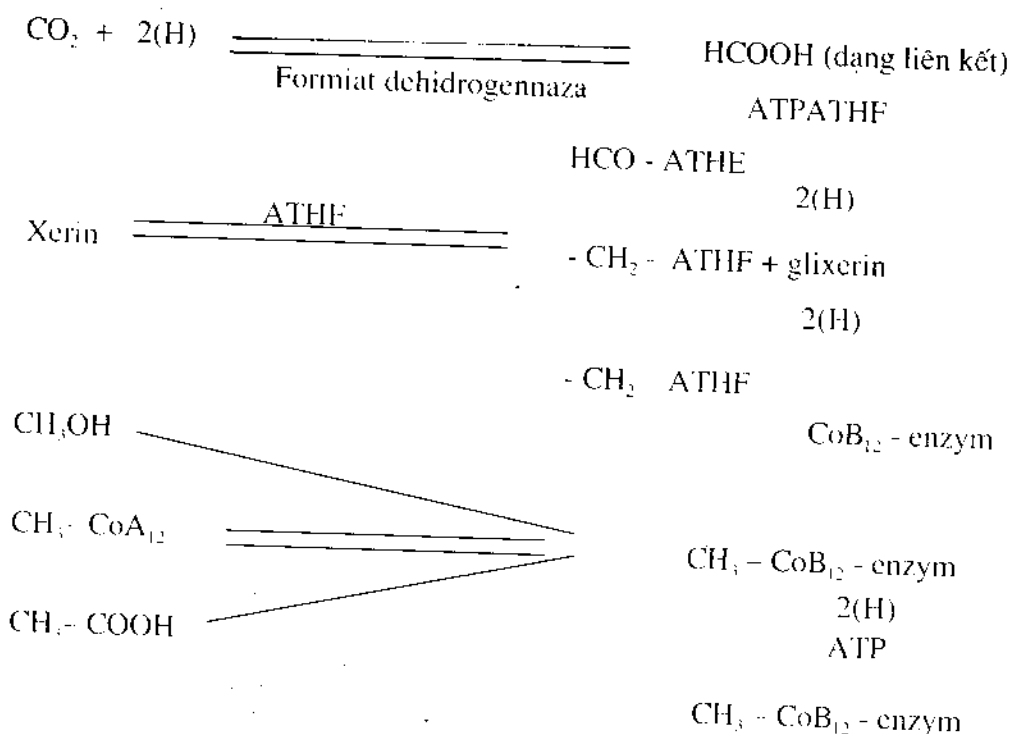
Vi khuẩn sinh metan cũng là những loại vi khuẩn kỵ khí bắt buộc. Chúng chuyển hoá rượu và axit hữu cơ thành CH_4 , CO_2 và có thể còn sinh ra một số axit hữu cơ được oxi hoá triệt để. Metan có thể được sinh ra do quá trình khử CO_2 dưới tác dụng *Methanobacterium M.O.H.* Đây là chủng vi khuẩn sinh metan của một giống hỗn hợp (trong thời gian dài người ta cho rằng đây là một loại riêng biệt *Methanobacterium omelianskii*). Quá trình lên men này rất đơn giản, chất cho hydro ở đây là hydro phân tử:



Vi khuẩn này rất giống với loài vi khuẩn *Methanobacterium formicicum*. Chúng đều là các vi khuẩn kỵ khí có khả năng oxi hóa hydro phân tử, chỉ khác nhau ở chỗ, một loại có khả năng oxi hoá axit formic, một loại không có khả năng đó. Một loại vi khuẩn khác là *Methanobacterium barkeri* có khả năng chuyển hoá CO thành CH_4 . Sản phẩm trung gian của quá trình chuyển hoá này là CO_2 và H_2 :



Vi khuẩn sinh metan được chứng minh là loại vi sinh vật có khả năng sinh tổng hợp mạnh vitamin B_{12} . Sơ đồ giả thuyết về sự hình thành CH_4 từ CO_2 hoặc axetat ở vi khuẩn sinh men metan có thể được trình bày như sau:



Ở đây, nguồn cacbon để tạo thành CH_3 có thể là CO_2 , formiat, metanol nhóm metyl của axetat, nguyên tử β -cacbon của xerin và meticolalamin. Quá trình formiat xảy ra với sự tham gia của ATHF. Cacbon sau khi khử thành nhóm metyl sẽ được chuyển tới B_{12} -coenzym và sau đó với sự tham gia của ATF sẽ tiếp tục được khử thành metan.

Tuy nhiên, theo những tài liệu gần đây thì nhiều điểm trong sơ đồ này còn chưa được làm sáng tỏ. Ví dụ, trong dịch nuôi cấy thuần khiết người ta không thấy có sự tham gia của axit tetrahydrofolic và coenzym B_{12} . Mặt khác lại có thể tìm thấy một coenzym khác, coenzym M, hoạt động như một chất mang nhóm metyl. Coenzym này có cấu trúc $\text{HS} - \text{CH}_2 - \text{SO}_3$, trong đó nhóm sunfidryl chính là nơi gắn nhóm metyl (theo Fritche, 1978).

Tuy loài vi khuẩn mà cơ chất (chất cho hydro) của quá trình lên men không giống nhau.

Bảng 2.6. Cơ chất lên men metan ở một số loại vi khuẩn khác nhau

Loại vi khuẩn	Cơ chất	Nguồn cacbon của CH ₄
<i>Methanobacterium</i>	H ₂	CO ₂
<i>Methanosacina barkeri</i>	H ₂ , CO, metanol, axetat	CO ₂ , CO
<i>Methanobacterium formicicum</i>	H ₂ , CO, formiat	CO ₂
<i>Methanococcus vannielii</i>	H ₂ , formiat	CO ₂
<i>Methanobacterium runinatum</i>	H ₂ , formiat	CO ₂
<i>Methanobacterium suboxidans</i>	Butyrat, valerat, caproat	CO ₂
<i>Methanobacterium sohngei</i>	Axetat, butyrat	Nhóm - CH ₃
<i>Methanobacterium methanica</i>	Axetat, metanol, butyrat	Nhóm - CH ₃
<i>Methanobacterium mazei</i>	Axetat, butyrat	Nhóm - CH ₃

2.2.3. Lên men xenluloza

Xenluloza là một trong những thành phần chủ yếu của tổ chức thực vật, nhất là trong thân và trong rễ thì thành phần hữu cơ chiếm tỉ lệ cao nhất bao giờ cũng là xenluloza. Hàm lượng xenluloza trong thực vật thường thay đổi trong khoảng 50-80% (tính theo khối lượng khô), trong sợi bông hàm lượng này thường vượt quá 90%. Có lẽ ười đã tính thấy rằng tổng lượng xenluloza sẽ tăng lên rất nhanh và chẳng bao lâu tất cả CO₂ trong không khí sẽ bị chuyển hoá hết thành xenluloza, sự sống sẽ không tồn tại được nữa!

Xenluloza lại là hợp chất rất bền vững. Đó là loại polisaccarit cao phân tử. Chúng cấu tạo bởi rất nhiều gốc β - glucoza, liên kết với nhau nhờ dây nối β -1,4 - glucozit (xem trang 28).

Mỗi phân tử xenluloza thường có chứa từ 1.400 đến 10.000 gốc glucoza. Khối lượng phân tử xenluloza thay đổi khác nhau phụ thuộc vào từng loại thực vật và tùy phương pháp xác định (khi xác định bằng phương pháp siêu li tâm người ta nhận thấy khối lượng phân tử của xenluloza ở bông là 150.000 – 500.000 còn ở gai là 1.840.000). Trong tự nhiên có nhiều loại vi sinh vật có khả năng sinh ra các men làm xúc tác quá trình phân giải xenluloza. Chúng có ý nghĩa rất lớn đối với việc thực hiện vòng tuần hoàn cacbon trong tự nhiên, góp phần rất quan trọng vào việc nâng cao độ phì nhiêu của đất cũng như vào việc tiêu hoá thức ăn ở các loài động vật nhai lại. Trong điều kiện thoáng khí xenluloza có thể bị phân giải dưới tác dụng của nhiều nhóm vi sinh vật hiếu khí (vi khuẩn, nấm vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm mốc, nấm mũ...).



Các loài vi sinh vật hiếu khí có khả năng phân giải xenluloza mạnh mẽ thường thuộc về các chi sau đây: *Achromobacter*, *Pseudomonas*, *Cellulomonas*, *Vibria*, *Cellvibrio*, *Bacillus* (Vi khuẩn), *Cytophaga*, *Angiococcus*, *Polyangium*, *Sporocytophaga*, *Sorangium*, *Arcehangium*, *Promyxobacterium*... (Niêm vi khuẩn), *Micromonospora*, *Proactinomyces*, *Actinomyces*, *Streptomyces*, *Streptosporangium*... (Xạ khuẩn), *Fusarium*, *Chaetomium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Trichothecium*, *Verticillium*, *Myrothecium* (Vi nấm) và *Meraliuss*, *Fomes* (Nấm mũ). Những loài đang được chú ý nhiều nhất hiện nay là *Cellulomonas fimi*, *Trichoderma viride*, *Penicillium variable*, *Chaetomium globosum*, *Myrothecium*, *Verrucaria*, *Rhizoctonia solani*, *Aspidulans*, *Botrytis cinerea*, *Micromonospora chateauxii*, *Streptomyces cellulosus*... Nhiều nghiên cứu gần đây cho biết các vi sinh vật hiếu khí này ít nhất cũng làm sinh ra hai loại enzym phân giải xenluloza thiên nhiên và biến chúng thành các chuỗi xenluloza mạch thẳng. Sau đó dưới tác dụng của enzym C₁ sẽ bị phân hủy thành đường xenluloza (gồm hai phân tử glucoza). Loại đường này có thể tan trong nước và dưới tác dụng của β - glucosidaza (hay xenluloza) rất dễ dàng chuyển hoá thành glucoza.

Ngoài các vi sinh vật hiếu khí còn có một số vi sinh vật kỵ khí có khả năng tham gia tích cực vào quá trình phân giải xenluloza. Người ta gọi quá trình phân giải xenluloza kỵ khí là quá trình lên men xenluloza.

Cl. thermocellum là loài vi khuẩn được nghiên cứu rất nhiều bởi nhà khoa học Nga - A.A. Imshenetski. Chúng được thành lập lần đầu từ phân ngựa, lúc còn non có hình que ngắn, khi trưởng thành có hình uốn cong với kích thước khá dài, bào tử sinh ra ở một đầu của tế bào. Loài vi khuẩn này có thể phát triển được trên các môi trường tổng hợp đơn giản chứa nguồn cacbon và xenluloza, nguồn nitơ là muối NH_4^+ . Chúng không sử dụng được glucoza và nhiều loại đường khác, chúng phát triển và lên men mạnh mẽ ở nhiệt độ 60-65°C, giới hạn nhiệt độ cao nhất thường là 70°C còn ở 40-50°C người ta nhận thấy chúng bắt đầu kém phát triển. Sản phẩm của quá trình lên men xenluloza ở vi khuẩn này là etanol, axit axetic, axit formic, axit lactic, H_2 , CO_2 . Có lẽ men *xenlobioza* chỉ giúp chúng chuyển hoá xenluloza thành xenlobioza. Việc lên men xenlobioza được thực hiện nhờ sự xúc tác của nhiều loại men khác.

Vi khuẩn ưa ấm *Cl. omelianski* được nhà khoa học Nga V.L. Omelianxki phân lập lần đầu tiên năm 1902. Đó là loại vi khuẩn có hình que, kích thước $0.5 - 3 \times 4 - 8 \mu\text{m}$, có khả năng di động. Bào tử được hình thành ở một đầu do đó làm cho vi khuẩn trở nên có hình dáng giống cái đuôi trống. Loại vi khuẩn này phát triển và lên men mạnh mẽ nhất ở nhiệt độ $30-40^{\circ}\text{C}$. Sản phẩm của quá trình lên men này là etanol, axit axetic, axit lactic, axit formic, H_2 và CO_2 .

Còn một nhóm vi sinh vật đặc biệt nữa có khả năng phân giải xenluloza một cách mạnh mẽ trong điều kiện kỵ khí đủ là nhóm các vi sinh vật sống trong dạ cỏ trâu bò và các động vật nhai lại khác. Trâu bò sẽ không thể nào tiêu hoá được cỏ rơm rạ nếu không có sự cộng sinh với một khu hệ đông đúc các vi sinh vật bên trong dạ cỏ của chúng. Nhiều nghiên cứu cho biết trong mỗi mililit các chất lấy được từ dạ cỏ bò người ta nhận thấy thường có khoảng $10^9 - 10^{10}$ tế bào vi khuẩn. Sinh khối vi khuẩn chiếm đến 5-10% so với lượng khô của toàn bộ các chất chứa trong dạ cỏ trâu bò. Ngoài vi khuẩn ra trong mỗi mililit các chất lấy từ dạ cỏ còn thấy có khoảng vài triệu cơ thể động vật nguyên sinh (cũng chiếm tới 6-10% khối lượng khô).

Về khu hệ vi khuẩn của dạ cỏ động vật nhai lại có thể kể đến rất nhiều loài, nhưng trong số này những loài có khả năng phân giải xenluloza mạnh mẽ nhất là: *Ruminococcus flavefaciens*, *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus parvum*, *Bacteroides succinogenes*, *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Clostridium cellobioparum*, *Cillobacterium cellosolvens*... Còn về các loại động vật nguyên sinh sống trong dạ cỏ mà có ít nhiều khả năng đồng hoá xenluloza thì có thể kể đến một số loài trong các chi *Ophryoscolex*, *Dasytricha*...

Các cấu khuẩn sống trong dạ cỏ được nghiên cứu nhiều nhất là thuộc về hai loài: *Ruminococcus flavefaciens* và *Ruminococcus albus*. *R. flavefaciens* là loại cấu khuẩn Gram dương, thường xếp thành hình chuỗi, có khả năng sinh sắc tố vàng. Sản phẩm cuối cùng khi lên men xenluloza và xenlobioza là axit lactic, axit formic và etanol. *R. albus* khi lên men xenluloza và xenlobioza là axit axetic, etanol, axit formic, H_2 , CO_2 . Ngoài xenluloza và xenlobioza, một số loài *Ruminococcus* còn có thể đồng hoá cả xylan hemixenluloza, lactoza, mannoza, fructoza và gucoza. *Ruminococcus* có khả năng đồng hoá nitơ của các muối amon. Chúng sẽ phát triển tốt hơn nếu môi trường có chứa axit axetic và axit izovaleric. Về vitamin chúng thuộc loại

cần biotin, axit paraaminobenzoic và axit izovaleric. Về vitamin chúng thuộc loại cần biotin, axit paraaminobenzoic và vitamin B₆. *Bacteroides succinogenes* là loài trực khuẩn Gram âm, kỵ khí bắt buộc, không sinh bào tử. Nguồn năng lượng tốt nhất đối với chúng là xenluloza và glucoza. Chúng còn có khả năng đồng hoá cả tinh bột, xenluloza, pectin và một số đường khác. Sản phẩm cuối cùng của quá trình lên men xenluloza là axit succinic và một lượng nhỏ axit axetic, axit formic. Để phát triển tốt, chúng đòi hỏi phải có muối amon và một lượng nhỏ xistein. Chúng còn cần cả một ít biotin và axit paraaminobenzoic. Để nuôi cấy loại vi khuẩn này, người ta thường dùng môi trường chứa dịch dạ cỏ, xenluloza, một số muối vô cơ và bicacbonat. *Butyrivibrio fibrisolvens* là loại trực khuẩn uốn cong Gram âm, không sinh bào tử. Ngoài xenluloza chúng còn có khả năng đồng hoá cả tinh bột, hemixenluloza, xilan, glucoza, galactoza, arabinoza và nhiều cacbonhydrat khác. Để sinh trưởng tốt, loài vi khuẩn này đòi hỏi phải được cung cấp một số axit amin (như histidin, loxin, izoloxin, metionin, lizin và xistein)... thiếu các chất này chúng sẽ phát triển chậm. Chúng còn cần được cung cấp một số chất như biotin, axit folic và vitamin B₆. Loại vi khuẩn này phân bố khá rộng rãi trong tự nhiên, ngoài sự có mặt trong dạ cỏ, người ta còn thấy chúng có mặt cả trong phân thỏ hoặc phân ngựa.

Cillobacterium cellulosolvens cũng là những trực khuẩn kỵ khí, không sinh bào tử. Chúng thuộc loại Gram dương, có khả năng di động. Ngoài khả năng đồng hoá xenluloza, loài vi khuẩn này còn có thể đồng hoá cả glucoza, xenluloza, maltoza, fructoza, inulin và xalixin. Sản phẩm chủ yếu sinh ra bên môi trường chứa xenluloza là axit lactic.

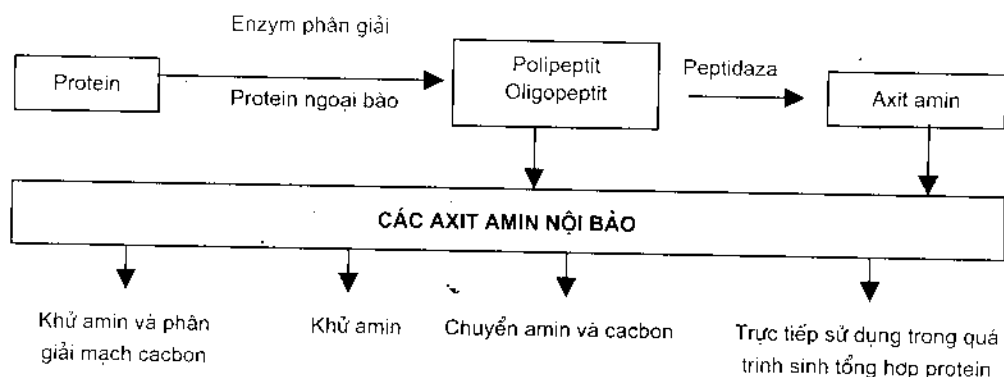
Về trực khuẩn kỵ khí sinh bào tử có khả năng phân giải xenluloza trong dạ cỏ cần phải kể đến loài *Clostridium cellobioparum*. Loài vi khuẩn này được phân lập từ năm 1944 (Hungate, 1944). Chúng thuộc loại vi khuẩn Gram âm, có khả năng lên men xenluloza và một số hợp chất cacbonhydrat khác. Sản phẩm của quá trình lên men này là axit axetic, axit formic, axit lactic, etanol, H₂, và CO₂. Gần đây người ta còn phân lập được từ dạ cỏ hai loài *Clostridium* khác (*Cl. locheadii* và *Cl. longisprium*). Khi lên men xenluloza, xenlobioza và một số đường khác các vi khuẩn này sẽ làm sinh ra khá nhiều chất nhầy.

2.3. SỰ PHÂN GIẢI PROTEIN (QUÁ TRÌNH THỐI RỬA)

Khác với lên men, cơ chất của quá trình thối rửa là protein. Protein là một trong những thành phần quan trọng của xác động vật, thực vật và vi sinh vật. Protein thường chứa khoảng 15,0-17,6% nitơ (tính theo chất khô). Nếu như tổng lượng cacbon trong cơ thể các sinh vật sống trên mặt đất là vào khoảng 700 tỉ tấn thì tổng lượng nitơ ít ra cũng tới 10-25 tỉ tấn. Trong lớp đất sâu 30cm bao quanh Trái đất người ta còn thấy thường xuyên có khoảng 3-7,5 tỉ tấn nitơ mà phần lớn là tồn tại trong các hợp chất hữu cơ chứa nitơ. Sự phân giải các hợp chất hữu cơ chứa nitơ có ý nghĩa rất lớn đối với nông nghiệp và đối với vòng tuần hoàn vật chất trong tự nhiên. Người ta còn gọi quá trình phân giải này là quá trình amon hoá.

Muốn phân giải protein, cũng giống như đối với các hợp chất cao phân tử khác, đầu tiên vi sinh vật phải tiết ra các enzym phân giải protein ngoại bào và làm chuyển hoá protein thành các hợp chất có phân tử nhỏ hơn (các polipeptit và các oligopeptit). Các chất này hoặc tiếp tục được phân huỷ thành axit amin nhờ các peptidaza ngoại bào, hoặc được xâm nhập ngay vào tế bào vi sinh vật sau đó mới chuyển hoá thành axit amin. Một phần các axit amin này được vi sinh vật sử dụng trong quá trình tổng hợp protein của chúng, một phần khác được tiếp tục phân giải theo những con đường khác nhau để sinh NH_3 , CO_2 và nhiều sản phẩm trung gian khác.

Những vi sinh vật không có khả năng sinh ra các enzym phân giải protein ngoại bào rõ ràng là không có khả năng đồng hoá được các loại protein thiên nhiên. Chúng chỉ có thể sử dụng được các sản phẩm thủy phân của protein (polipeptit, oligopeptit, axit amin).



Rất nhiều loại vi sinh vật khác nhau tham gia vào quá trình amon hoá trong tự nhiên. Đáng chú ý là các loại sau đây:

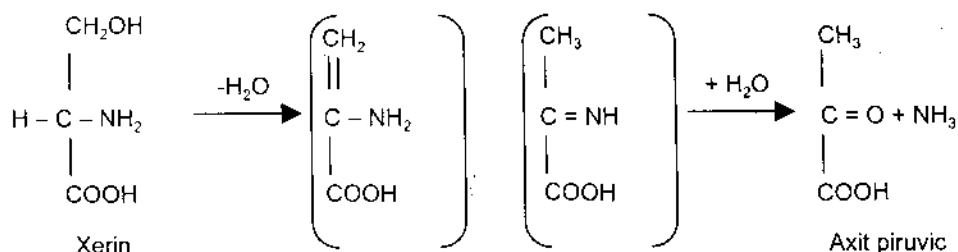
Vi khuẩn: *Bacillus mycodes*, *B. meentericus*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. megaterium*, *B. histoliticus*, *Protus vulgaris*, *Chromobacterium prodigiosum*, *Pseudomonas fluorescens*, *P.aeruginosa*, *P.putreficans*, *E.coli*, *Cl. sporogenes*, *Cl. welchii*.

Xạ khuẩn và nấm: *Streptomyces griseus*, *S. rimosus*, *S. fradiac*, *Aspergillus oryzae*, *A. flavus*, *A. terricola*, *A.niger*, *A. saitoi*, *A. awamori*, *A. alliaceus*, *Penicillium camemberti*, *Cephalothecium spp.*...*Thizopus spp.*...*Mucor spp.*, *Gliocladium roscum*..

Trong cơ thể vi sinh vật, các axit amin thường được chuyển hoá nhờ quá trình khử amin và quá trình khử cacboxyl hoặc đồng thời vừa khử amin vừa khử cacboxyl. Có thể thấy rõ cơ chế của các quá trình khử này qua bảng dưới.

Các enzym xúc tác quá trình khử amin oxi hoá thường là đặc hiệu đối với các đồng phân *L* hoặc *D* của axit amin. Một số các men này (các oxidaza hiệu khí) là các flavoprotein và khi đó oxi phân tử đóng vai trò chất nhận hidro. Một số các enzym khác (oxidaza kỵ khí và dehydrogenaza) thực hiện quá trình vận chuyển electron và làm sinh ra các liên kết phospho giàu năng lượng nhờ quá trình phosphoryl oxi hoá.

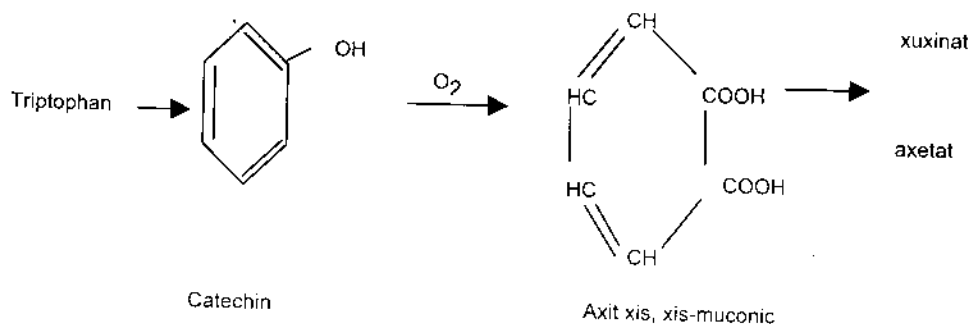
Cũng có trường hợp quá trình khử amin xảy ra trước hết bằng sự khử nước, chẳng hạn như trường hợp đối với xerin.



Bảng 2.7. Các kiểu phân giải axit amin

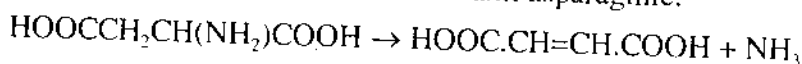
Đặc tính của phản ứng	Sản phẩm phân giải axit amin	
	Không khử cacboxyl	Có khử cacboxyl
Không khử amin	$R-CH(NH_2)-COOH$	$R-CH_2(NH_2)-CO_2$
Có khử amin		
1. Trực tiếp	$R=CH-COOH + NH_3$	
2. Thủy phân	$+ H_2O \rightarrow R-CO-COOH + NH_3$	$+ H_2O \rightarrow R-CH_2 + CO_2 + NH_3$
3. Oxi hoá hiếu khí	$1/2 \rightarrow R-COOH + NH_3$	$+ O_2 \rightarrow R-COOH + CO_2 + NH_3$
4. Oxi hoá kỵ khí	$+ H_2O \rightarrow R-CO-COOH + NH_3 + 2H$	$+ 2H_2O \rightarrow R-COOH + NH_3 + 4H$
5. Khử	$+ 2H \rightarrow R-CH_2-COOH + NH_3$	$+ 2H \rightarrow R-CH_2-CO_2 + NH_3$

Khi phân giải các axit amin thơm việc cắt đứt vòng thơm được thực hiện nhờ phản ứng oxi hoá trực tiếp nhờ oxi phân tử, chẳng hạn như sự phân giải triptophan cho ta catechin, khi vòng của chất này bị cắt đứt bằng cách oxi hoá sẽ sinh ra axit xis, xis - muconic:

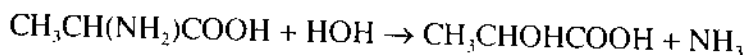


Phản ứng nói trên và nhiều phản ứng khác được thực hiện nhờ oxigenaza là enzym liên kết với cơ chất hoặc bằng cả hai nguyên tử oxi hoặc chỉ bằng 1 nguyên tử oxi, còn nguyên tử kia sẽ bị khử thành nước.

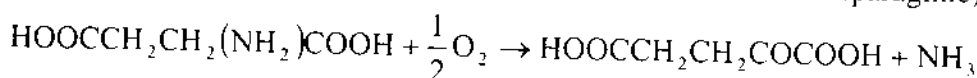
Trong quá trình khử amin trực tiếp ta thấy có sự tạo thành liên kết đôi. Chẳng hạn như sự tạo thành axit fumaric từ axit asparaginic:



Trong quá trình khử amin trực tiếp ta thấy có sự liên kết với các ion H^+ và OH^- của nước. Chẳng hạn như sự tạo thành axit lactic từ alanin:

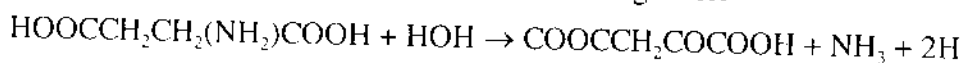


Khi khử amin bằng cách oxi hoá, NH_3 bị tách ra và sẽ được thay thế bằng nguyên tử oxi, vì vậy tạo thành những xeto axit. Kiểu khử amin này rất hay gặp. Khử amin oxi hoá có thể xảy ra nhờ oxi phân tử (chẳng hạn như sự tạo thành axit α -xetoglutaric từ axit glutamic) hoặc cũng có thể xảy ra nhờ oxi của nước (chẳng hạn như sự tạo thành axit oxalaxetic từ axit asparaginic):



Axit glutamic

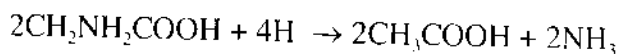
α -Xetoglutaric



Axit asparaginic

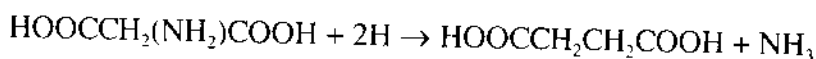
Axit oxalaxetic

Trong quá trình khử amin mang tính chất khử có sự thay thế NH_3 bằng hai nguyên tử hydro và làm các axit bão hoà. Chẳng hạn như việc tạo thành axit axetic từ glixerin, axit suxinic từ ax asparaginic:



Glixerin

Axit axetic

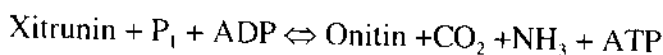


Axit asparaginic

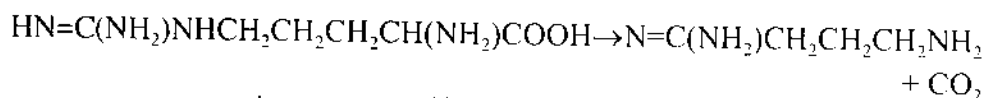
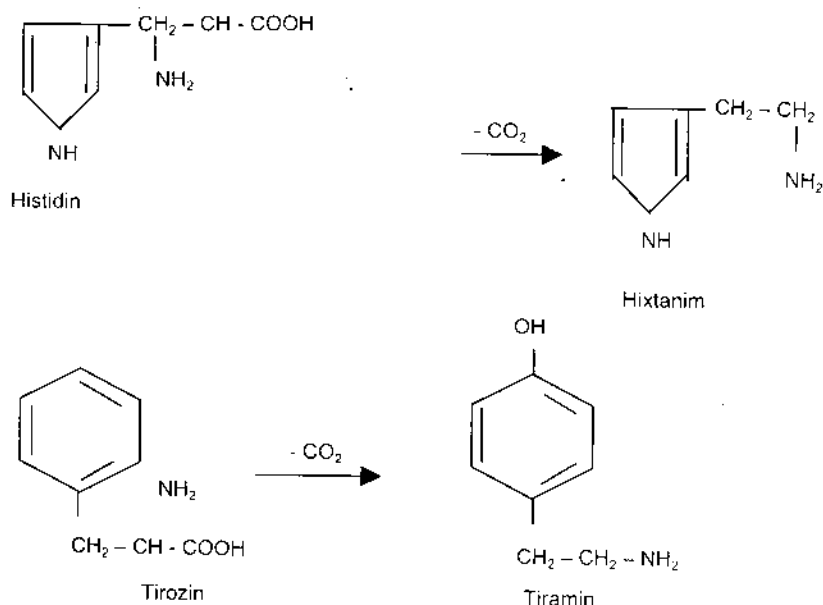
Axit xuxinic

Nhiều sản phẩm sinh ra trong các quá trình phân giải axit amin (rượu, axit hữu cơ...) sẽ được lôi cuốn vào các quá trình phân giải sinh năng lượng theo các cơ chế trình bày ở phần đầu của chương này.

Một số vi sinh vật có một cơ chế sinh năng lượng đặc biệt dựa vào quá trình phân giải axit amin. Chẳng hạn như quá trình phân giải arginin thành onitin. Tham gia vào quá trình này ít ra là có ba loại enzym khác nhau. Đầu tiên men arginindezimnaza làm xúc tác việc chuyển hoá arginin thành xitrunin, sau đó xitrunin sẽ tiếp tục được chuyển hoá thành onitin kèm theo với việc hình thành ATP:

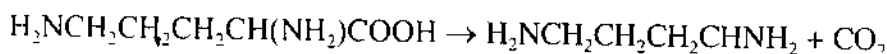


Do khử cacboxit mà axit amin được chuyển hoá thành amin. Chẳng hạn như sự tạo thành histamin từ histidin, tiramin từ tirozin, armatin từ arginin, putrexin từ ornitin, cadaverin từ lizin.



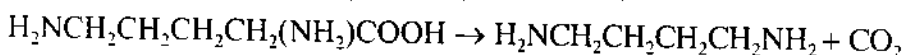
Arginin

Armatin



Ornitin

Putrexin



Lizin

Cadaverin

Nhiều loại amin do vi khuẩn sản sinh ra trong cơ thể người và động vật có tính độc. Chẳng hạn từ lâu người ta biết rằng việc tích lũy histamin trong cơ thể có thể gây ra chứng co giật mạch máu. Các hợp chất diamin như armatin, putrexin, cadaverin đều có tính độc. Các loại thức ăn như thịt cá thiu thối không nên ăn vì rất dễ có mặt các loại amin độc này. Trong quá trình khử cacboxyl phối hợp với khử amin thủy phân người ta thấy có sự tạo thành rượu. Khi lên men etylic thường có sự tích lũy các rượu bậc cao (chủ yếu là rượu izoamylic và rượu izobutylic) chính là do nguyên nhân này chúng thường được dùng làm nguyên liệu để chế tạo các este thơm sử dụng trong

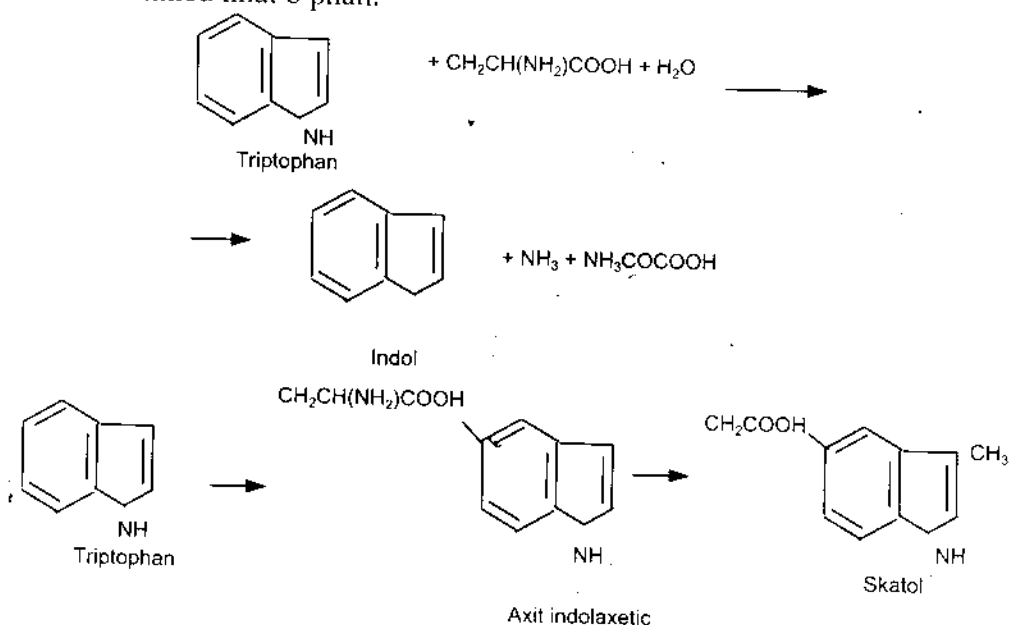
công nghiệp sản xuất hương liệu. Để tăng sản lượng các chất này người ta thấy có sự xuất hiện của các axit hữu cơ bị rút đi một cacbon. Chẳng hạn như sự tạo thành axit axetic từ alanin.

Trong quá trình khử cacboxyl phối hợp với khử amin, người ta thấy có sự xuất hiện các chất có nhóm methyl ở đầu. Chẳng hạn như sự tạo thành CH_4 từ glixin tạo thành mercaptan từ xixtein. Chất mercaptan là một trong những chất có mùi rất thối, nó có công thức là $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$. Stickland là người đầu tiên phát hiện ra phương thức khử amin đặc biệt thường thấy ở loài *Clotridium* kỵ khí. Khi đó có sự tham gia đồng thời của hai axit amin.

Một loại bị khử amin kèm theo quá trình oxi hoá (do mất hydro), còn loại kia bị khử amin kèm theo quá trình khử (do nhận hydro). Phản ứng này về sau được gọi là phản ứng Stickland. Do tác dụng oxi hóa tương hỗ giữa hai axit amin mà chúng ta có thể nhận được một số axit béo.

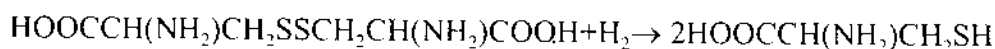
Các axit amin thường đóng vai trò cho hydro trong phản ứng Stickland là: alanin, valin, leuxin, izoleuxin, xixtein, xerin, phenilalanin, axit asparaginic và axit glutamic. Các axit amin thường đóng vai trò nhận hydro là: glixin, arginin, oxiprolin, prolin, ornitin và triptophan.

Một số vi khuẩn (như *E.coli*, *Proteus*...) có khả năng chuyển hoá triptophan thành hai chất có mùi hôi là indol và skatol. Skatol là chất tạo ra mùi thối nhiều nhất ở phân.



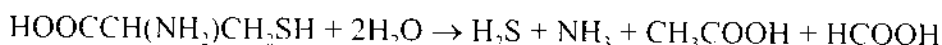
Bản thân indol có mùi hôi nhưng có thêm một chút indol vào este của một số hoa (như hoa nhài) thì lại tạo thêm một mùi thơm đặc biệt được sử dụng trong công nghiệp chế tạo nước hoa.

Trong quá trình phân giải các axit amin chứa S (như metionin, xixtein, xixtin) sẽ sản sinh ra H_2S (khí này góp phần làm cho phân hoặc thịt cá thối rửa có mùi hôi)



Xixtin

Xixtein



Xixtein

Khi quá trình thối rửa xảy ra trong điều kiện thoáng khí thì quá trình oxi hoá thường được tiến hành đến cùng, khi đó hầu hết cacbon được chuyển thành CO_2 . Ngược lại khi quá trình thối rửa xảy ra trong điều kiện kỵ khí thì thường có sự tích lũy khá nhiều các sản phẩm trung gian nói trên.

Ngoài khả năng phân giải protein vì sinh vật còn có khả năng phân giải một số hợp chất hữu cơ chứa nitơ khác. Đáng chú ý nhất là khả năng phân giải các bazơ nitơ, ure, axit uric, canxi xianamit và kitin.

Các bazơ nitơ (burin, pirimidin) được sinh ra do quá trình thủy phân nucleic. Nhiều vi sinh vật có khả năng sinh ra các enzym xúc tác trong quá trình phân giải các bazơ nitơ và làm sinh ra các sản phẩm như CO_2 , NH_3 , bazơ formic, bazơ axetic, bazơ lactic. Các axit hữu cơ này tiếp tục tham gia vào các quá trình trao đổi sinh ra năng lượng.

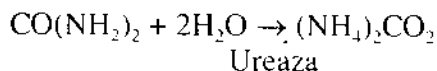
Ure là chất hữu cơ chứa nitơ chủ yếu trong nước tiểu của người và động vật. Người ta tính được mỗi năm trung bình một người lớn thải ra khoảng 400 – 450 lít nước tiểu. Trong nước tiểu có khoảng 2% là ure. Số ure mà con người sinh ra trong một ngày đêm tới 150.000 tấn. Ure có chứa tới 47% nitơ nhưng nếu không được vi sinh vật phân giải thành NH_3 thì tất cả nguồn nitơ lớn này cũng trở thành vô ích đối với thực vật.

Năm 1862 lần đầu tiên Pasteur phát hiện ra vi khuẩn phân giải ure. Về sau người ta càng tìm thấy nhiều loài vi khuẩn tham gia tích cực vào quá trình phân giải này. Những loài đáng chú ý là:

- Cầu khuẩn: *Planosarcina ure*, *Micrococcus ure*, *Micrococcus ure liquefaciens*, *Sarcina hansenii*.

- **Trực khuẩn:** *Bacillus pastewri* (hay *Urobacillus pastewri*), *B. mequeli*, *B. psychrocaetericus*, *B. amylovorum*, *Pseudobacteri*, *Uerolyticum*, *Chromobacterium prodiogiosum*, *Proteus vulgaris*...

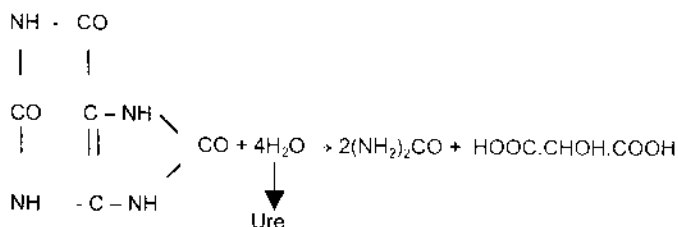
Nhiều loại nấm sợi và xạ khuẩn sống trong đất cũng có khả năng phân giải mạnh ure. Quá trình phân giải ure xảy ra một cách đơn giản với sự xúc tác của ureaza:



$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_2$ ít bền vững do đó phân giải tiếp

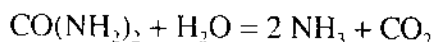
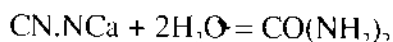
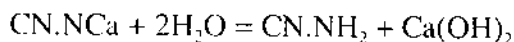


Axit uric cũng là một chất hữu cơ chứa đạm có trong nước tiểu (mỗi lít nước tiểu có khoảng 0,5 g axit uric). Vi khuẩn có khả năng phân giải ure thường cũng có thể phân giải luôn cả axit uric. Chúng làm chuyển hoá axit uric thành ure và axit bactronic:



Ure sinh ra sẽ tiếp tục được chuyển hoá theo phản ứng nói trên.

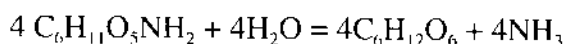
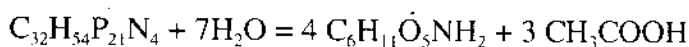
Vi sinh vật phân giải ure thường có khả năng phân giải một loại phân đạm hoá học là canxi xixnamit (canxi xixnamit được chế tạo bằng cách cho luồng khí nitơ đi qua canxi cacbua nóng đỏ). Canxi xixnamit là chất thực vật không sử dụng được nếu không được các vi sinh vật sống trong đất tiến hành chuyển hoá. Sự phân giải canxi xixnamit thường trải qua các giai đoạn sau:



Kitin là một hợp chất rất bền vững. Chúng có mặt trong thành phần của màng tế bào nhiều vi sinh vật, đồng thời cũng là một thành phần quan trọng

của vỏ côn trùng và nhiều động vật khác. Kitin thường hay gặp trong đất vì vậy chuyển hoá của chúng cũng là vấn đề đáng chú ý.

Vi khuẩn *Bacterium chitinovorum* hay *Chromobacterium chitinochroma* là có khả năng phân giải kitin rất mạnh. Sự chuyển hoá kitin được thực hiện nhờ kitinaza, giai đoạn trung gian của sự chuyển hoá này là glucosamin:



Một số vi khuẩn khác (như *Bacillus chitinophilum*...) và nhiều xạ khuẩn có khả năng phân giải kitin.

NGUYÊN LÝ VÀ MỘT SỐ CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI LÀM PHÂN BÓN TRÊN THẾ GIỚI

3.1. KHÁI NIỆM VỀ CHẤT THẢI, PHÂN LOẠI VÀ XỬ LÝ CHẤT THẢI

3.1.1. Khái niệm về chất thải

Chất thải là sản phẩm được phát sinh ra trong quá trình sinh hoạt của con người, sản xuất công nghiệp, nông nghiệp, thương mại, du lịch, giao thông, sinh hoạt tại các gia đình, trường học, các khu dân cư, nhà hàng, khách sạn. Ngoài ra còn phát sinh ra trong giao thông vận tải như khí thải của các phương tiện giao thông đường bộ, đường thủy... Chất thải là kim loại, hoá chất và từ các loại vật liệu khác.

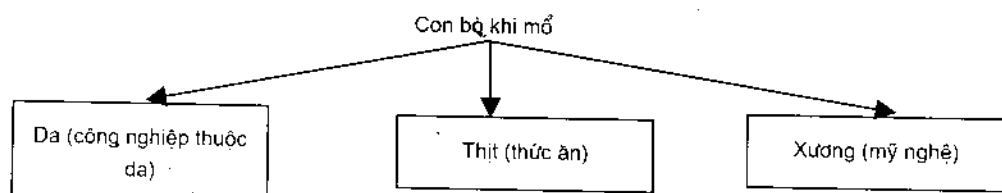
Phế thải của sản xuất công nghiệp có thể là nguyên liệu phục vụ cho các ngành công nghiệp khác như hoá dầu phục vụ làm đường giao thông, làm ra các sản phẩm tiêu dùng.

Phế thải nông thôn sinh ra trong quá trình chăn nuôi, trồng trọt.

Phế thải sinh ra trong quá trình sản xuất thực phẩm được dùng làm nguyên liệu cho một số ngành khác như phế thải nhà máy bia, rượu dùng cho chăn nuôi. Tóm lại, các chất thải sinh ra có loại phải loại bỏ để tránh làm ảnh hưởng môi trường, có chất thải được dùng cho các ngành công nghiệp khác (phải thông qua quá trình tái chế các sản phẩm cho xã hội theo hướng phát triển bền vững).

Ví dụ:

Con bò (trong quá trình phát triển) có phế thải (phân)



- Quá trình sinh trưởng thải ra phân (cung cấp phân bón phục vụ cây trồng, làm khí gas sinh hoạt).

- Da (nguyên liệu thuộc da dùng trong đời sống sinh hoạt).

- Thịt (làm thức ăn, nguyên liệu công nghiệp thực phẩm).

- Xương, sừng (nguyên liệu cho mỹ nghệ, thức ăn gia súc).

Do đó, trong quá trình xử lý chất thải phải nắm vững việc phân loại chất thải để đưa ra các giải pháp công nghệ xử lý chất thải làm nguyên liệu cho các ngành sản xuất khác. Xử lý triệt để và kiểm soát chặt chẽ các sản phẩm xử lý để không gây ảnh hưởng môi trường (chất thải bệnh viện, hoá dầu...).

3.1.2. Phân loại chất thải

3.1.2.1. Phân loại chất thải theo nguồn gốc phát sinh

- Chất thải sinh hoạt: phát sinh hàng ngày ở các đô thị, làng mạc, khu du lịch, nhà ga, trường học, công viên ...

- Chất thải công nghiệp: phát sinh trong quá trình sản xuất công nghiệp nặng, công nghiệp nhẹ (nhiều thành phần phức tạp, đa dạng trong đó chủ yếu các dạng rắn, lỏng, khí).

- Chất thải nông nghiệp: sinh ra trong quá trình trồng trọt, chăn nuôi, chế biến nông sản trước và sau thu hoạch ...

3.1.2.2. Phân loại theo trạng thái chất thải

- Chất thải trạng thái rắn: bao gồm chất thải sinh hoạt, chất thải nhà máy chế tạo máy, xây dựng (kim loại, da, hoá chất sơn, nhựa, thủy tinh, vật liệu xây dựng...).

- Chất thải trạng thái lỏng: phân bùn bể phốt, nước thải từ nhà máy lọc dầu, rượu bia, nước ở nhà máy sản xuất giấy và vệ sinh công nghiệp...

- Chất thải trạng thái khí: bao gồm khí thải các động cơ đốt trong máy động lực, giao thông: ô tô, máy kéo, tàu hoả, nhà máy nhiệt điện, sản xuất vật liệu...

3.1.2.3. Phân loại theo tính chất nguy hại

- Vật phẩm nguy hại sinh ra tại các bệnh viện trong quá trình điều trị người bệnh (Các loại vật phẩm gây bệnh thông thường được xử lý ở chế độ nhiệt cao, từ 1.150°C trở lên; cá biệt có loại vi sinh vật gây bệnh bị tiêu diệt khi nhiệt độ xử lý lên tới 3.000°C ...).

- Kim loại nặng: các chất thải sinh ra trong quá trình sản xuất công nghiệp có thành phần As (asen), Pb (chì), Hg (thủy ngân), Cd (cadimi)... là mầm mống gây bệnh ung thư cho con người .

- Các chất phóng xạ: các phế thải có chất phóng xạ sinh ra qua quá trình xử lý giống cây trồng, bảo quản thực phẩm, khai khoáng, năng lượng...

3.1.3. Khái niệm về xử lý chất thải

Xử lý chất thải là dùng các biện pháp kỹ thuật để xử lý các chất thải và không làm ảnh hưởng đến môi trường; tái tạo lại các sản phẩm có lợi cho xã hội nhằm phát huy hiệu quả kinh tế. Xử lý chất thải là một công tác quyết định đến chất lượng bảo vệ môi trường. Hiện nay, ô nhiễm môi trường và suy thoái về môi trường là một nỗi lo của nhân loại: môi trường đất bị huỷ hoại, môi trường nước bị ô nhiễm, đặc biệt môi trường không khí bị ô nhiễm nặng, nhất là những thành phố lớn tập trung đông dân cư, tài nguyên môi trường cạn kiệt.

3.1.4. Các phương pháp xử lý chất thải rắn đô thị

3.1.4.1. Phương pháp chôn lấp

Phương pháp truyền thống đơn giản nhất là chôn lấp rác. Phương pháp này chi phí thấp và được áp dụng phổ biến ở các nước đang phát triển.

Việc chôn lấp được thực hiện bằng cách dùng xe chuyên dùng chở rác tới các bãi đã xây dựng trước. Sau khi rác được đổ xuống, xe ủi sẽ san bằng, đầm nén trên bề mặt và đổ lên một lớp đất. Hàng ngày phun thuốc diệt ruồi và rắc vôi bột... Theo thời gian, sự phân huỷ vi sinh vật làm cho rác trở nên tối xốp và thể tích của bãi rác giảm xuống. Việc đổ rác lại tiếp tục cho đến khi bãi đầy thì chuyển sang bãi mới. Hiện nay, việc chôn lấp rác thải sinh hoạt và rác thải hữu cơ vẫn được sử dụng ở các nước đang phát triển nhưng phải tuân thủ các qui định về bảo vệ môi trường một cách nghiêm ngặt. Việc chôn lấp chất thải có xu hướng giảm dần, tiến tới chấm dứt ở các nước đang phát triển. Các bãi chôn lấp rác phải cách xa khu dân cư, không gần nguồn nước mặt và nước ngầm. Đáy của bãi rác nằm trên tầng đất sét hoặc được phủ các lớp chống thấm bằng màng địa chất. ở các bãi chôn lấp rác cần phải thiết kế khu thu gom và xử lý nước rác trước khi thải ra môi trường. Việc thu khí gas để biến đổi thành năng lượng là một trong những khả năng vì một phần kinh phí đầu tư cho bãi rác có thể thu hồi lại.

Ưu điểm của phương pháp này:

- Công nghệ đơn giản, rẻ và phù hợp với nhiều loại rác thải
- Chi phí cho các bãi chôn lấp thấp

Nhược điểm của phương pháp này:

- Chiếm diện tích đất tương đối lớn.
- Không được sự đồng tình của dân cư xung quanh.
- Tìm kiếm xây dựng bãi mới là việc làm rất khó khăn.
- Nguy cơ dẫn đến ô nhiễm môi trường nước, khí, cháy, nổ.

3.1.4.2. Giải pháp xử lý ủ rác lên men sản xuất phân hữu cơ

Sản xuất phân bón hữu cơ từ rác hữu cơ là một phương pháp truyền thống, được áp dụng phổ biến ở các quốc gia phát triển và ở Việt Nam phương pháp này được áp dụng rất có hiệu quả. Việc ủ rác sinh hoạt với thành phần chủ yếu là các chất hữu cơ có thể phân huỷ được, nhất là có thể tiến hành qui mô hộ gia đình. Công nghệ ủ rác làm phân là một quá trình phân giải phức tạp glucit, lipid và protein do hàng loạt các vi sinh vật hiếu khí và kỵ khí đảm nhiệm. Các điều kiện pH, độ ẩm, độ thoáng khí (đối với vi khuẩn hiếu khí) càng tối ưu thì vi sinh vật càng hoạt động mạnh và quá trình ủ phân càng kết thúc nhanh. Tùy theo công nghệ mà vi khuẩn kỵ khí hoặc hiếu khí sẽ chiếm ưu thế trong đồng ủ.

Công nghệ có thể là ủ đồng tĩnh thoáng khí cưỡng bức, ủ lỏng có đảo định kỳ hoặc vừa thổi khí vừa đảo. Xử lý rác làm phân hữu cơ là biện pháp xử lý rác rất có hiệu quả sản phẩm phân huỷ, có thể kết hợp tốt với phân người hoặc phân gia súc (đôi khi cả than bùn) cho ta phân hữu cơ có hàm lượng dinh dưỡng cao, tạo độ tơi xốp, rất tốt cho việc cải tạo đất.

3.1.4.3. Đốt rác sinh hoạt

Xử lý rác bằng phương pháp đốt là làm giảm tới mức tối thiểu chất thải cho khâu xử lý cuối cùng. Nếu sử dụng công nghệ tiên tiến còn có ý nghĩa cao để bảo vệ môi trường thì đây là phương pháp xử lý rác tốn kém nhất so với phương pháp chôn lấp rác hợp vệ sinh, chi phí để đốt một tấn rác cao hơn khoảng 10 lần.

Công nghệ đốt rác thường sử dụng ở các quốc gia phát triển vì phải có một nền kinh tế đủ mạnh để bao cấp cho việc thu đốt rác sinh hoạt như là một dịch vụ phúc lợi xã hội của toàn dân. Tuy nhiên, việc thu đốt rác sinh

hoạt bao gồm nhiều chất thải khác nhau sinh khối độc và dễ sinh ra khối độc dioxin nếu không giải quyết tốt việc xử lý khối (xử lý khối là phần đắt nhất trong công nghệ đốt rác).

Năng lượng phát sinh có thể tận dụng cho các lò hơi, lò sưởi hoặc cho ngành công nghiệp nhiệt và phát điện. Mỗi lò đốt phải được trang bị một hệ thống xử lý khí thải tốn kém, nhằm khống chế ô nhiễm không khí do quá trình đốt gây ra.

Hiện nay, tại các nước châu Âu có xu hướng giảm việc đốt rác thải vì hàng loạt các vấn đề kinh tế cũng như môi trường cần phải giải quyết. Việc thu đốt rác thải thường chỉ áp dụng cho việc xử lý rác thải độc hại như rác thải bệnh viện hoặc rác thải công nghiệp vì các phương pháp xử lý khác không xử lý triệt để được.

3.1.4.4. Một số giải pháp khác

a) Phương pháp xử lý rác bằng công nghệ Hydromex

Đây là một công nghệ mới, lần đầu tiên được áp dụng tại Mỹ. Công nghệ Hydromex nhằm xử lý rác đô thị (kể cả rác độc hại) thành các sản phẩm phục vụ ngành xây dựng, vật liệu, năng lượng và sản phẩm dùng trong nông nghiệp hữu ích.

Bản chất của công nghệ Hydromex là nghiền rác nhỏ sau đó polime hóa và sử dụng áp lực lớn để ép nén, định hình các sản phẩm.

Rác thải được thu gom (rác hỗn hợp, kể cả rác cống kênh) được chuyển về nhà máy, không cần phân loại và đưa vào máy cắt nghiền nhỏ, sau đó đưa đến các thiết bị trộn bằng băng tải. Chất thải lỏng pha trộn trong bốn phản ứng, các phản ứng trung hòa và khử độc thực hiện trong bốn. Sau đó, chất thải lỏng từ bốn phản ứng được bơm vào các thiết bị trộn; chất lỏng và rác thải kết dính với nhau hơn sau khi cho thêm thành phần polime hóa vào. Sản phẩm ở dạng bột ướt được chuyển đến máy ép khuôn cho ra sản phẩm mới. Các sản phẩm này bền, an toàn về mặt môi trường.

b) Công nghệ ép kiện và cách ly rác

Phương pháp ép kiện được thực hiện trên cơ sở toàn bộ rác thải được tập trung thu gom vào nhà máy. Rác được phân loại bằng thủ công trên băng tải, các chất trở có thể tận dụng tái chế: kim loại, nylon, giấy, thủy tinh, plastic... được thu hồi để tái chế. Những chất còn lại được băng tải chuyển qua hệ thống ép nén rác bằng thủy lực với mục đích làm giảm tối đa thể tích rác.

Các kiện rác đã ép này được sử dụng vào việc đắp các bờ chắn hoặc san lấp những vùng đất trũng sau đó phủ lên các lớp đất cát. Trên diện tích này, có thể sử dụng làm mặt bằng để xây dựng công viên, vườn hoa, các công trình xây dựng nhỏ và mục đích chính là làm giảm tối đa khu vực xử lý rác.

Trong phần này được giới thiệu công nghệ ở một số nước trên thế giới và ở Việt Nam:

- Công nghệ ở Mỹ.
- Công nghệ ở Mỹ – Canada.
- Công nghệ ở Đức.
- Công nghệ ở Trung Quốc.
- Công nghệ Dano System.
- Công nghệ ở Nhà máy Phân hữu cơ Cầu Diễn, Hà Nội.
- Công nghệ ở Nhà máy Việt Trì, Phú Thọ.

3.2. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI SINH HOẠT LÀM PHÂN BÓN HỮU CƠ Ở MỸ

3.2.1. Nguyên lý hoạt động

Ở Mỹ, một trong những công nghệ phổ biến của các nhà máy xử lý rác thải là áp dụng phương pháp xử lý rác thải ở trong những thiết bị ủ kín nhưng không thoát khí. Phương pháp ủ kỵ khí này tuân thủ theo các trình tự sau:

Rác được tiếp nhận và tiến hành phân loại, các chất thải hữu cơ được đưa vào các thiết bị ủ kín dưới dạng các lò ủ kín có phối hợp các chủng loại men vi sinh vật khử mùi, thúc đẩy quá trình lên men, sau đó được đưa ra sấy khô, nghiền và đóng bao.

3.2.2. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

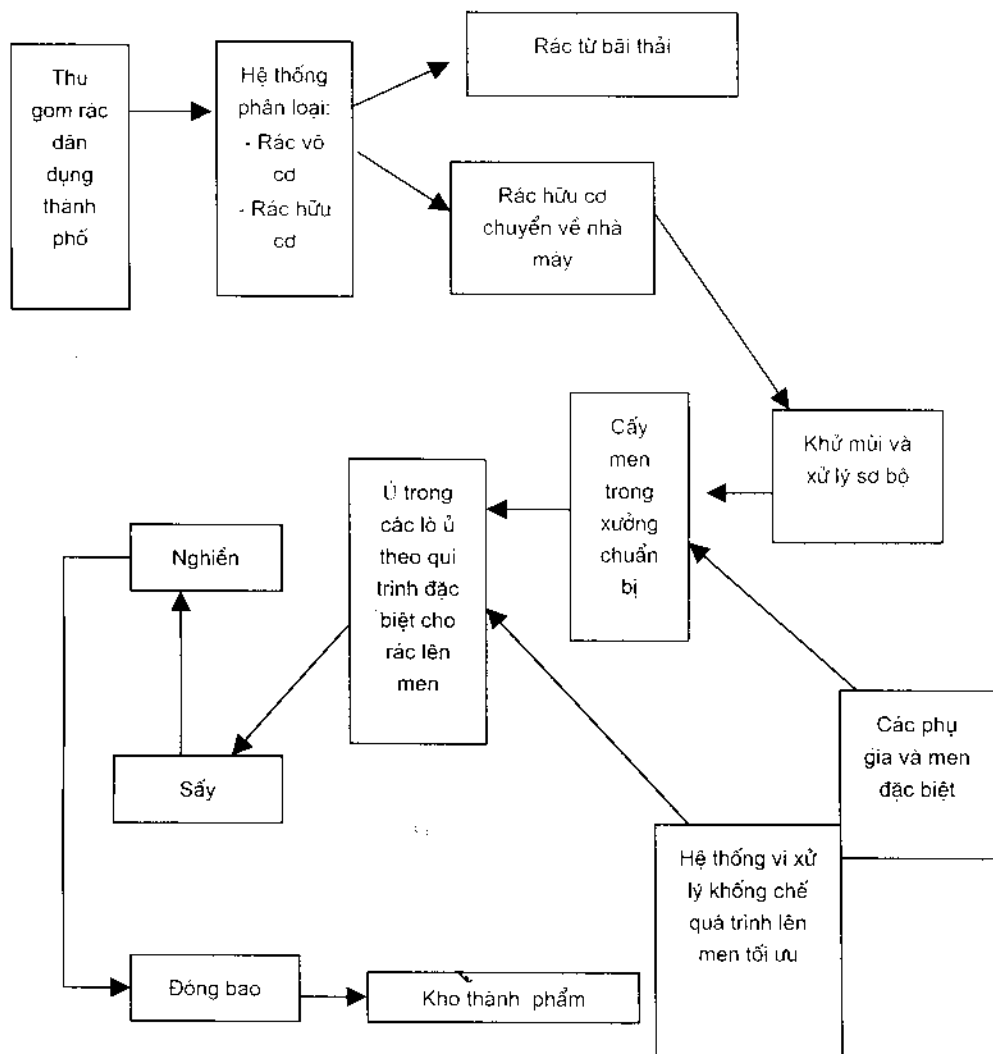
- Xử lý triệt để bảo vệ được môi trường.
- Thu hồi phân bón (có tác dụng cải tạo đất).
- Cung cấp được nguyên vật liệu tái chế cho các ngành công nghiệp.
- Không mất kinh phí xử lý nước rác.

Nhược điểm

- Đòi hỏi kinh phí đầu tư lớn, kinh phí duy trì cao.

- Chất lượng phân bón thu hồi không cao.
- Công nghệ phức tạp (phải qua sấy), không phù hợp với khí hậu Việt Nam.

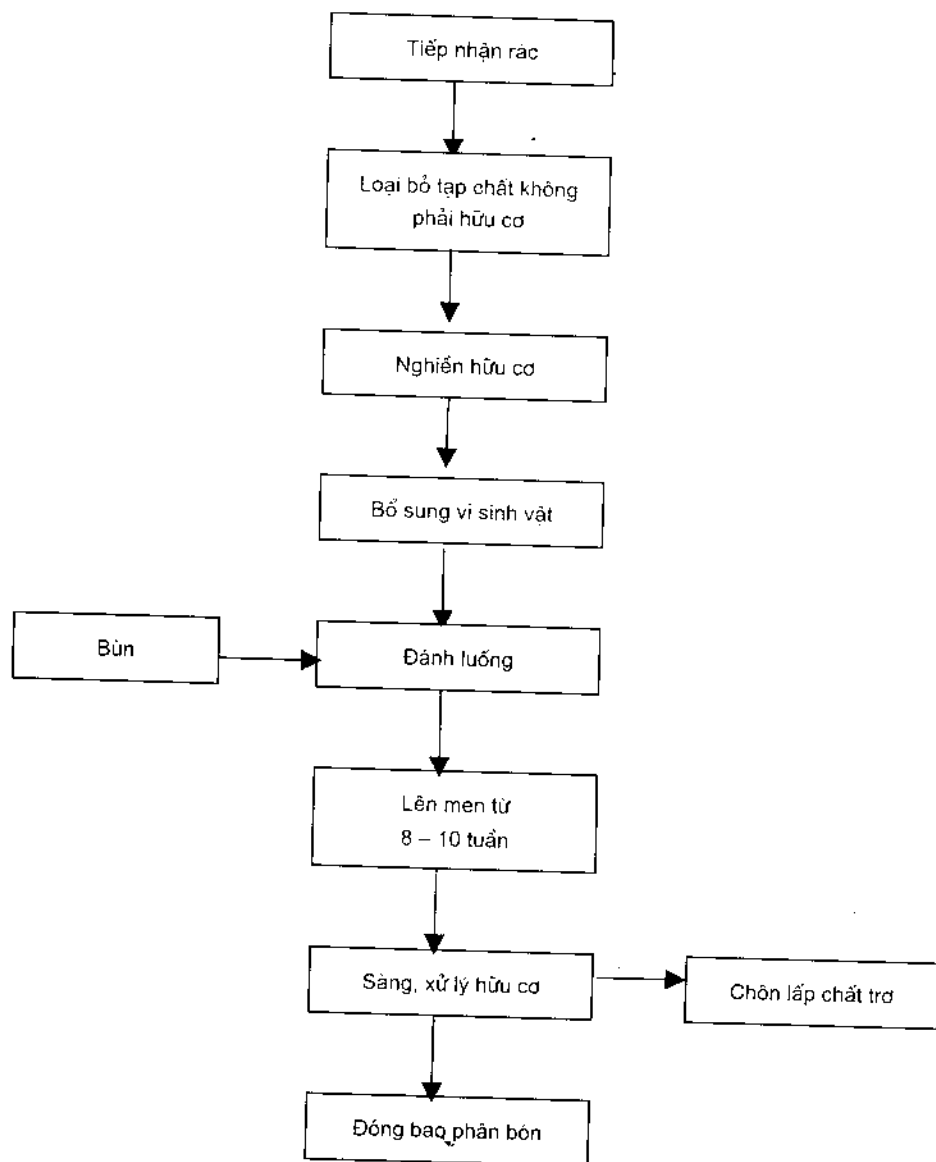
- Không phù hợp với rác ở Việt Nam vì chưa được phân loại đầu nguồn. Sau khi sấy nếu nghiền còn lẫn các tạp chất vô cơ dẫn đến hỏng các thiết bị máy nghiền. Các kim loại có độ cứng kèm được nghiền sẽ ảnh hưởng đến chất lượng phân bón, hủy hoại môi trường đất, nước ngầm.



Hình 3.1. Sơ đồ công nghệ xử lý rác thải của Mỹ

3.3. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI SINH HOẠT CỦA MỸ – CANADA

3.3.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 3.2. Sơ đồ công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt của Mỹ - Canada
(ủ đồng có đảo trộn)

3.3.2. Nội dung công nghệ

Ở các vùng của Mỹ – Canada có khí hậu ôn đới thường áp dụng phương pháp xử lý rác thải ủ đông tĩnh. Quy trình xử lý như sau:

Rác được tiếp nhận và tiến hành phân loại (loại bỏ tạp chất không phải hữu cơ), các chất thải hữu cơ được nghiền, bổ sung vi sinh vật, trộn với bùn và đánh luống ở ngoài trời. Phế thải được lên men từ 8 - 10 tuần. Sau đó qua sàng (phân loại hữu cơ) và chế biến đóng bao.

3.3.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

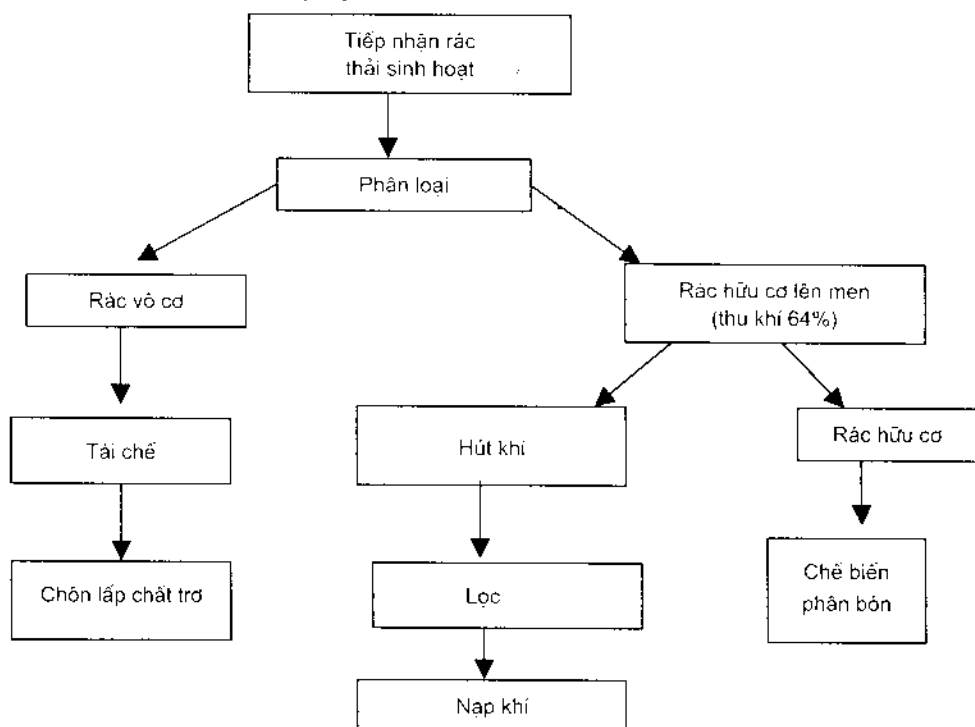
- Thu hồi phân bón.
- Tận dụng được nguồn bùn là các chất thải của thành phố hoặc bùn ao.
- Cung cấp được nguyên vật liệu tái chế cho các ngành công nghiệp.
- Kinh phí: đầu tư, duy trì thấp.

Nhược điểm

- Hiệu quả phân huỷ hữu cơ không cao.
- Chất lượng phân bón thu hồi không cao vì có lẫn các thành phần kim loại nặng ở trong bùn thải hoặc bùn ao.
- Không phù hợp với điều kiện khí hậu nhiệt đới ở Việt Nam (phát sinh nước rác) không đảm bảo môi trường, gây mùi, ảnh hưởng tới tầng nước ngầm.
- Diện tích đất sử dụng quá lớn.

3.4. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC LÀM PHÂN BÓN CỦA ĐỨC

3.4.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 3.3. Sơ đồ công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt theo công nghệ của CHLB Đức

3.4.2. Nội dung công nghệ

Ở Đức, một trong những công nghệ phổ biến của các nhà máy xử lý rác thải là áp dụng phương pháp xử lý rác thải để thu hồi khí sinh học và phân bón hữu cơ sinh học. Rác được tiếp nhận và tiến hành phân loại, các chất thải hữu cơ được đưa vào các thiết bị ủ kín dưới dạng các thùng chịu áp lực bằng thiết bị thu hồi khí trong quá trình lên men phân giải hữu cơ, khả năng thu hồi được là 64% khí là CH_4 (trong quá trình lên men). Khí qua lọc và được sử dụng vào việc hữu ích như: năng lượng chạy máy phát điện, chất đốt... Phần bã còn lại sau khi đã lên men được vắt khô, tận dụng làm phân bón.

3.4.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

- Xử lý triệt để đảm bảo môi trường.
- Thu hồi được sản phẩm khí đốt có giá trị cao, phục vụ cho các ngành công nghiệp ở khu lân cận nhà máy.

- Thu hồi phân bón (có tác dụng cải tạo đất).

- Cung cấp nguyên vật liệu tái chế cho các ngành công nghiệp.

Nhược điểm

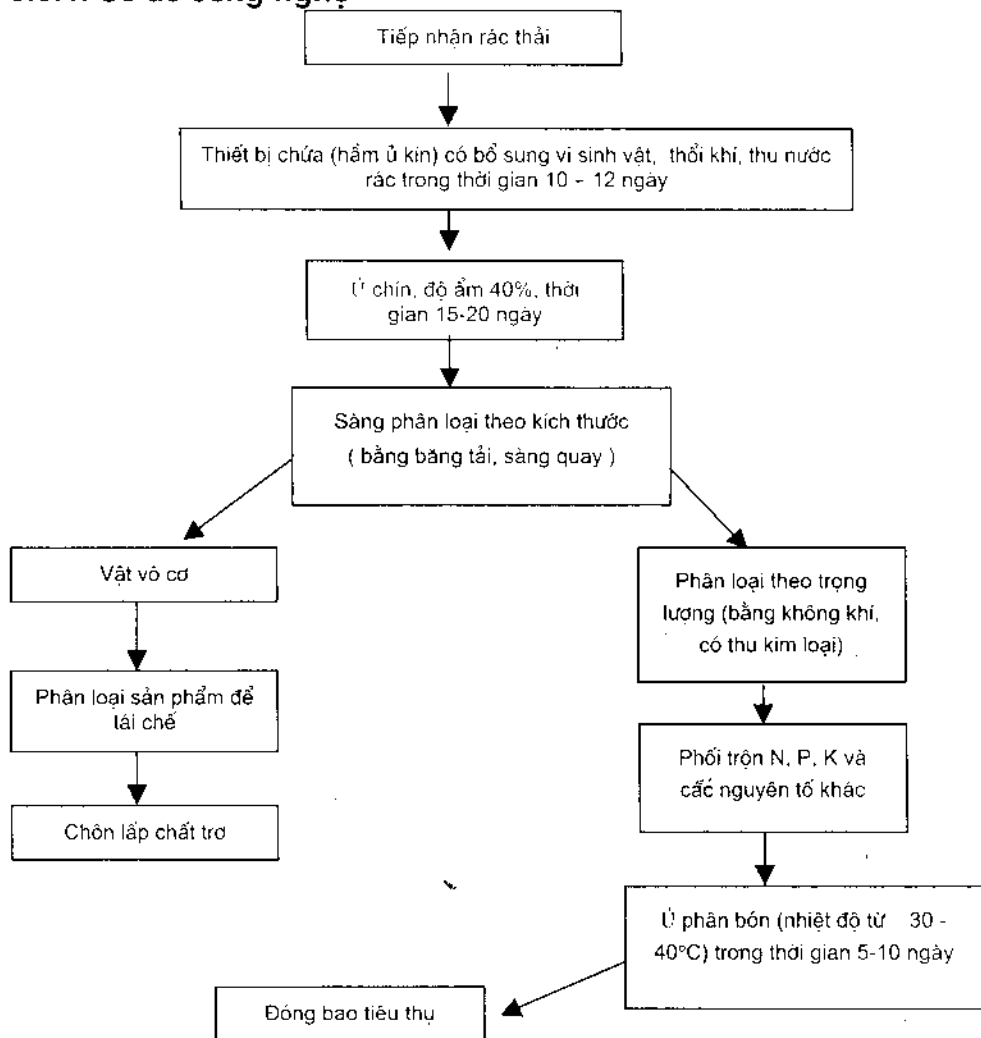
- Đòi hỏi kinh phí đầu tư lớn, kinh phí duy trì cao.

- Sản phẩm khí đốt cần phải phân loại, đảm bảo không lẫn các tạp chất độc hóa học như: Pb, Hg, As, Cd... để đảm bảo cho việc sử dụng chất đốt.

- Chất lượng phân bón thu hồi không cao.

3.5. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC LÀM PHÂN BÓN CỦA TRUNG QUỐC

3.5.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 3.4. Sơ đồ công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt của Trung Quốc (thiết bị kín)

3.5.2. Nội dung công nghệ

Ở Trung Quốc, một trong những công nghệ phổ biến của các nhà máy xử lý rác thải như ở Bắc Kinh, Nam Ninh, Thượng Hải... là áp dụng phương pháp xử lý rác thải trong thiết bị kín. Rác được tiếp nhận, đưa vào thiết bị ủ kín (phần lớn là hầm ủ) sau 10 – 12 ngày, hàm lượng H_2S , CH_4 , SO_2 ... giảm, được đưa ra ngoài ủ chín. Sau đó mới tiến hành phân loại, chế biến thành phân bón hữu cơ.

3.5.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

- Rác được ủ ngay sau 10 - 12 ngày, giảm mùi của H_2S mới đưa ra ngoài, phân loại có ưu điểm giảm nhẹ độc hại với người lao động.
- Thu hồi được nước rác, không gây ảnh hưởng cho tầng nước ngầm.
- Thu hồi được sản phẩm tái chế.
- Vật vô cơ khi đưa đi chôn lấp không gây mùi và ảnh hưởng tới tầng nước ngầm vì đã được oxi hóa trong hầm ủ.
- Thu hồi được thành phẩm phân bón.

Nhược điểm

- Chất lượng phân bón chưa được triệt để về các vi sinh vật gây bệnh.
- Tỷ lệ thành phẩm thu hồi không cao.
- Thao tác vận hành phức tạp.
- Diện tích hầm ủ rất lớn và không được phân loại dẫn đến diện tích xây dựng nhà máy lớn.
- Kinh phí đầu tư ban đầu lớn.

3.6. LÒ ĐỐT RÁC Y TẾ

Trong suốt hơn hai thập kỷ qua đã có rất nhiều nhà sản xuất lò đốt rác thải y tế. Mỗi nhà sản xuất có thiết kế riêng cho lò đốt rác thải của họ, nhưng về cơ bản họ đều chế tạo như nhau. Một số đã chế tạo để đốt tất cả các loại rác thải y tế trong modun để kiểm soát nguồn không khí, trong khi những nhà sản xuất khác lại thiết kế hệ thống buồng khí đốt đa năng chỉ dùng để đốt các rác thải có chứa vi sinh vật gây bệnh. Một điểm khác biệt nữa giữa các nhà sản xuất lò đốt rác đó là hệ thống quản lý nhiệt độ, một số thì vận hành thủ công trong khi những lò khác lại hoàn toàn tự động. Đối với bất kỳ

loại lò đốt có kích thước, thiết kế hoặc hệ thống điều khiển ra sao, thì người vận hành cũng phải nắm vững các thông số vận hành, vì vậy phần này nêu một số nguyên tắc vận hành để phục vụ cho công tác xử lý chất thải bệnh viện.

3.6.1. Mục tiêu chung

- Cung cấp hiểu biết cơ bản về hoạt động của lò đốt.
- Chỉ ra phương thức nhận biết những thông số hoạt động quan trọng.
- Hiểu biết các bước khởi động và thao tác máy.
- Các bước nạp rác thải.
- Hiểu biết các bước xử lý tro bụi.
- Hiểu biết về quá trình diệt các vi sinh vật gây bệnh trong rác thải.
- Giảm thiểu sự lây lan ô nhiễm không khí.
- Để điều chỉnh các thông số hoạt động, người vận hành phải nắm bắt cơ bản về thiết kế lò đốt, phải điều khiển được hoạt động của hệ thống.

Những vấn đề chính khi vận hành

- Các bước xử lý rác thải.
- Vận hành điều chỉnh nguồn khí của lò đốt.
- Vận hành buồng khí thừa của lò đốt.
- Các bước xử lý tro bụi.

Thông thường người vận hành có trách nhiệm xử lý rác thải từ khi rác thải được đưa đến bãi cho đến khi được đốt hết. Đó cũng là trách nhiệm của người vận hành để bảo vệ bản thân, những người khác và môi trường tránh khỏi những vi sinh vật gây bệnh, vật sắc nhọn, mối nguy hiểm và các chất gây ô nhiễm.

Những yêu cầu cần thiết để tìm ra những biện pháp bảo vệ sau:

- Sử dụng những thùng chứa rác thải an toàn. Bảo ôn khi chứa chất thải chưa đốt.
- Chỉ dịch chuyển rác thải khi thực sự cần thiết.
- Hệ thống nạp rác thải phải được rửa và bảo dưỡng.
- Rác thải phải được lưu giữ xa đường đi lại và kho tro bụi.
- Xử lý nước rửa thùng và hệ thống nạp.

Khi có các chất sinh học điển hình gây hại xuất hiện trong các thùng đựng rác thải phải báo cáo lên ban quản lý để có cách xử lý tốt nhất.

Độ an toàn của các thùng chứa rác thải

Trách nhiệm của bạn là phải báo cáo lên ban quản lý nếu phát hiện các thùng, túi, hộp... không được duy trì ổn định và xuất hiện sự chảy tràn rác thải y tế. Nếu quá trình chảy tràn tiếp tục xuất hiện thì cần phải dọn sạch và tẩy trùng khu vực. Nếu sự chảy tràn vẫn tiếp tục xuất hiện thì cần phải cải tiến các thùng chứa rác thải theo các cách sau:

- Sử dụng những túi đựng dày hơn.
- Sử dụng túi kép.
- Giảm lượng nguyên vật liệu đựng trong mỗi túi.
- Loại bỏ tất cả các vật nhọn ra khỏi túi.
- Đóng tất cả các vật nhọn, kính vỡ vào hộp.
- Đóng tất cả các túi vào hộp.
- Sử dụng hộp hai lớp.

3.6.2. Xử lý rác thải

Một điều quan trọng là ta cố gắng giữ yên các thùng đựng rác thải. Nếu chúng ta vận chuyển các thùng đựng rác thải càng nhiều thì khả năng rò rỉ rác thải càng lớn. Trong rất nhiều trường hợp khi rác thải được đổ từ xe chở rác và đưa vào bãi rác, quá trình này đã làm hư hại các thùng chứa rác và xuất hiện sự chảy tràn rác thải. Khi xuất hiện sự chảy tràn thì phải vệ sinh sạch sẽ và tiến hành tẩy trùng. Mỗi cá nhân cần có trách nhiệm cảnh báo về mối nguy hiểm của sự chảy tràn này.

Cho đến tận ngày nay, cách tốt nhất là để nguyên các thùng chứa rác thải trên xe chở rác và đổ trực tiếp vào thiết bị đốt. Quá trình này loại bỏ được 1 lần vận chuyển và giảm sự nguy hiểm.

3.6.2.1. Hệ thống nạp rác thải

Một phần quan trọng là các thùng chứa rác thải (túi, hộp ...) không bị vỡ bên trong hệ thống nạp cơ khí, do đó chúng ta nên:

- Đặt và không vứt các thùng chứa vào cửa nạp liệu.
- Không đổ các nắp đậy vào cửa nạp liệu để nén rác thải khi đóng.
- Giám thời gian giữa các chu kỳ để tránh đổ quá đầy vào cửa nạp liệu.

- Dọn sạch các vật liệu mắc lại cửa nạp liệu.
- Dọn sạch các chất chảy tràn xung quanh cửa nạp liệu.
- Tẩy trùng khi cần thiết.

3.6.2.2. Kho chứa rác thải

- Khi cần thiết phải lưu giữ rác thải y tế, cần lưu ý một số điểm như sau:
- Lưu giữ trong phòng có khoá hoặc khu vực có rào chắn.
- Tránh xa các loài gặm nhấm và các động vật khác.
- Tránh xa khỏi khu vực người đi bộ.
- Lưu giữ trên các xe chuyên chở hai bánh.
- Lưu giữ trong khu vực sạch và tẩy trùng.
- Bảo quản lạnh nếu lưu giữ quá 24 h.
- Giảm thiểu việc dịch chuyển rác thải.

2.6.2.3. Những điều cần lưu ý nên và không nên khi xử lý rác thải

Nên

- Sử dụng các thùng cứng và an toàn.
- Rửa sạch và tẩy trùng chất chảy tràn ngay lập tức.
- Lập báo cáo về các thùng đựng rác thải không an toàn.
- Lưu giữ rác thải trong một khu vực an toàn.
- Lưu giữ rác thải trong khu vực sạch và tẩy trùng.
- Bảo quản lạnh nếu lưu giữ rác thải quá 24 h.
- Vệ sinh phương tiện chuyên chở và khu vực lân cận.
- Mặc quần áo bảo hộ.
- Ưu tiên nạp trước các rác thải đã lưu giữ lâu ngày.
- Trộn các loại rác thải trong thùng khi nạp.

Không nên

- Vứt các thùng đựng rác thải vào khu vực chứa.
- Vứt các thùng đựng rác thải vào cửa nạp liệu.
- Bỏ qua các thùng chảy tràn và các thùng hỏng.
- Để khu tiếp liệu cơ khí thành khu nguyên liệu lộn xộn.

3.6.2.4. Vận hành lò đốt điều khiển khí

- Các thông số vận hành chính.
- Vận hành một loạt các thông số.
- Giám sát hoạt động.
- Điều khiển hoạt động.
- Các bước nạp rác thải.
- Các bước khởi động.
- Các bước tắt lò.
- Điều khiển tự động.
- Điều khiển bằng tay.

3.6.2.5. Các thông số vận hành chính

- Tỷ lệ nạp – tỷ lệ đốt.
- Tỷ lệ nạp – tỷ lệ xả nhiệt.
- Nhiệt độ buồng đốt sơ cấp.
- Nhiệt độ buồng đốt thứ cấp.
- Sức hút buồng đốt sơ cấp.
- Nguồn khí đầu vào buồng đốt sơ cấp.
- Nguồn khí đầu vào buồng đốt thứ cấp.
- Tổng mức khí và nồng độ oxy.

3.6.2.6. Tỷ lệ đốt - Tỷ lệ nạp

Bộ phận định lượng đơn

- Đốt một lần / ngày.
- Tiếp tục đổ khi buồng đốt 1 giảm xuống nhiệt độ tối thiểu.
- Được gọi là các lò “đốt và chứa vật liệu”.
- Thông thường, thời gian để đốt thành tro mất khoảng 8 h.
- Là bộ phận mà tỷ lệ đốt không tương thích với tỷ lệ nạp.

Bộ phận làm việc gián đoạn

- Nạp rác thải với tần suất thấp.
- Là bộ phận mà tỷ lệ nạp có thể vượt quá tỷ lệ đốt.

- Là bộ phận ở đó quá trình đốt cháy hoàn toàn yêu cầu tỷ lệ đốt tương thích với tỷ lệ nạp.
- Là bộ phận có thời gian vận hành nhất định cho tro bụi nguội lạnh để vận chuyển thủ công.

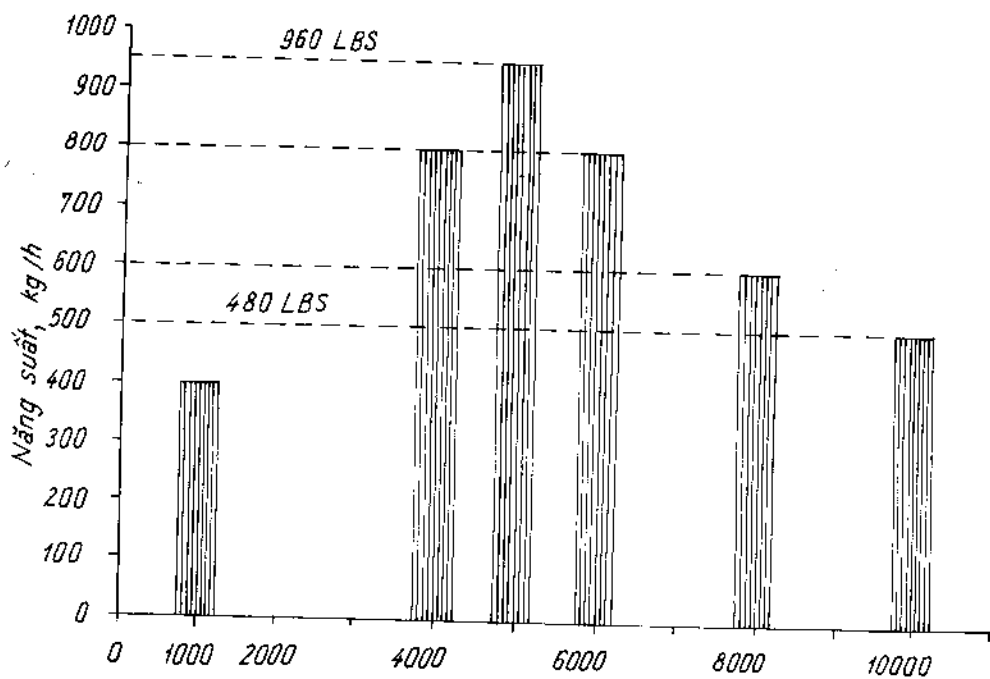
Bộ phận làm việc liên tục

- Đổ với tần suất nạp thấp.
- Bộ phận có hệ thống vận chuyển tro bụi hoàn toàn tự động.
- Là bộ phận làm việc gián đoạn có hệ thống chuyển tro bụi tự động.
- Bộ phận ở đó tỷ lệ nạp phải tương thích với tỷ lệ đốt.

Tỷ lệ nạp

- Các lò đốt được thiết kế để có tỷ lệ đầu vào của nhiệt.
- Lò đốt hoạt động tốt nhất với nhiệt độ đầu vào ổn định và bộ ngắt nhiệt ổn định.
- Máng nạp liên tục không đối được ưa chuộng hơn nhưng không hiệu quả đối với các loại rác thải của bệnh viện.
- Điều chỉnh lượng khí trong lò đốt nhằm thay đổi bộ phận nạp đơn sang bộ ngắt nhiệt ổn định bằng cách điều chỉnh nhiệt độ và khí của buồng đốt sơ cấp.
- Đối với bộ phận làm việc liên tục và gián đoạn thì nạp với tần suất nhỏ sẽ tốt hơn nạp với tần suất lớn.
- Đối với hoạt động của bộ phận đốt định lượng đơn, đổ rác đầy một lần nhưng không quá đầy, khí ga xả ra phải có đường dẫn thông suốt đến đầu đốt.
- Đối với bộ phận làm việc gián đoạn và liên tục, 8-25% công suất mất khoảng từ 5-10 phút.
- Kích thước và tần suất được đo bằng BTU⁽¹⁾ và độ hoá học của rác thải.
- Bộ phận định lượng đơn: tỷ lệ đốt không tương thích với tỷ lệ nạp.
- Bộ phận gián đoạn: tỷ lệ đốt có thể hoặc không tương thích với tỷ lệ đốt.
- Bộ phận liên tục: tỷ lệ đốt phải tương thích với tỷ lệ nạp.

Các đặc tính của rác thải, công suất lò đốt tỷ lệ với hàm lượng nhiệt của rác thải.



Hình 3.5. Lượng nhiệt của chất thải (BTU⁰⁰/LB)

Kích thước nạp và tần suất nạp

Tần suất: 1 lần / ngày hoặc được điều khiển bằng khoảng thời gian cần thiết để làm mát buồng đốt dưới.

Kích thước nạp: Mẻ nạp tối đa được quy định bởi tỷ lệ ngắt nhiệt theo thiết kế máy và/hoặc của người vận hành.

Kích thước (độ lớn) mẻ nạp cần phải giảm xuống khỏi mức tối đa để ngăn sự bốc mùi khi bắt đầu hoặc để thu được chất lượng tro tốt hơn. Rác thải cần được trộn lẫn khi đưa vào đốt, loại rác thải có hàm lượng BTU thấp được đưa vào phía trước lò đốt, lò đốt lên hoạt động liên tục để đốt sạch lượng rác thải có vi sinh vật gây bệnh.

1) BTU: đơn vị đo nhiệt của Anh.

Năng suất làm việc gián đoạn và liên tục

Bảng 3.1. Dữ liệu này được đưa ra bởi một nhà sản xuất với tỷ lệ 1000 kg/giờ rác thải loại I với tỷ lệ ngắt nhiệt tối đa cho phép là 6.500.000 BTU/giờ

Loại rác thải	Trung bình BTU	Trung bình, kg / giờ	Tối đa, kg/lần nạp	Nạp tối thiểu/giờ	Thời gian giữa các lần nạp, phút
4	1.000	800	267	3	30
3	2.500	900	225	4	15
2	4.300	1.000	125	8	7,5

Ghi chú: Tỷ lệ nạp phải được giảm xuống nếu thấy nhiệt độ trong lò vượt quá 1555°F để điều chỉnh nguồn.

Khi lựa chọn kích thước nạp, phải ước tính giá trị BTU của mẻ nạp đơn để quyết định trọng lượng, không tính theo trung bình giờ. Kích thước mẻ nạp phải luôn được điều chỉnh.

3.6.3. Hệ thống cửa nạp liệu

Nạp thủ công

- Sử dụng bộ phận nạp đơn.
- Chấp nhận những qui định cấm việc nạp thủ công vào bộ phận nạp liên tục.
- Búa cấp liệu.
- Được sử dụng trong các bộ phận làm việc gián đoạn.
- Được sử dụng trong các bộ phận làm việc liên tục.
- Nạp những mẻ nhỏ với tần suất thấp.
- Bảo vệ người vận hành khỏi sự hồi lửa hoặc nổ bọt.
- Hạn chế lượng khí thẩm thấu khi cửa nạp mở.

Máng cấp liệu liên tục

- Sử dụng trong bộ phận làm việc liên tục.
- Tạo ra quá trình vận hành ngắt nhiệt tối nhất.
- Búa cấp liệu có thể hoạt động liên tiếp với một máy chứa.
- Có thể là một khoang cấp liệu với một máng chứa.
- Do các vấn đề về thu gom rác thải, tắc nghẽn và vệ sinh nên không thường xuyên được sử dụng trong rác thải y tế.

Phần thảo luận này sẽ tập trung chủ yếu trên các búa cấp liệu cũng như nguyên tắc cơ bản khi nạp.

Búa cấp liệu

Các loại vật liệu thải khác nhau bao gồm các loại nhiệt năng đốt cháy khác nhau, tùy thuộc vào độ ẩm, độ hoá hơi, cacbon liên kết, và chất chống cháy. Thực tế của nạp rác thải nên đồng nhất với một lượng nhiệt năng đốt cháy cố định. Nếu trong trường hợp lò-đốt có thể nạp đốt liên tục hoặc ví dụ một lần nạp sáu phút, nạp 10 lần trong một giờ. Trong điều kiện này, nhiệt độ vận hành luôn được duy trì ổn định rất đơn giản. Buồng đốt có kích thước chuẩn có thể nhận mức nạp tương đương 1/10 giờ công suất đốt của lò. Thực tế quá trình nạp rác thải diễn ra liên tục nhằm đáp ứng hài hoà thời gian nạp đã được cài đặt trước. Nếu bất kỳ mẻ nạp đơn lẻ nào không đáp ứng lượng nhiệt được cài đặt lúc đầu, người vận hành phải điều chỉnh lại thời gian và bộ phận nạp trong khoảng thời gian khác nhau.

Một điều rất quan trọng là không để máng cấp liệu quá khổ, để điều tiết các vật quá khổ hoặc để thuận tiện cho các xe đổ rác hai bánh thì rất dễ tạo ra sự quá khổ cho các máng cấp liệu. Làm như vậy, hoạt động của lò đốt rất dễ bị tổn hại. Người vận hành có xu hướng đổ đầy các máng cấp liệu lên trên cùng để giảm thời gian cấp liệu. Nếu cần đi ăn hoặc nghỉ ngơi, người vận hành phải đổ đầy máng cấp liệu, do vậy tốc độ nạp được duy trì ổn định với lượng nạp lớn hơn, tần suất nạp ít hơn khi không có người vận hành ở đó. Quá trình nạp quá khổ này có thể xả lượng hoá hơi nhiều hơn so với thiết kế buồng đốt trên để điều tiết. Điều này có thể làm tăng nhiệt độ vượt quá tỷ lệ cài đặt của máy và cho hiệu suất đốt thấp.

Hơn nữa, các quy định của một số nước cấm sử dụng các loại máng cấp liệu quá tải. Mục đích của những qui định này là làm giảm sự quá tải của lò đốt.

3.6.4. Hệ thống máng /búa cấp liệu rác thải

Quy trình hoạt động:

- Nắp đầy ở trạng thái mở.
- Cửa nạp liệu được đổ đầy.
- Nắp đầy ở trạng thái đóng.
- Cửa nạp mở.

- Búa nạp đẩy về phía trước và nạp nguyên liệu.
- Búa nạp trở về vị trí đầu.
- Búa nạp dừng khi đã nạp hết ở cửa nạp.
- Cửa nạp đóng.
- Phun nước trong 3 giây để làm mát búa.
- Búa trở lại vị trí ban đầu.
- Nắp đáy mở.

Ưu điểm

- Bảo vệ an toàn cho các cá nhân khỏi khí nóng, lửa và các sản phẩm cháy.
- Giảm lượng khí lưu thông.
- Cho phép các mẻ nạp nhỏ hơn với tần suất tăng và ổn định.
- Có thể phòng ngừa quá trình nạp ở nhiệt độ dưới mức tối thiểu.
- Có thể phòng ngừa quá trình nạp ở nhiệt độ trên mức tối đa.

Nhược điểm

- Dễ gây quá tải cho lò đốt.
- Người vận hành phải điều chỉnh kích thước mẻ nạp.
- Người vận hành phải điều chỉnh tần suất thời gian.
- Rác thải được lưu trong máng quá lâu trước khi bộ phận nạp có thể đưa được vào đốt.

3.6.5. Nhiệt độ

Một thông số quan trọng nhất được người vận hành lò đốt điều khiển là nhiệt độ vận hành.

Nhiệt độ vận hành của lò đốt sơ cấp phải đáp ứng các tiêu chuẩn sau:

- Để đảm bảo tiêu huỷ tốt các vi sinh vật gây bệnh, rác thải hoặc cặn bã thải nên đốt một lần hoặc ở nhiệt độ 1400°F.
- Bộ phận định lượng và bộ phận làm việc gián đoạn không có hệ thống gạt tro tự động sẽ chuyển qua đốt ở nhiệt độ 1400°F.
- Các bộ phận có hệ thống chuyển tro tự động nên hoạt động ở nhiệt độ tối thiểu 1400°F để tăng khả năng tiêu huỷ các vi sinh vật gây bệnh.

- Ở đáy lò nung hoặc khu vực nhận rác thải nên giữ ở nhiệt độ 1550°F hoặc thấp hơn.
- Ở nhiệt độ trên 1800°F, thủy tinh, tro sẽ bắt đầu tạo thành các xỉ cứng, nhiệt độ trước các lỗ thông hơi sẽ cao hơn rất nhiều.
- Ở nhiệt độ trên 2100°F, sẽ bắt đầu xuất hiện sự hư hại vật liệu chịu lửa.
- Cũng có thể có những quy định giới hạn nhiệt độ tối thiểu.

Khoảng nhiệt độ vận hành được khuyến sử dụng là:

Các bộ phận có hệ thống gạt tro thủ công: từ 1000°F đến 1800°F.

- Trong quá trình đốt phải đạt tới nhiệt độ 1800°F hoặc thậm chí cao hơn chút ít để đảm bảo đốt cháy hết các hợp chất cacbon.

Các bộ phận có hệ thống gạt tro tự động: 1400°F đến 1800°F.

- Những bộ phận này hoạt động đốt liên tục. Nhiệt độ gần sát điểm cháy thành tro nên duy trì ở 1800°F để đảm bảo đốt cháy hoàn toàn các hợp chất cacbon.

Trong tất cả các trường hợp, nhiệt độ ở khu vực nhận rác nên giữ ở nhiệt độ 1550°F.

Nhiệt độ ra ở buồng đốt thứ cấp nên theo các tiêu chuẩn sau:

- Nhiệt độ phải đủ cao để đốt tất cả các hợp chất hữu cơ và để giết các vi sinh vật trong nguồn khí gas.
- Nhiệt độ giữ trên mức quy định tối thiểu cho đến khi có rác thải trong buồng đốt sơ cấp, từ khi nạp rác thải cho đến khi đốt hết.
- Tro bụi sẽ dính hoặc kết dính ở nhiệt độ 2100°F, khi nhiệt độ vận hành trên mức này tro bụi sẽ dính chặt vào các vật chịu lửa.
- Ở điểm nóng chảy, các hoá chất sẽ ăn mòn lớp dưới vật chịu lửa, nhiệt độ ổn định trên 2300°F sẽ làm hư lớp vật liệu chống lửa.

Nhiệt độ của buồng đốt thứ cấp được khuyến sử dụng là:

- 1800 – 2000°F.
- Nhiệt độ tối thiểu được thiết lập theo quy định.
- Hầu hết các quy định nhiệt độ tối thiểu 1800°F, tuy nhiên các mức nhiệt độ khác cũng có thể sử dụng.
- Nhiệt độ trên 2100°F có thể làm giảm tuổi thọ của vật liệu chịu lửa.

- Vào lúc bắt đầu vận hành, nhiệt độ nên để trên mức tối thiểu 50°F đến 100°F để tránh giảm nhiệt độ khi nạp.
- Vận hành ở khoảng nhiệt độ tối thiểu đến 2000°F sẽ làm tăng việc sử dụng nguyên liệu phụ
- Vận hành ở nhiệt độ gần sát 1800°F yêu cầu nhiều khí hơn, lò sẽ giảm lượng khói xả ra.

Điều chỉnh nhiệt độ

Để xử lý lò đốt như là một hệ thống, có vài cách để điều chỉnh nhiệt độ buồng đốt:

Hệ thống đầu đốt

Đầu đốt sơ cấp

- Gia nhiệt sơ bộ buồng đốt và nguồn khí.
- Đốt rác thải và ngắt lửa ở nhiệt độ 1200°F.
- Tắt cho đến khi nhiệt độ xuống dưới 1000°F.
- Duy trì nhiệt độ tối thiểu trong quá trình vận hành và đốt.
- Đối với rác thải có vi sinh vật gây bệnh điểm đốt cháy yêu cầu là 1450°F hoặc cao hơn.
- Một vài quy định yêu cầu mức nhiệt độ vận hành tối thiểu.

Đầu đốt thứ cấp

- Gia nhiệt sơ bộ vật chịu lửa ở buồng đốt thứ cấp, nguồn khí và nhiên liệu gas của đầu đốt sơ cấp.
- Đảm bảo nhiệt độ nhiên liệu gas ở mức tối thiểu để đáp ứng quy định về vận hành.
- Có thể tắt lò khi có nguồn khí gas bay hơi từ buồng đốt sơ cấp.
- Duy trì nhiệt độ tối thiểu trong suốt quá trình đốt.

Hệ thống khí

Khí chưa đốt ở buồng sơ cấp

- Vận hành trong điều kiện thiếu khí.
- Tăng nguồn khí, tăng nhiệt độ.
- Giảm nguồn khí, giảm nhiệt độ.

Nguồn khí ở buồng đốt thứ cấp:

- Vận hành trong điều kiện thừa khí.

- Tăng nguồn khí, giảm nhiệt độ
- Giảm khí, tăng nhiệt độ.

Hút, thấm khí

Buồng đốt sơ cấp

- Sức hút thấp, nhiệt độ được điều khiển bởi nguồn khí chưa đốt.
- Sức hút cao, sự thấm thấu khí đã tạo ra nhiệt độ cao.

Buồng đốt thứ cấp

- Sức hút thấp, nhiệt độ được điều khiển bởi nguồn khí đốt và đầu đốt.
- Sức hút cao, nhiệt độ cao trong buồng đốt sơ cấp, nhiệt độ cao hơn và nhiệt độ xuống thấp hơn trong buồng đốt thứ cấp.

3.6.6. Đầu đốt

3.6.6.1. Đầu đốt buồng sơ cấp

Thời gian cần thiết để buồng đốt dưới đạt được độ nóng tùy thuộc vào loại rác thải được đốt. Loại rác thải 0, 1 và 2 nhìn chung không yêu cầu gia nhiệt buồng đốt trên 1000°F. Tuy nhiên, loại 3, 4 loại rác thải có hàm lượng nước cao hơn sẽ làm giảm đáng kể lượng nhiệt nếu buồng đốt không gia nhiệt cao hơn, đến 1500°F. Những vật chịu lửa bị ảnh hưởng như bộ phận tiêu nhiệt, hơi nước từ bộ phận tự cách nhiệt động lại trên bề mặt các vật liệu chịu lửa

Trong khi vận hành bình thường, khi đốt các rác thải loại 0, 1 và 2 thì đầu đốt dưới tắt. Đối với rác thải loại 2, 3 hoặc 4 các đầu đốt bị ảnh hưởng như nguồn nhiệt và phải hoạt động liên tục. Đối với các loại rác thải sau, vị trí của đầu đốt và ngọn lửa trở lên quan trọng hơn. Ngọn lửa cháy lên đốt trực tiếp vào rác thải để có thể cho hiệu ứng nhiệt tốt nhất.

Ở giai đoạn đốt sau, nhiệt độ buồng dưới có thể giảm xuống điểm đốt cháy bình thường. Đối với một số loại rác thải có thể giảm chỉnh điểm đốt khi đưa rác vào để tiết kiệm nhiên liệu. Quá trình quan sát chất lượng tro bụi sẽ giúp có quyết định về điểm đốt này.

3.6.6.2. Đầu đốt thứ cấp

Đầu đốt trên yêu cầu dùng để gia nhiệt cho các vật liệu chịu lửa giống như quy định của đầu đốt dưới nhưng có một điểm khác biệt. Nguồn khí gas từ đầu đốt của buồng đốt dưới chuyển lên buồng đốt trên ở nhiệt độ thấp hơn

làm tăng khí nóng trong buồng đốt trên. Nhìn chung, kích thước đầu đốt trên được quyết định bởi thời gian làm nóng (gia nhiệt). Để đạt hiệu quả gia nhiệt cho các vật liệu chịu lửa, ngọn lửa nên đốt trực tiếp vào cấp nhiệt độ điều khiển.

Tỷ lệ nhiệt độ vận hành của buồng đốt trên đạt được trước khi nạp rác thải vào sau này được khống chế bởi Luật Môi trường nhiều hơn so với yêu cầu vận hành lò đốt. Nhiệt độ trước đây là 1400°F đến 1600°F nay thay bằng 1800°F đến 2000°F. Quy định này đã có ảnh hưởng đến kích thước đầu đốt. Người vận hành vẫn cần phải gia nhiệt buồng đốt trên trong một khoảng thời gian hợp lý. Do vậy, một điều quan trọng cần nhớ là kích thước đầu đốt mới yêu cầu hiệu suất nhiệt cao hơn cũng như thời gian gia nhiệt lâu hơn. Đầu đốt trên được điều biến trong suốt quá trình vận hành của lò đốt, đầu đốt sẽ tắt ở nhiệt độ cao và đảm bảo duy trì nhiệt độ tối thiểu ở buồng đốt trên. Trong quá trình đốt, đầu đốt trên sử dụng nhiều hơn vì thời gian đốt lâu hơn. Đây là nguyên nhân làm giảm lượng nhiên liệu khí và giảm tỷ lệ khí hydrocacbon chưa đốt ở buồng đốt dưới. Không thể làm gì để giảm mức tiêu thụ nhiên liệu trong giai đoạn này ngoại trừ việc giảm điểm đốt đã được cài đặt.

3.6.7. Hệ thống khí

3.6.7.1. Hệ thống khí đốt

Lượng khí được điều chỉnh trong lò đốt hoàn toàn khác với lượng khí thừa trong lò đốt, trong quá trình đốt được chia ra thành đốt các lượng khí cacbon ở buồng đốt dưới và đốt các chất hoá hơi ở buồng đốt trên.

Ta có thể nhìn thấy lửa cháy to khi đốt giấy, lá cây, gỗ, dầu hoả hoặc nến và đó là quá trình đốt hoá hơi. Lửa cháy nhỏ có thể thấy khi đốt than củi, và đó là quá trình đốt để tạo than hồng để thiêu huỷ các hợp chất cacbon. Mục đích của hệ thống khí đốt thuộc buồng đốt dưới là để cung cấp đủ lượng khí để đốt hoàn toàn các hợp chất cacbon ở đáy đường ống dẫn rác thải. Quá trình toả nhiệt hút ẩm và hoá hơi cho quá trình đốt ở buồng đốt trên. Buồng đốt dưới sẽ vận hành ở hoá học lượng pháp thế. Mức oxi bị thiếu trong quá trình đốt, khi quá trình hoá hơi kết thúc và một lượng hợp chất cacbon và tro bụi không cháy còn lại, hệ thống khí tiếp tục cung cấp khí để kết thúc quá trình đốt các hợp chất cacbon. Sau khi quá trình đốt diễn ra, nhiệt độ ở buồng đốt dưới tăng là kết quả của tỷ lệ khí nhiên liệu đạt đến hoá học lượng pháp.

Mục đích của hệ thống khí đốt như sau:

- Trong chu trình nạp ban đầu, hệ thống khí luôn ở tỷ lệ thấp cho đến tận khi nhiệt độ buồng đốt dưới đạt 1200°F. Để tránh hiện tượng gây nổ, một nguồn khí nhỏ luôn được duy trì ngay sau khi rác thải được nạp vào lò đốt.

- Trong chế độ vận hành bình thường, một lượng khí đốt phải được duy trì ổn định để điều chỉnh nhiệt độ buồng đốt xuống mức thấp nhất có thể và đạt được tỷ lệ đốt tương thích với tỷ lệ nạp đối với bộ phận gạt tro tự động hoặc tỷ lệ đốt thấp hơn tỷ lệ nạp đối với bộ phận gạt tro bằng tay.

- Trong suốt quá trình đốt, modun cài đặt hệ thống khí luôn luôn tăng để cho phép nhiệt độ buồng đốt dưới dao động trong khoảng 1600°F đến 1800°F.

- Nếu nhiệt độ trong buồng đốt dưới cao hơn 1800°F trong suốt quá trình đốt sẽ làm tăng quá trình hình thành các lớp xỉ. Nếu quá trình đốt có vấn đề thì trước hết cần phải tăng thời gian đốt và nếu vấn đề đó vẫn không được giải quyết thì phải tăng nhiệt độ đốt.

Căn cứ vào nhiệt độ đốt, hệ thống khí đốt sẽ tự động điều chỉnh. Buồng đốt dưới được thiết kế vận hành với mức khí yêu cầu cần thiết với nhiệt độ vào khoảng 1400°F đến 1600°F. Khi nhiệt độ tăng trên mức cài đặt thì lượng khí cấp sẽ giảm. Khi nhiệt độ giảm xuống dưới mức cài đặt thì lượng khí cấp sẽ tăng.

Những giá trị tương đối dưới đây cho thấy tỷ lệ phần trăm tổng công suất hệ thống thông khí có thể lấy để áp dụng cho các loại rác thải khác nhau. Xin lưu ý là lượng khí yêu cầu chiếm tỷ phần trăm nhỏ so với tổng số:

Vận điều chỉnh khí	Trong khi nạp	Sau khi nạp
<i>Đối với loại rác thải 0, 1 và 2</i>		
Khí chưa đốt	Nhỏ giọt	20%
Khí đốt chính (điểm đốt)	100%	80%
<i>Đối với loại 4 (rác thải vi sinh học)</i>		
Khí chưa đốt	Nhỏ giọt	0%
Khí đốt chính (điểm đốt)	100%	70%
<i>Đối với loại nhựa, caosu và các loại nguyên liệu tổng hợp khác</i>		
Khí chưa đốt	Nhỏ giọt	10%
Khí đốt chính (điểm đốt)	100%	100%

Lò đốt không nhận biết được nguồn khí được cung cấp từ đâu kể cả theo thiết kế hoặc do rò rỉ. Trong trường hợp nguồn khí bị rò rỉ thì thường bị ở quanh khu vực cửa, hệ thống thổi khí đốt đầu vào, cửa xả tro, và búa nén bên trong, khí rò rỉ sẽ cung cấp đủ khí đốt làm ảnh hưởng đến nhiệt độ của buồng đốt dưới. Nguồn khí chưa đốt sẽ tự động được điều chỉnh xuống nguồn khí thấp hơn. Hậu quả là không hoàn tất quá trình đốt.

3.6.7.2. Hệ thống khí của đầu đốt

Hệ thống khí đốt trong bộ điều chỉnh khí lò đốt là nguồn khí đốt chính của buồng đốt trên. Buồng đốt dưới hoạt động như bộ phận đốt và phân nhiệt. Khí gas (khói) phát ra từ chất thải vào môi trường khí sử dụng nguồn nhiệt cung cấp bởi quá trình đốt các hợp chất cacbon hoặc đầu đốt. Khi quá trình hoá hơi diễn ra ở đầu đốt, nguồn khí cho quá trình đốt sẽ bị thiếu. Nguồn khí này được đưa vào quá trình đốt để tạo ra sự xáo trộn nhằm trộn lẫn khí gas hoá hơi với không khí. Quá trình xáo trộn cùng với nhiệt độ kết hợp với thời gian ngưng tại buồng đốt thứ cấp tạo ra ba “T” (Time, Temperature and Turbulence: thời gian, nhiệt độ và chuyển động không đều) cần thiết cho quá trình đốt.

Mục tiêu vận hành hệ thống khí của đầu đốt như sau:

- Trong khi sấy nhiệt hệ thống khí của đầu đốt sẽ tắt và búa nén sẽ đóng. Quá trình này sẽ được duy trì cho đến khi đạt được nhiệt độ nạp rác thải. Nhiệt độ nạp ở các mức khác nhau từ 1400°F đến 2200°F tùy thuộc và loại nguyên liệu được đốt hoặc theo các quy định hiện hành.

- Ở giai đoạn đầu của chu kỳ nạp, vòi thổi khí của đầu đốt sẽ được cung cấp mạnh hơn và nguồn cấp khí sẽ tự do điều biến tùy thuộc vào nhiệt độ. Vào thời điểm này, đầu đốt sẽ được mở hoàn toàn để duy trì nhiệt độ ở buồng đốt trên. Lượng khí cung cấp thừa của quá trình đốt cũng có thể sử dụng để đốt hết lượng khí gas của thời điểm nạp ban đầu.

- Sau khi chu kỳ nạp đầu tiên kết thúc và hệ thống khí được điều biến. Vị trí hoạt động tối thiểu của hệ thống được cung cấp vào khoảng 0.7kg đến 0,9kg khí trên 0,5kg rác thải. Vị trí thực sẽ được quyết định bởi khả năng của đầu đốt để duy trì nhiệt độ tối thiểu.

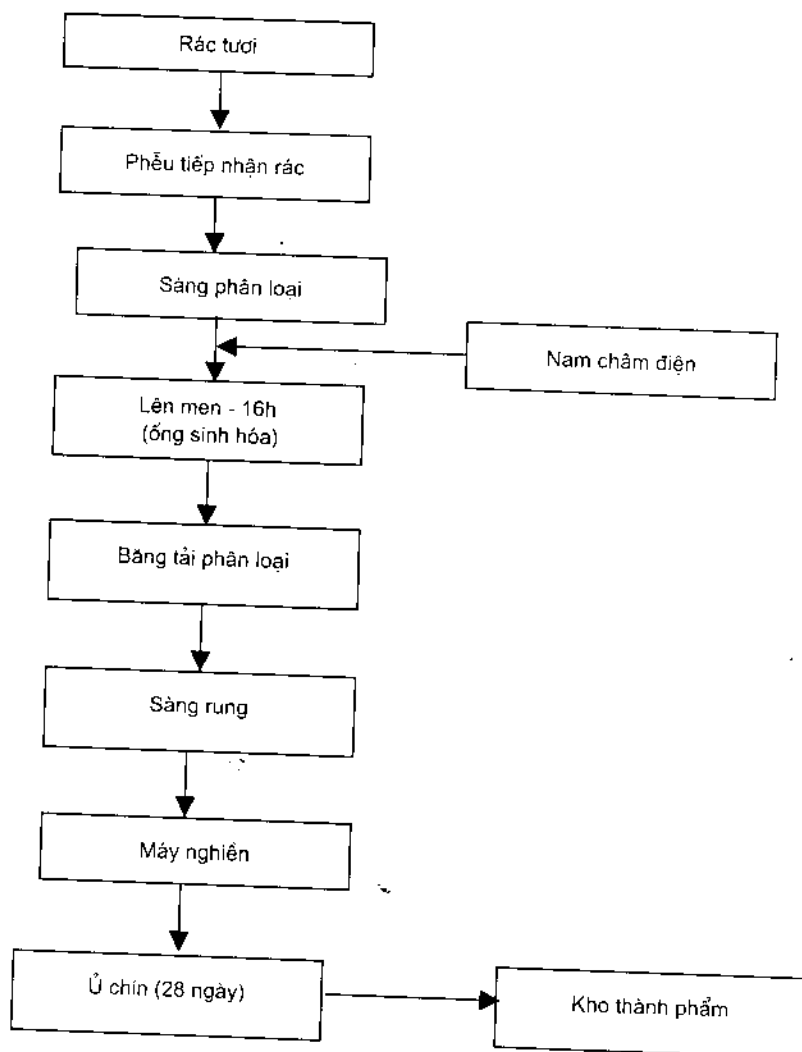
- Mục tiêu vận hành khí đốt là để điều chỉnh nhiệt độ ở buồng đốt trên mà không tính đến hiệu quả của đầu đốt. Nếu nhiệt độ tăng, nguồn cấp khí cũng tăng để làm mát buồng đốt trên. Nếu nhiệt độ giảm cũng sẽ giảm để

cho phép nhiệt độ của bình gas đốt tăng. Tuy nhiên, như chúng ta đã biết từ kinh nghiệm của cả số lượng và giá trị BTU của rác thải khác nhau từ điểm này qua điểm kia và trong một số trường hợp đầu đốt vẫn tiếp tục khi nhiệt độ giảm.

- Một số thiết bị được trang bị bộ phận định giờ khí đốt (FAT). Những bộ phận này được sử dụng để mở búa đóng làm tăng nguồn khí.

3.7. CÔNG NGHỆ DANO SYSTEM

3.7.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 3.6. Sơ đồ công nghệ Dano System

3.7.2. Nội dung công nghệ

Đây là qui trình công nghệ hiếu khí kiểu Dano System sử dụng ống sinh hóa quay được Chính phủ Vương quốc Đan Mạch viện trợ xây dựng đưa vào hoạt động năm 1981 tại Hóc Môn (TP. Hồ Chí Minh). Công suất của Nhà máy 240 tấn rác/ ngày, sản xuất được 25.000 tấn phân hữu cơ/ năm. Toàn bộ qui trình công nghệ được thể hiện trên sơ đồ. Hiện nay Nhà máy Hóc Môn đang sử dụng các chất thải hữu cơ đã được xử lý ở bãi rác khai thác, qua sàng thủ công và chế biến phân bón.

3.7.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

- Rác được lên men rất đều, quá trình được đảo trộn liên tục trong ống sinh hóa, các vi sinh vật hiếu khí được cung cấp khí và độ ẩm nên phát triển rất nhanh.

- Năng suất cao (240 tấn/ ngày).

Nhược điểm

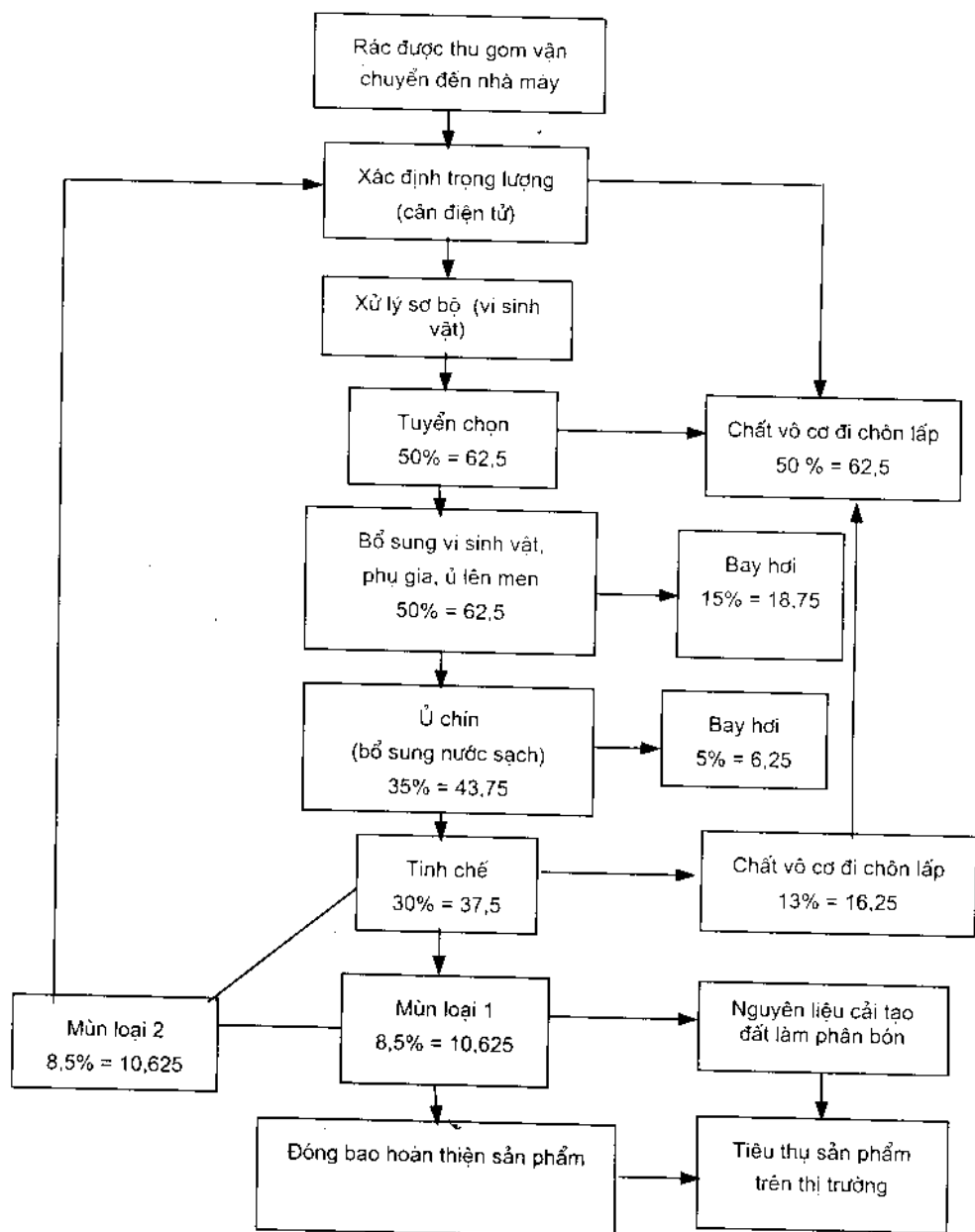
- Máy móc nặng nề, khó chế tạo trong nước đặc biệt là các hệ thống máy nghiền, xích băng tải và các vòng bi lớn.

- Tiêu thụ điện năng rất lớn, công suất tiêu thụ điện của nhà máy là 670kW và từ đó giá thành sản phẩm cao.

- Chất lượng sản phẩm thô, không phù hợp với nền nông nghiệp Việt Nam, chỉ phù hợp với các nước có nền nông nghiệp tiên tiến canh tác bằng máy.

3.8. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI SINH HOẠT Ở NHÀ MÁY PHÂN HỮU CƠ CẦU DIỄN

3.8.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 3.7. Sơ đồ công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt

3.8.2. Nội dung công nghệ

Nhà máy được xây dựng theo dự án VIE - 86 - 023 do UNDP tài trợ, đã đi vào hoạt động cuối năm 1992. Đây là công nghệ ủ đóng tĩnh có thổi khí, quá trình lên men được kiểm soát bằng hệ thống tự động nhiệt độ. Sản phẩm đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn công nhận là sáng kiến khoa học kỹ thuật, cho phép lưu hành trên toàn quốc trong danh mục phân bón Việt Nam và đã được phép đăng ký chất lượng sản phẩm. Hiện nay, nhà máy đang tiếp tục được nâng cấp để nâng cao công suất.

3.8.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

- Đơn giản, dễ vận hành.
- Máy móc thiết bị dễ chế tạo, thay thế thuận lợi.
- Năng lượng tiêu hao nhỏ.
- Đảm bảo hợp vệ sinh trong và ngoài nhà máy.
- Hoạt động thường xuyên quanh năm, có mái che, thu hồi được nước rác để phục vụ cho quá trình ủ lên men, không gây ảnh hưởng tới tầng nước ngầm.
- Có điều kiện mở rộng nhà máy để nâng cao công suất.

Nhược điểm

- Nguồn rác lẫn quá nhiều tạp chất, chưa được cơ giới hóa trong các khâu phân loại.
- Chất lượng phân bón chưa cao vì có lẫn các tạp chất.
- Dây chuyền chế biến và đóng bao còn sơ sài, thủ công.
- Không có qui trình thu hồi các vật liệu tái chế.

3.8.4. Quy mô, công suất

Quy mô, công suất của Nhà máy Phân hữu cơ Cầu Diễn sau khi nâng cấp

- Diện tích của nhà máy khoảng 4, 0 ha sau khi nâng cấp.
- Công suất xử lý rác thải sinh hoạt theo thiết kế: 210 tấn/ ngày.

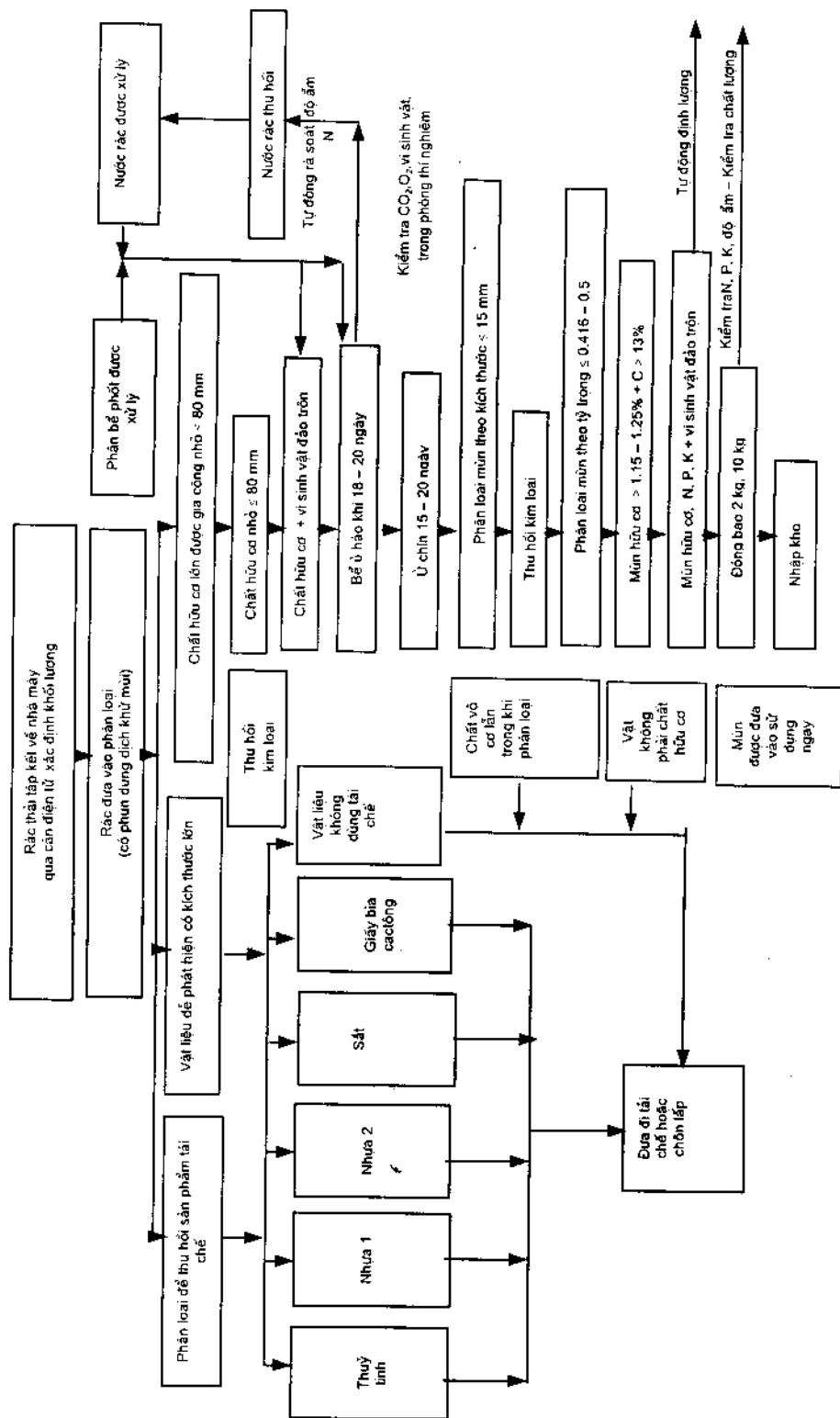
- Thời gian làm việc: 02 ca/ ngày.
- Số ngày hoạt động: 300 ngày/ năm.
- Thành phần hữu cơ trong rác thải sinh hoạt đưa vào xử lý là hơn 50%.
- Sản phẩm thu hồi: 13.260 tấn phân bón/ năm.

Quy cách sản phẩm:

- * Loại rời.
- * Đóng bao loại 02 kg.
- * Đóng bao loại 10 kg.
- Chất lượng:
 - * Hàm lượng nitơ từ 1,15 – 2,5.
 - * Hàm lượng cacbon hơn 13%.

Sản phẩm thu hồi phục vụ tái chế

- Sắt.
- Nylon.
- Nhựa.
- Giấy.
- Thủy tinh.



Hình 3.8. Công nghệ ủ lên men, đồng tinh thời cường bức

Công nghệ của Nhà máy

Sơ đồ khối công nghệ của Nhà máy được tính theo 50% công suất thiết kế, tương đương 105 tấn rác / ngày.

Giới thiệu tổng mặt bằng của Nhà máy

Khu sản xuất

- Nhà tuyển chọn rác – nhà A.
- Bể ủ hiếu khí -- nhà F, G, D, H.
- Nhà ủ chín – nhà I.
- Nhà tinh chế – nhà B.
- Nhà hoàn thiện (đóng bao + kho sản phẩm) – nhà C.

Khu phụ trợ sản xuất

- Trạm biến thế điện.
- Trạm cấp nước
- Phòng thí nghiệm
- Khu xử lý nước rác
- Cân điện tử.
- Vườn thực nghiệm và dải cây xanh.
- Bãi chất trơ.

Khu phụ trợ sản xuất này được tận dụng mặt bằng của Nhà máy cũ.

Khu hành chính

- Nhà điều hành.
- Nhà bảo vệ.
- Nhà ăn.

Dây chuyền thiết bị của Nhà máy

Dây chuyền tuyển chọn rác

- Rác được đưa vào phân loại bằng xe xúc lật, theo các băng tải xích, băng tải trung gian, tang quay phân loại. Các thành phần hữu cơ có kích thước nhỏ hơn 8 cm lọt qua tang quay phân loại xuống băng tải đưa ra khu đảo trộn. Trên đường ra khu đảo trộn có băng tải từ thu kim loại. Phần không phải hữu cơ được đưa ra phân loại bằng thủ công gồm: giấy, nhựa, nylon, thủy tinh, sắt được thu hồi qua băng tải từ tính.

- Công suất tuyển chọn: 15 tấn /h với thành phần hữu cơ hơn 50%.

Bể ủ

- Rác được phân loại vận chuyển từ khu đảo trộn sang bể ủ bằng xe xúc lật.
- Trước khi đưa vào bể ủ được trộn vi sinh vật khử mùi phân giải xenluloza, các thức ăn phục vụ cho quá trình phân hủy rác.
- Xe xúc lật nạp rác vào bể ủ với dung tích 150 m³/ bể.
- Số lượng bể: 28 bể.
- Thời gian thực hiện trong bể ủ: 19 - 22 ngày.
- Điều kiện để vi sinh vật hoạt động được kiểm soát bằng độ ẩm, nhiệt độ. Nước rác phân bay hơi, phần thu hồi phải lọt xuống dưới ghi bể được xử lý bổ sung vào bể ủ cùng với bùn bể phốt.
- Sự cấp khí để oxy hóa hữu cơ được tự động hóa.

Nhà ủ chín

- Thời gian ủ 19 – 22 ngày (tùy theo thời tiết).
- Đống ủ theo từng bể có chiều cao không quá 2,5 m.
- Thành phần hữu cơ được xử lý, bổ sung độ ẩm, đảo trộn để oxy tự nhiên tiếp tục oxy hóa.

Nhà tinh chế

- Rác được đưa từ nhà ủ chín vào phễu nạp liệu bằng xe xúc lật Manitou.
- Rác được qua hai trục xoắn tới băng tải vận chuyển đến tang phân loại. Các chất hữu cơ được phân huỷ có kích thước nhỏ hơn 1,5cm lọt qua mắt sàng xuống băng tải tiếp tục được phân loại qua bàn tuyển tỷ trọng (bàn sàng rung và không khí). Hệ thống cấp khí bao gồm: máy nén khí, ống dẫn, sản phẩm thu hồi và mùn hữu cơ được xylon hút và chuyển đến băng tải thông qua hệ thống chia mùn từ từ (xylon hút từ trên cao để tránh gây bụi nên có hệ thống chia mùn xuống băng tải từ từ).
- Mùn hữu cơ được vận chuyển bằng băng tải đến cuối dây chuyền.
- Kim loại được thu hồi sau khi đã phân loại bằng tang quay có băng tải từ tính. Phần có kích thước lớn hơn 1,5cm được chuyển ra ngoài để chôn lấp, phần có kích thước nhỏ hơn 1,5cm nhưng không phải là mùn hữu cơ tỷ trọng lớn hơn 0,5 được chuyển ra ngoài chôn lấp.

- Công suất phân loại: 15 tấn/h; điện năng tiêu thụ 78 kW/h.

Khu hoàn thiện (đóng bao)

- Mùn hữu cơ được đưa vào đóng bao, nạp vào phễu bằng xe xúc lật Manitou cùng với các phụ gia nạp sẵn vào phễu.

- Thành phần phân bón được lập trình theo yêu cầu của từng loại cây trồng, thổ nhưỡng, khách hàng...

- Sau khi lập trình, máy được điều khiển trên màn hình trung tâm tại nhà C. Hỗn hợp được trộn đều, phun ẩm chuyển vào đóng bao theo máy tự động có in mác.

- Loại bao 2 và 10 kg được chuyển vào kho bằng xe xúc lật.

Trung tâm điều khiển

- Được bố trí tại nhà điều hành kiểm soát và điều hành các hoạt động của nhà máy, bao gồm: hệ thống theo dõi hoạt động của nhà A, nhà B, nhà C. Điều khiển quá trình hoạt động của bể ủ.

- Các dây chuyền đều có hệ thống điều khiển tự động, còi báo hiệu, điều khiển cơ, điều chỉnh tốc độ của các băng tải phù hợp tải trọng.

Phòng thí nghiệm

- Dùng để kiểm soát môi trường trong quá trình xử lý rác, nước rác, phân bùn bể phốt.

- Dùng để phân tích mẫu của bể ủ.

- Dùng để phân tích chất lượng sản phẩm.

- Dùng để nhân giống các loại vi sinh vật phục vụ xử lý rác, nước rác, phân bùn bể phốt...

Các thiết bị xe máy

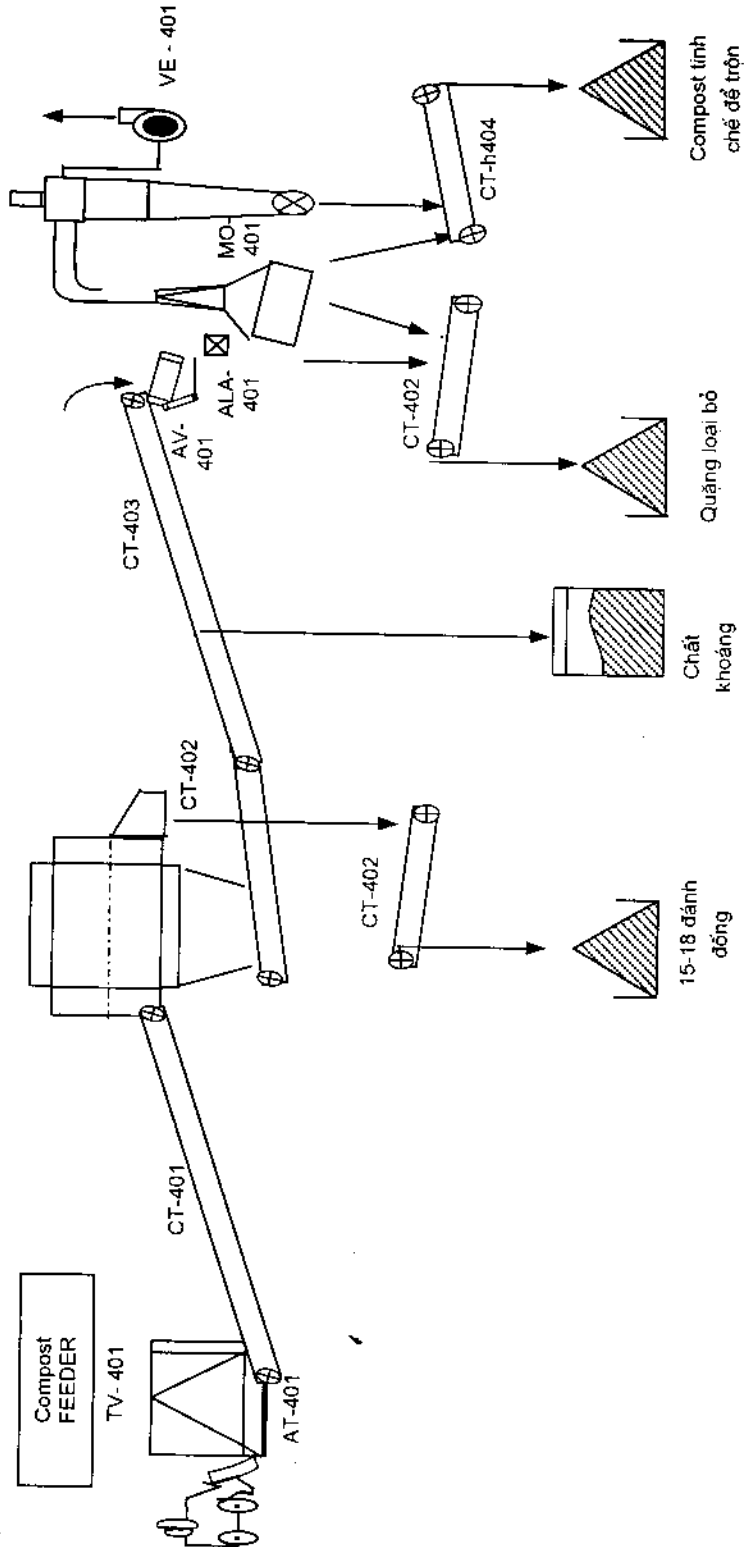
- 3 xe xúc lật Manitou.

- 3 xe vận tải.

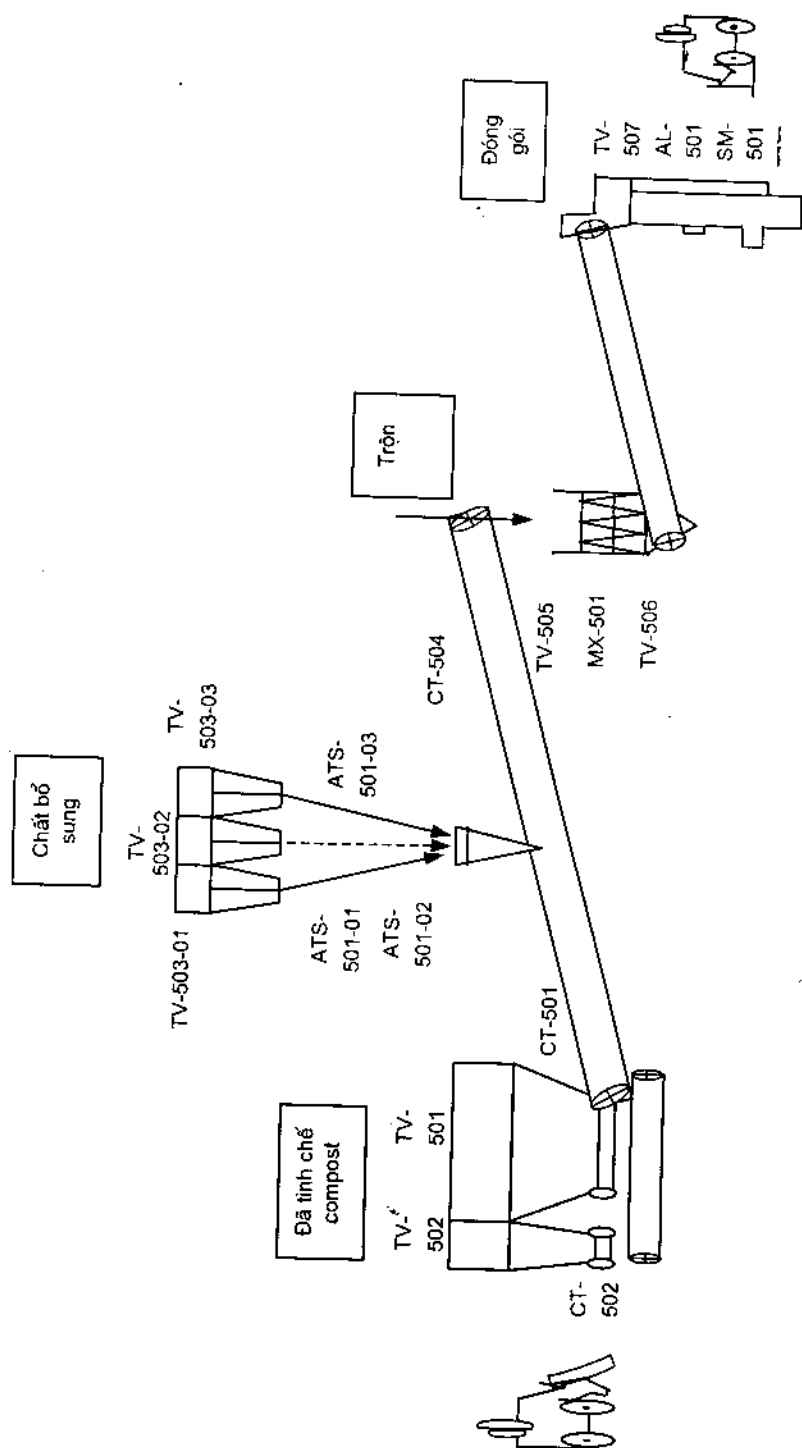
- 1 xe hút phân.

- 1 xe con.

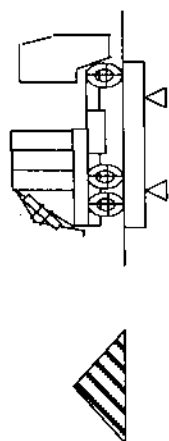
Ngoài ra, có các thiết bị máy bơm nước, trạm điện, máy nén khí dùng để vệ sinh nhà.



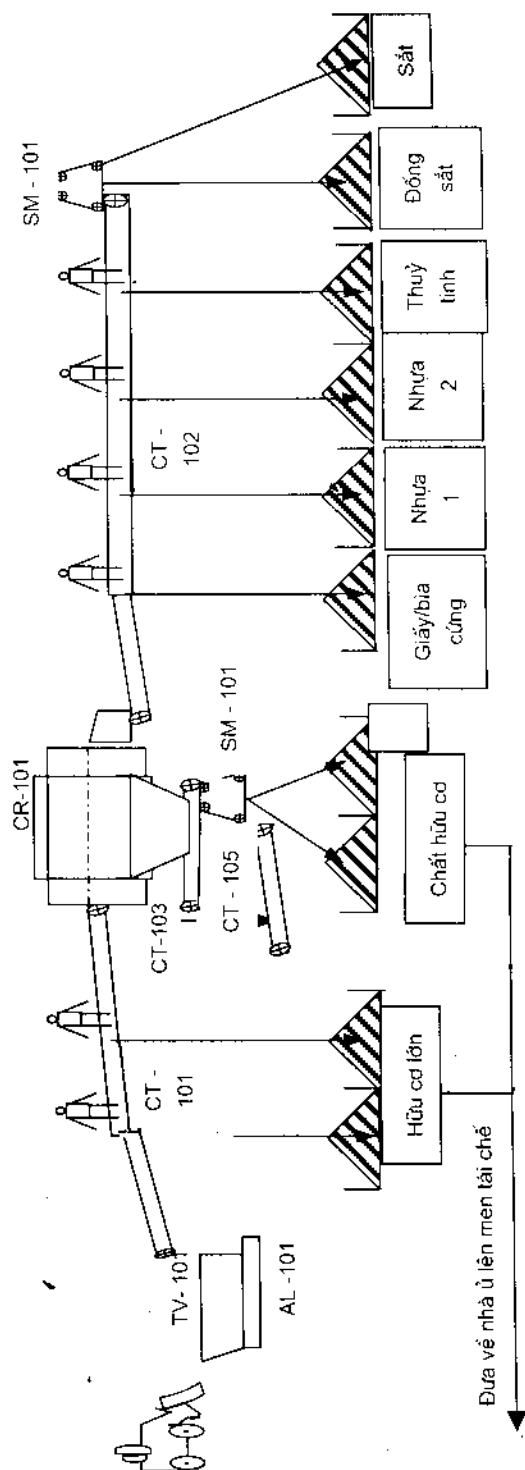
Hình 3.9 Sơ đồ công nghệ tinh chế



Hình 3.10. Sơ đồ hoàn thiện (đóng bao)

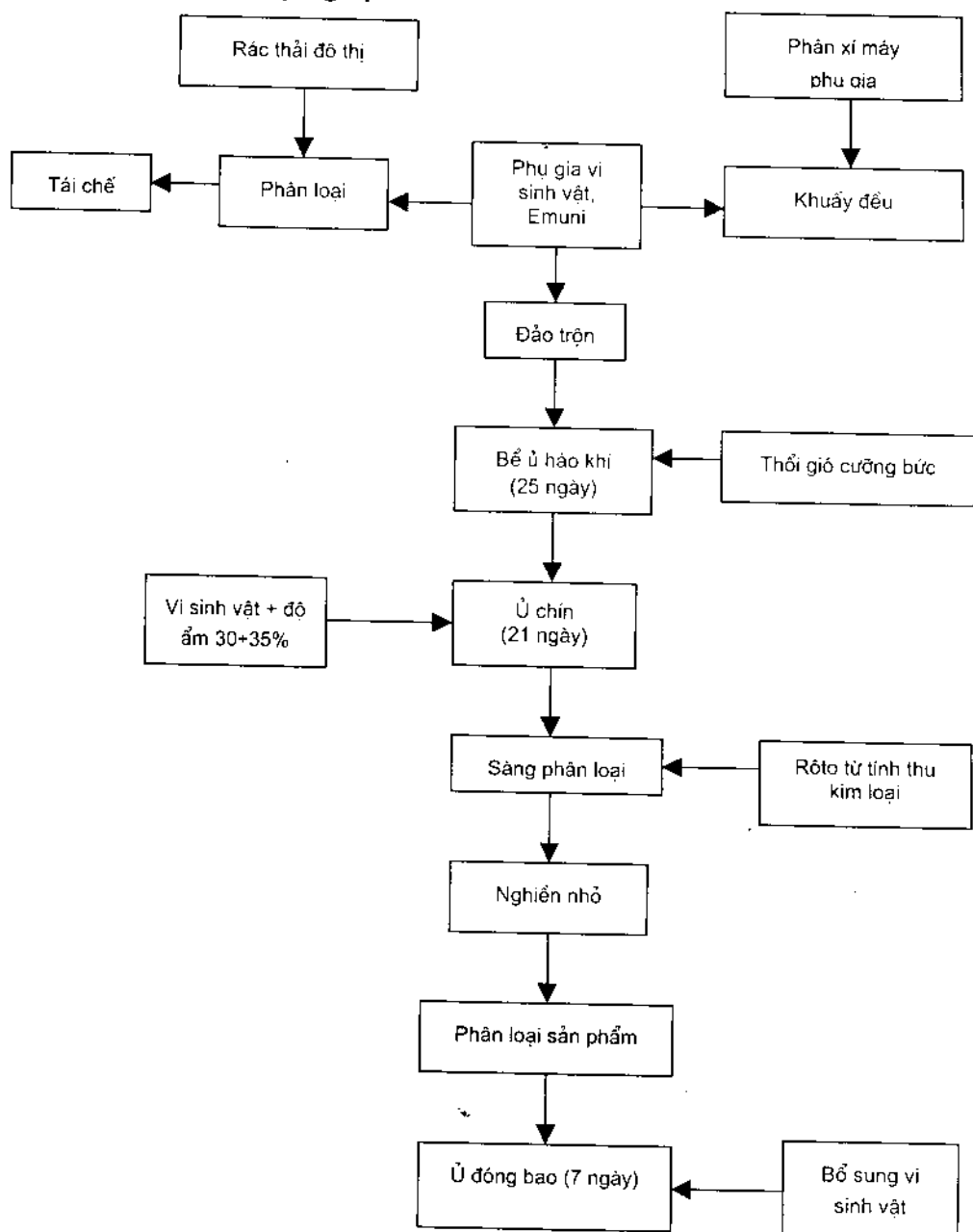


Vùng tập trung chất thải



3.9. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI SINH HOẠT CỦA NHÀ MÁY CHẾ BIẾN PHẾ THẢI VIỆT TRÌ

3.9.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 3.12. Sơ đồ công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt

3.9.2. Nội dung công nghệ

Công nghệ xử lý rác của Nhà máy áp dụng công nghệ ủ lên men đồng tĩnh có thổi khí cưỡng bức, đảm bảo hợp vệ sinh.

Công suất thiết kế xử lý: 30.000 tấn rác/ năm và sản xuất được 7.500 tấn phân bón/ năm. Nhà máy được xây dựng trên diện tích 2,77 ha (giai đoạn I), giai đoạn II sẽ mở rộng thêm với tổng diện tích là 5 ha.

Quá trình công nghệ như sau: Rác-thải được thu gom từ thành phố → nhập về Nhà máy → phun dung dịch EM → sơ lọc → đưa vào băng tải tiếp liệu → phân loại trên băng chuyền → đưa về sân đảo trộn (rác hữu cơ 100%) → bổ sung vi sinh vật + EM → đảo trộn bằng máy xúc chuyên dùng → đưa vào bể ủ hiếu khí → ủ chín → đưa vào hệ thống sàng → nghiền → phân loại sản phẩm → ủ vi sinh vật (phân giải + kích thích sinh trưởng + cố định đạm + EM) → đóng bao.

3.9.3. Ưu, nhược điểm

Ưu điểm

- Bố trí liên hoàn (trong nhà có mái che), vận hành thuận tiện và có sử dụng các loại vi sinh vật để đảm bảo môi trường và nâng cao chất lượng phân bón.
- Thiết bị làm việc đồng bộ, dễ sử dụng và thay thế.
- Đảm bảo hợp vệ sinh trong và ngoài nhà máy, có hệ thống thu hồi nước rác ở các khâu: phân loại, ủ hiếu khí.
- Chất lượng sản phẩm tốt, đa dạng.
- Các thiết bị đảm bảo an toàn lao động như: hệ thống chống sét, chiếu sáng, bảo vệ quá tải.

Nhược điểm

- Phân loại trên băng chuyền thủ công.
- Quá trình đóng bao thủ công.
- Chưa có phòng nuôi cấy vi sinh vật.
- Chưa có công nghệ tái chế.

Các nhược điểm trên được khắc phục trong giai đoạn II, bao gồm: khu chứa chất trơ, tái chế nylon làm sản phẩm nhựa, phòng nuôi cấy vi sinh vật, thiết bị đóng bao hoàn thiện.

Chương 4

XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN LÀM PHÂN BÓN HỮU CƠ SINH HỌC BẰNG PHƯƠNG PHÁP VI SINH VẬT

4.1. GIỚI THIỆU NGUYÊN LÝ Ủ PHÂN

Ủ sinh học có thể được coi là quá trình ổn định sinh hóa các chất hữu cơ để thành các chất mùn, với thao tác sản xuất và kiểm soát một cách khoa học, tạo môi trường tối ưu với quá trình sản xuất. Quá trình ủ được thực hiện theo hai phương pháp:

- Phương pháp ủ yếm khí.
- Phương pháp ủ hiếu khí (thối khí cưỡng bức).

Quá trình ủ áp dụng đối với chất hữu cơ không độc hại, hai yếu tố nhiệt độ và độ ẩm luôn được kiểm soát trong quá trình ủ, quá trình tự tạo ra nhiệt riêng nhờ sự oxy hóa các chất thối rữa. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hủy là CO_2 , nước và các chất hữu cơ bền vững như lignin, xenluloza, sợi...

4.1.1. Nguyên lý ủ phân ở chế độ yếm khí

Thực chất của quá trình ủ yếm khí là sự phân giải phức tạp glucit, lipid và protein với sự tham gia của các vi sinh vật kỵ khí. Nguyên lý ủ phân ở chế độ yếm khí là sử dụng chủ yếu các vi sinh vật có sẵn trong tự nhiên, sử dụng lượng O_2 tối thiểu trong quá trình phân hủy. Đây là phương pháp đã được áp dụng từ lâu, các phế thải hữu cơ được bổ sung thêm phân bùn và một số chế phẩm vi sinh vật phân giải hữu cơ khác, sau đó được đánh thành luống hoặc đồng và phủ kín. Sau 3 – 4 tháng phủ kín cộng với nhiệt độ, độ ẩm, độ xốp phế thải hữu cơ được phân hủy thành phân hữu cơ:

Rác hữu cơ (bổ sung nhiệt độ, độ ẩm, vi sinh vật) $\rightarrow \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$
(N, P, K) ~

4.1.2. Nguyên lý ủ phân ở chế độ hiếu khí

Thực chất ủ phân ở chế độ hiếu khí là quá trình ủ sinh học quy mô công nghiệp. Rác tươi được chuyển về nhà máy, sau đó được chuyển vào bộ phận nạp rác và được phân loại lấy phần rác hữu cơ. Phần rác hữu cơ này được trộn với phân người và chế phẩm EM_{TC}, vi sinh vật phân giải xenluloza (Emuni 6). Sau đó máy xúc đưa vật liệu này vào bể ủ lên men, có chế độ thổi gió cưỡng bức nhờ hệ thống quạt gió. Thời gian ủ là 21 ngày.

Nguyên lý của phương pháp này là chủ yếu sử dụng các chủng vi sinh vật có sẵn trong tự nhiên, bổ sung thêm một số chế phẩm vi sinh vật phân giải mạnh xenluloza, protein, lignin ... Điều chỉnh nhiệt độ, độ ẩm, oxi, độ thoáng khí, pH và các chất dinh dưỡng có lợi nhất nhằm kích thích sự phát triển của hệ vi sinh vật có trong bể ủ phân hủy các chất hữu cơ tạo thành mùn.

Phế thải hữu cơ + nhiệt độ + độ ẩm + độ thoáng khí + O₂ + chất dinh dưỡng (phân người) + EM + thời gian từ 1,5 – 2 tháng = phân hữu cơ.

Rác hữu cơ + O₂ (nhiệt độ, độ ẩm, vi sinh vật) → H₂O + CHNOS (humus)

CHNOS (humus) được gọi là compost là thành phần dinh dưỡng chế tạo phân rác. Thành phần humus được phân tích như trong bảng 4.1.

Bảng 4.1. Phân tích thành phần axit có mùn chiết xuất từ đất ở những vùng có khí hậu khác nhau (theo Schristzer, 1977)

Đất						
Nguyên tố, %	Đất vùng bắc cực	Axit	Trung tính	Đất đá nhiệt đới	Đất nhiệt đới	Trung bình trên 100
C	56,2	53,8 – 58,7	55,7 – 56,7	53,6 – 55,0	54,4 – 54,9	56,2
H	6,2	3,2 – 5,8	4,4 – 5,5	4,4 – 5,0	4,8 – 5,6	4,7
N	4,3	0,8 – 2,4	4,5 – 5,0	3,3 – 4,6	4,1 – 5,5	3,2
O	0,5	0,1 – 0,5	0,6 – 0,9	0,8 – 1,5	0,6 – 0,8	0,8
S	32,8	35,4 – 38,3	32,7 – 34,7	34,8 – 36,3	34,1 – 35,2	35,1

Bảng 4.2. Phân tích thành phần axit fulvic chiết xuất từ đất ở những vùng có khí hậu khác nhau (theo Schristzer, 1977)

Nguyên tố, %	Đất vùng bắc cực	Đất				
		Axit	Trung tính	Đất đá nhiệt đới	Đất nhiệt đới	Trung bình trên 100
C	47,7	47,6 – 49,9	40,7 – 42,5	42,2 – 44,3	42,8 – 50,6	45,9
H	5,4	4,1 – 4,7	5,9 – 6,3	5,9 – 7,0	3,8 – 5,3	5,4
N	1,1	0,9 – 1,3	2,3 – 2,8	3,1 – 3,2	2,0 – 3,3	2,1
O	1,6	0,1 – 0,5	0,8 – 1,7	2,5	1,3 – 3,6	1,9
S	44,2	43,6 – 47,0	47,1 – 49,8	43,1 – 47,8	39,7 – 47,8	44,8

Tỷ lệ C/N của mùn không phản ánh tỷ lệ đó của đất hay của phân chuồng tuy nhiên nó phản ánh sự trộn chất đạm nên nó là một chỉ số hoạt tính sinh học.

Tỷ lệ C/N khi lớn hơn 1 là một chỉ số thơm.

Cạn nước có ít cacbon và nitơ hơn mùn trong đất.

4.2. CÁC PHƯƠNG PHÁP LÀM PHÂN Ủ

4.2.1. Phương pháp ủ thành đồng lên men có đảo trộn

Đây là phương pháp cổ điển nhất: Rác được chất thành đồng có chiều cao khoảng 1,5 – 2,5 m, mỗi tuần đảo trộn 2 lần. Nhiệt độ trung bình là 55° C, độ ẩm duy trì là 50 – 60%. Kết thúc quá trình ủ sau 4 tuần, 3 – 4 tuần tiếp theo không đảo trộn nữa, lúc này hoạt động của vi sinh vật sẽ chuyển hóa các chất hữu cơ thành mùn. Phương pháp này dễ thực hiện nhưng mất vệ sinh, gây ô nhiễm nguồn nước và không khí.

4.2.2. Phương pháp ủ rác thành đồng không đảo trộn, có thổi khí cưỡng bức

Rác được chất thành đồng cao 2 – 2,5 m. Phía dưới được lắp đặt hệ thống phân phối khí. Nhờ quá trình thổi khí cưỡng bức mà các quá trình được tiến hành nhanh hơn, nhiệt độ ổn định và ít ô nhiễm. Phương pháp này đòi hỏi trình độ công nghệ vừa phải, để áp dụng.

4.2.3. Phương pháp lên men trong các thiết bị chứa

Phương pháp này dựa trên cơ sở của các phương pháp trên, có thể kiểm soát chặt chẽ lượng khí và nước thải sinh ra trong quá trình lên men. Người ta

thương bổ sung các vi sinh vật đã tuyển chọn để quá trình lên men xảy ra nhanh hơn, dễ kiểm soát hơn và ít ô nhiễm hơn.

4.2.4. Phương pháp lên men trong lò quay

Rác sau khi thu gom được phân loại và đập nhỏ bằng búa rồi đưa vào lò quay nghiêng với độ ẩm là 50%. Trong khi quay rác được đảo trộn do vậy không cần phải thổi khí. Rác sau khi lên men được ủ chín trong vòng 20 – 30 ngày.

4.3. CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN TIẾN ĐỘ Ủ VÀ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

4.3.1. Phân loại và nghiền

Việc phân loại cẩn thận các chất thải là rất quan trọng để có thể đạt được một quá trình compost hoàn hảo.

Việc giảm đi kích thước của nguyên liệu (bằng cách băm nhỏ hoặc sàng phân loại) như một hệ quả làm tăng nhanh tốc độ phân hủy.

4.3.2. Nhiệt độ

Sự giải phóng CO_2 tối đa xảy ra ở nhiệt độ 55°C . Nó bắt đầu tăng từ từ trong khoảng từ 25 đến 400°C , sau đó tăng từ 45 – 55°C .

Mỗi vi sinh vật đều có nhiệt độ tối ưu để tăng trưởng.

Nhiệt độ tối ưu cho quá trình ổn định sinh hóa là $40 - 55^\circ\text{C}$.

Nhiệt độ cao (ngưỡng trên) đối với đông ủ thì tốc độ, mức ủ sẽ nhanh.

Lưu ý cần ngăn ngừa quá khô, quá lạnh ở phần nào đó của đông ủ.

4.3.3. Độ ẩm

Độ ẩm tối ưu đối với quá trình ủ từ 50 – 52%.

Nếu vật liệu quá khô không đủ độ ẩm cho sự tồn tại của vi sinh vật hoặc nếu vật liệu quá ẩm thì sẽ diễn ra quá trình lên men yếm khí, O_2 không lọt vào được.

4.3.4. Ảnh hưởng của pH

pH giảm xuống 6,5 – 5,5 trong giai đoạn tiêu hủy ưa mát và sau đó tăng nhanh ở giai đoạn ưa ấm tới pH = 8 sau đó giảm nhẹ xuống 7,5 trong giai đoạn lạnh và trở nên già cỗi.

Nếu dùng vôi để tăng pH ở giai đoạn đầu và pH sẽ tăng lên ngoài ngưỡng mong muốn làm cho nitơ ở dạng muối sẽ mất đi.

4.3.5. Độ thoáng khí và phân phối O_2

Thông thường áp lực tĩnh là 0,1 – 0,15mm cột nước, cần tạo ra để đẩy không khí qua chiều sâu từ 2 – 2,5 m vật liệu. áp lực đó chỉ cần quạt gió là đủ chứ không cần máy nén. Các cửa của bể ủ sẽ đảm bảo cho làm thoáng, chỉ cần đào cửa lò ủ mỗi ngày một lần hoặc nhiều ngày một lần. Đối với các vật liệu nhỏ (kích thước nhỏ hơn hoặc bằng 25mm) O_2 có thể xuyên thấm vào qua cửa sâu 0,15 – 0,2 m.

Sự phân phối O_2 cho bể ủ là rất cần thiết bởi vì sinh vật hiếu khí cần O_2 , lượng O_2 tiêu thụ là 4,2g O_2 / 1 kg rác / ngày, nghĩa là khoảng 4 m³ O_2 / 1 tấn rác / ngày. Nhu cầu O_2 tiêu thụ rất lớn trong những ngày đầu của quá trình compost và rồi giảm dần. Sự sản sinh CO_2 luôn tương đương với lượng O_2 tiêu thụ.

Quá trình kỵ khí bắt đầu khi tỷ lệ O_2 trong các bể ủ nhỏ hơn 10%, sau đó khí metan CH_4 xuất hiện. Quá trình kỵ khí đặc biệt quan trọng khi tỷ lệ O_2 dưới 5%.

Cần có một quá trình sục khí mạnh để hỗ trợ cho vi sinh vật hiếu khí và sự phân hủy tối ưu. Tỷ lệ O_2 tiêu thụ không ổn định, phụ thuộc vào nhiệt độ, sự thay đổi trong thành phần và mức độ ủ chín của phân compost và kích thước nguyên liệu.

4.3.6. Tỷ lệ C/N, N/P

Tương quan C/N bị làm nhỏ dần cho đến khi tỷ lệ nitơ cố định và nitơ khoáng hóa như nhau. Sau một quá trình dài, tỷ lệ C/N của phân còn lại sẽ bằng với tỷ lệ của vi sinh vật. Quá trình này cần có thời gian, nếu ngay từ đầu, tỷ lệ C/N thấp, sự khoáng hóa nitơ thu được từ sự cố định. Tỷ lệ C/N cao có thể làm mất nitơ bởi amoniac NH_3 .

Tỷ lệ N/P trong một tế bào được đặt trong khoảng từ 5 đến 20. Nếu tỷ lệ N/P của phân còn lại cao hơn tỷ lệ của những tế bào vi sinh vật thì cần bổ sung một lượng phosphat trên tỷ lệ 100 phần nguyên liệu hữu cơ. Ưu thế trong tỷ lệ N/P khiến cho sự phân hủy cao, giải phóng một lượng nhỏ O_2 và một lượng lớn hơn được sản sinh.

4.3.7. Tổn thất nitơ trong quá trình ủ và sự bảo tồn nitơ

Nghiên cứu phân tích nitơ trong tất cả các giai đoạn ủ, từ lúc đưa vật liệu thô vào cho thấy rằng nitrat, nitrit có mặt ở tất cả các mẫu: mẫu rác tươi mới, có trong lớp váng của bể phân hủy thí nghiệm.

Nitrat, nitrit hoàn toàn không có trong các mẫu lấy ở dưới sau 70 giờ ở bể phân hủy thí nghiệm. Điều này chứng tỏ rằng nitrat, nitrit bị sử dụng trong quá trình sinh hóa với tốc độ lớn hơn là tốc độ hình thành chúng.

Sự bảo tồn nitơ có thể sử dụng các kỹ thuật mới về quản lý và lọc sinh học không khí có thể thu được tới 95% mức thất thoát 50% nitơ dưới dạng khí trong quá trình ủ compost, làm cho quy trình ủ compost có kiểm soát bằng lọc sinh học trở thành kỹ thuật bảo tồn nitơ hiệu quả nhất. Phân compost trong bể lọc sinh học dùng làm chất gom nitơ, tạo ra các kỹ thuật mới có sử dụng bộ lọc sinh học như một bộ phận của quy trình xử lý làm phân compost.

4.3.8. Bảo vệ nước ngầm và nước mặt

Ủ compost có kiểm soát được đặc trưng bằng các phương thức quản lý sao cho ngăn ngừa được nước rò rỉ bão hòa dinh dưỡng trong dòng chảy thái ra từ cơ sở chế biến, có thể gây ô nhiễm nước ngầm và nước mặt. Có thể sử dụng một số biện pháp để ngăn ngừa nước rò rỉ.

Các tòa nhà và mái che các luồng ủ thông gió (ủ chín).

Bề mặt nền đổ bê tông hay xi măng đất (tránh dùng nhựa đường vì khi gặp nhiệt độ từ phân compost dễ bị chảy và đứt gãy).

Thu gom nước mưa và các bể lắng bên ngoài các luồng ủ chín.

Dùng vải che các đồng ủ để không khí có thể thoát ra ngoài, ngăn được nước mưa.

4.4. CƠ CHẾ PHÂN HỦY RÁC THÀNH PHÂN HỮU CƠ

4.4.1. Thành phần các vi sinh vật trong đồng ủ

Quá trình compost là một quá trình oxy hóa hóa – sinh các chất hữu cơ do các loại vi sinh vật khác nhau. Những vi sinh vật phát triển theo cấp số nhân, đầu tiên là chậm và sau nhanh hơn.

Thành phần các vi sinh vật có trong đồng ủ làm phân compost bao gồm các chủng giống vi sinh vật phân hủy xenluloza, vi sinh vật phân giải protein, vi sinh vật phân giải tinh bột, vi sinh vật phân giải phosphat.

4.4.1.1. Vi sinh vật phân giải xenluloza

Trong thiên nhiên có nhiều nhóm vi sinh vật có khả năng phân hủy xenluloza nhờ có hệ enzym xenluloza ngoại bào. Trong đó vi nấm là nhóm

có khả năng phân giải mạnh vì nó tiết ra môi trường một lượng lớn enzym có đầy đủ các thành phần. Nấm mốc có hoạt tính phân giải xenluloza, đáng chú ý là *Tricoderma*. Hầu hết các loài thuộc chi *Tricoderma* sống hoại sinh trong đất, rác và có khả năng phân hủy xenluloza. Trong nhóm vi nấm ngoài *Tricoderma* còn có rất nhiều giống khác có khả năng phân giải xenluloza như *Aspergillus*, *Fusarium*, *Mucor*...

Nhiều loài vi khuẩn cũng có khả năng phân hủy xenluloza, tuy nhiên cường độ không mạnh bằng vi nấm. Nguyên nhân là do số lượng enzym tiết ra môi trường của vi khuẩn thường nhỏ hơn, thành phần các loại enzym không đầy đủ. Thường ở trong đồng ủ rác có ít loài vi khuẩn có khả năng tiết ra đầy đủ bốn loại enzym trong hệ enzym xenluloza. Nhóm này tiết ra một loại enzym, nhóm khác tiết ra loại khác, chúng phối hợp với nhau để phân giải cơ chất trong mối quan hệ hỗ sinh. Nhóm vi khuẩn hiếu khí bao gồm: *Clostridium* và đặc biệt là nhóm vi khuẩn sống trong dạ cỏ của động vật nhai lại. Chính nhờ nhóm vi khuẩn này mà trâu bò có thể sử dụng được xenluloza trong cỏ, rơm rạ làm thức ăn. Đó là những cầu khuẩn thuộc chi *Ruminococcus* có khả năng phân hủy xenluloza thành đường và các axit hữu cơ.

Ngoài vi nấm và vi khuẩn, xạ khuẩn và nấm vi khuẩn cũng có khả năng phân hủy xenluloza. Người ta thường sử dụng xạ khuẩn, đặc biệt là chi *Streptomyces* trong việc phân hủy rác thải sinh hoạt. Những xạ khuẩn này thường thuộc nhóm ưa nóng, sinh trưởng và phát triển tốt nhất ở nhiệt độ 45 - 500°C rất thích hợp với quá trình ủ rác thải.

4.4.1.2. Vi sinh vật phân giải protein

Trong môi trường rác ủ đồng, nitơ tồn tại ở các dạng khác nhau, từ nitơ phân giải ở dạng khí cho đến các hợp chất hữu cơ phức tạp có trong cơ thể động, thực vật và con người. Trong cơ thể sinh vật, nitơ tồn tại chủ yếu dưới dạng các hợp chất đạm như protein, axit amin. Khi cơ thể sinh vật chết đi, lượng nitơ này hữu cơ này tồn tại ở trong đất (rác). Dưới tác dụng của các nhóm vi sinh vật hoại sinh, protein được phân giải thành các axit amin. Các axit amin này lại được một nhóm vi sinh vật phân giải thành NH_3 hoặc NH_4^+ gọi là nhóm vi khuẩn amin hóa. Quá trình này gọi là sự khoáng hóa chất hữu cơ vì qua đó, nitơ hữu cơ được chuyển thành dạng nitơ khoáng. Dạng NH_4^+ sẽ được chuyển hóa thành dạng NO_3^- nhờ nhóm vi khuẩn nitrat hóa.

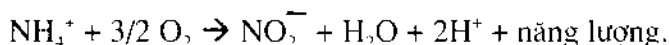
Các hợp chất nitrat lại được chuyển hóa thành dạng N_2 phân tử, quá trình này gọi là sự nitrat hóa được thực hiện bởi nhóm phân nitrat. Khí N_2 sẽ

được cố định lại trong tế bào vi khuẩn và tế bào thực vật, sau đó chuyển thành dạng N_2 hữu cơ nhờ nhóm vi khuẩn cố định N_2 . Do đó vòng tuần hoàn N_2 khép kín. Trong hầu hết các khâu chuyển hóa của vòng tuần hoàn đều có sự tham gia của các vi sinh vật khác nhau. Nếu sự hoạt động của một nhóm nào đó ngừng lại thì toàn bộ sự chuyển hóa của vòng tuần hoàn sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng.

Trong quá trình compost, nhóm vi khuẩn chính phân giải protein là vi khuẩn nitrat hóa, vi khuẩn cố định nitơ.

Nhóm vi sinh vật tiến hành nitrat hóa bao gồm hai nhóm tiến hành hai giai đoạn của quá trình. Giai đoạn oxi hóa NH_4^+ thành NO_2^- gọi là nitrit hóa, giai đoạn oxi hóa NO_2^- thành NO_3^- gọi là giai đoạn nitrat hóa.

Nhóm vi khuẩn nitrit hóa bao gồm bốn chi khác nhau: *Nitrozomonas*, *Nitrozocystic*, *Nitrozolobus* và *Nitrosospira*, chúng đều thuộc loại tự dưỡng bắt buộc, không có khả năng sống trên môi trường thạch, bởi vậy phân lập chúng rất khó, phải dùng silicagen thay cho thạch. Nhóm vi khuẩn này 6 nhóm tự dưỡng hóa năng có khả năng oxi hóa NH_4^+ bằng O_2 không khí và tạo ra năng lượng:



Nhóm vi khuẩn nitrat hóa tiến hành oxi hóa NO_2^- thành NO_3^- bao gồm ba chi khác nhau: *Nitrobacter*, *Nitrospira* và *Nitrococcus*.

Quá trình oxi hóa NO_2^- thành NO_3^- được thực hiện bởi nhóm vi khuẩn nitrat hóa. Chúng cũng là những vi sinh vật tự dưỡng hóa năng có khả năng oxi hóa NO_2^- tạo thành năng lượng. Năng lượng này được dùng để đồng hóa CO_2 tạo thành đường.



Nhóm vi khuẩn cố định nitơ có trong môi trường rác ủ là các nhóm: *Azotobacter* – là một loại vi khuẩn hiếu khí, không sinh bào tử, có khả năng cố định nitơ phân tử, sống tự do trong đất (rác).

Clostridium là một loại vi khuẩn kỵ khí sống tự do trong rác, có khả năng hình thành bào tử, loại phổ biến nhất là *Clostridium pastensinimum* có hình que ngắn, khi còn non có khả năng di động bởi tiên mao. Khi già mất khả năng di động. Khi hình thành bào tử thường có hình con thoi do bào tử

hình thành lớn hơn kích thước tế bào. *Clostridium* có khả năng đồng hóa nhiều nguồn cacbon khác nhau như các loại đường, rượu, tinh bột... Nó thuộc loại kỵ khí nên các sản phẩm trao đổi chất của nó là các axit hữu cơ, butanol, etanol, axeton, đó là các sản phẩm chưa được oxi hóa hoàn toàn.

4.4.1.3. Vi sinh vật phân giải tinh bột

Trong rác bẻ ủ có nhiều loại vi sinh vật có khả năng phân giải tinh bột. Một số vi sinh vật có khả năng tiết ra môi trường đầy đủ các loại enzym trong hệ enzym amilaza. Ví dụ như một số vi nấm bao gồm một số loại trong các chi *Aspergillus*, *Fusarium*, *Rhizopus*.. Trong nhóm vi khuẩn có một số loài thuộc chi *Bacillus*, *Cytophaza*, *Pseudomonas*... Xạ khuẩn cũng có một số chi có khả năng phân hủy tinh bột. Đa số các vi sinh vật không có khả năng tiết đầy đủ hệ enzym amilaza phân hủy tinh bột. Chúng chỉ có thể tiết ra môi trường một hoặc một vài men trong hệ đó. Ví dụ như các loài *Aspergillus candidus*, *Pasteurianum*, *Bacillus subtilis*, *B.mesenterices*, *Clostridium*, *A.oryzae*... chỉ có khả năng tiết ra môi trường một loại enzym α – amilaza. Các loài *Aspergillus oryzae*, *Clostridium acetobutylicum* chỉ tiết ra môi trường α – amilolaza. Một số loài khác chỉ có khả năng tiết ra môi trường enzym gluco amilaza. Các nhóm này cộng tác với nhau trong quá trình phân hủy tinh bột thành đường. Trong sản xuất người ta thường sử dụng các nhóm vi sinh vật có khả năng phân hủy tinh bột. Ví dụ trong chế biến rác thải hữu cơ người ta cũng sử dụng những chủng vi sinh vật có khả năng phân hủy tinh bột để phân hủy tinh bột có trong thành phần rác hữu cơ.

4.4.1.4. Vi sinh vật phân giải phosphat

Trong rác ủ, phospho tồn tại ở nhiều dạng hợp chất khác nhau. Phospho được tích lũy trong rác khi động thực vật chết đi, những hợp chất phospho hữu cơ này được vi sinh vật phân giải tạo thành các hợp chất phospho vô cơ khó tan. Do đó phospho tồn tại ở hai dạng: phospho hữu cơ và phospho vô cơ.

Vi sinh vật phân giải lân hữu cơ chủ yếu thuộc hai chi: *Bacillus* và *Pseudomonas*. Các loài có khả năng phân giải mạnh là *B.megatherium*, *B.mycoides* và *Pseudomonas sp*. Ngày nay người ta đã phát hiện một số xạ khuẩn và vi nấm cũng có khả năng phân giải phospho hữu cơ.

Vi sinh vật phân giải lân vô cơ bao gồm các loại vi khuẩn có khả năng phân giải mạnh là *Bacillus megatherium*, *B.butyricus*, *B.mycoides*, *Pseudomonas radiobacter*, *P.gracilis*... Trong nhóm vi nấm thì *Aspergillus*

niger có khả năng phân giải mạnh nhất. Ngoài ra một số xạ khuẩn cũng có khả năng phân giải lân vô cơ.

4.4.2. Sự hoạt động của các vi sinh vật trong đồng ủ

Các quá trình sinh hóa diễn ra trong đồng ủ rác chủ yếu do hoạt động của các vi sinh vật sử dụng các hợp chất hữu cơ làm nguồn dinh dưỡng cho các hoạt động sống của chúng. Các loại vi khuẩn và nấm đóng vai trò quan trọng trong quá trình phân giải các hợp chất. Các loại vi sinh vật phát triển tốt trong các điều kiện môi trường được xác định như bảng 4.3.

Bảng 4.3. Các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến vi sinh vật

Yếu tố môi trường	Khoảng xác định
Nhiệt độ, °C	0 - 70
Nồng độ muối, % NaCl	0 - 3
pH	1,0 - 12
Nồng độ oxi, %	0 - 21
Áp suất, mPa	0 - 115
Ánh sáng	Bóng tối, ánh sáng mạnh

Các vi sinh vật tham gia vào quá trình phân giải tại các đồng ủ rác được chia thành ba nhóm chủ yếu sau:

- Các vi sinh vật ưa ẩm: phát triển mạnh ở nhiệt độ từ 0 - 20°C.
- Các vi sinh vật ưa ấm: phát triển mạnh từ nhiệt độ 20 - 40°C.
- Các vi sinh vật ưa nóng: phát triển mạnh ở nhiệt độ từ 40 - 70°C.

Sự phát triển của các loại vi sinh vật theo nhiệt độ được thể hiện theo đồ thị sau: Thời kỳ đầu của quá trình ủ rác, quá trình hiếu khí được diễn ra, giai đoạn này các chất hữu cơ dễ bị oxy hóa sinh hóa thành dạng đơn giản như protein, tinh bột, chất béo và một lượng nhất định chất xenluloza. Trong quá trình này, các vi sinh vật tiếp nhận một lượng năng lượng rất lớn và vì thế có tồn tại một lượng năng lượng đáng kể ở dạng nhiệt. Lượng năng lượng nhiệt được tạo thành bên trong lòng đồng ủ được tạo ra nhiều hơn so với lượng nhiệt năng được thoát ra bên ngoài và do đó nhiệt độ bên trong các đồng ủ được tăng lên. Giá trị nhiệt độ tăng tới 60 - 70°C, kéo dài trong thời gian khoảng 30 ngày. Ở khoảng nhiệt độ này, các phản ứng hóa học diễn ra sẽ trội

hơn các phản ứng vi sinh vật bởi vì hầu hết chủng vi sinh vật không phát triển được ở nhiệt độ 70°C .

Trong quá trình phân hủy hiếu khí, các polime ở dạng đa phân tử được vi sinh vật chuyển hóa sang dạng đơn phân tử và tồn tại ở dạng tự do. Các polime đơn phân tử sau đó lại được vi sinh vật hấp thụ, sử dụng trong việc tiếp nhận năng lượng để kiến tạo nên tế bào mới. Khi O_2 bị các vi sinh vật hiếu khí tiêu thụ dần thì các vi sinh vật yếm khí bắt đầu xuất hiện và nhiều quá trình lên men khác được bắt đầu diễn ra trong đồng ủ. Các vi sinh vật tham gia vào quá trình lên men là nhóm vi sinh vật dị dưỡng trong điều kiện cả yếm khí lẫn kỵ khí nghiêm ngặt. Các chất hữu cơ dạng đơn giản, các axit amin, đường... được chuyển hóa thành các axit béo dễ bay hơi, rượu, CO_2 và N_2 . Các axit béo dễ bay hơi, rượu sau đó lại được chuyển hóa tiếp tục với sự tham gia của các vi sinh vật axeton và các vi sinh vật khử sunfat.

Các vi sinh vật axeton tạo ra các axit axetic, khí CO_2 còn các vi khuẩn thì chỉ tạo ra khí N_2 và khí CO_2 . Các chất này là nguồn nguyên liệu ban đầu của quá trình metan hóa. Các vi khuẩn tạo sunfat và vi khuẩn tạo metan là những vi khuẩn thuộc nhóm tạo vi sinh vật kỵ khí bắt buộc. Có hai nhóm vi sinh vật chủ yếu tham gia vào quá trình tạo metan, phần lớn là nhóm các vi sinh vật tạo metan từ khí N_2 và khí CO_2 , phần nhỏ (gồm 2 đến 3 chủng loài) là những vi sinh vật tạo metan từ axit axetic. Trong tổng lượng khí metan tạo thành từ đồng ủ thì có tới 70% được tạo thành từ axit axetic. Nếu như có tồn tại nhiều sunfat trong các đồng ủ thì các vi khuẩn khử sunfat sẽ mang tính trội hơn vi khuẩn metan và như vậy sẽ không có khí metan tạo thành nếu sunfat vẫn tồn tại. Trong quá trình chuyển hóa yếm khí và kỵ khí, nhiệt độ của các đồng ủ giảm xuống vì các chủng loại vi sinh vật ở giai đoạn này tạo ra ít nhiệt lượng hơn nhiều so với quá trình chuyển hóa hiếu khí (chỉ bằng 7% so với quá trình hiếu khí). Nếu nồng độ của các axit hữu cơ, axit béo dễ bay hơi tạo ra càng nhiều thì trong nước rác sẽ có pH thấp (4 - 5) và có nồng độ COD, BOD₅ cao.

Như vậy, rác hữu cơ tại các đồng ủ được phân hủy theo nhiều giai đoạn chuyển hóa sinh học khác nhau để tạo ra sản phẩm cuối cùng là mùn hữu cơ để làm phân compost.

4.4.3. Lựa chọn các chủng giống vi sinh vật xử lý rác thải làm phân

Tình trạng phổ biến hiện nay tại các cơ sở chế biến rác là ủ rác tự nhiên với các vi sinh vật có sẵn trong rác. Điều này dẫn đến một số hạn chế nhất định trong quá trình xử lý, thời gian ủ kéo dài, chất lượng phân thành phẩm

không cao... khi tạo được điều kiện thuận lợi (nhiệt độ, độ ẩm, pH ...) thì không phải chỉ các vi sinh vật có lợi phát triển mà cả các vi sinh vật có hại cũng phát triển, sinh độc tố làm hại cây trồng và ô nhiễm đất. Chính vì vậy, việc tuyển chọn các vi sinh vật hữu hiệu để bổ sung vào đồng ủ thực sự cần thiết. Tuy nhiên để có thể tuyển chọn được chủng giống vi sinh vật hữu hiệu cần phải dựa trên những nguyên tắc sau:

- Phải có hoạt tính sinh học cao như khả năng phân giải xenluloza và các hợp chất cao phân tử khác.

- Phải sinh trưởng mạnh trong điều kiện đồng ủ lẫn át các vi sinh vật khác.

- Các tác dụng cải tạo đất tốt, tức là phát huy các khả năng sau khi đã bón vào đất.

- Không độc hại cho người, vật nuôi, cây trồng và các vi sinh vật hữu ích trong vùng rễ.

- Có khả năng sinh trưởng mạnh trên môi trường đơn giản, dễ kiểm, thuận lợi cho quá trình sản xuất chế phẩm.

Các vi sinh vật có các đặc điểm trên đây khi được bổ sung vào rác ủ vẫn có thể thực hiện chức năng, do đó có thể nâng cao sản lượng mùn mà không ảnh hưởng tới môi trường sống.

Có thể bổ sung vào đồng ủ một số nhóm vi sinh vật hữu hiệu sau:

• *Xạ khuẩn*

Các chủng xạ khuẩn có khả năng phân giải nhanh các hợp chất cao phân tử trong rác. Trong đó hoạt tính phân giải các hợp chất ligno, xenluloza (là hợp chất rất khó bị phân hủy bởi đa số vi sinh vật) nổi bật hơn cả. Ngoài ra còn có khả năng sinh các chất kích thích sinh trưởng thực vật (gibberellin, axit indolaxetic...). Vì vậy, trong đất, xạ khuẩn có khả năng phát huy tác dụng với cây trồng. Nhờ khả năng chịu nhiệt độ cao mà xạ khuẩn có thể sinh trưởng và hoạt động mạnh mẽ trong đồng ủ thực tế.

• *Vi khuẩn*

- Vi khuẩn phân giải xenluloza: có khả năng sinh trưởng ở nhiệt độ cao, bên cạnh hoạt tính phân giải hợp chất ligno – xenluloza còn sinh nhiều enzym ngoại bào phân hủy các cao phân tử khác như protein, tinh bột. Ưu điểm của những vi khuẩn chịu nhiệt này là sinh trưởng khá nhanh do đó có thể lẫn át các nhóm vi sinh vật không hữu ích khác.

- Vi khuẩn sinh chất kích thích sinh trưởng thực vật: gồm các vi sinh vật mà trong quá trình trao đổi chất có khả năng tổng hợp các hormon thực vật như gibberellin, axit indolaxetic, xifokinin. Các chủng vi khuẩn này thường được bổ sung vào giai đoạn cuối của quá trình sản xuất sản phẩm ủ và phát huy tác dụng khi được bổ sung vào đất trồng trọt.

- Vi khuẩn lactic: sản sinh axit axetic từ đường và một số hydrocacbon khác được sinh ra nhờ hoạt động của một số vi sinh vật phân hủy xenluloza, tinh bột. Ngược lại vi khuẩn lactic lại có tác dụng tăng cường sự phân hủy của các chất như lignin, xenluloza, sự sinh trưởng của vi khuẩn lactic không gây trở ngại đến quá trình phân hủy các chất hữu cơ. Trong quá trình trao đổi chất, vi khuẩn có sản sinh ra axit lactic, có khả năng ức chế các vi sinh vật gây hại.

- **Vi nấm**

- Các chủng vi nấm sử dụng trong chế phẩm có dải nhiệt độ cho sinh trưởng khá rộng. Chủ yếu hoạt động của vi nấm diễn ra mạnh ở giai đoạn ủ hiếu khí.

- Vi nấm phân giải xenluloza: ngoài khả năng phân giải xenluloza còn có thể sinh ra một số enzym ngoại bào khác như proteaza, amilaza. Hoạt động của chủng này phân hủy nhanh chóng các chất hữu cơ tạo ra các sản phẩm làm cơ chất cho các vi sinh vật hữu ích khác phát triển.

- Vi nấm phân giải phosphat: rất cần trong quá trình biến đổi các phosphat khó tan thành dạng cây dễ thụ, nâng cao chất lượng phân thành phẩm.

Thực tế cho thấy công nghệ mới có sử dụng các vi sinh vật hữu hiệu và tuyển chọn cho năng suất và chất lượng cao hơn so với quá trình mà chương trình phát triển của Liên hợp quốc khuyến cáo. Thời gian ủ từ 2 – 2,5 tháng giảm xuống còn 25 – 30 ngày. Năng suất mùn rác của bể là 130m³ từ 25 tấn đến 30 – 35 tấn. Phân ủ bằng vi sinh vật không có mùi hôi, không ủ rác, hạn chế tối đa ruồi muỗi.

4.5. KIỂM SOÁT MÔI TRƯỜNG TRONG QUÁ TRÌNH Ủ PHÂN

4.5.1. Các thông số phải kiểm soát

Những thông số cần phải kiểm soát ở giai đoạn ủ rác yếm khí là vi sinh vật, CH₄, H₂S, nước rác...

Những thông số phải kiểm soát ở giai đoạn ủ rác hiếu khí là nhiệt độ, độ ẩm, vi sinh vật, C, H, N, O, S, nước rác...

4.5.2. Nội dung kiểm soát

4.5.2.1. Kiểm soát CH_4

Các đồng rác ủ yếm khí là nguồn tạo ra khí sinh học mà trong đó khí metan là thành phần chủ yếu và chiếm một tỷ lệ cao.

Khí sinh học là sản phẩm của quá trình phân hủy các chất hữu cơ có trong đồng ủ. Thành phần của khí ga trong giai đoạn đầu chủ yếu là CO_2 (cacbon đioxit) và một số loại khí khác như N_2 và O_2 . Sự có mặt của khí CO_2 ở trong đồng ủ tạo điều kiện cho vi sinh vật kỵ khí tăng và từ đó bắt đầu giai đoạn hình thành khí metan. Như vậy khí gas có hai thành phần chủ yếu là CH_4 và CO_2 trong đó CH_4 có khoảng từ 50 – 60% và CO_2 chiếm khoảng 40 – 50%.

Khí metan có thể trở thành mối nguy hiểm gây cháy, nổ, ô nhiễm môi trường tại đồng ủ và các khu vực xung quanh. Vì vậy phải có sự kiểm soát khí metan bằng phương pháp thanh toán hoặc thu hồi và chuyển thành nguồn năng lượng – là một phần quan trọng trong việc thiết kế và vận hành các bể ủ rác hợp vệ sinh.

Trong trường hợp chưa thanh toán hoặc thu hồi khí thì ở các vị trí có khả năng tập trung khí có thể gây ra cháy, nổ, do vậy cần rắc một lớp đất dày để giảm khí tập trung.

4.5.2.2. Kiểm soát H_2S

Các thành phần hydro sunfua (H_2S), metyl mercaptan ($CH_3 - SH$) trong khí gây mùi thối khác biệt. Mùi này sẽ bị loại bỏ nếu khí được thoát tán hoặc đốt cháy. Có thể sử dụng một lớp lọc để làm giảm mùi, bổ sung vi sinh vật EM, bokashi...

Kiểm soát nước rác: Có hệ thống thu gom nước rác tại các bể ủ hiếu khí.

Sử dụng nước rỉ rác bổ sung lại cho các bể ủ, nếu độ ẩm thiếu.

Thành phần của nước rác: BOD_5 , COD, SS, NH_4^+ , nitơ tổng, pH, coliform, Fe^{2+} , Mn^{2+} , các kim loại nặng, màu mùi.. cần có sự kiểm soát nghiêm ngặt.

Thành phần nước rác: Mức độ cần thiết BOD_5 , cặn lơ lửng (SS), COD, NH_4^+ , nitơ tổng số, pH, coliform là thông tin rất cần khi thiết lập các thông số

ban đầu để thiết kế và chọn công nghệ xử lý. Yêu cầu đối với các công trình xử lý là đạt chất lượng dòng xả theo tiêu chuẩn quy định. Không nhất thiết phải xem xét Fe^{2+} , Mn^{2+} , các loại kim loại khác khi thiết lập các thông số thiết kế vì những chất này sẽ được khử trong quá trình xử lý các thành phần khác.

4.5.2.3. Kiểm soát kim loại nặng Hg, Pb, As, Cd...

Dưới đây tóm tắt phương pháp khử kim loại nặng trong nước rác:

- Xử lý keo tụ (kiềm).
- Hấp phụ cacbon hoạt tính.
- Keo tụ bằng chất hoạt tính.

Nguyên tắc: Tạo ra dạng hydrat của kim loại sau đó lắng - Hấp phụ các kim loại hòa tan bởi các hạt cacbon hoạt tính - Tách ion kim loại khỏi nước rác sau lắng.

Ứng dụng thích hợp với nước rác có nồng độ đậm đặc, giá thành xử lý cao, thích hợp khử kim loại trong nước rác có nồng độ thấp, sử dụng khi nồng độ SS trong nước rác rất cao

4.5.2.4. Kiểm soát COD, BOD

a) Tóm tắt phương pháp khử BOD trong nước rác

- Xử lý sinh học.
- Hấp phụ cacbon hoạt tính.
- Tuyển nổi.

Nguyên tắc

- Phân hủy sinh học các chất bản hữu cơ bởi hoạt động của các vi sinh vật.

- Hấp phụ các chất hữu cơ hòa tan bởi các hạt cacbon hoạt tính.
- Tuyển nổi và tách các chất lơ lửng và các chất hữu cơ hòa tan.

Ứng dụng

- Giảm hàm lượng BOD trong nước rác ở nồng độ cao.
- Hiệu suất lớn hơn 90%.
- Giảm hàm lượng BOD trong nước rác ở nồng độ thấp.
- Sử dụng khi nồng độ SS trong nước rác rất cao.

b) Tóm tắt phương pháp khử COD và màu trong nước rác

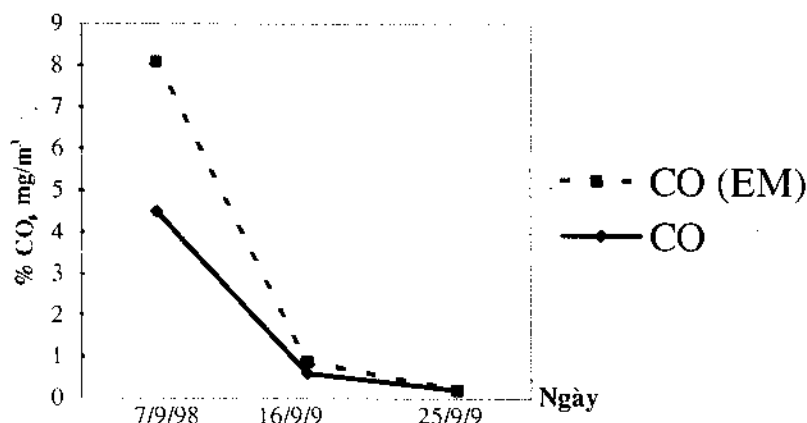
- Xử lý keo tụ.
- Xử lý sinh học.
- Ozon hóa.
- Hấp phụ cacbon hoạt tính.

Nguyên tắc

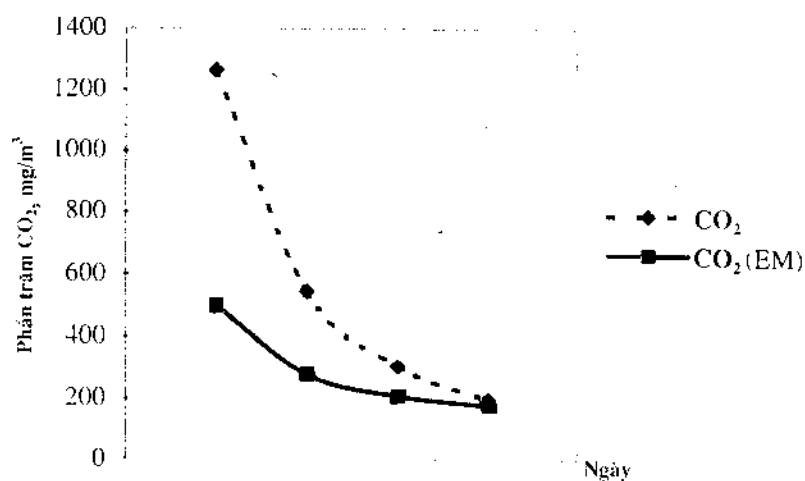
- Phân hủy sinh học các chất hữu cơ bằng các vi sinh vật.
- Hấp phụ các chất hữu cơ hòa tan bằng cacbon hoạt tính.
- Tuyển nổi và tách các chất lơ lửng và các chất hữu cơ hòa tan.

Ứng dụng

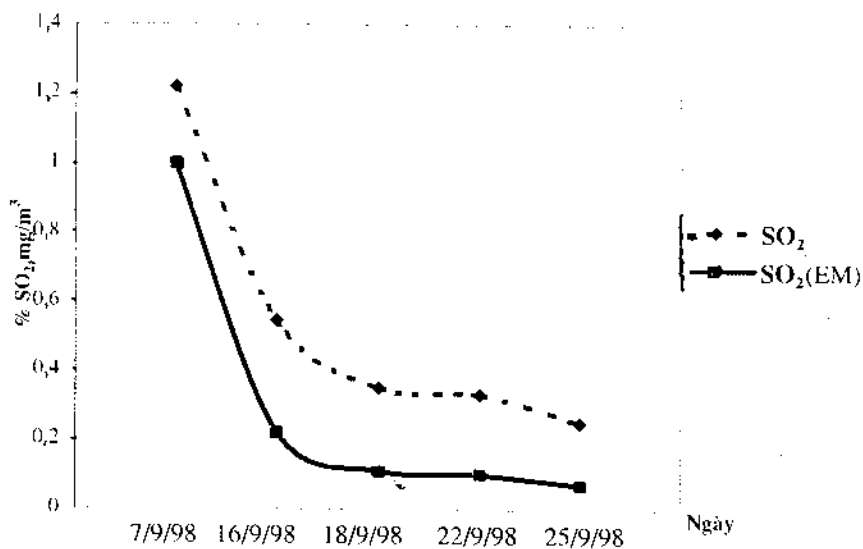
- Giảm hàm lượng BOD trong nước rác ở nồng độ cao, hiệu suất lớn hơn 90%.
- Giảm hàm lượng BOD trong nước rác ở nồng độ thấp.
- Sử dụng khi nồng độ SS trong nước thải rất cao. Tất cả các chỉ tiêu được so sánh và đánh giá theo tiêu chuẩn môi trường Việt Nam TCVN-1995.



Hình 4.1. Hàm lượng khí CO (bể hiếu khí)



Hình 4.2. Hàm lượng khí CO₂ (bể hiếu khí)



Hình 4.3. Hàm lượng khí SO₂ (bể hiếu khí)

Bảng 4.4. Thành phần nước rác ở bể rác thí nghiệm (24m³)
(trong điều kiện yếm khí)

Bể thí nghiệm	Kết quả, mg/l				
	pH	BOD ₅	COD	SS	TDS
Không có EM	8,1	4250	4400	1670	7470
Có EM	7,9	925	2280	1010	8080
Tiêu chuẩn nước thải ra nguồn TCVN 5945- 1995	5,5 - 9	50	100	100	

4.5. CÔNG NGHỆ CHÔN LẤP RÁC Ở TÂY MỖ

Quy trình công nghệ chôn lấp rác:

San gạt rác, đầm nén bằng xe ủi bánh xích đạt dung trọng 550 – 700kg/m³, phun dung dịch EM vào rác tươi với chỉ tiêu 5ml EM 1/1 tấn rác.

Sau mỗi lớp rác dày 0,8 – 1,0m, rắc một lượt EM Bokashi (lấy compost chế biến từ rác lên men bằng EM) với chỉ tiêu 0,1kg/m². Sau đó san phủ một lớp đất thải dày 10cm .

Không sử dụng vôi bột, thuốc sát trùng và thuốc diệt muỗi.

Dung dịch EM được chế tạo như sau:

1 lít EM thứ cấp được pha từ 1l EM₁ + 6kg rỉ đường + 93 lít nước.

- Từ 1l lít EM thứ cấp pha loãng 500 lần thành 500 lít dung dịch EM để phun. Mỗi ngày tại bãi rác Tây Mỗ, thu gom khoảng 1.000 tấn rác/ngày. Đã sử dụng hết 30.000 lít dung dịch EM pha loãng để phun thành 6 đợt:

- 1) 10h đến 10h30 phút : phun 5.000lít
- 2) 17h đến 17h30 phút : phun 5.000lít
- 3) 20h đến 20h30 phút : phun 5.000lít
- 4) 21h30 phút đến 22h : phun 5.000lít
- 5) 23h đến 23h30 phút : phun 5.000lít
- 6) 5h30 phút đến 6h 30phút: phun 5.000lít

Như vậy cứ 1m³ rác phun khoảng 12 đến 13 lít dung dịch EM pha loãng.

Bảng 4.5. Kết quả phân tích môi trường khí tại bãi chôn lấp rác Tây Mỏ

Ngày đo	Nơi đo	Ốp số	CO ₂ , mg/m ³	SO ₂ , mg/m ³	H ₂ S, mg/m ³	Bụi lơ lửng TSP, mg/m ³	CH ₄ , mg/m ³
18/2/98	Rác mới chưa xử lý bằng EM	1	2,440	0,2824	0,772	2,886	KPH
		2	2,397	0,2105	0,757	2,652	KPH
		3	2,838	0,2176	0,824	2,230	KPH
		4	2,120	0,2090	0,880	1,858	KPH
		5	2,956	0,1988	0,536	1,206	KPH
		Trung bình	2,550	0,2360	0,754	2,166	KPH
18/2/98	Nơi rác đã được xử lý bằng EM	1	1,137	0,0132	KPH	0,192	KPH
		2	1,040	0,0146	KPH	0,192	KPH
		3	1,496	0,0120	KPH	0,190	KPH
		4	1,180	0,0120	KPH	0,194	KPH
		5	1,328	0,0440	KPH	0,192	KPH
		Trung bình	1,216	0,0192	KPH	0,192	KPH
Tiêu chuẩn Việt Nam 5937 và 5938 - 1995	Nồng độ cho phép đối với khu dân cư, mg/m ³ - Từng lần tối đa - Trung bình ngày đêm	Không quy định		0,5	0,008	0,3	
				0,3	0,008	0,2	
Tiêu chuẩn môi trường Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường 1993	Nồng độ cho phép đối với khu vực sản xuất, mg/m ³		1‰	20	10	76	

Ghi chú: KPH – không phát hiện

Các biện pháp nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường do hoạt động của bãi chôn lấp. Báo cáo đánh giá tác động môi trường trên đề nghị sử dụng EM với số lượng 2,4ml/1 tấn rác.

Chương 5

MỘT SỐ LOẠI VI SINH VẬT SỬ DỤNG Ở VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ CHẤT THẢI ĐÔ THỊ

Hiện nay, ở Việt Nam trong công tác xử lý chất thải đô thị đã tồn tại và được sử dụng phổ biến một số chủng loại vi sinh vật hữu hiệu như: vi sinh vật phân giải xenluloza, protein, lignin, tinh bột... Cụ thể có các loại chính là:

1. Vi sinh vật hữu hiệu EM : có nguồn gốc từ Nhật Bản do Trung tâm chuyển giao Công nghệ Việt - Nhật, Bộ Khoa học, Công nghệ đưa vào thử nghiệm ở Việt Nam.
2. Vi sinh vật Emuni và vi sinh vật xenluloza : là chế phẩm của Trung tâm Ứng dụng Vi sinh vật thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Vi sinh vật Micromic 3 : là chủng loại vi sinh vật của Viện Công nghệ Sinh học, Trung tâm Khoa học Tự nhiên và Công nghệ Quốc gia.
4. Chủng loại vi sinh vật của Trung tâm Ứng dụng Vi sinh vật thuộc Trường Đại học Quốc gia Hà Nội.

5.1. CHẾ PHẨM VI SINH VẬT HỮU HIỆU EM

5.1.1. Đặc tính kỹ thuật của EM

EM sơ cấp (EM gốc) là dung dịch có màu nâu với mùi dễ chịu, có vị ngọt chua, pH của EM đạt ở mức dưới 3,5. Nếu có mùi nặng hoặc thối thì độ pH > 4, khi đó EM gốc đã bị hỏng không sử dụng được. EM gốc là vi sinh vật không hoạt động. Vì vậy, EM gốc cần hoạt động bằng cách cung cấp nước và thức ăn, bằng cách thêm nước và ri đường. Sử dụng dung dịch EM pha loãng gọi là EM_{lc} để xử lý môi trường, phun cho cây trồng, vật nuôi.

Bokashi là một dạng của EM ở trạng thái bột, đây là chất hữu cơ lên men và tương tự như phân trộn compost. Nhưng nó được chuẩn bị bằng cách lên men chất hữu cơ EM. Nó có thể sử dụng được từ ngày thứ 3 đến ngày thứ

14. Sau khi lên men Bokashi có thể dùng cho sản xuất, cây trồng, thậm chí cho cả chất hữu cơ chưa bị phân huỷ trong thành phần phân trộn. Khi Bokashi bón vào đất, chất hữu cơ có thể sử dụng như là thức ăn cho vi sinh vật và có tác dụng làm tăng lượng vi sinh vật hữu hiệu trong đất cũng như nuôi dưỡng cây trồng. Bokashi được phân nhóm thành Bokashi ưa khí và kỵ khí theo các quy trình sản xuất.

5.1.2. Các vi sinh vật chính trong EM

- a. Vi khuẩn quang hợp.
- b. Vi khuẩn axit lactic.
- c. Các men.
- d. Xạ khuẩn.
- e. Nấm men.

Mỗi loài vi sinh vật trên có chức năng quan trọng riêng. Tuy nhiên, vi khuẩn quang hợp là xương sống hoạt động của EM và nó hỗ trợ hoạt động của các vi sinh vật khác.

5.1.3. Cách sử dụng

Ta có thể sử dụng EM bằng bốn cách (EM₁, EM Bokashi, dung dịch EM₃ và dịch chiết cây lên men).

- a. Dung dịch EM₁ có thể sử dụng bằng:

- Tưới vào trong đất.
- Phun lên lá.

b. Bokashi là chất hữu cơ lên men, nó được điều chế bằng cách lên men các chất hữu cơ (cám gạo, bánh dầu, bột cá...) với EM Bokashi được điều chế ở dạng bột và là chất bổ sung quan trọng để tăng vi sinh vật hữu hiệu trong đất.

c. EM₃ là hỗn hợp lên men của giấm, rượu (cồn), ri đường và EM₁. Nó được sử dụng để phun lên cây nhằm ngăn chặn gây bệnh và chống sâu hại xâm nhập.

- d. Chiết xuất cây lên men EM

Chiết xuất cây lên men là hỗn hợp của cỏ tươi được lên men với rỉ đường và EM₁. Nó cung cấp dinh dưỡng về định lượng cho cây trồng và ngăn chặn sâu bệnh phá hoại.

• EM₁

Cách sử dụng EM₁: EM₁ (gốc) là vi sinh vật không hoạt động. Vì vậy, EM₁ cần được hoạt động bằng cách cung cấp nước và rỉ đường (là thức ăn của EM). Dung dịch EM pha loãng 0,1% dùng để phun cho cây trồng:

- 1000 ml nước.
- 1 ml của EM₁.
- 1 ml rỉ đường hoặc 1 g đường bất kỳ

Dung dịch này để trong vòng 24 giờ rồi phun cho cây, đất hoặc chất hữu cơ.

• Bokashi

- Bokashi có nhiều dạng, nó phụ thuộc vào chất hữu cơ sử dụng.

* Cám gạo: 100 lít.

* Bánh dầu: 25 lít (hoặc vỏ trấu).

* Bột cá (phân gà): 25 lít.

* EM₁: 150 ml

* Rỉ đường: 150 ml.

* Nước: 15 lít.

- Độ ẩm Bokashi cần đạt 30 - 40%. Quá trình lên men từ 3 - 4 ngày (mùa hè) và từ 7 - 8 ngày (mùa đông) với nhiệt độ trung bình 35 - 45°C.

Cách sử dụng Bokashi: 200 g Bokashi cho 1 m² trên bề mặt của đất (rác) khi có đủ chất hữu cơ. Có thể sử dụng tối đa 1 kg/1 m² khi đất nghèo và có ít chất hữu cơ.

• EM₅

Là chất xua đuổi côn trùng không hoá học, không độc hại và nó có tác dụng để chống bệnh sâu hại cây trồng. Thông thường nó được phun lên cây với nồng độ 1/500 - 1/1000 trong nước.

5.1.4. Các kết quả thực nghiệm ứng dụng EM

5.1.4.1. Ứng dụng trong xử lý phế thải

- Kết quả thực nghiệm bằng phương pháp ủ thối khí cưỡng bức tại Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn.

- Tưới dung dịch EM_{1c} pha loãng 1/1000 phun vào rác chưa phân loại.

- Rác sau khi phân loại đủ lượng vào bể 150 m³ tiếp tục phun EM đảo trộn để đảm bảo độ ẩm 40 – 50%.

- Đưa vào bể ủ háo khí thổi gió ở chế độ 2 h/ ngày (8%).

a. Bể thí nghiệm 1:

- Việc thực nghiệm tại Xí nghiệp tiến hành vào ngày 2/6/1997 của bể thứ 15 (theo thứ tự của các bể ủ trong năm 1997). Ngày 25/6/1997 tiến hành dỡ bể có theo dõi, giám sát của đoàn chuyên gia và Công ty Chuyển giao Công nghệ Việt – Nhật.

b. Bể thí nghiệm 2:

- Dùng chế phẩm vi sinh vật của Trung tâm Ứng dụng Vi sinh vật thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội + dung dịch EM + 10 kg rỉ đường + 8 kg lân + 4 kg đạm.

- Công nghệ ủ được thực hiện theo đúng công nghệ của xí nghiệp.

• Những kết quả thu được:

- Bể thứ nhất: về phía xí nghiệp là đơn vị thực hiện sử dụng EM theo công nghệ ủ háo khí có nhận xét bể ủ 15: Tưới 20.000 lít nước đã pha 20 lít EM_{1c} chế độ thổi gió là 8% (2 giờ/ngày). Thời gian thổi gió ban đầu mùi hôi của rác bốc lên không nặng mùi như các bể ủ trước đây của xí nghiệp.

- Bể thứ hai: lượng khí bốc lên ở giai đoạn đầu cũng như ở bể thứ nhất.

5.1.4.2. Ứng dụng trong nông nghiệp

Khả năng sử dụng EM trong nông nghiệp chủ yếu là cây trồng.

Sử dụng EM₁ + EM₅ cho cây trồng như bảng 5.1.

Bảng 5.1

Loại cây	Cách sử dụng cụ thể
Vải thiều đang kết trái	Phun 1/2 cây còn lại là đối chứng
Cam, quýt, bưởi	Quả đang non phun lên một số cây
Nho	Phun 1/2 cây dần trên các chùm quả xanh
Đu đủ	Phun lên 2 cây trong số 3 cây
Roi	Phun lên một số chùm quả
Hồng Thạch Thất	Phun lên 1/2 cây
Rau ngót, rau tươ	Phun lên 1/2 diện tích
Rau muống	Phun 50 m ²
Rau đay	Phun 10 m ²

Thời gian theo dõi chưa dài song theo báo cáo của những người trực tiếp tiến hành thử nghiệm đã có một vài nhận xét sau:

- Vải thiều lá cây màu xanh đậm, quả chín sớm hơn, vỏ bóng đẹp hơn so với đối chứng.
- Cam, quýt, bưởi: lá phát triển tốt hơn, quả lớn nhanh hơn.
- Đu đủ: lá xanh đậm, quả phát triển nhanh hơn đối chứng.
- Nho, roi: quả chín đều và sớm hơn, năng suất tăng 10%.
- Các loại rau: lá có màu xanh đậm hơn, dày, to hơn và cho thu hoạch sớm hơn từ 3 – 4 ngày, năng suất tăng khoảng từ 15 – 20%.

Rắc Bokashi để xử lý chuồng lợn, chuồng gà, giếng nước bị thối. Kết quả các chuồng trại hết mùi sau 3 lần rắc Bokashi với lượng rắc 100 g/m². Một ống cống bị thối được xử lý bằng Bokashi nay đã sạch mùi.

Bokashi trong chăn nuôi: mấy ngày đầu chưa quen, sau đó ăn mạnh và chóng lớn.

5.2. CHẾ PHẨM EMUNI, CHẾ PHẨM PHÂN GIẢI XENLULOZA

Các chủng loại vi sinh vật của Trung tâm Ứng dụng Vi sinh vật thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội.

5.2.1. Chế phẩm vi sinh vật Emuni

- Các vi sinh vật có khả năng phân giải xenluloza như vi khuẩn *Bacillus* sp, *Cellulomonas* sp, xạ khuẩn *Streptomyces gougeoroti*, *S. macrosporeus*, nấm sợi *Aspergillus japonicus*, *A. oryzae*, *A. unilateralis*.

- Các vi sinh vật có khả năng phân giải tinh bột, protein như nấm men *Saccharomyces cerevisiae*.

- Vi khuẩn *Azotobacter* sp có khả năng cố định nitơ khí quyển, vi khuẩn sinh chất kích thích cho sự sinh trưởng của thực vật.

- Vi khuẩn *Pseudomonas* sp có khả năng chuyển hoá lân khó tan thành dễ tan, vi khuẩn sinh chất kháng sinh bacterioxin.

Tác dụng:

- Xử lý phế thải nông nghiệp làm phân hữu cơ vi sinh.

- Phân giải nhanh rác thải, phân bắc, phân chuồng, giảm thiểu tối đa mùi hôi thối, hạn chế ruồi muỗi, diệt nhiều mầm bệnh và trứng giun.

- Chống ách tắc bể phốt.

- Bón phân hữu cơ sản xuất từ chế phẩm Emuni sẽ làm cho đất tơi xốp, tăng độ phì nhiêu, giữ nước, tăng khả năng chống chịu sâu bệnh, nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm cây trồng.

Cách sử dụng:

a - Dùng khử mùi hố xí, chuồng trại chăn nuôi, gia súc, gia cầm: 100 g chế phẩm cho vào 40 lít nước, phun tưới đều chuồng trại (1 lần trong một tuần).

b - Dùng xử lý môi trường từ rác thải: 100 g chế phẩm hoà vào 100 lít nước phun vào rác, ủ đồng.

c - Dùng xử lý hố xí bể phân, bể phốt: 100 g chế phẩm trộn đều với 2 lít nước phun vào hố xí cuối ngày (từ 1 - 1,5 m³) dùng hai tháng một lần.

d - Dùng để ủ phân hữu cơ: 100 g chế phẩm cho 1 tấn phân rác có độ ẩm 45%, có thể bổ sung thêm phân gia súc hoặc than bùn, che đậy kỹ để tránh mất nhiệt. Sau một đến hai tuần có thể đảo trộn, khoảng 20 ngày phân hoại là có thể dùng được.

5.2.2. Chế phẩm vi sinh vật xenluloza

Chế phẩm này được phân lập từ các mẫu đất ở các tỉnh phía Bắc. Các chủng vi sinh vật được nuôi cấy trên các nguồn xenluloza tự nhiên như bã mía, cám trấu, mùn cưa, vỏ lạc, rơm, vỏ cà phê với độ ẩm 50%, nó có hoạt tính mạnh trên vỏ lạc, rơm, cám trấu, yếu nhất ở phế thải từ nguồn cà phê.

Cách sử dụng:

a – Dùng khử hố xí, chuồng trại chăn nuôi gia súc gia cầm: 100 g chế phẩm cho vào 40 lít nước phun tưới đều lên chuồng trại (1 lần trong một tuần).

b – Dùng xử lý môi trường từ rác thải: 100 g chế phẩm hoà vào 100 lít nước phun vào rác (đống ủ).

c – Dùng xử lý hố xí, bể phân, bể phốt: 100 g chế phẩm trộn đều với 2 lít nước phun vào hố xí cuối ngày (với dung tích bể từ 1 – 1,5 m³) dùng 2 tháng một lần.

d – Dùng để ủ phân hữu cơ: 100 g chế phẩm cho 1 tấn rác với độ ẩm từ 45% có bổ sung thêm phân của gia súc hoặc than bùn (sau đó che đậy kín) tránh mất nhiệt. Sau từ một đến hai tuần ta đảo trộn, khoảng 20 ngày sau phân hoại có thể dùng được.

Các kết quả:

Sản phẩm cuối cùng của quá trình xử lý phế thải hữu cơ chứa xenluloza là phân hữu cơ. Phân hữu cơ được xác định thành phần hoá học.

Bảng 5.2. Các thành phần hoá học trong các loại phân

Loại phân	Mức	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %
Trâu	Tối đa	0,358	0,250	1,60
	Tối thiểu	0,246	0,115	1,129
	Trung bình	0,306	0,171	1,360
Bò	Tối đa	0,380	0,294	0,992
	Tối thiểu	0,302	0,164	0,924
	Trung bình	0,341	0,227	0,958
Lợn	Tối đa	0,861	1,958	1,412
	Tối thiểu	0,537	0,932	0,954
	Trung bình	0,669	1,253	1,194
Phân rác	Tối đa	0,973	0,800	0,612
	Tối thiểu	0,450	0,450	0,350
	Trung bình	0,740	0,625	0,481
Phân than bùn và bã bùn	Tối đa	0,550	0,614	0,350
	Tối thiểu	0,250	0,350	0,150
	Trung bình	0,450	0,482	0,250

Trong thành phần hoá học phân hữu cơ chế biến từ phế thải hữu cơ thấy có đủ các yếu tố vi lượng. Số lượng nguyên tố vi lượng được trình bày ở bảng 5.3.

Bảng 5.3. Thành phần vi lượng trong phân hữu cơ sản xuất từ chất thải hữu cơ (% nguyên tố vi lượng)

Các nguyên tố	Al	Si	Mg	Ca	Sr	Fe	V	Mn	Ba	Ti
Các thành phần, %	10	> 10	0,5	10	0,01	5	0,002	0,05	0,01	0,5
Các nguyên tố	Ni	Cr	Mo	Sn	Cu	Pb	Ga	Zn	Na	Ag
Các thành phần, %	0,01	0,01	0,0005	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,5	0,0001

5.3. VI SINH VẬT MICROMIX 3

Là tập hợp các chủng vi vật hiếu khí và ưa nhiệt có khả năng phân giải xenluloza mạnh để bổ sung vào bể xử lý rác thải, nhằm phân huỷ nhanh chất thải hữu cơ, rút ngắn thời gian phân huỷ và nâng cao hiệu suất sử dụng bể xử lý. Vi sinh vật được nghiên cứu và đưa ra quy trình sản xuất chế phẩm tại phòng Nghiên cứu các Chất hoạt tính Sinh học từ Vi sinh vật do Viện Công nghệ Sinh học, Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia nghiên cứu.

5.3.1. Thành phần của vi sinh vật Micromix 3

5.3.1.1. Tuyển chọn các chủng ưa nhiệt tổng hợp xenlulaza

Số lượng chủng có hoạt tính xenlulaza của các nhóm vi sinh vật cao phân lập được từ bể ủ rác cao: vi khuẩn 40%, xạ khuẩn 90% và nấm mốc 36,37%.

Các chủng xạ khuẩn phân lập được phân theo nhóm màu cho thấy nhóm xám (GY) là cao nhất chiếm 67,5%, sau đó là nhóm đỏ (R)-23,75% và nhóm trắng (W) – 8,75%. Không thấy xuất hiện các chủng thuộc nhóm lục (Gn), xanh da trời (B) và tím (V).

Khả năng phân giải CMC – Na và bột giấy của các chủng vi sinh vật cũng khác nhau (bảng 5.4).

Bảng 5.4. Tỷ lệ các chủng vi sinh vật có hoạt tính xenlulaza (nuôi ở 45°C)

Tổng số chủng có hoạt tính xenlulaza	Hoạt tính C_x (%)		Hoạt tính C_1 , %	
	Yếu	Mạnh	Yếu	Mạnh
140	43,02	56,98	66,1	33,9

Ghi chú: Yếu: $(D-d) < 20\text{mm}$; mạnh $(D-d) > 20\text{mm}$.

Để tuyển chọn các vi sinh vật ưa nhiệt có khả năng sinh tổng hợp xenlulaza mạnh, các chủng đã thuần khiết được nuôi trên môi trường có bột xenlulaza và CMC ở 50°C. Trong số 40 chủng có hoạt tính xenlulaza đã chọn được 12 chủng xạ khuẩn (ký hiệu C_1 , C_3 , CD_{130} , CD_{31} , CD_{62} , CD_{69} , CD_{610} , N_{24} , N_{43} , CD_{99} , CD_{108} , CD_{512}) và tám chủng vi khuẩn (ký hiệu CD_{11} , CD_{22} , CD_{33} , CD_{44} , CD_{145} , CD_{45} và C_5) có hoạt tính xenlulaza (cả C_1 và C_5) mạnh để tiếp tục nghiên cứu.

5.3.1.2. Đặc điểm sinh học và đặc điểm phân loại của các chủng vi sinh vật đã tuyển chọn

a) Vi khuẩn

Kết quả phân loại: Từ kết quả thử nghiệm các chủng vi sinh vật với bộ KIT API 50 CHB đối với vi khuẩn Gram dương, các đặc điểm hình thái tế bào, tính chất nuôi cấy so sánh với đặc điểm phân loại các chủng Bergey cho thấy: các chủng CD_{11} , CD_{33} , và CD_{145} giống loài *Bacillus stearothermophilus*, Donk (1920) 373^{A1} → ATCC 12980; CD_{22} , CD_{44} , CD_{99} giống loài *Bacillus polymyxa*, Prazmowski (1880), Macé (1889), 588^{A1} → ATCC 842. Như vậy, tất cả các chủng vi khuẩn Gram dương tuyển chọn được đều thuộc chi *Bacillus* riêng chủng C_5 thuộc nhóm vi khuẩn Gram âm. Chủng này có các đặc điểm phân loại giống chi *Pseudomonas*, nhưng chưa định tên loài.

b) Xạ khuẩn

Kết quả phân loại: Các chủng xạ khuẩn tuyển chọn được đều thuộc chi *Streptomyces* (Waksman và Henrici, 1943). Dựa vào khoá phân loại xạ khuẩn của Nonomura và so sánh với các phần mô tả đặc điểm phân loại các loài xạ khuẩn thuộc chi *Streptomyces* của ISP (1975), Gauze (1983), và Bergey (1989) cho thấy đặc điểm phân loại giống các loại sau:

- Các chủng C_3 , C_{99} , và N_{43} giống loài *Streptomyces thermoflavus* (Kudrima và Makximova) Pridham 1970 → ISP 5252.

- Chủng CD₃₀ giống loài *S.flavoviridis krasilnikov*, 1941 → ISP 5153
- Chủng CD₃₁ giống loài *S.pulcher Rao*, Renn và Marsh 1967 → ISP 5566
- Chủng CD₆₂ giống loài *S.tendae*, Ettlinger et al, 1958 → ISP 5101
- Chủng CD₆₁₀ giống loài *S.thermodiastaticus* Waksman, 1953 → ISP 5573.
- Chủng CD₅₁₂ giống loài *S.seleroliolus thirumalchar* → ISP 5269
- Chủng CD₁₀₈ giống loài *S.flarovirens*, Pridham, 1958 → ISP 5152
- Chủng N₂₄ giống loài *S.gedanensis*, Waksman 1953 → ISP 5518
- Chủng CD₉₉ có hình dạng, cấu trúc cuống sinh bào tử dạng chùm không giống loài nào đã được mô tả, vì hầu hết các loài tuộc nhóm này nếu cuống sinh bào tử xoắn chùm thì bào tử của chúng có cấu trúc nhẵn. Do vậy, tạm để tên chủng này là *Streptoverticillium sp.* CD₉₉.

5.3.2. Nghiên cứu quy trình sản xuất chế phẩm Micromix 3

Từ các kết quả nghiên cứu đặc điểm sinh học, các yếu tố ảnh hưởng lên sinh trưởng và sinh tổng hợp xenlulaza và khả năng phân giải xenlulaza của hỗn hợp các chủng vi khuẩn và xạ khuẩn cho thấy: có thể sử dụng các chủng tuyển chọn để nhân giống sản xuất chế phẩm vi sinh vật ưa nhiệt bổ sung vào bể xử lý rác thải hiếu khí. Chế phẩm Micromix 3 được sản xuất từ hỗn hợp các chủng:

Vi khuẩn: CD₁, CD₂, CD₃, CD₄, CD₉, CD₁₄, và CD₄₅.

Xạ khuẩn: C₁, C₃, CD₃₀, CD₃₁, CD₆₂, CD₆₉, CD₉₉, CD₁₀₈, CD₅₁₂, CD₆₁₀, N₂₄, và N₄₃.

Chủng C₅ là chủng vi khuẩn Gram âm chưa phân loại được đến loài cho nên chúng tôi không dùng để sản xuất chế phẩm Micromix 3.

Ưu điểm của các chủng trên có nhiệt độ sinh trưởng và sinh tổng hợp xenlulaza tốt từ 45 – 55°C, phù hợp với nhiệt độ của các bể xử lý rác thải của các xí nghiệp chế biến rác hiếu khí ở nước ta $t^0 = 50 \pm 2^0\text{C}$. pH ban đầu thích hợp cho sinh trưởng và sinh tổng hợp enzym từ 6 – 10. Chúng sinh trưởng dễ dàng trên các nguồn cơ chất rẻ tiền như xenluloza, tinh bột, rỉ đường và bột

đậu tương. Nghiên cứu các điều kiện lên men, nhằm đưa ra quy trình nhân giống sản xuất chế phẩm Micromix 3 phù hợp với điều kiện hiện nay ở nước ta.

5.3.2.1. Nhân giống trong bình tam giác

Các chủng giống trước khi cấy vào bình tam giác được cấy lại trên các ống thạch nghiêng cho phát triển tốt sau đó mới cấy vào bình tam giác và lắc trên máy lắc 220 vòng trên phút từ 24 – 36 giờ ở 45°C.

5.3.2.2. Nhân giống trong bình lên men 10 lít (giống cấp 2)

Sau khi nhân giống các chủng vi khuẩn và xạ khuẩn trong các bình tam giác đã mọc tốt được bổ sung từ 5 – 10 % hỗn hợp các chủng vi khuẩn và xạ khuẩn vào hai bình lên men có sục khí và nuôi ở nhiệt độ từ 40 – 45°C. Kết quả phân tích số lượng của từng vi khuẩn lớn nhất từ 24 – 36 h, còn các chủng xạ khuẩn từ 48 – 60 h. Vì vậy, thời gian làm giống cấp hai của hỗn hợp các chủng vi khuẩn trong bình lên men tốt nhất ở 24 – 36 h, còn các chủng xạ khuẩn ở 48 – 60 h. Đây là thời gian các chủng vi sinh vật đang sinh trưởng tốt để bổ sung vào môi trường nhân giống xốp.

Bảng 5.5. Sự sinh trưởng của hỗn hợp vi khuẩn và xạ khuẩn trong bình lên men 10 lít

Thời gian, h	Mật độ tế bào vi khuẩn (OD, $\lambda = 560\text{nm}$)	Sinh khối xạ khuẩn, mg/ml
0	0,147	0,12
12	0,767	0,20
24	1,95	2,31
36	2,23	4,78
48	1,98	6,85
60	1,73	7,43
72	1,52	7,25

5.3.2.3. Nhân giống trên môi trường xốp

Môi trường xốp phải đảm bảo độ ẩm 50 – 55%, được đập thành đồng cao 0,5 m, hàng ngày có đảo trộn, nhiệt độ 40 – 50 °C. Kết quả phân tích số lượng các nhóm vi sinh vật trên môi trường xenluloza được trình bày ở bảng 5.6.

Bảng 5.6. Sự phát triển của các nhóm vi sinh vật trong quy trình sản xuất chế phẩm Micromix 3 (CFUg⁻¹, nuôi kiểm tra ở 45°C)

Nhóm vi sinh vật	Môi trường kiểm tra	Thời gian lên men				
		1	3	6	9	12
		Số lượng vi sinh vật (CFU/g)				
Vi khuẩn	Xenluloza	$3,2 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^9$	$7,5 \cdot 10^{12}$	$8,5 \cdot 10^{13}$	$8,9 \cdot 10^{12}$
Xạ khuẩn	Xenluloza	$3,5 \cdot 10^5$	$2,5 \cdot 10^6$	$8,2 \cdot 10^8$	$7,4 \cdot 10^9$	$8,2 \cdot 10^{9+}$
Nấm men	Xenluloza	$1,1 \cdot 10^1$	$2,7 \cdot 10^2$	$2,1 \cdot 10^2$	$3,5 \cdot 10^2$	$2,7 \cdot 10^2$

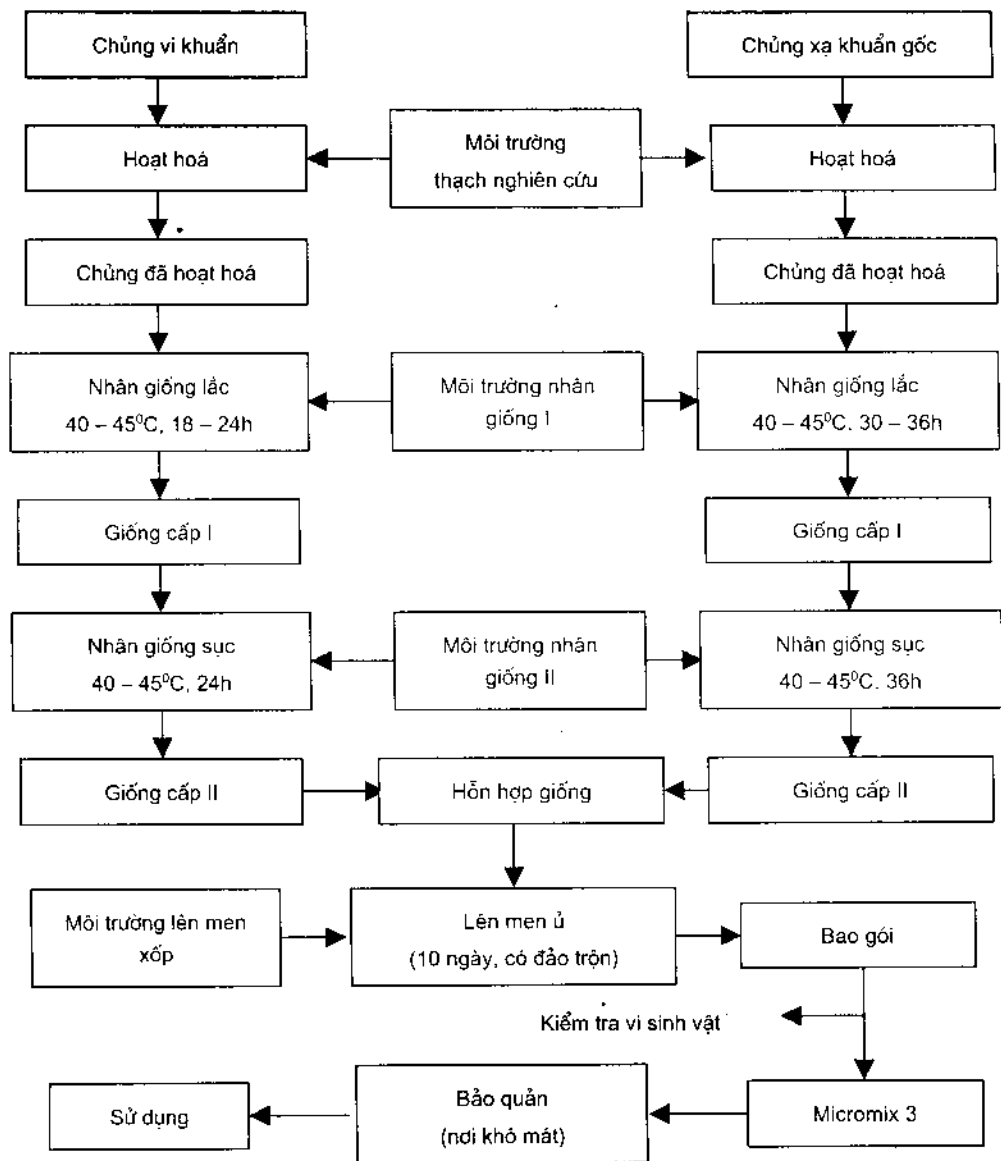
Thời gian lên men sản xuất chế phẩm Micromix 3 trên môi trường xốp thường kéo dài từ 10 – 12 ngày. Mặc dù không bổ sung nhưng nấm mốc vẫn phát triển trên bề mặt của đồng ủ với số lượng không nhiều.

5.3.2.4. Thời gian bảo quản chế phẩm Micromix 3

Kết quả nghiên cứu thành phần và số lượng các nhóm vi sinh vật trong chế phẩm Micromix 3 được bảo quản trong túi polime hàn kín ở nơi thoáng mát, chế phẩm Micromix 3 có thể bảo quản ở nhiệt độ bình thường trong thời gian hai tháng.

Từ các kết quả nghiên cứu trên chúng tôi tóm tắt và đưa ra quy trình nhân giống sản xuất chế phẩm Micromix 3.

Qua nhiều lần thí nghiệm chúng tôi đã rút ra kết luận, để chế phẩm Micromix 3 đảm bảo chất lượng tốt, không sử dụng chế phẩm làm giống lên men sản xuất chế phẩm tiếp, nếu sử dụng như vậy thì hiệu suất xử lý rác thải sẽ giảm.



Hình 5.1. Sơ đồ quy trình sản xuất chế phẩm Micromix 3

5.3.3. Ứng dụng của chế phẩm Micromix 3 trong phân huỷ rác thải giàu xenluloza

5.3.3.1. Khả năng phân huỷ rác thải ở quy mô xí nghiệp

Thí nghiệm được thực hiện tại Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn Hà Nội, dung tích bể ủ 150 m³. Bể thí nghiệm được bổ sung 30 kg chế phẩm Micromix 3 và bể đối chứng bổ sung chế phẩm của Xí nghiệp. Quy trình thí nghiệm được tiến hành theo quy trình của Xí nghiệp. Nhiệt độ của bể ủ được khống chế không quá 50 °C ± 2°C bằng quạt thổi khí hoàn toàn tự động.

5.3.3.2. Sự biến động của các nhóm vi sinh vật trong phân huỷ rác thải có sử dụng chế phẩm Micromix 3

Kết quả nghiên cứu sự biến động của các nhóm vi sinh vật cho thấy vi khuẩn và xạ khuẩn ưa nhiệt có khả năng phân giải xenluloza trong bể thí nghiệm sinh trưởng nhanh hơn và nhiều hơn trong bể đối chứng. Trong quá trình phân giải các chất hữu cơ bằng phương pháp ủ hiếu khí, nhiệt lượng trong đồng ủ toả ra nhiều hơn đồng nghĩa với tốc độ sinh trưởng của vi sinh vật trong bể ủ mạnh hơn.

Số lần quạt hoạt động trung bình trong một ngày của bể thí nghiệm cao hơn hai lần bể đối chứng. Điều đó chứng tỏ rằng, trong thời gian gần đây vi sinh vật phân giải các chất hữu cơ trong bể thí nghiệm phát triển tốt hơn, nhiệt lượng toả ra nhiều hơn nên quạt phải hoạt động nhiều hơn.

Việc bổ sung chế phẩm Micromix 3 vào bể xử lý rác thải đã rút ngắn được thời gian xử lý có thổi khí từ 47 ngày xuống còn 32 ngày.

5.3.3.3. Chất lượng mùn sau khi ủ

Lượng mùn ở bể bổ sung chế phẩm Micromix 3 nhiều hơn bể đối chứng: với 150 m³ rác ủ, bể đối chứng chỉ thu được bình quân 45 m³ mùn, trong khi đó bể thí nghiệm thu được 55,5 m³ mùn tăng từ 20 – 25 %.

Bảng 5.7. Thành phần mùn rác của bể ủ rác thải sinh hoạt

Bể ủ	Mùn, %	ΣC , %	ΣN , %	N phân huỷ, %	ΣP , %	ΣK , %	Axit humic, %
Đối chứng 1	30,72	2,52	0,08	0,01	0,52	0,95	0,47
Đối chứng 2	37,64	3,78	0,09	0,12	0,67	1,05	0,52
Đối chứng 3	122,52	150	112,5	120	128,85	110,53	110,64

Kết quả đánh giá chất lượng mùn rác sau khi ủ (bảng 5.7) cho thấy các chỉ tiêu phân tích ở bể thí nghiệm đều cao hơn bể đối chứng trên 10%, trong đó lượng mùn cao hơn 22,52%, hàm lượng nitơ dễ tiêu - 20%, axit humic tăng 10%.

5.3.4. Ảnh hưởng của chế phẩm Micromix 3 và mùn rác lên sự sinh trưởng của cây

Một chế phẩm muốn được áp dụng trong nông - lâm nghiệp, ngoài việc chế phẩm đó có hoạt tính sinh học kích thích sự sinh trưởng của cây, không gây độc cho cây, không ảnh hưởng đến khả năng nảy mầm của hạt và quá trình phát triển của cây. Do đó, chế phẩm phải được kiểm tra độc tính và chất lượng trước khi bón cho cây.

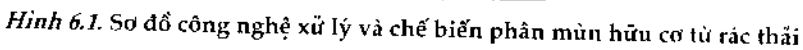
Ảnh hưởng lên bèo tấm (*Lemna acquinotalis* welwitsch T₉₃): Bèo tấm *lemna* là một loại thực vật phát triển rộng rãi và rất mầm cảm với tác động của môi trường. Các nhà khoa học Thụy Điển và Mỹ đã lựa chọn chủng bèo tấm *Lemna acquinotalis* làm biotest và đưa ra quy trình để đánh giá chất lượng nước thải và các chất có độc tính bằng cách xác định nồng độ ức chế sinh trưởng 50% (EC 50).

- EC 50 của chế phẩm Micromix 3: 198g/l.
- EC 50 của mùn rác thí nghiệm tại Viện Công nghệ Sinh học: 292 g/l.
- EC 50 của mùn rác Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn: 293 g/l.

Như vậy chế phẩm Micromix 3 và mùn rác được xử lý bằng chế phẩm này đều không gây độc cho cây, vì đối với bèo tấm *Lemna acquinotalis* T₉₃ những chất được xem là gây độc có EC 50 dưới 100g/l.

Chương 6
**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG
EM TRONG LĨNH VỰC XỬ LÝ CHẤT THẢI ĐÔ THỊ
(COMPOST)**

6.1.1. Quy trình công nghệ chế biến rác thành phân mùn hữu cơ của Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn



Công nghệ xử lý và chế biến phân hữu cơ theo trình tự:

- Rác đưa về qua cân điện tử để xác định khối lượng và chủng loại rác. Nếu hàm lượng hữu cơ lớn sẽ được đưa vào xử lý và chế biến. Nếu thành phần vô cơ lớn chuyển thẳng về bãi chôn lấp.

- Rác hữu cơ qua băng chuyển phân loại, nghiền nhỏ.

- Trộn với phân bẻ phốt và một số chủng vi sinh phân huỷ xenluloza.

- Đáo trộn đưa vào bể ủ hiếu khí dung tích $150\text{m}^3/1\text{bể}$.

- Thổi không khí vào bể ủ bằng các quạt gió được điều khiển tự động nhờ có hệ thống điều nhiệt tự động để đảm bảo nhiệt độ ủ yêu cầu từ $45 - 65^\circ\text{C}$ và độ thoáng khí trong đồng ủ.

Sau thời gian 21 ngày rác được phân huỷ thành mùn, dỡ bể, chuyển mùn sang gian ủ yếm khí 28 ngày.

- Sàng lọc, pha thêm phụ gia, đóng bao.

Sau khi nghiên cứu quá trình công nghệ trên, với sự góp ý của Giáo sư Tiến sĩ Teruo Higa, chúng tôi đã áp dụng thử EM ở những công đoạn sau:

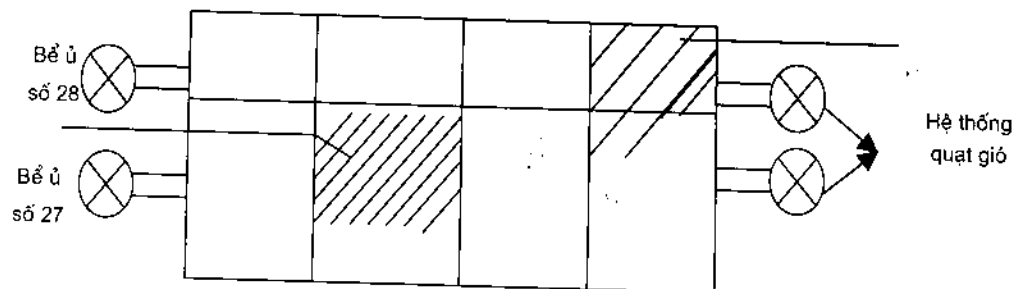
- Khi rác tập kết về Xí nghiệp, phun EM để khử mùi hôi và một phần lên men. Nhờ đó đảm bảo được điều kiện vệ sinh môi trường tốt hơn cho công nhân trong công đoạn chọn rác bằng tay. Thời gian giữ ở điều kiện này khoảng 1 ngày trước khi chọn.

- Rác sau khi nghiền, trộn với phân xí máy (đã qua xử lý bằng EM), phun dung dịch EM $1\text{lít}/\text{m}^3$, đảm bảo độ ẩm $30 - 40\%$ giữ ở điều kiện này 3 ngày.

- Sau đó cho rác vào lò ủ hiếu khí, bổ sung thêm nước có pha EM theo tỷ lệ $1/500$ để đạt độ ẩm $55 - 60\%$. Đồng thời nhờ tác dụng của vi sinh vật EM quá trình lên men hiếu khí và phân huỷ hữu cơ thành mùn tốt hơn.

6.1.2. Quy mô thí nghiệm và kết quả

Để tiến hành thí nghiệm, chúng tôi sử dụng hai bể ủ hiếu khí ở nhà số 5 theo sơ đồ sau:



Hình 6.2. Sơ đồ nhà ủ hiếu khí số 5

Mỗi bể ủ có kích thước như nhau: 6,5m x 9,3m x 2,4m (rộng x dài x cao), tường bê tông dày 0,6 m ngăn cách các bể ủ.

- Các yếu tố vật liệu, chất lượng, khối lượng rác thải đều như nhau ở hai bể. Mỗi bể cho vào 100m³ rác, 8kg đạm, 16 kg ri đường.

Ở bể số 28, rác mới tập kết trước khi vào bể được xử lý bằng dung dịch EM thứ cấp pha loãng 500 lần (phun 88,4 lít EM thứ cấp vào 272 m³ để khử mùi và một phần lên men) sau đó chọn rác loại bỏ phần không phải chất hữu cơ. Cuối cùng còn lại 100m³, rác hữu cơ đưa vào bể ủ.

Ở bể số 27, rác đưa vào bể chỉ tưới bằng nước không có EM để đảm bảo độ ẩm. Khi đủ lượng rác 100m³ mỗi bể tiến hành thổi khí theo quy trình do UNDP chuyển giao công nghệ cho Xí nghiệp. Sau 4 ngày bể số 28 bổ sung 100 lít EM thứ cấp pha loãng thành 3.600 lít nước, bể số 27 phun 3.600 lít nước không có EM.

Sau đó, do thời tiết hanh khô nên ở cả hai bể cứ sau 4 ngày phun bổ sung nước với lượng nước là 8.000 lít/ 1 bể.

- Tiến hành đo các hàm lượng khí CO₂, CO, NO_x, SO₂, H₂S thoát ra từ rác mỗi bể ủ thí nghiệm khoảng thời gian nhất định.

Bảng 6.1. Hàm lượng khí thoát ra tại các bể rác thí nghiệm (trong điều kiện hiếu khí)

Phương pháp	Hàm lượng các khí, mg/ m ³				
	CO	CO ₂	NO _x	SO ₂	H ₂ S
Không dùng EM	4,5	1261,6	0,14	1,23	0,27
Có dùng EM	3,6	503,8	0,08	1,0	0,25
Không dùng EM	0,59	421	0,056	0,45	0,29
Có dùng EM	0,23	270,7	0,012	0,23	0,15
Không dùng EM	0,12	199,0	0,029	0,25	0,03
Có dùng EM	KPH	177,0	0,010	0,06	0,01

Bảng 6.2. Kết quả phân tích môi trường khí tại Xí nghiệp

Điểm đo	Ốp	CO ₂ , mg/ m ³	SO ₂ , mg/ m ³	H ₂ S, mg/ m ³	Bụi lơ lửng, mg/ m ³
Nhà ủ rác	1	2,265	0,1093	2,381	0,612
	2	2,310	0,1071	2,086	0,257
	3	2,243	0,1079	0,726	0,215
	4	2,235	0,1080	2,324	0,359
	5	2,278	0,0997	2,346	0,472
	Trung bình	2,266	0,101	1,976	0,383
Nơi phân loại rác	1	2,291	0,1029	2,378	0,572
	2	2,239	0,1447	0,909	0,567
	3	2,204	0,1269	0,723	0,210
	4	2,175	0,0855	0,726	0,471
	5	2,727	0,1048	2,358	0,485
	Trung bình	2,127	0,1130	1,419	0,461
Nơi khác trong Xí nghiệp	1	2,131	0,1388	2,381	0,301
	2	1,906	0,0681	2,086	0,316
	3	1,936	0,0725	2,079	0,324
	4	1,801	0,0647	0,904	-
	5	1,839	0,0789	0,453	-
	Trung bình	1,923	0,0850	1,581	0,314
Tiêu chuẩn môi trường Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường 1993	Nồng độ cho phép đối với khu vực sản xuất mg/ m ³	1 ⁰ / ₀₀ (theo thể tích)	20	10	76

• Thời gian vận hành: Bể có EM sau 13 ngày (từ 31/8 – 17/9/98) là đỡ bể được.

Bể không có EM là 29 ngày (từ 31/8 – 17/10/98) mới đỡ bể được.

Thời gian đỡ bể theo tiêu chuẩn quy trình vận hành của UNDP.

• Các số liệu về tỷ lệ thu hồi mùn ở các bể thí nghiệm như sau:

- Bể có EM:

* Khối lượng ra bể được 73m³.

* Lượng mùn thu hồi được 16,75m³.

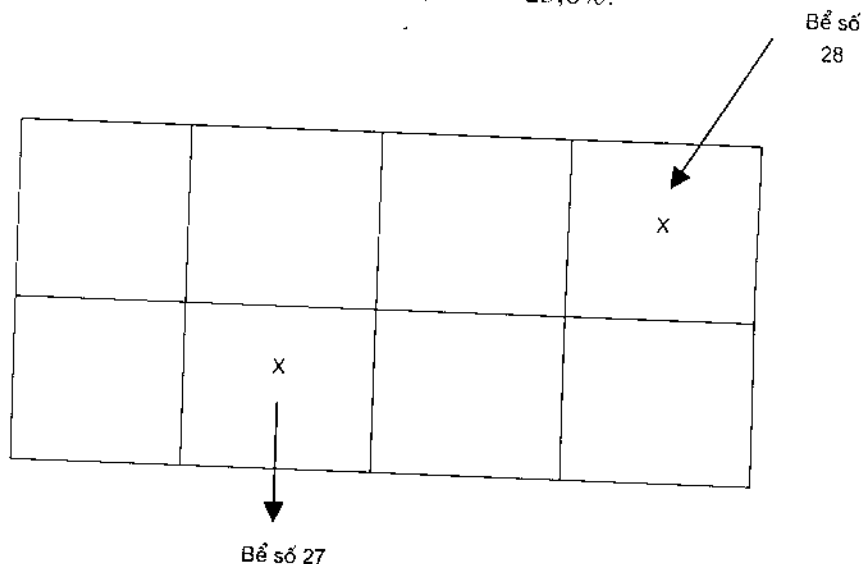
* Tỷ lệ mùn thu hồi là $(16,75 \times 100) : 75 = 22,3\%$.

- Bể không có EM:

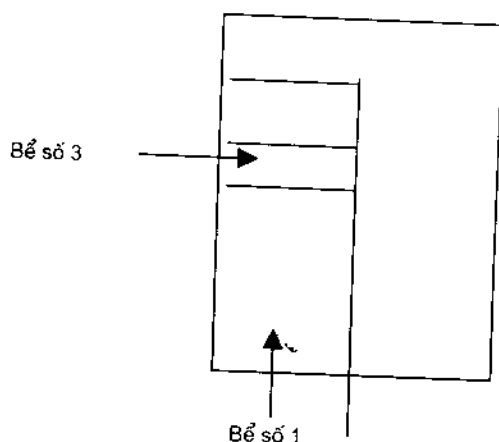
* Khối lượng ra bể là 80m^3 .

* Lượng mùn thu hồi được $20,5\text{m}^3$.

* Tỷ lệ mùn thu hồi là $(20,5 \times 100) : 80 = 25,6\%$.



Hình 6.3. Vị trí các bể ở nhà ủ hiệu khí số 5



Hình 6.4. Vị trí các bể ở nhà ủ yếm khí

6.2. SỬ DỤNG EM TRONG XỬ LÝ NƯỚC RÁC

6.2.1. Vấn đề ô nhiễm môi trường do nước rác gây ra

Quá trình vận hành bãi rác sẽ tạo ra một lượng đáng kể nước rác. Lượng nước này được hình thành từ lượng nước rò rỉ của bãi chôn lấp rác và hoà trộn với một lượng đáng kể nước mưa. Nếu việc thiết kế một bãi chôn lấp rác, không đúng tiêu chuẩn kỹ thuật, có nghĩa là không tách được một phần nước mưa ra thì lượng nước này còn lớn hơn nhiều.

Nước trong bãi rác chứa hàm lượng lớn các chất gây ô nhiễm. Kết quả phân tích thành phần nước rác trong bảng 6.3, 6.4.

Bảng 6.3. Thành phần nước rác tại lô số 1 ở Bãi chôn lấp rác Tây Mỗ

Các chỉ tiêu phân tích							
pH	Cặn lơ lửng, mg/l	BOD ₅ , mg/l	COD, mg/l	Pb, mg/l	Hg, mg/l	Coliform	NH ₄ ⁺ - N
5,25	400	4560	5206	0,232	KPH	12 x 10 ³	572
5,70	890	3988	5498	0,227	KPH	17 x 10 ³	388
5,47	1700	3670	5190	-	-	26 x 10 ³	314
6,52	2500	4600	7560	0,241	KPH	72 x 10 ³	425
6,70	1400	5910	25020	0,250	KPH	120x 10 ³	420
7,71	1460	3700	12096	-	-	107x 10 ³	480
7,33	1500	3868	10625	0,244	KPH	112x 10 ³	366

Bảng 6.4. Kết quả phân tích thành phần nước rác tại bãi chôn lấp rác Tây Mỗ

Các chỉ tiêu	Mẫu nước rác	Tiêu chuẩn xả cho phép (nguồn loại B) TCVN 5945-1995
pH	7,71 – 7,88	5,5 – 9,0
BOD ₅ , mg/l	820,5 – 5,900	< 50
DO, mg/l	0 – 0,97	-
COD, mg/l	1,803 – 12,500	100
Cặn lơ lửng (SS), mg/l	9146 1,400	100
NH ₄ , mg/l	22,3 – 200	1,0
Phospho tổng số, mg/l	19,7	6,0
CN, mg/l	0,012	0,1

Cr^{3+} , mg/l	KPH	1,0
Cd, mg/l	0,014	0,02
Hg, mg/l	$2,8 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-3}$
As, mg/l	$1,5 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
Coliform, MPN/ 100ml	120×10^3	10×10^3

Từ các số liệu trên, ta thấy nồng độ các chất hữu cơ (phản ánh qua các chỉ số BOD, COD) cao hơn chỉ tiêu cho phép từ 16 lần (BOD_5) tới 120 lần (COD). Nồng độ nitơ trong nước rác (chủ yếu là NH_4^+) lớn hơn chỉ tiêu cho phép 200 lần, các kim loại nặng như asen, thủy ngân, cadimi trong nước rác thấp hơn chỉ tiêu cho phép. Lượng *coliform* trong nước rác gấp 12 lần so với chỉ tiêu cho phép. Như vậy, rõ ràng nước rác là nguồn ô nhiễm lớn nhất và quan trọng nhất đối với môi trường nước của khu vực dự án.

Nếu bãi chôn lấp rác không được thiết kế và xây dựng theo đúng quy định thì lượng nước rác này sẽ dễ dàng thấm xuống đất và thấm qua đê ngăn, gây ô nhiễm nguồn nước ngầm và nước mặt trong khu vực và vùng lân cận. Phải thiết kế hệ thống thu gom nước rác và xử lý, trước khi thải vào các nguồn nước xung quanh bãi chôn lấp rác. Để tránh gây ô nhiễm nguồn nước mặt quanh khu vực bãi. Cho đến thời điểm này, không chỉ các bãi chôn lấp ở Hà Nội, mà hầu hết các bãi chôn lấp rác ở các địa phương khác chưa có giải pháp hữu hiệu để xử lý nước rác. Vì vậy, việc ô nhiễm môi trường do nước rác tạo ra trở nên hết sức cấp bách đòi hỏi cần phải có giải pháp để xử lý.

Để tìm giải pháp cho việc xử lý tình trạng này, chúng tôi đã lựa chọn và ứng dụng thử nghiệm chế phẩm EM trong hệ thống xử lý nước rác theo phương pháp bùn hoạt tính.

Chế phẩm EM rất có hiệu quả trong việc xử lý nước thải ở các nước như Nhật Bản, Thái Lan, Indônêxia... Đặc biệt là nước thải chứa nồng độ chất hữu cơ cao. Vì vậy, chúng tôi tiến hành nghiên cứu tác dụng của EM và khả năng sử dụng chúng để xử lý nước rác theo phương pháp bùn hoạt tính nhằm đảm bảo sau xử lý, nước rác có thể đưa vào hệ thống tưới tiêu thủy lợi mà không làm ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm ở vùng xung quanh bãi chôn lấp rác theo Tiêu chuẩn môi trường của Nhà nước Việt Nam. Ngoài ra có thể thay được hiệu quả của EM trong hệ thống xử lý nước thải theo phương pháp bùn hoạt tính.

6.2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu EM

6.2.2.1. Nội dung nghiên cứu

- Ảnh hưởng của EM đến hàm lượng khí H_2S thoát ra từ nước rác.
- Ảnh hưởng của EM đến các chỉ tiêu BOD, COD, SS, *coliform*, pH trong điều kiện tĩnh.
- Ảnh hưởng của EM đến các chỉ tiêu BOD, COD, SS, *coliform*, pH, TN, TP trong hệ thống bùn hoạt tính.

6.2.2.2. Phương pháp nghiên cứu

a) Đối tượng

Nước rác ở hồ chứa Bãi chôn lấp rác Tây Mồ được hút lên cho vào bể để thí nghiệm theo từng đợt thí nghiệm: có xử lý bằng EM. Khối lượng lấy mỗi đợt là $1m^3$.

Dung dịch EM thứ cấp được chế tạo như sau: 1 lít EM1 + 1 lít rỉ đường + 20 lít nước để lên men 5 ngày. Khi đo độ pH trong khoảng 3,5 - < 4 là có thể dùng được. Cho dung dịch này trực tiếp vào trong bể chứa nước rác thí nghiệm.

EM Bokashi được chế tạo theo hai phương pháp:

- Phương pháp 1: Dùng rơm rạ trộn đều cùng dung dịch EM + rỉ đường + cám gạo (đảm bảo độ ẩm 30%-40%) sau đó đem ủ lên men yếm khí.
- Phương pháp 2: Dùng mùn hữu cơ trộn đều cùng dung dịch EM + rỉ đường + cám gạo (đảm bảo độ ẩm 30%-40%) sau đó đem ủ lên men yếm khí.

Chú ý: Nhiệt độ của đồng ủ không cao quá $45^{\circ}C$.

b) Phương pháp nghiên cứu

- Lựa chọn giải pháp kỹ thuật: căn cứ theo các kết quả ứng dụng EM để xử lý nước thải trong các hệ thống xử lý theo phương pháp bùn hoạt tính và theo phương pháp phân huỷ kỵ khí UASB. Đã có nhiều công trình nghiên cứu về hiệu quả của EM theo phương pháp phân huỷ kỵ khí UASB, và cũng có nhiều công trình cho thấy hiệu quả của EM trong hệ thống xử lý nước thải theo phương pháp bùn hoạt tính, hiếu khí cho các loại nước thải khác nhau.

Trên cơ sở các kết quả đó, chúng tôi chọn giải pháp theo hệ thống xử lý bùn hoạt tính. Các thành phần nước rác cần phải được xác định khi thiết kế hệ thống xử lý:

Thành phần nước rác

- BOD₅, cặn lơ lửng (SS), COD, NH₄⁺, nitơ tổng số

- pH, coliform

- Fe²⁺, Mn²⁺, các kim loại nặng, màu, mùi

Mức độ cần thiết

- Rất cần thiết khi thiết lập các thông số ban đầu để thiết kế và lựa chọn công nghệ xử lý

- Yêu cầu đối với các công trình xử lý để đạt chất lượng của dòng xả theo tiêu chuẩn

- Không nhất thiết phải xem xét khi thiết lập các thông số thiết kế vì những chất này sẽ được khử trong quá trình xử lý các thành phần khác.

- Thiết kế mô hình thí nghiệm cho quy mô 60 lít/ h.

- Theo phương pháp so sánh kiểm nghiệm chúng tôi tiến hành thí nghiệm với cùng loại nước thải và sử dụng hệ thống của mô hình thí nghiệm để xử lý.

- Phân tích và so sánh các kết quả thu được của từng loạt thí nghiệm và rút ra kết luận.

6.2.2.3. Nghiên cứu tác dụng của EM đến nước rác ở trạng thái tĩnh

a) Thí nghiệm và kết quả

Nước rác từ hồ chứa, ở bãi chôn lấp rác được chở về và cho vào bể xi măng với dung tích 24m³. Sau đó cho dung dịch EM thứ cấp 5% với tỷ lệ 1/ 1000 và EM Bokashi (mùn hữu cơ đã được lên men bằng EM) theo tỷ lệ trọng lượng 1/ 10.000 để trong thời gian một tháng rưỡi.

Kết quả phân tích thành phần nước rác ở hồ chứa ngoài bãi và trong bể 24m³ sau khi được xử lý bằng EM được nêu ra ở bảng 6.5, 6.6.

Bảng 6.5. Thành phần nước rác ở ngoài bãi và trong bể thí nghiệm 24m³

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Nước rác trước khi xử lý	Nước rác sau khi xử lý	TCVN 5945-1995 Cột B (nước thoát ra hệ thống tưới tiêu)
01	PH		7,2	8,6	5,5 – 9
01	COD	mg/l	17,600	3,000	100
03	BOD ₅ (t ⁰ = 20 ⁰ C)	mg/l	9,000	2,250	50
04	Nitơ Kjeldahl	mg/l	1453,5	87,6	
05	Tổng phospho	mg/l	27,2	7,2	6
06	Chất lơ lửng SS	mg/l	3,070	107,1	100
07	Crom (VI)	mg/l	0,001	< 0,001	0,1
08	Thủy ngân (Hg)	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,005
09	Asen (As)	mg/l	< 0,01	< 0,01	0,1
10	Chì (Pb)	mg/l	0,034	0,011	0,5
11	Cadimi (Cd)	mg/l	0,0015	0,0012	0,02
12	Tổng coliform	MPN/100 ml	7,7x 10 ⁵	1,89 x 10 ⁵	1.10 ⁴

Bảng 6.6. Thành phần nước rác ban đầu và sau xử lý

STT	Số hiệu mẫu	pH	COD, mg/l	BOD ₅ , mg/l	Tổng N, mg/l	Tổng P, mg/l	SS, mg/l	Coliform MNP/100ml
1	Mẫu A (22/2)	8,55	1060	750	1771	10	897	160.10 ³
2	Mẫu B (14/3)	8,0	170	82	680	11,62	232	102.10 ³

Ghi chú:

Mẫu A: nước rác lấy từ ngoài bãi rác.

Mẫu B: nước rác trong bể 1m³ đã được xử lý bằng EM.

Để xác định khả năng giảm mùi ôi của nước thải nhờ EM, chúng tôi đã tiến hành thí nghiệm sau:

Cho vào nước thải EM thứ cấp 5% với tỷ lệ 1/1000. Đo hàm lượng khí H₂S thoát ra ở các thời điểm khác nhau ở mẫu có xử lý bằng EM và mẫu không xử lý bằng EM sau các khoảng thời gian khác nhau. Kết quả được nêu ra ở bảng 6.7.

Bảng 6.7. Nồng độ H₂S thoát ra từ nước thải

STT	Số hiệu mẫu	H ₂ S , mg/l	
		Đo ngày 4/1	Đo ngày 9/1
1	M1	3,75	3,70
2	M3	6,80	6,80

Ghi chú :

M1: mẫu cho EM thứ cấp 5% với tỷ lệ 1/1000. Ngày cho EM vào là 31/12.

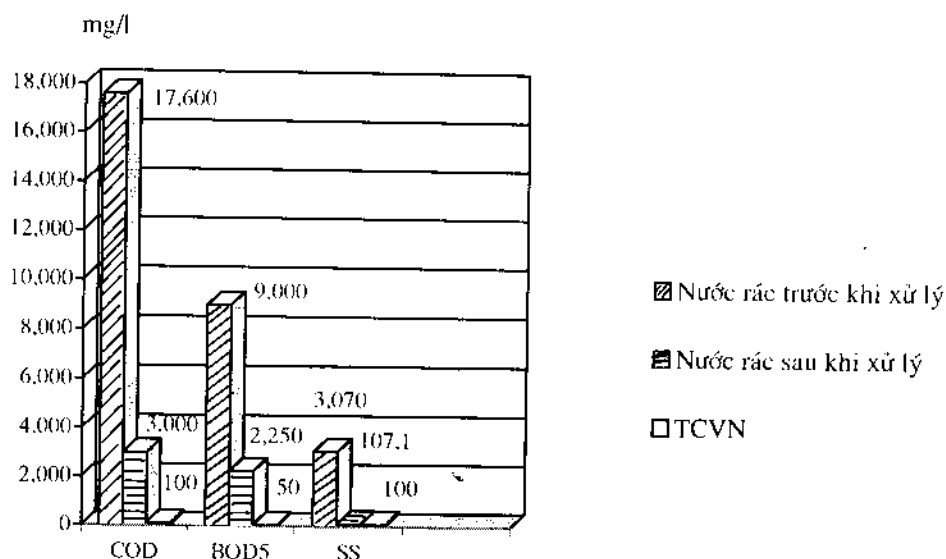
M3: mẫu đối chứng không cho EM.

Các giá trị hàm lượng H₂S trên được đo ở các ngày 4/1 và 9/1, tức là cứ sau 5 ngày đo 1 lần.

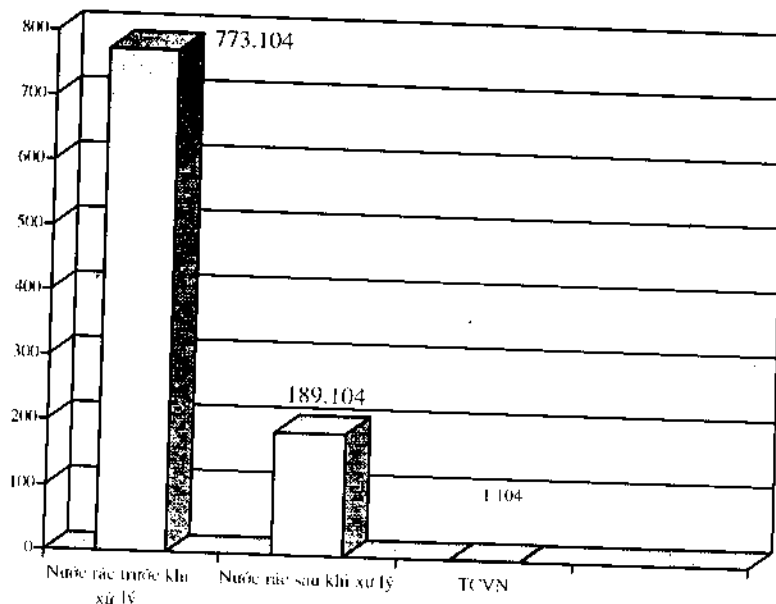
Nhận xét kết quả:

- Từ kết quả ở các bảng, ta thấy dưới tác dụng của EM, thành phần của nước rác có sự thay đổi rõ rệt. Độ pH được điều chỉnh từ 7,2 đến 8,6. Nhu cầu oxy hóa học (COD) giảm từ 17.600 mg/l xuống 3.000 mg/l tức là giảm 83%. Nhu cầu oxy sinh học (BOD) giảm từ 9000 mg/l xuống 2.250 mg/l tức là giảm 75%.

Như vậy cho EM và EM Bokashi vào nước rác với tỷ lệ trên đã cho thấy có hiệu quả rõ rệt trong việc giảm các chỉ số COD và BOD.



Hình 6.5. So sánh thành phần nước rác trước và sau xử lý



Hình 6.6. So sánh tổng coliform trước khi xử lý và sau khi xử lý

- Hàm lượng chất rắn lơ lửng (SS), cũng giảm đi từ trị số 3.070 mg/l xuống 107,1mg/l tức là giảm 96,5%.

- Hàm lượng nitơ Kjeldahl giảm từ 1453,5 mg/l xuống còn 87,6 mg/l tức là giảm khoảng 94%. Hàm lượng phospho tổng giảm từ 27,2 mg/l xuống còn 7,2 mg/l tức là giảm khoảng 74%.

- Tổng coliform giảm từ $77,3 \times 10^4$ xuống còn $18,9 \times 10^4$ MPN/100 ml tức là giảm 75,5%.

Từ kết quả ta thấy dưới tác dụng của EM phun ngoài bãi các thành phần ô nhiễm của nước rác giảm đi đáng kể:

- Độ pH điều chỉnh từ 7,2 đến 8,55.
- Nồng độ COD mg/l giảm từ 17.600 xuống còn 1.060.
- Nồng độ BOD mg/l giảm từ 9.000 xuống 750.
- Chất lơ lửng mg/l giảm từ 3.070 xuống 897.
- Lượng coliform (MPN/100ml) giảm $7,73 \times 10^5$ xuống $1,6 \times 10^5$.

Ta tiếp tục xử lý bằng EM trong bể 1 m^3 với tỷ lệ 1/1000 cho 3 ngày

1 lần, thành phần các chất ô nhiễm sẽ tiếp tục được giảm đi nhanh chóng. Sau 22 ngày xử lý ta thấy:

- Độ pH ở giá trị từ 8,55 đến 8,0 - điều chỉnh ít.
- Nồng độ COD giảm từ 1060 mg/l xuống còn 170mg/l- mức độ xử lý 98,4%.
- Nồng độ BOD từ 750mg/l xuống còn 82mg/l – mức độ xử lý 89%.
- Nồng độ tổng N từ 1771mg/l xuống còn 680mg/l -- mức độ xử lý 61,6%.
- Nồng độ tổng P từ 10mg/l lên 11,62mg/l.
- Nồng độ chất lơ lửng từ 897mg/l xuống 323mg/l – mức độ xử lý 74%.
- Nồng độ tổng *coliform* từ 1.6×10^5 MPN/100ml xuống 1.2×10^5 MPN/100ml – mức độ xử lý 25%.

Như vậy dưới tác dụng của EM, nước rác trong điều kiện tĩnh ở hồ chứa nước rác cũng như trong bể thí nghiệm, các thành phần ô nhiễm của nước rác đã được giảm đi một cách đáng kể. Điều này giúp cho việc giảm nhẹ giai đoạn xử lý tiếp loại nước rác này.

6.2.2.4. Nghiên cứu tác dụng của EM đến nước rác qua hệ thống xử lý theo phương pháp bùn hoạt tính

Quy mô thí nghiệm và kết quả

Ở trên, mô hình thí nghiệm với quy mô 60 lít/h nước rác lấy cùng một thời điểm được cho qua để xử lý. Lượng lấy ban đầu là 2m^3 . 1m^3 để xử lý qua hệ thống không có bổ sung EM và 1m^3 có bổ sung EM qua hệ thống xử lý.

Kết quả phân tích thành phần nước đầu vào và đầu ra của hệ thống qua các quá trình xử lý khác nhau không bổ sung EM (bảng 6.8) và có bổ sung EM (bảng 6.9), ở các khoảng thời gian khác nhau.

Bảng 6.8. Thành phần nước rác trước và sau khi qua hệ thống xử lý không bổ sung EM

STT	Mẫu	pH	COD, mg/l	E ₁ , %	BOD ₅ , mg/l	E ₂ , %	Tổng N, mg/l	Tổng P, mg/l	SS, mg/l	E ₃ , %	Tổng coliform MPN/ 100ml	E ₄ , %
1	M2 (2/3)	8,15	192	16,7	128		100	4,3	29		86	
2	M1 (2/3)	8,05	160	16,7	106	17,2	132	2,9	26	10,3	78	9,3
3	M2 (6/3)	8,9	158	21,5	93		122	1,89	97		80	
4	M1 (6/3)	8,4	124	21,5	82	11,8	146	1,62	26	73,2	70	12,5
5	M2 (8/3)	8,9	185	22,2	127		116	2,38	79		76	
6	M1 (8/3)	8,6	144	22,2	48	62,2	100	1,28	44	44,3	62	18,4
7	M2 (10/3)	8,2	208	15,4	101		85	1,79	38		130	
8	M1 (10/3)	7,8	176	15,4	67	33,7	115	1,89	25	34,2	102	21,5
9	M2 (13/3)	8,2	192	8,3	105		92	3,4	34		72	
10	M1 (13/3)	8,3	176	8,3	89	15,2	100	4,6	51	-50	66	8,3
			Giá trị E ₁ trung bình	16,8	Giá trị E ₂ trung bình	28			Giá trị E ₃ trung bình	18,7	Giá trị E ₄ trung bình	14

Bảng 6.9. Thành phần nước rác trước và sau khi qua hệ thống xử lý có bổ sung EM

S TT	Mẫu	pH	COD, mg/l	E ₁ , %	BOD ₅ , mg/l	E ₂ , %	Tổng N, mg/l	Tổng P, mg/l	SS, mg/l	E ₃ , %	Tổng coliform MPN/ 100ml	E ₄ , %
1	M2 (18/3)	7,5	180	25	120		108	3,2	36		130	
2	M1 (18/3)	7,5	135	25	74	38,3	100	1,1	23	36	100	23
3	M2 (20/3)	7,6	176	23,3	117		92	1,42	22		136	
4	M1 (20/3)	8	135	23,3	90	23	10	1,24	14	36,4	92	32,4
5	M2 (22/3)	7,2	188	25,3	105		31	1,59	29		98	
6	M1 (22/3)	7,3	118	25,3	57	45,7	16	0,93	26	10,3	70	28,6
7	M2 (25/3)	6,7	140	35,7	62		46	1,27	29		142	
8	M1 (25/3)	7,7	90	35,7	50	19,4	24	0,96	16	44,8	66	53,5
			Giá trị E ₁ trung bình	27,3	Giá trị E ₂ trung bình	31,6			Giá trị E ₃ trung bình	31,9	Giá trị E ₄ trung bình	34,4

Ghi chú:

M2: mẫu nước rác vào hệ thống xử lý.

M1: mẫu nước rác sau khi qua hệ thống xử lý.

E: mức độ xử lý

Giá trị E được xác định theo công thức:

$$E = \frac{C_m'' - C_m}{C_m} \cdot 100\%$$

C_m^{''} - nồng độ chất bẩn trước khi xử lý;

C_m - nồng độ chất bẩn sau khi xử lý.

Nhận xét kết quả:

Từ các bảng ta có thể so sánh các thành phần: nước rác ban đầu, nước rác qua hệ thống thí nghiệm xử lý không bổ sung EM, nước rác qua hệ thống thí nghiệm xử lý có bổ sung EM ở bảng 6.10.

Bảng 6.10. So sánh giá trị nồng độ các chất ô nhiễm

STT	Thông số	Đơn vị	Nước rác chưa xử lý	Nước rác qua hệ thống xử lý không EM	Nước rác qua hệ thống xử lý có EM	TCVN 5945, 1995 cột B
1	pH		8,55	8,3	7,7	5,5 – 9
2	COD	mg/l	1060	176	90	100
3	BOD ₅	mg/l	750	89	50	50
4	Tổng N	mg/l	1771	100	24	60
5	Tổng P	mg/l	10	4,6	0,96	6
6	Chất rắn lơ lửng (SS)	mg/l	897	51	16	100
7	Tổng coliform	MPN/100ml	$1,6 \times 10^5$	66	66	10^4

Như vậy từ bảng 6.10 ta thấy, cùng nước rác có thành phần ban đầu với các giá trị nồng độ ô nhiễm khá cao, khi qua hệ thống xử lý có EM hiệu quả cao hơn. Giá trị nồng độ các chất ô nhiễm cuối cùng qua hệ thống xử lý có bổ sung EM thấp hơn và đạt tiêu chuẩn cho phép của Nhà nước Việt Nam. Tuy rằng thời gian chạy của hệ thống có bổ sung EM ngắn hơn so với thời gian chạy của hệ thống xử lý không có bổ sung EM. Tuy nhiên qua các giá trị của bảng 6.10 ta cũng thấy nước rác sau khi qua hệ thống thí nghiệm xử lý không có EM, các giá trị nồng độ của các chất ô nhiễm cũng giảm. Điều đó chứng tỏ hệ thống thí nghiệm được thiết kế theo phương pháp bùn hoạt tính đã hoạt động tốt, có hiệu quả, đạt yêu cầu đặt ra.

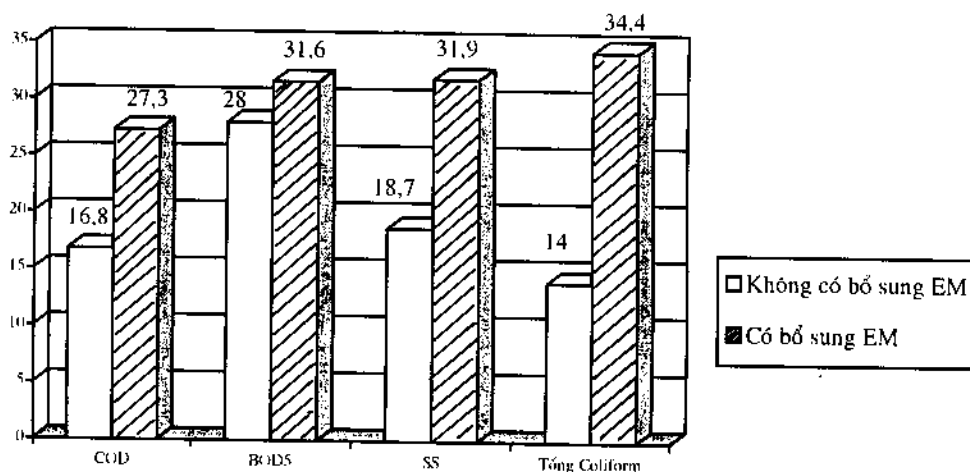
Điều trên đây được chứng minh khá rõ nếu ta so sánh giá trị mức độ xử lý E ở các thời điểm khác nhau của hệ thống xử lý có và không có bổ sung EM.

Nếu so sánh giá trị mức độ xử lý của hệ thống ta thấy như trong bảng 6.11, hình 6.7.

Bảng 6.11. So sánh giá trị trung bình mức độ xử lý của hệ thống có và không có bổ sung EM

Thông số	Giá trị trung bình mức độ xử lý E, %		
	Không bổ sung EM	Có bổ sung EM	Mức độ xử lý tăng, lần
COD	16,8	27,3	1,6
BOD ₅	28,0	31,6	1,1
SS	18,7	31,9	1,7
Tổng coliform	14,0	34,4	2,5

Ta sẽ thấy cùng một hệ thống xử lý theo phương pháp bùn hoạt tính, nếu bổ sung EM vào nước rác trước khi qua hệ thống thì sẽ làm tăng mức độ xử lý của hệ thống. Điều này có thể do hệ thống đã được cung cấp một lượng vi sinh vật có ích trong EM đã đẩy nhanh tốc độ hình thành bùn hoạt tính tăng chất lượng của bùn hoạt tính và hiệu quả xử lý nước rác của bùn hoạt tính được tăng lên.



Hình 6.7. So sánh giá trị trung bình mức độ xử lý (E%) của hệ thống có và không có bổ sung EM

6.3. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu ảnh hưởng của EM trong quá trình xử lý nước rác cho thấy:

1. Sử dụng EM thường xuyên đưa vào nước thải, dưới tác dụng của vi sinh vật có ích trong EM thúc đẩy các quá trình sinh hoá xảy ra và đưa đến giảm nồng độ của các chất bẩn có trong nước rác, giảm mùi hôi, tạo điều kiện cho quá trình xử lý tiếp theo thuận lợi hơn, ít tốn kém hơn, tăng hiệu quả của quá trình xử lý.

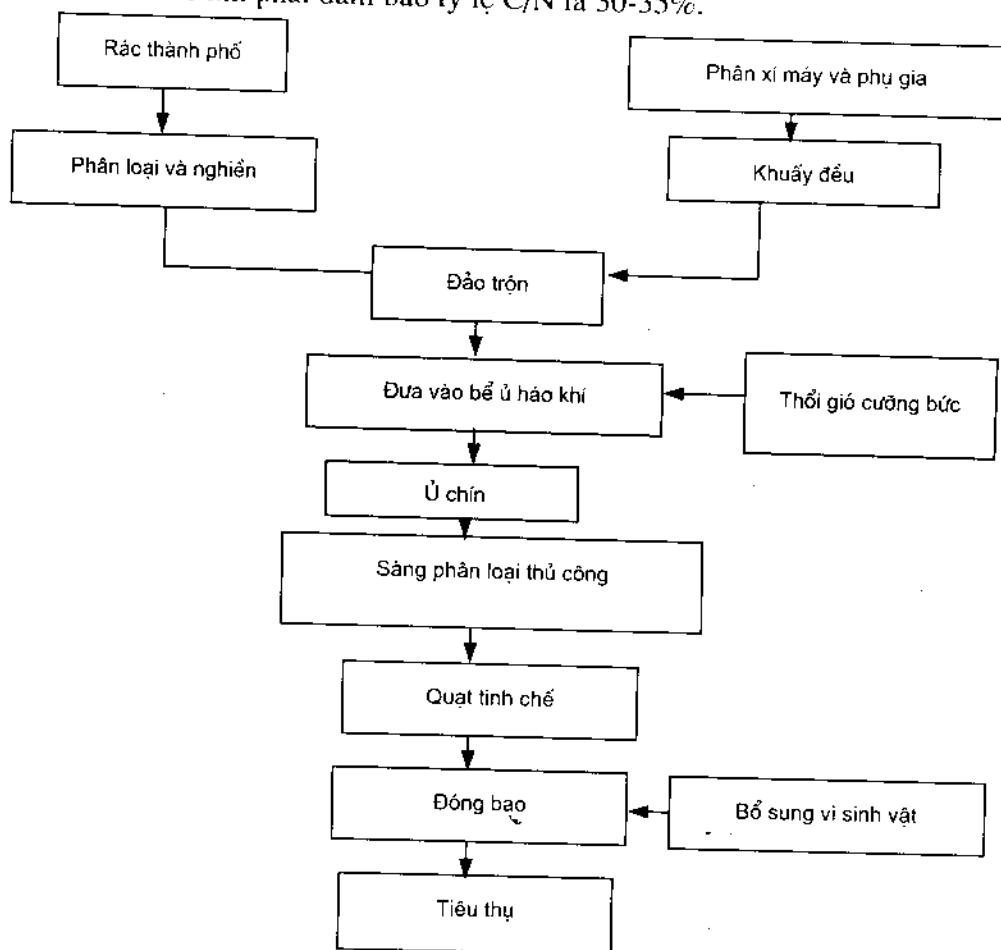
2. Đưa EM vào trong quá trình xử lý nước thải theo phương pháp bùn hoạt tính làm tăng mức độ xử lý của quá trình, có thể đạt được các giá trị cho phép thải ra nguồn B (sông ngòi, tưới tiêu, bơi lội, nuôi thủy sản, trồng trọt...) một cách nhanh chóng, giảm được chi phí trong quá trình xử lý.

Chương 7

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ CHẤT THẢI LÀM PHÂN COMPOST THEO PHƯƠNG PHÁP Ủ LÊN MEN ĐỒNG TÍNH, THỔI KHÍ CƯỜNG BỨC

7.1. NGUYÊN LÝ

Rác được phân loại; bỏ các tạp chất trơ, các chất độc hại. Rác trước khi đưa vào ủ háo khí phải đảm bảo tỷ lệ C/N là 30-35%.



Hình 7.1. Công nghệ xử lý chất thải

7.2. YÊU CẦU KỸ THUẬT

7.2.1. Phân loại

Để có được phân compost có chất lượng cao, giai đoạn này khá quan trọng.

Kiểm tra rác thải trước khi đưa vào xí nghiệp ở khu vực sân nạp liệu (lưu ý rằng rác thải không phù hợp thì sẽ không có hiệu quả cho quá trình công nghệ và cho chất lượng đồng ủ).

Giai đoạn chọn sơ rác thải rất cần thiết để rác có chất lượng cao phù hợp với quá trình làm phân compost, làm tăng lượng rác thải phân huỷ, cải thiện chất lượng sản phẩm và làm giảm hao mòn cho các thiết bị. Tất cả những chất liệu chất hữu cơ được tuyển lựa chúng ta dùng để làm phân ủ.

Các vật phải loại bỏ, vật kích cỡ to, vật trơ xếp ở trước cửa băng nhật (băng chuyền). Giai đoạn này rất cần thiết để nâng cao hiệu quả của người công nhân chọn nhật trên băng chuyền. Chúng ta cần phải loại bỏ những vật sau:

- Giấy và cactông ép thành bột .
- Mũ cứng từng loại (nghiền nát, rửa, tùy ý chọn thêm).
- Sản phẩm ép đặc biệt (P.E.T).
- Chai lọ (tách rời trắng, màu và rửa sạch, tùy ý chọn thêm).
- Sắt (có thể rửa sạch tùy ý chọn thêm).
- Nhôm và kim loại khác; thủy tinh, pin, v.v.

7.2.2. Đảo trộn

Giai đoạn này rất cần thiết trong quá trình tạo thành phân compost, vì nếu không đảm bảo trộn tốt dẫn tới chất lượng ủ kém .

Sau khi rác được tuyển chọn và nghiền nhỏ đưa tập kết về sân đảo trộn.

Thành phần C trong rác thông thường cao, phân xí máy thêm vào sẽ đảm bảo cung cấp thêm N, cho phép rác thải khống chế tỷ lệ C/N mong muốn (C/N: 30-35%).

Phân xí máy kết hợp các phụ gia được tưới phủ đều trên nền rác được san trước đó bằng xe xúc (độ cao rác đã san từ 0,7-1m) khối lượng rác đủ vào

cho một bể dung tích là 150m^3 . Cuối cùng tiến hành đảo trộn đều rác phân xí máy và phụ gia như EM hoặc các vi sinh vật ở dạng nước, bột. Tiếp theo đó là đưa rác đã trộn vào bể ủ. Máy xúc được rửa sạch để chuẩn bị cho các ngày làm việc sau.

7.2.3. Đưa rác vào bể ủ

Trước khi đưa rác vào bể ủ cần chú ý đến bốn yếu tố sau cần thiết cho quy trình:

- Phải kiểm soát và làm sạch đường ống dẫn khí.
- Kiểm tra quạt gió đặt chế độ làm việc trong hệ thống điều khiển cho bể ủ.
- Hệ thống ghi rãnh nước, khí thải được lắp đúng thứ tự và không được vênh lên để cho máy xúc đi lại không gây hỏng ghi.
- Toàn bộ mặt sàn, bể ủ cần được phủ một lớp gỗ hoặc bằng vật liệu chất hữu cơ lớn, chiều cao lớp phủ không thấp hơn 100mm để cho khí dẫn đều trong lòng đống ủ.
- Khi lượng rác đã chiếm 1/2 bể thì đặt vị trí can nhiệt tâm bể cách mặt nền 600-700mm. Tiếp tục đưa rác vào bể ủ để định vị can nhiệt, can nhiệt có thể cắm sâu cùng sau khi bể ủ đã chất đầy, nhưng việc thực hiện cắm can phải chú ý:

* Phải bắc ván trên bề mặt ủ khi đi vào cắm can nhiệt để tránh sự nén.

* Dùng cây thuôn bằng sắt $\phi 30$ để định vị lỗ đặt can nhiệt.

- Đưa rác vào bể ủ tiến hành bắt đầu từ 1/3 bể và đổ từ bên trái sang bên phải theo hướng mặt. Hỗn hợp rác thải, phân xí máy, phụ gia đã được trộn phải được đưa từ gầu xúc ở độ cao để lập đồng sát tường san với góc dùng thật dốc. Những lần đưa rác tiếp sau tương tự như đống trước nhưng phải đảm bảo góc dốc.

Chú ý: Xe xúc không được đè lên rác bằng gầu hoặc bằng bánh, nếu như điều này vô tình xảy ra, vật liệu rác thải phải được đảo lại và làm tơi ra.

Khi hỗn hợp rác thải đã được đưa hết vào bể ủ, cần tiến hành lắp ván gỗ cửa. Những phân còn lại phải được đưa từ bên ngoài cửa bể.

7.2.4. Thổi khí cưỡng bức

Đối với mỗi bể quạt thổi gió sẽ được điều chỉnh bằng hệ thống đóng, các phản hồi để đảm bảo nhiệt độ khống chế tại vị trí của can nhiệt đặt ở tâm bể ở cách mặt nền 600-700mm. Khi nhiệt độ hạ xuống dưới điểm đặt, điều khiển quạt chạy đảm bảo cho đồng hồ được thông khí với tỷ lệ chạy 10% (tức là 1 phút chạy và 11 phút nghỉ). Nếu hỗn hợp trong rác thải trong bể được trộn đều (phân xí máy, phụ gia, rác thải, độ xốp, độ ẩm ...) thì lượng oxy trong không khí sẽ phân bố đều theo lượng khí thổi đều, tỷ lệ thổi khí phản ánh sự hoạt động của các vi sinh vật trong rác và đã bị phân huỷ trong bể ủ. Tỷ lệ thổi khí được điều chỉnh bằng hệ thống đo nhiệt độ, do đó phù hợp với nhu cầu cấp gió. Những số liệu đo này được đo trực tiếp tại bên dưới và xung quanh phân tử nhảy điều khiển, nhưng đó là một thông số hợp lý cho toàn đồng phân compost, đảm bảo phân phối khí đều.

Theo dõi hoạt động của bể thổi

Nhu cầu thổi khí lớn nhất phải xảy ra trong 4 ngày đầu tiên trong quá trình compost hoá. Vào thời điểm cuối của giai đoạn thổi khí, nhu cầu thổi khí cần ít hơn 20 đến 25% nhu cầu lượng khí tối đa.

Quá trình theo dõi trong giai đoạn thổi khí bao gồm:

- Theo dõi và ghi nhận trình qua thời gian bật, tắt của quạt gió và tỷ lệ thổi.

- Ghi thông số nhiệt độ, áp suất thổi. Những thông số này cho phép so sánh những mẫu thử nghiệm với lưu ý đến hoạt động và độ xốp của bể và báo sớm trước những vấn đề có thể xảy ra như là không đủ hay vượt quá mức độ thổi khí, hay hỗn hợp trộn không đảm bảo.

7.2.5. Dỡ bể

Vào giai đoạn cuối của quá trình ủ thổi khí cưỡng bức (20-25 ngày) phân compost sẽ được dỡ ra khỏi bể bằng máy xúc bánh lốp. Vào giai đoạn này compost phải khô (độ ẩm từ 10-15%) và đưa vào giai đoạn ủ chín (để lại một phần dùng cho bể sau).

Chú ý: Trong quá trình dỡ bể những phần khô nhất sẽ chỉ ra lượng khí phân bố trong quá trình thổi gió có thoả mãn hay không và có thể chỉ ra cho thấy việc cần thiết đối với việc chất đều hỗn hợp lên bể ủ.

Giai đoạn ủ chín

Khi hoạt động của bể ủ compost đã kết thúc sau 10-15 ngày để tĩnh trong bể, nếu điều kiện cho phép compost được dỡ ra và đưa vào nhà ủ chín. Những mẻ của các bể khác nhau cần phải để cách biệt trong nhà ủ chín và để thành đồng liên tục đồng nhất, để dễ điều chỉnh chất lượng đồng ủ.

Trong giai đoạn ủ chín compost cần thiết được cấp oxi 1-2 lần cho các hoạt động của vi sinh vật cư trú trong đồng ủ.

7.2.6. Quạt tinh chế sàng compost

Sàng phân loại

Là quá trình loại bỏ những vật kích cỡ lớn không bị phân huỷ trong giai đoạn làm phân compost và một số bã thải vô cơ không loại bỏ được trong khâu đầu.

Trong sản phẩm mùn chất hữu cơ còn lẫn một số loại chất thải vô cơ nhỏ như: thủy tinh, đất đá... nên việc đưa sang khâu quạt tinh chế là cần thiết để làm tăng giá trị và chất lượng của phân khi đem bán.

Nhập mùn

Theo quy trình công nghệ, cân và xác định tỷ trọng 30 mẫu sau đó ta lấy trung bình đơn vị được tính bằng kg/dm^3 . Tỷ trọng của mùn chất hữu cơ đối với cây cảnh là 0,6. Tỷ trọng của mùn chất hữu cơ là 0,66.

Chất lượng mùn được Chi cục Tiêu chuẩn - Đo lường - Chất lượng của Sở Khoa học, Công nghệ và Môi trường Hà Nội kiểm tra 1 năm 2 kỳ.

7.2.7. Đóng bao, chế biến phân bón

Căn cứ vào nhu cầu và sở thích của người tiêu dùng, trong khâu đóng bao phân chia ra chủng loại kích cỡ các loại bao như sau:

- Loại bao 1 kg.

- Loại bao 2 kg.

- Loại bao 10 kg.

Mẫu mã các loại bao được tiêu chuẩn hoá. Yêu cầu kỹ thuật trong khâu đóng bao;

- Cân đúng trọng lượng của mùn chất hữu cơ.

- Cân chính xác tỷ lệ phụ gia.

- Xác định độ ẩm của mùn chất hữu cơ.

- Chia từng đồng nhỏ để phù hợp trong quá trình đảo trộn làm đồng đều hỗn hợp mùn chất hữu cơ, phụ gia và độ ẩm.

Sau khi kết thúc công tác đảo trộn tiếp tục đưa vào bao cân đúng trọng lượng sai số cho phép:

- Đối với loại bao 1 kg: $\pm 0,05$ kg cho 1 bao.

- Đối với loại bao 2 kg: $\pm 0,05$ kg cho 1 bao.

- Đối với loại bao 10 kg: $\pm 0,1-0,15$ kg cho 1 bao.

Trước khi dán bao phải chuẩn bị dụng cụ đầy đủ như:

- Mỏ hàn.

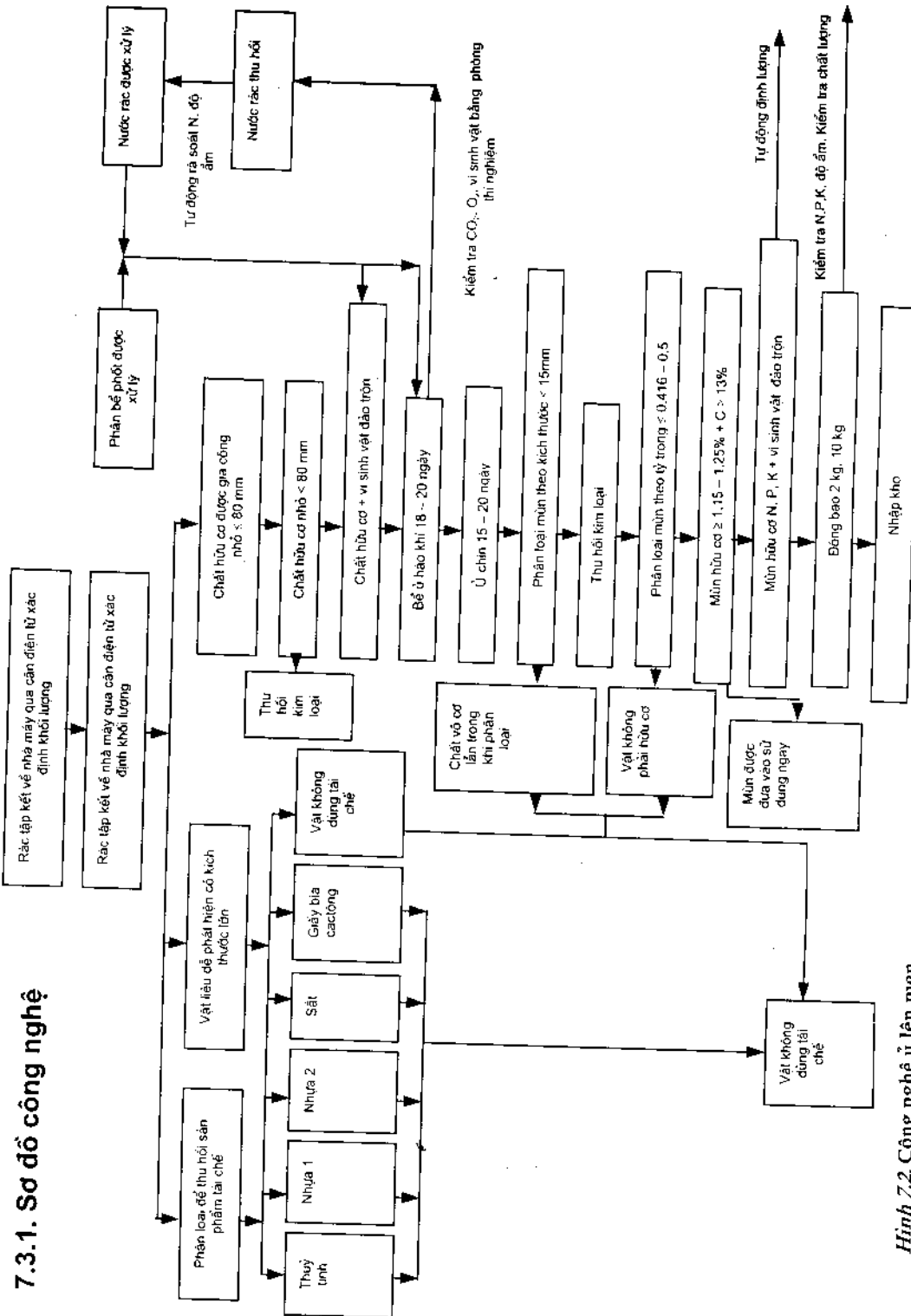
- Giấy hàn.

- Bàn hàn.

Chú ý: Mép túi phải được lau sạch trước khi hàn.

7.3. CÔNG NGHỆ Ủ LÊN MEN ĐỒNG TÍNH THỰC

7.3.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 7.2. Công nghệ ủ lên men

7.3.2. Quy mô, công suất

Quy mô

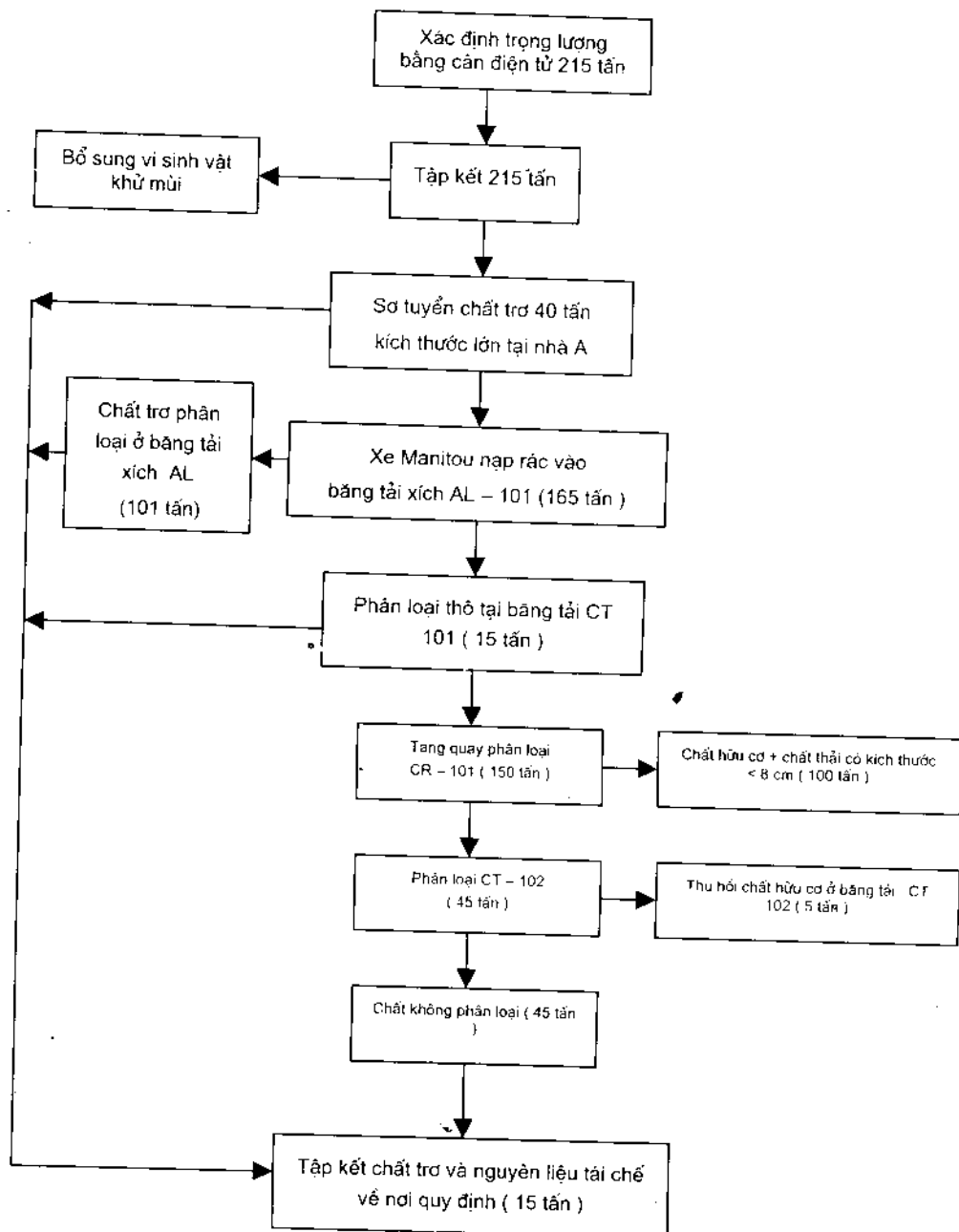
- Diện tích sử dụng đất: 5ha.
- Tổng số cán bộ công nhân: 60.
- Xử lý rác thải sinh hoạt có thành phần chất hữu cơ hơn 50% trong rác thải.
- Có 28 bể ủ.
- Áp dụng cơ giới hoá, tự động hoá.

Công suất

- Công suất ngày 210 tấn/ 2 ca.
- Hoạt động 300 ngày / năm.
- Công suất xử lý rác 60.000 tấn/ năm.
- Sản phẩm 13.000 – 15.000 tấn/ năm.
- Công suất tiêu thụ điện 300 kWA.

7.4. QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ

7.4.1. Công đoạn tuyển lựa



Hình 7.3. Quy trình tuyển lựa

a) Lựa chọn rác

Rác từ khu dân cư có tỷ lệ chất hữu cơ từ 50% được vận chuyển về xí nghiệp vào bàn cân điện tử.

b) Xác định trọng lượng qua cân điện tử

Các xe khi nhập rác vào xí nghiệp phải chấp hành Quy chế vận hành cân điện tử số 1102 ngày 22/10/2002 của Công ty Môi trường Hà Nội quy định một cán bộ tiếp nhận rác của xí nghiệp, thống kê xác nhận trọng lượng rác vào cùng cán bộ giám sát công ty.

c) Tập kết rác vào nơi quy định

Các xe rác vào nhà tuyển lựa dưới sự hướng dẫn của cán bộ xí nghiệp điều hành đỗ đúng nơi quy định.

Khi đổ hết rác cán bộ điều hành kiểm tra xác nhận hàng và ghi giờ, ngày, tháng tập kết rác.

Khi các xe đổ xong rác theo đường quy định về cổng phụ lấy thẻ cân để hoạt động tiếp.

Các xe ra vào xí nghiệp phải tuân thủ sự kiểm soát của bảo vệ xí nghiệp với tốc độ không quá 5 km/h.

Phun chống bụi bảo đảm môi trường trong khu vực các xe ra vào, phun thuốc diệt ruồi theo đường đi vệ sinh của công nghiệp.

d) Bỏ sung EM_{TC} và phun thuốc diệt ruồi

Rác được tập kết vào nơi quy định được phủ EM_{TC} 1 lít/ 1 tấn, số lượng 215 lít EM_{TC} , bơm bằng máy bơm chân không, công suất 400W bơm đều trên bề mặt rác thải nhằm khử mùi hôi thối H_2S đồng thời tăng-cường vi sinh vật có ích đưa vào chất chất hữu cơ để phục vụ cho quá trình lên men sinh học ở bề ỏ.

Phun thuốc diệt ruồi xung quanh khu vực nạp rác. Hàng ngày, phải vệ sinh dọn đường xe chạy vào xí nghiệp, xung quanh nơi tập kết rác để tránh sinh sản ruồi muỗi. Chú ý khi phun thuốc diệt ruồi vào tường, bệ máy, trang bị bảo hộ lao động đúng theo quy định đúng thuận chiều gió. Thời gian phun trước 9h hoặc sau 16h, tránh khi có ánh nắng Mặt trời, thuốc mất tác dụng.

e) Sơ tuyển chất thải có kích thước lớn

Do rác thải có hàm lượng chất hữu cơ khoảng 50%, các thành phần còn lại là chất trơ loại bỏ trong quá trình sinh hoạt và sản xuất (rác thải chưa được phân loại nguồn), các chất trơ bao gồm : chiếu chần, vật vô cơ lớn, vật liệu xây dựng xỉ than... được nhặt bỏ ra ngoài rác thải tạo điều kiện cho xe thu dọn về nơi tập kết chất trơ, hoặc xe gom.

Lực lượng lao động gồm 5 lao động, dụng cụ gồm có: cào ba răng, dao quắm, trang bị bảo hộ lao động tùy theo quy định, 4 xe gom.

Các chất hữu cơ có kích thước lớn như hoa, lá chuối, rơm rạ được phân loại riêng dùng dao quắm rạch vỏ bao làm đứt các dây buộc, băm nhỏ riêng ra một khu vực để đưa vào phân chất hữu cơ sau khi được tuyển chọn để tránh khi vào tang quay không lọt qua được mắt sàng tạo thành các dây, các búi dây làm giảm tỷ lệ thu hồi cũng như làm giảm lực của tang quay.

Các chất vô cơ được đưa ra khu tập kết chất trơ tránh gây ùn tắc các xe vào đổ rác.

Yêu cầu loại bỏ chất trơ có kích thước lớn từ 20 – 25%. Các loại chai lọ thủy tinh được nhặt xếp vào xe gom. Nghiêm cấm việc vứt chai lọ thủy tinh khi vỡ gây hậu quả thủng lốp xe và tai nạn lao động.

Khi gặp các vật lạ có nguy cơ cháy nổ: bình xịt, bình ga, các loại axit, thuốc sâu, đạn, lựu đạn, kíp nổ,... phải báo ngay cho quản đốc phân xưởng để đưa đi về nơi quy định và giao nộp cho cơ quan có trách nhiệm.

f) Xe Manitou nạp rác vào băng tải xích

Xe Manitou làm nhiệm vụ nạp rác thải sau khi đã phân loại chất trơ có kích thước lớn vào băng tải xích AL – 101. Xe Manitou phải chấp hành đúng quy trình công nghệ vận hành xe, an toàn lao động.

Yêu cầu kỹ thuật khi nạp rác vào băng tải:

- Khối lượng rác nạp đều trên chiều dài gầu xe.
- Rải đều trên chiều dài băng tải xích AL – 101.

Chiều cao rác được nạp vào băng tải không quá 50 cm phễu nạp TV – 101, tương ứng độ cao.

- Khi nạp rác vào băng tải phải chú ý chiều cao của gầu để không gây bụi cho công nhân phân loại ở băng tải xích.

- Các loại chai lọ bị rơi, xuất hiện phải thu dọn vào xe gom.

Công nhân phân loại ở băng tải xích dùng cào để san rác đảm bảo tải trọng xuống băng tải CT – 101 đồng thời phân loại các chất trở còn lại giảm tải trọng các thiết bị bằng cào có cán dài. Các phế thải được thu dọn về phía sát tường để đảm bảo cho xe vận hành.

g) Phân loại chất hữu cơ băng tải CT - 101

Lưu ý điều chỉnh biên tần cho phù hợp với tải trọng, điện áp, dầu bôi trơn chế độ chạy 1/2 phút dừng 2 phút.

Bốn lao động vào học thứ nhất, học thứ hai theo chiều tịnh tiến của băng tải.

Dùng quắm bằng sắt được uốn 90° đầu nhọn để phá các túi nylon tạo điều kiện phân loại trên tang quay được tốt.

Khi gặp các chất trở có kích thước lớn phải giật dây an toàn ở dừng băng tải CT-101, chuyển các vật nặng vào học đảm bảo không phá hỏng tắc cửa nạp tang quay phân loại.

Khi phát hiện có dấu hiệu gặp vật liệu gây nổ để bảo vệ tang quay, người lao động cần phải dừng băng tải CT-101 bằng dây an toàn. Dùng tay nhẹ nhàng đưa vật liệu có nguy cơ gây cháy nổ ra khỏi băng tải vào nơi quy định, đồng thời báo ngay cho chỉ huy phân xưởng và nhà máy để giải quyết với cơ quan có thẩm quyền (Lưu ý vật gây nổ: như lựu đạn, bom bi, kíp mìn, bình xịt cay, bình gas,...).

Trường hợp chất gây cháy dùng bình bột phun vào chất gây cháy, khi băng tải dừng, hoặc dùng lăng cứu hoả tại nhà tuyển để xử lý.

h) Phân loại trên tang quay

Tang quay có phân răng cắt các bao bì có chứa chất thải, chủ yếu là chất hữu cơ có kích thước nhỏ hơn 8cm. CR-101 được lọc qua mắt sàng giữa các khe răng xuống băng tải CT-103 đưa qua băng tải CT-105 để đảo trộn vì sinh vật trước khi đưa vào bể ủ.

Tang quay được không chế tải trọng: đã được quy định trong tủ điều khiển của nhà tuyển lựa (theo chế độ điện áp có bảng chỉ dẫn kèm theo).

Cuối ca yêu cầu vệ sinh các vật bị gắn vào răng nhọn, phế thải bị dất vào sàng bằng biện pháp mở cửa tang quay ở cửa bên, cắt bỏ toàn bộ phần dây cuốn vào răng.

i) Thu hồi chất hữu cơ trên băng tải CT- 102

Chất hữu cơ không qua mắt sàng lọt xuống tang quay do có độ dài lớn trượt qua mắt sàng được chuyển sang băng tải CT-102. Công nhân thu hồi cho xuống hộc để đưa về bể xử lý.

Thuỷ tinh, giấy, nhựa được phân loại xuống từng hộc cuối ca làm việc đưa về nơi tập kết.

Kim loại có kích thước lớn hơn 8cm được thu hồi qua băng tải từ tính SM- 101 tập kết tại hộc chứa cuối ca làm việc đưa về nơi tập kết.

Các chất không phân loại được chuyển qua cuối băng tải CT- 102 đưa đi chôn lấp. Khi chiều cao quá cao dùng xe Manitou san gạt để tránh ùn tắc băng tải CT-102 với băng tải SM-101.

Nghiêm cấm người đi qua lại trên sàn thao tác ở khu vực băng tải từ tính SM- 101.

Lưu ý điều chỉnh biến tần cho phù hợp với chế độ tải trọng và điện áp của băng tải CT-102 ở tủ điều khiển để đảm bảo công nhân phân loại thuận tiện.

Khi gặp trường hợp băng tải tắc dừng máy bằng dây an toàn.

k) Tập kết chất tro, nguyên liệu tái chế về nơi quy định tại khu vực chứa chất tro theo như đồ thị khối đã tính toán

Yêu cầu: không rơi nguyên liệu trên đường, tốc độ xe lúc lật nhỏ hơn 5km/h. Phụ xe phải chú ý thu nhặt thuỷ tinh, kim loại để không gây hỏng lốp xe.

Lái xe phải chấp hành đúng quy trình vận hành xe Manitou.

l) Chăm sóc thiết bị sau ca làm việc

Kiểm tra sự liên kết các bulông chân máy của hệ thống.

Kiểm tra siết chặt bulông của băng tải xích.

Kiểm tra dầu bôi trơn ở băng tải xích về lưu lượng và thời gia bơm, nếu thiếu dầu bôi trơn phải bổ sung.

Kiểm tra điều chỉnh các băng tải caosu.

Kiểm tra bơm mỡ ở các vị trí quy định (có sơ đồ kèm theo); tổng số vũ mỡ phải kiểm tra và bơm là 83 cái.

Bơm nước rỉ rác ở băng tải xích.

Kiểm tra dầu bôi trơn ở các hộp giảm tốc thông qua mắt kiểm tra, nếu thiếu phải bổ sung, các vị trí chảy dầu phải siết chặt, báo cáo với bộ phận kỹ thuật khi có sự cố.

Kiểm tra siết chặt lại các trục chủ động con lăn căng của băng tải caosu và điều chỉnh khi cần thiết.

Kiểm tra siết chặt các gối đỡ định vị hai đầu tang quay phân loại CR-101 và các bánh xe chuyển tải tang quay CR-101.

Chú ý: Khi kiểm tra phải xiết chặt các bulông, các đai, các liên kết, bổ sung dầu, mỡ đầy đủ.

m) Nội quy vận hành an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp

Nội quy vận hành

Vận hành thiết bị phải tuân thủ theo các quy định về quản lý thiết bị do công ty ban hành và chỉ giao cho người có nghiệp vụ chuyên môn đã được cấp chứng chỉ.

Vận hành thiết bị tuyển lựa theo chế độ bằng tay

Bật nút làm việc về chế độ vận hành bằng tay.

Bật còi báo động để thông báo thiết bị chuẩn bị vận hành.

Vận hành từng thiết bị trong dây chuyền, thiết bị cuối dây chuyền, theo trình tự băng tải CT – 102 trước, tiếp theo là các thiết bị đứng sau nó và cuối cùng là thiết bị đầu vào (băng tải xích AL – 101).

Khi kết thúc ca làm việc, trình tự tắt máy được thực hiện từ thiết bị đầu vào (băng tải xích AL- 101) tiếp theo là các thiết bị đứng sau nó và cuối cùng là băng tải CT – 102 (lưu ý chỉ tắt máy khi vật liệu trong nó đã hết).

Vận hành băng tải xích AL – 101

Để máy chạy không tải trong vài phút và quan sát sự hoạt động của máy.

Khi máy chạy kiểm tra các mô tơ xem các van điện có hoạt động bơm dầu không.

Hiệu chỉnh kim các van bơm dầu theo từng giọt.

Vận hành các loại băng tải CT – 102, CT – 105, CT – 103, CT- 101

Khởi động mô tơ để máy chạy không tải trong vài phút.

Kiểm tra lại sự ổn định của máy.

Kiểm tra lại độ lệch tâm và độ vút của băng tải. Nếu băng tải trùng phải tăng vút chỉnh, nếu băng tải chạy lệch tâm phải hiệu chỉnh bằng cách kéo căng nó về phía đối lập và hiệu chỉnh con lăn.

Các con lăn phải tiếp xúc đều với băng tải.

Kiểm tra role hệ thống dây an toàn (màu đỏ) ở vị trí làm việc.

Vận hành tang quay tuyến lựa rác CR – 101

Vận hành máy chạy không tải một vài phút, quan sát hoạt động của máy (không có rung va chạm cơ khí và tuyệt đối không để người, súc vật nằm trong tang quay).

Kiểm tra sự ổn định và nhiệt độ của các khớp nối thủy lực không quá 90°C.

Kiểm tra các cửa sổ công tác (phải được đóng lại).

Vận hành băng tải từ tính SM – 102

Khởi động mô tơ và để máy chạy không tải trong vài phút. Kiểm tra lại sự ổn định của máy.

Kiểm tra lực hút của nam châm từ tính (khoảng cách hút) để hiệu chỉnh lực hút bằng chiều cao hút.

Kiểm tra chiều quay của động cơ.

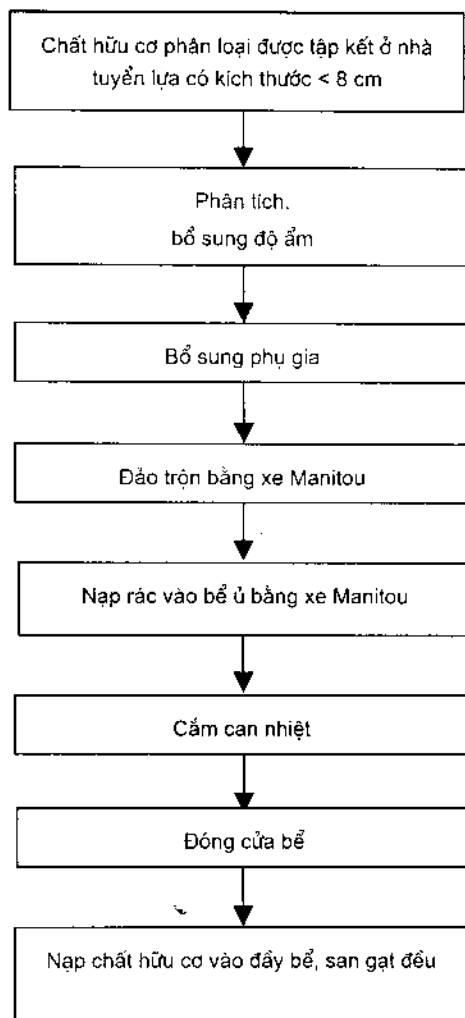
Vận hành băng tải từ tính SM – 101

Khởi động mô-tơ và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra lại sự ổn định của máy.

Kiểm tra lực hút của nam châm từ tính (khoảng cách hút và vùng nhiễm từ) để hiệu chỉnh lực hút bằng cường độ dòng điện hoặc điện áp đưa vào lõi sắt từ tính.

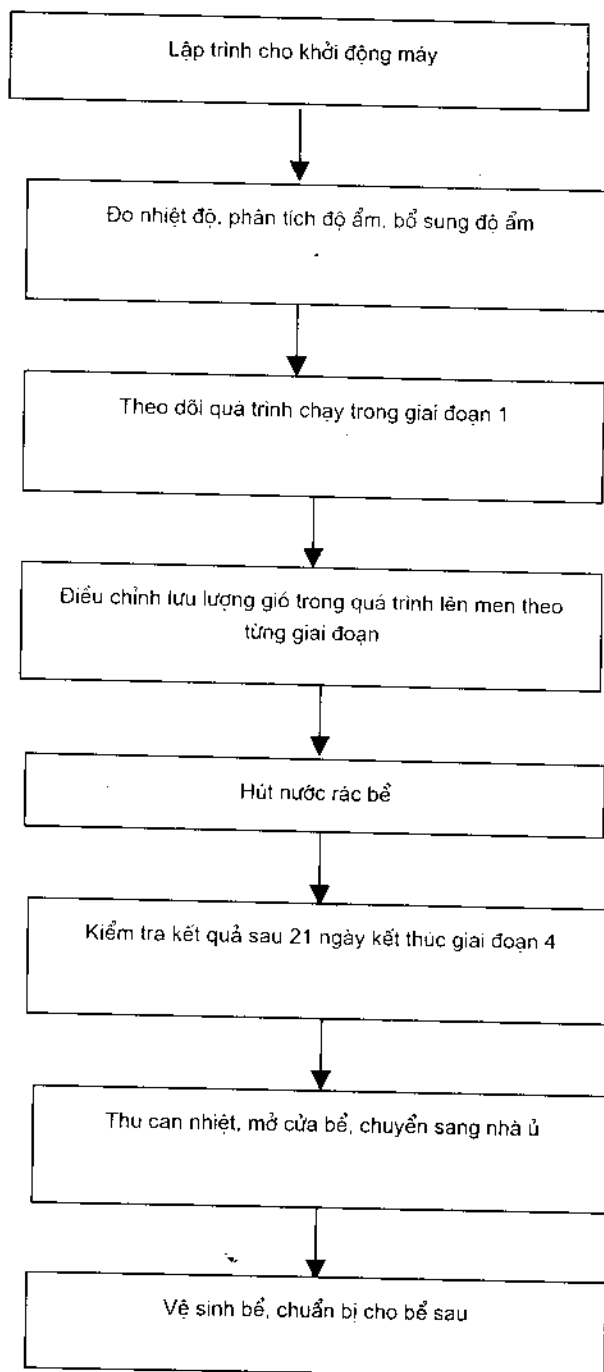
7.4.2. Quy trình ủ lên men

a) Sơ đồ quy trình vào bể ủ



Hình 7.4. Quy trình ủ lên men

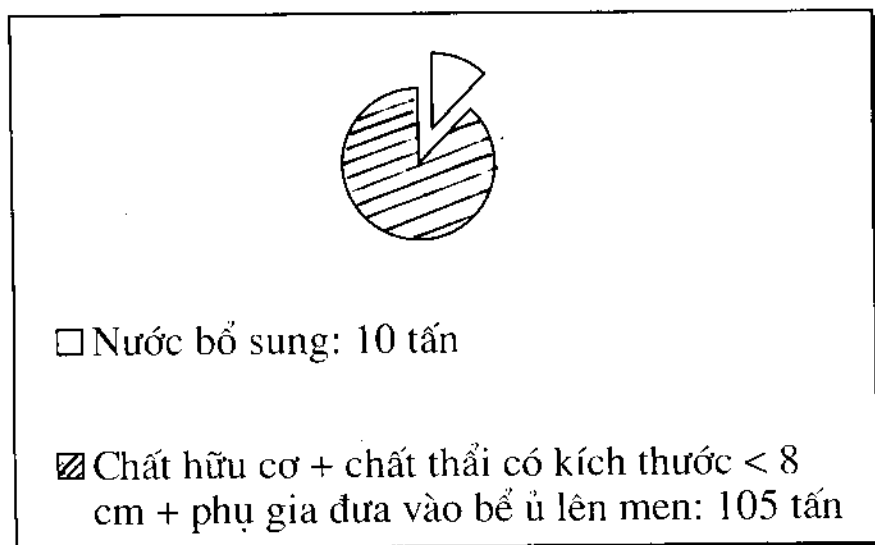
b) Sơ đồ quy trình vận hành bể ủ



Hình 7.5. Quy trình vận hành bể ủ

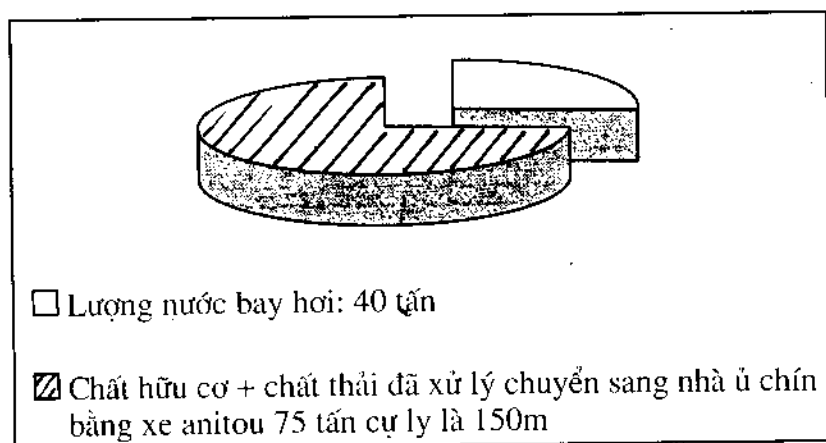
7.4.3. Công nghệ ủ lên men

Đồ thị các thành phần tham gia vào quá trình lên men



Hình 7.6. Lên men hiếu khí

Xe Manitou vận chuyển vào bể ủ lên men 115 tấn từ băng tải CT 105 vào bể ủ.



Hình 7.7. Quá trình bay hơi

7.4.3.1. Quy trình vào bể ủ

a) Phân loại, tập kết chất hữu cơ

Chất hữu cơ đã được phân loại được tập kết ở nhà tuyển lựa có kích thước nhỏ hơn 8 cm.

Chất hữu cơ cộng các tạp chất vô cơ được phân loại ở băng tải CT – 105 có kích thước nhỏ hơn 8 cm, phải chú ý phủ bạt để che mưa, che gió to.

Chất hữu cơ đã phân loại được vun vào một đống to, khi chất hữu cơ rơi ra ngoài phải quét dọn, rửa sạch tránh để ruồi muỗi. Không được phun thuốc diệt ruồi vào đống chất hữu cơ, chỉ phun xung quanh.

b) Phân tích độ ẩm và bổ sung độ ẩm

Lấy mẫu độ ẩm vào 14 giờ hàng ngày, phân tích độ ẩm, sau 1 giờ có kết quả để tính toán, độ ẩm cần thiết từ 45 – 50% tùy theo mùa.

Mùa hè: 45%

Mùa đông: 40%

Công thức tính lượng nước bổ sung

$$Q = (A_{qd} \times G_{\text{Chất hữu cơ vào bể ủ}}) - (B_{tt} \times G_{\text{Chất hữu cơ vào bể ủ}})$$

A - độ ẩm đồng ủ quy định theo mùa hè 45%, theo mùa đông 40%;

B_{tt} - độ ẩm thực tế;

G - khối lượng bể ủ;

Q - lượng nước bổ sung, m^3 .

Ví dụ: Đối với mùa hè

Dung tích bể ủ khi vào là $150 m^3$

Trọng lượng bể ủ 105 tấn

Độ ẩm của rác thông thường về mùa hè là 35%

$$Q = (45\% \times 105 \text{ tấn}) - (35\% \times 105 \text{ tấn}) = 47,25 \text{ tấn} - 36,75 \text{ tấn} = 10,5 \text{ tấn}$$

Lượng nước bổ sung làm tròn là $10 \text{ tấn} = 10 m^3$

Ví dụ: Đối với mùa đông

Dung tích bể ủ khí vào là 150 m^3

Trọng lượng bể ủ : 105 tấn

Độ ẩm của rác thông thường của rác về mùa đông là 30%

$$Q = (40\% \times 105 \text{ tấn}) - (30\% \times 105 \text{ tấn}) = 42 \text{ tấn} - 31,58 \text{ tấn} = 10,42 \text{ tấn}$$

Lượng nước bổ sung làm tròn là $10 \text{ tấn} = 10 \text{ m}^3$

Phân tích chỉ tiêu C và N từ phòng thí nghiệm theo quy trình của phòng thí nghiệm.

c) Bổ sung phụ gia

Sau khi phun ẩm, bổ sung phụ gia với số lượng như sau:

Vì sinh vật phân giải xenluloza: 12 kg

Rỉ đường: 10 kg

Đạm: 8 kg

Lân: 3 kg

EM_{TC}: 30 lít

Bổ sung theo tốc độ xe đảo trộn.

d) Đảo trộn

Khi bổ sung phụ gia đảo trộn đều toàn bộ đồng chất hữu cơ bằng xe Manitou, chú ý không trào lên đồng ủ chất hữu cơ. Phụ gia được chia thành nhiều mẻ bổ sung vào đồng ủ trong quá trình đảo trộn.

Đảo trộn chia ra làm ba đồng ủ nhỏ cho đều.

e) Nạp rác vào bể ủ

Dùng xe Manitou nạp rác vào bể ủ từng gầu, không để bánh xe đè lên ghi bể ủ bằng bê tông.

Nạp rác vào bể chia làm hai phía: từ phía trong bể ra phía ngoài bể.

Nạp bên trái bể một gầu, bên phải bể một gầu để đủ độ cao 2,7 m.

Khi gần đổ rác, hạ gầm xe ở độ cao thích hợp so với lớp trước từ 1 cm đến 1,2 cm để rác rơi từ từ, có độ xốp.

Nghiêm cấm đổ găm vị trí quá cao gây ép chặt vào bể.

Khi vận chuyển không để rác rơi vãi, nếu rơi vãi phải vệ sinh ngay, cự ly trung bình vận chuyển nạp rác cho các bể ủ là 100 m.

f) Cắm can nhiệt

Khi nạp rác đầy 2,7 m, vượt qua tâm bể độ dài 0,5 m thì tiến hành cắm can nhiệt (cắm đến ngập can đến phần ống phân tích oxi thì dừng lại).

Khi cắm can nhiệt theo sơ đồ tâm bể đã đánh dấu thành hai bể chú ý:

- Lấy can nhiệt từ cột đến trên thành bể ủ.
- Kiểm tra dây dẫn điện cảm ứng, nếu đứt phải nối lại.
- Mở nắp can nhiệt kiểm tra vận chặt các ốc bắt chặt dây điện cảm ứng, nếu lỏng phải xiết chặt, nếu rò rỉ phải làm sạch.

g) Đóng cửa bể ủ

Vệ sinh hố cọc phai sạch sẽ.

Dựng đứng cọc phai, tiếp xúc bề mặt định vị của hố cọc phai.

Chọn gỗ đồng đều hai phía bể ủ, đóng từ thấp đến cao (tấm dày xếp bên dưới, mỏng ở trên).

Khi đóng cửa bể cao từ 1 m trở lên dùng xe Manitou nâng và công nhân đóng cửa, đến khi gỗ cao hết cửa bể thì ngừng lại.

h) Nạp chất hữu cơ vào đầy bể, san gạt đều

Xe Manitou tiếp tục vào bể cho đến khi đầy bể, chú ý điều khiển từ từ, đảm bảo độ xốp thông bể.

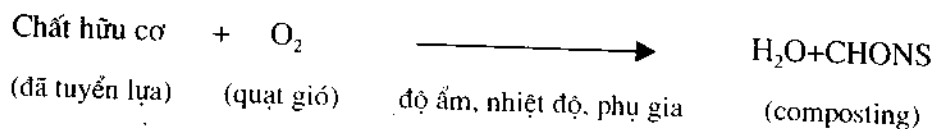
Công nhân vận hành bể san gạt đều chất hữu cơ vào góc các bể cho bằng phẳng. Công nhân dùng cào cán lùi đi trên thành bể san gạt, cấm trèo lên bể để chất hữu cơ không bị nén chặt, đồng thời gây nguy hiểm cho công nhân vận hành bị sụt ngã, mất an toàn lao động.

7.4.3.2. Quy trình vận hành bể

a) Lập trình cho khởi động máy

Quy trình của máy được hoạt lựa chọn theo mùa nhằm mục đích phát huy hiệu quả của vi sinh vật để phân giải xenluloza và lượng oxi để thực hiện

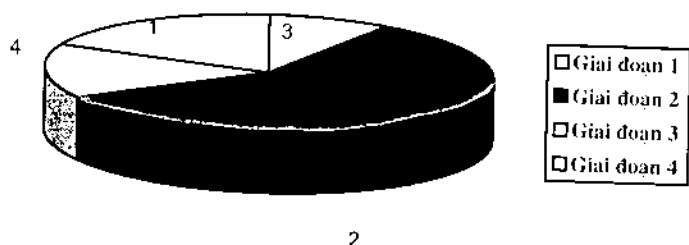
tốt quá trình sinh học:



Quạt gió được cấp khí tự động theo ba chế độ:

- Chế độ oxi.
- Chế độ nhiệt độ.
- Chế độ thông bể.

Lập ngày vào bể, số bể, thời gian chạy từng giai đoạn, thời gian dỡ bể.



Hình 7.8

Thời gian bể ủ lên men chia thành bốn giai đoạn trong 21 ngày (tùy theo mùa):

- Giai đoạn 1 là giai đoạn tập trung vi sinh vật ưa ấm 4,5 ngày.
- Giai đoạn 2 là giai đoạn tập trung vi sinh vật ưa nhiệt 6,5 ngày.
- Giai đoạn 3 là giai đoạn phân giải xenlulozaza 8 ngày.
- Giai đoạn 4 là giai đoạn triệt tiêu các vi sinh vật 2 ngày.

Tổng thời gian cấp khí là: 200giờ.

- Kiểm tra thiết bị cấp khí:

* Độ căng của dây cuaroa, cửa gió để 100% cửa vào.

* Máy bơm chân không, xả nước, thông khí.

* Các tiếp điểm điện cắm chặt.

- Khởi động máy:

* Kiểm tra các chế độ dừng cưỡng bức.

* Kiểm tra các chế độ chạy cưỡng bức.

* Kiểm tra các chế độ chạy tự động.

- Theo dõi trong vòng 30 phút xem số liệu đồ thị ghi oxi và nhiệt độ với thời gian 5 phút một lần báo.

b) Đo nhiệt độ, phân tích độ ẩm, bổ sung độ ẩm

• Đo nhiệt độ: số lần đo quy định để đối chứng trên bảng chỉ thị phòng trung tâm điều khiển:

- Giai đoạn 1: 1 lần sau 1 ngày máy chạy.

- Giai đoạn 2: 3 lần cách nhau 4 ngày.

- Giai đoạn 3: 2 lần cách nhau 2 ngày.

- Giai đoạn 4: 1 lần cách nhau ngày thứ 21.

• Phân tích độ ẩm để tính toán bổ sung độ ẩm, khi độ ẩm thấp hơn 35%, phải bổ sung kiểm tra phân tích độ ẩm.

• Bổ sung độ ẩm

Vận hành máy bơm tổng có công suất $3\text{m}^3/\text{h}$, mở khoá bơm vào các bể cần bổ sung độ ẩm.

Tính thời gian bơm bổ sung độ ẩm theo 2 đến 4 bể để độ phun tập trung vào bể.

Nếu cần phun ra xa ngoài bể thì điều chỉnh góc nghiêng đầu phun trên thành bể.

Tổng thời gian bổ sung độ ẩm giai đoạn 2 là 3 lần, giai đoạn 3 là 1 lần, tùy thuộc theo mùa lượng bơm sẽ thay đổi (mùa hè bơm nhiều hơn). Theo kinh nghiệm 10m^3 nước + nước rác cho ba giai đoạn.

c) Theo dõi quá trình chạy cho từng giai đoạn

- Các công việc tại bể ủ

* Kiểm tra độ sục của bể ủ theo chiều cao của bể ủ.

* Kiểm tra các đường dẫn khí, chú ý cút nước ở bể thu nước rác có sự cố phải xử lý ngay.

* Kiểm tra hố thu nước rác hút nước rác bằng xe FAZ 53 về bể bổ sung độ ẩm, kết hợp 3 hố/ 1 lần hút của xe.

* Kiểm tra độ thoáng khí của bể thông qua lượng khí bay hơi, áp suất của bể qua cột nước bể.

* Kiểm tra cửa bể nếu hở thì đóng lại.

- Các số liệu nhật ký bể (theo biểu mẫu và thời gian).

* Nhiệt độ theo giới hạn ($\pm$).

* Oxi theo giới hạn ($\pm$).

* Thời gian quạt chạy.

- Xử lý:

* Nếu nhiệt độ dao động không đúng quy luật phải kiểm tra can nhiệt, đường tín hiệu, thiết bị xử lý tín hiệu ở bảng điều khiển nhà cấp khí.

* Nếu đèn báo lỗi (trên màn hình) về máy bơm oxi phải thông rửa máy bơm oxi bằng máy nén khí 1 pha.

* Thời gian quạt chạy đèn báo (hiệu lệnh trên chỉ cảnh báo) kiểm tra dây cuaroa, cửa nạp, các role, điện áp, nếu điện áp dây nhỏ hơn 345V thì dừng bể, đo dòng điện tiêu thụ bằng ampe kìm để xác định tải trọng tìm nguyên nhân khắc phục.

d) Điều chỉnh lưu lượng cấp gió

- Qua từng giai đoạn, điều chỉnh lượng khí cấp vào bể ủ theo đường đặc tính của quạt cấp khí theo công thức:

$$N = P \times Q$$

N - công suất quạt gió (điện năng động cơ điện), $N = \text{const}$;

P - áp suất;

Q - lưu lượng.

Giai đoạn 1: khí cấp vào 100% (cửa 1) van điều tiết khí.

Giai đoạn 2: khí cấp vào 85% (cửa 2) van điều tiết khí

Giai đoạn 3: khí cấp vào 70% (cửa 3) van điều tiết khí.

Giai đoạn 4: khí cấp vào 55% (cửa 4) van điều tiết khí.

Khi chất hữu cơ đã phân huỷ thì bể ủ bị nén chặt phải giảm lưu lượng gió (Q) để tăng áp lực (P). Điều này thông qua cột nước do cột áp gắn trên đường dẫn gió cấp vào bể ủ.

e) Hút nước rác

- Kiểm tra thường xuyên hố tụ nước rác khi đầy phải hút, kích thước hố là 1m x 1,2m x 1,2m.

- Khi hút để lại 0,3m so với đáy hố để cân bằng khí trong bể.

- Hút chờ 15 ÷ 20 phút lại để kiểm tra, nếu đầy thì hút lại nước rác đưa về bể xử lý để bổ sung độ ẩm tiếp theo.

f) Kiểm tra kết quả sau 21 ngày

• Kiểm tra nhật ký, trữ liệu chỉ thị của bể ở trung tâm điều khiển:

- Nhiệt độ.

- Oxi.

- Thời gian quạt chạy.

- Chu kỳ bể theo chế độ thông bể.

- Số lần khởi động ở các giai đoạn.

• Phân tích độ ẩm: nếu độ ẩm quá cao thì cho bể chạy cưỡng bức độ ẩm không quá 30%.

• Kiểm tra hiện trường:

- Độ tụt của bể.

- Năm mốc.

- Mùi.

g) Kết hợp các yếu tố trên tiến hành dùng hoạt động của bể

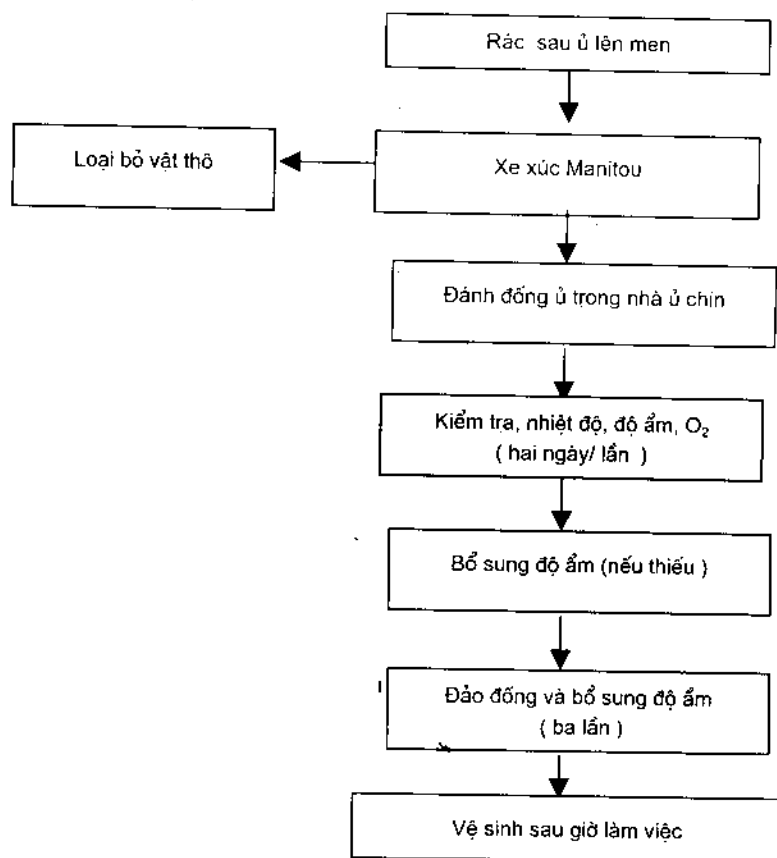
Thu can nhiệt và dây về treo ở cột nhà bể theo đúng quy định (bao gồm can nhiệt và dây dẫn).

Mở cửa bể bằng xe Manitou dùng đầu dây để nâng gỗ về nơi quy định, thời gian là 1/2 giờ.

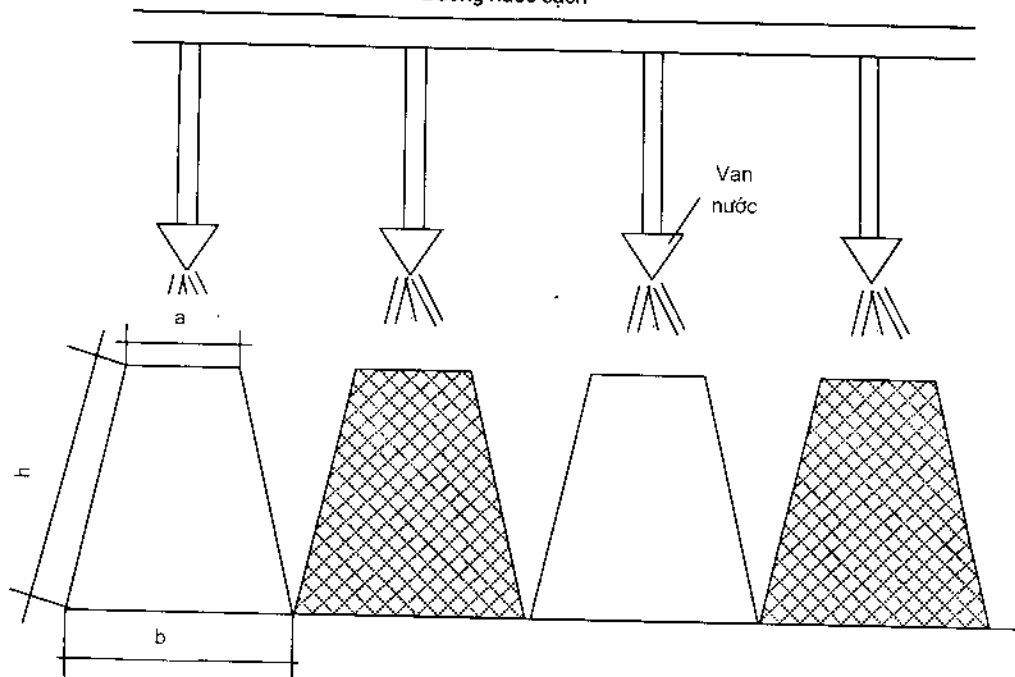
Dỡ bể đưa về nhà ủ chín chú ý:

- Không cho bánh xe đè lên ghi bể ủ.
- Còn 1/3 bể thì dùng gầu gạt dần ra ngoài tránh tỳ vào thành bể gây vỡ tường phía sau.
- Vận chuyển không để rơi vãi, nếu rơi vãi phải làm vệ sinh thu dọn.

7.4.4. Công đoạn ủ chín



Hình 7.9. Sơ đồ quy trình ủ chín



Bể ủ lần đầu khi dỡ bể



Bể ủ được đảo trộn

a, b - kích thước tùy ý

h - cạnh bên không quá 2 m

Hình 7.10. Mặt bằng nhà ủ chín

Sau khi các chất hữu cơ đã được phân giải một phần quá trình ủ lên men nhờ các quần thể vi sinh vật ưa nhiệt, ưa ẩm, nấm mốc, xạ khuẩn v.v. tiến hành dỡ bể ủ, đưa về nhà ủ chín, mục đích là để kết thúc quá trình phân giải xenluloza nhờ các vi sinh vật của quá trình lên men. Trong quá trình ủ chín phải đảm bảo các nhu cầu về: nhiệt độ, độ ẩm và O_2 để quá trình phân giải các hợp chất chất hữu cơ được tốt.

Bố trí lao động trên mặt bằng công nghệ:

- Hai lái xe và phụ xe xúc lật Manitou (phụ xe kiêm loại bỏ vật liệu có kích thước cỡ lớn).

- Một lao động bổ sung độ ẩm.

7.4.4.1. Công nghệ ủ chín

Rác đã qua khâu ủ lên men, được đưa vào nhà ủ chín (nhà I) để kết thúc quá trình phân huỷ xenluloza. Tại khu vực này các đồng ủ được thường xuyên theo dõi: nhiệt độ, độ ẩm và O_2 , để tiến hành việc hiệu chỉnh các thông số trên các đồng ủ được đảo, trộn theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật nhà máy. Khi kết thúc quá trình phân huỷ, rác (compost) được đưa qua khâu tinh chế (nhà B) bằng xe xúc Manitou.

a) Tập kết rác vào nhà ủ chín

Xe xúc Manitou vận chuyển rác đã xử lý từ nhà ủ lên men về nhà ủ chín. Nếu độ ẩm thấp hơn 35% thì tiến hành bổ sung độ ẩm.

b) Đánh đồng ủ trong nhà ủ chín

Xe Manitou thực hiện việc đánh đồng hai bể ủ có kích thước: (13 x 4,5 x 2) m. Yêu cầu vun gọn từng bể dành phần sân nhà trống để xe thao tác, cấm biến ủ có đánh số.

c) Kiểm tra nhiệt độ, độ ẩm, oxi trong nhà ủ chín

Kiểm tra nhiệt độ: yêu cầu kiểm tra nhiệt độ trong lòng đồng ủ, theo sơ đồ sau

Dùng thiết bị đo nhiệt độ cắm xiên có hướng vào tâm đồng ủ. Tuân thủ theo đúng quy định đo nhiệt độ: 2 ngày /lần.

Độ ẩm: lấy 8 điểm như trên để đo nhiệt độ và lấy mẫu phân tích độ ẩm ở trong phòng thí nghiệm.

Đo oxi: lấy 8 điểm như trên đo oxi phân tích bằng thiết bị di động.

d) Bổ sung độ ẩm

Căn cứ vào kết quả bổ sung độ ẩm, khi độ ẩm xuống dưới 30% thì phải bổ sung độ ẩm đạt 40% (lượng nước tính theo công thức qui định). Thông thường bổ sung ba lần trong cả quá trình ủ chín: số lượng 6 m³ /3 lần bằng hòng nước cứu hoá có đầu dây nhỏ, được trang bị ở nhà 1. Yêu cầu phun đều, tơi, không quá cao ảnh hưởng đến việc sàng tinh chế.

e) Đảo lật đồng ủ

Dùng xe Manitou để đảo lật đồng ủ tạo điều kiện tăng cường oxi tự nhiên, bay hơi ẩm đồng đều 3 lần trong cả quá trình; thời gian đảo 1h /bể, kết hợp việc phun ẩm.

f) Vệ sinh sau giờ làm việc

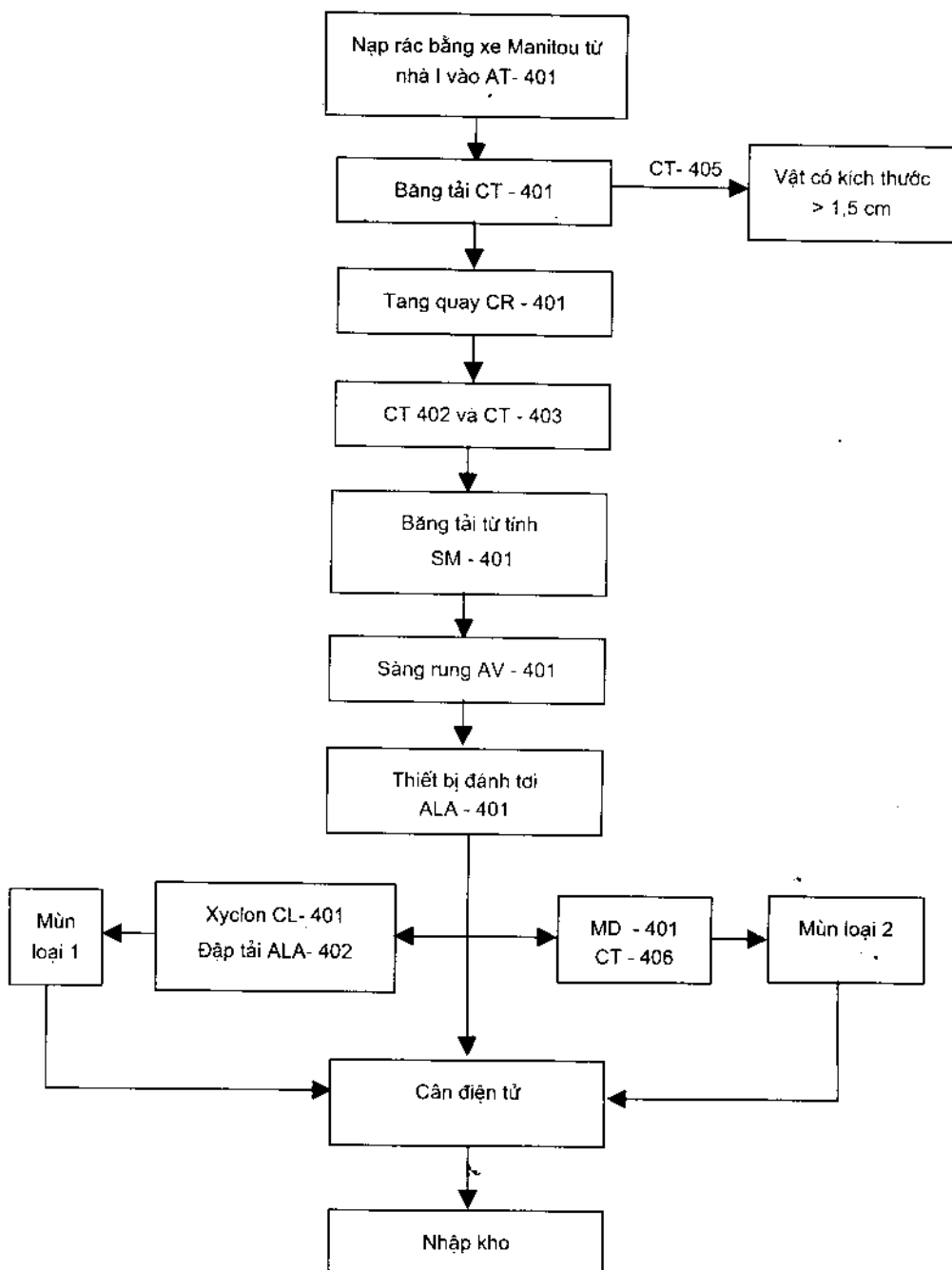
- Thu dọn ống nước về vị trí qui định.
- Vệ sinh nylon, các chất thải bị gió cuốn trong nhà ủ chín.
- Vệ sinh xung quanh chân đồng ủ.
- Các chất thô có kích thước lớn, thuỷ tinh đều phải loại bỏ về nơi qui định.

Các công việc trên, trong quá trình thực hiện được ghi chép nhật ký (có biểu mẫu kèm theo) để đánh giá chất lượng bể ủ chuẩn bị chuyển sang công đoạn tinh chế.

Nếu kiểm tra nhiệt độ thấp hơn 35°, độ ẩm không quá 30%, oxi 21% ở ngày thứ 18 với mùa hè và ngày thứ 21 ở mùa đông thì tiến hành công đoạn tinh chế tiếp theo.

Trong trường hợp chưa đạt yêu cầu cần tiến hành đảo bể để giảm độ ẩm và nhiệt độ.

7.4.5. Công đoạn tinh chế



Hình 7.11. Sơ đồ quy trình tinh chế

7.4.5.1. Công nghệ tinh chế

a) Vận chuyển vào nhà tinh chế (thiết bị TV – 401)

- Phụ xe làm công tác loại bỏ vật lạ có kích thước lớn khi xe xúc vận chuyển compost đổ vào phễu nạp TV – 401 ở nhà tinh chế.

- Compost phải được xúc đẩy gầu để tiết kiệm chi phí cũng như công tác bảo quản thiết bị (xe Manitou).

- Tùy theo độ đồng đều của compost và điện áp lưới, người điều hành phân xưởng quyết định tốc độ nạp của thiết bị AT – 401.

- Người công nhân theo dõi và hiệu chỉnh dòng compost đưa vào phễu nạp bằng dụng cụ chuyên dụng.

- Thời gian vận hành tinh chế một bể ủ: $67 \text{ tấn} / 11,06 \text{ tấn/h} = 6,06 \text{h}$ tương ứng 1 ca làm việc (bao gồm thời gian kiểm tra thiết bị tinh chế, vệ sinh công nghiệp).

b) Dây chuyền bằng băng tải CT – 401

- Compost sau khi được đưa vào TV – 401 thông qua hai trục xoắn của AT – 401 tạo thành dòng vật liệu đã được đánh tơi chuyển động đồng đều và được băng tải CT – 401 vận chuyển.

c) Tuyển lựa bằng tang quay CR – 401

Compost sau khi được đánh tơi và được vận chuyển qua băng tải CT – 401 đổ và miệng tang quay CR – 401.

Với tốc độ quay 20 vòng/ phút, tang quay CR – 401 làm nhiệm vụ tách các vật liệu compost có kích thước nhỏ hơn 1,5 cm đổ vào băng tải CT 402 và CT 403, các vật liệu có kích thước lớn hơn 1,5cm được đổ vào băng tải CT – 405.

Trong hệ thống bàn tuyển tỷ trọng: tùy theo độ ẩm của compost cán bộ kỹ thuật quyết định cho điều chỉnh tần số rung của bàn tuyển

d) Thu hồi kim loại bằng băng tải từ tính SM – 401

Compost có kích thước nhỏ hơn 1,5cm trước khi được đưa vào phân loại trọng lượng được tách từ thiết bị tách SM – 401 để nâng cao chất lượng mùn hữu cơ.

Mùn thô sau khi được tách từ được vận chuyển vào bàn rung AV – 401 bằng băng tải CT -403

e) Dàn đều bằng bàn rung AV – 401

Mùn thô có kích thước nhỏ hơn 1,5cm sau khi được tách kim loại, được đổ vào bàn rung AV- 401 có tần số rung ổn định làm nhiệm vụ dàn đều vật liệu trước khi đổ vào thiết bị đánh tơi ALA – 401.

f) Đánh tơi bằng thiết bị ALA – 401

Mùn compost sau khi được đánh tơi và dàn đều trên bàn rung được đổ vào thiết bị đánh tơi ALA – 401, tại đây một lần nữa mùn compost được đập vỡ nhỏ bởi các cạnh xoắn trong thiết bị ALA – 401.

g) Tuyển tỷ trọng

Được tách làm hai chức năng:

- Phân loại theo khối lượng bằng xyclon CL – 401 và thiết bị đập tải ALA – 402.

- Tách các vật có trọng lượng lớn bằng MD – 401.

Vật liệu mùn compost sau khi được đánh tơi bằng ALA – 401 được đổ vào hệ thống bàn rung (có các tần số rung khác nhau) MD- 401, tại đây các vật có tỷ trọng lớn hơn $0,5 \text{ tấn/m}^3$ được tách ra đưa vào băng tải CT – 406 còn các vật nhẹ có tỷ trọng nhỏ hơn $0,5 \text{ tấn/m}^3$ được đổ vào băng tải CT – 404 thông qua hệ thống xyclon và đập tải ALA – 402.

h) Thu hồi sản phẩm

Mùn thu hồi trong quá trình tinh chế bao gồm hai loại mùn loại 1:

Có tỷ trọng $< 0,5 \text{ tấn/m}^3$.

Có tỷ trọng $> 0,5 \text{ tấn/m}^3$.

Được nhập vào kho bảo quản thông qua cân để xác định khối lượng, một phần dùng chế biến đóng bao các loại: 2kg, 10kg và loại 50kg.

7.4.5.2. Quy trình vận hành

a) Vận hành thiết bị nhà tinh chế theo chế độ bằng tay

- Bật nút làm việc về chế độ vận hành bằng tay.

- Bật còi báo động để thông báo thiết bị chuẩn bị vận hành.

- Vận hành từng thiết bị trong dây chuyền, thiết bị cuối dây chuyền (CT - 404) trước, tiếp theo là các thiết bị đứng sau nó và cuối cùng là thiết bị đầu vào (hai trục xoắn AT - 401).

- Khi kết thúc ca làm việc thứ tự tắt máy được thực hiện từ thiết bị đầu vào (AT - 401); tiếp theo là các thiết bị đứng trước nó và cuối cùng là các băng tải CT - 404 (lưu ý chỉ tắt máy khi không còn vật liệu trong nó).

Vận hành thiết bị nạp liệu hai trục xoắn AT - 401

- Để máy chạy không tải trong vài phút và quan sát sự hoạt động của máy.

- Kiểm tra nhiệt độ của các ổ bi giữa trục giảm tốc và trục xoắn.

- Các cửa sổ công tác phải được đóng chặt trước khi máy vận hành có tải.

Vận hành các băng tải CT - 401, 402, 403, 404, 405 và 406

- Khởi động motor và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra lại sự ổn định của máy.

- Kiểm tra độ căng và độ lệch tâm của băng tải. Nếu băng tải chùng phải tăng bằng vít chỉnh, nếu băng tải chạy lệch tâm phải hiệu chỉnh bằng cách kéo căng về phía đối lập và hiệu chỉnh còn lần xoắn.

- Các con lăn phải được tiếp xúc đều với băng tải.

- Kiểm tra role hệ thống dây an toàn (màu đỏ đặt ở vị trí làm việc).

Vận hành tang quay tuyến lưa CR - 401

- Vận hành máy chạy không tải vài phút và quan sát sự hoạt động máy (không có rung, va chạm cơ khí và tuyệt đối không để người hoặc súc vật trong tang quay).

- Kiểm tra sự ổn định và nhiệt độ của khớp nối thuỷ lực (không quá 90°C).

- Kiểm tra các cửa sổ công tác (đóng chặt).

Vận hành băng tải hút từ tính SM – 401

- Khởi động mô tơ và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra sự ổn định của máy.
- Kiểm tra lực hút của nam châm từ tính (khoảng cách hút) để hiệu chỉnh lực hút bằng chiều cao hút.
- Kiểm tra chiều quay động cơ.

Vận hành bàn tuyển tỷ trọng MD – 401

- Khởi động mô tơ và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra sự ổn định của máy.
- Kiểm tra độ rung của động cơ bàn tuyển có phù hợp với bàn sàng không.
- Kiểm tra các ống caosu của ống hút khí với bàn tuyển tỷ trọng phải đảm bảo kín chặt.
- Kiểm tra độ nghiêng của bàn tuyển tỷ trọng.

Vận hành bàn rung AV – 401

- Khởi động mô tơ và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra sự ổn định của thiết bị.
- Kiểm tra độ rung của động cơ nạp rung đảm bảo đều đặn vật liệu.

Vận hành thiết bị hút khí VE – 401

- Khởi động mô tơ và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra sự ổn định của máy.
- Kiểm tra buồng hút xyclon đảm bảo hút được các vật có tỷ trọng nhỏ hơn $0,5 \text{ tấn/m}^3$ (bằng cách đưa vật liệu vào trong buồng hút).

Vận hành thiết bị xoay đánh tại ALA – 401 và ALA – 402

- Khởi động mô tơ và để máy chạy không tải trong vài phút, kiểm tra sự ổn định của thiết bị.

b) Vận hành thiết bị nhà tinh chế theo chế độ tự động

Tuân thủ các bước sau:

- Bật nút làm việc về chế độ tự động.

- Ấn nút khởi động Start còi báo tự động 3 lần.
- Các thiết bị lần lượt vận hành tự động theo thứ tự như chế độ bằng tay.
- Khi kết thúc ca làm việc, thao tác tắt máy được thực hiện nhờ nút ấn Stop, các thiết bị sẽ tự động dừng theo thứ tự ngược lại của quá trình khởi động (lưu ý: các thiết bị dừng lần lượt ở các thời điểm khác nhau khi không còn vật liệu).

Khi phát hiện chất nổ, gây cháy (lựu đạn, kíp mìn, bình xịt ...) nằm trong các thiết bị đang vận hành (máy nạp AT – 401, băng tải, tang quay và bàn tuyển tỷ trọng) yêu cầu dừng máy ngay bằng dây an toàn (màu đỏ) và báo cho lãnh đạo xí nghiệp biết để giải quyết.

Xe xúc lật Manitou khi nạp rác vào thiết bị AT – 401 phải tuân thủ quy định (tránh ùn tắc, quá tải).

Khi ngừng máy nghỉ giữa ca hoặc hết ca làm việc phải tắt cầu dao tổng và khoá tủ điều khiển.

Công tác vệ sinh thiết bị và khu vực làm việc phải được thực hiện ngay khi kết thúc ca làm việc theo quy định vệ sinh công nghiệp.

Kiểm tra sự liên kết các bulông chân máy của hệ thống.

Kiểm tra siết chặt bulông của các cánh xoắn.

Kiểm tra điều chỉnh các băng tải caosu.

Kiểm tra bơm mỡ ở các vị trí quy định.

Kiểm tra dầu bôi trơn ở các hộp giảm tốc thông qua mắt kiểm tra, nếu thiếu phải bổ sung, các vị trí chảy dầu phải siết chặt, báo cáo với bộ phận kỹ thuật khi có sự cố.

Kiểm tra siết chặt lại các trục chủ động con lăn căng của băng tải caosu và điều chỉnh khi cần thiết.

Kiểm tra siết chặt các gối đỡ định vị 2 đầu tang quay phân loại CR – 401 và các bánh xe chuyển tải tang quay CR – 401.

Vệ sinh hệ thống các đường ống hút của xyclon CL – 401 tại các cửa quan sát theo quy định của nhà máy.

7.5. CÔNG NGHỆ XỬ LÝ PHÂN XÍ MÁÝ

7.5.1. Thành phần phân bùn trước khi xử lý

Phân bùn là phế thải do con người thải ra trong quá trình sinh hoạt gây ô nhiễm môi trường, gây bệnh dịch tả, lỵ, thương hàn, gan, giun sán ...trong cơ thể con người. Sau khi thu gom ở các đô thị phải được tập trung về xử lý, kiểm định chất lượng trước khi thải ra ngoài hoặc đưa vào xử lý rác làm phân compost theo phương pháp thổi khí cưỡng bức.

Thành phần phân bùn như sau:

Nước	65 - 85%
Các chất khô	15 - 35%
Trong đó	C : 4 %
	N : 0,96 %
	P ₂ O ₅ : 0,46 %
	K ₂ O : 0,82 %
	Pb : 0,012 mg/l
	Cd : 0,008 mg/l

Muối 8-18% bao gồm:

Muối silic
Muối natri (NaCl)
Kali sunfat (K₂SO₄)
Natri sunfat (Na₂SO₄)
Protein
Glucosa

Các loại vi sinh vật gây bệnh: *E. coli*, *colifom*, trứng giun.

Các loại vi sinh vật khác.

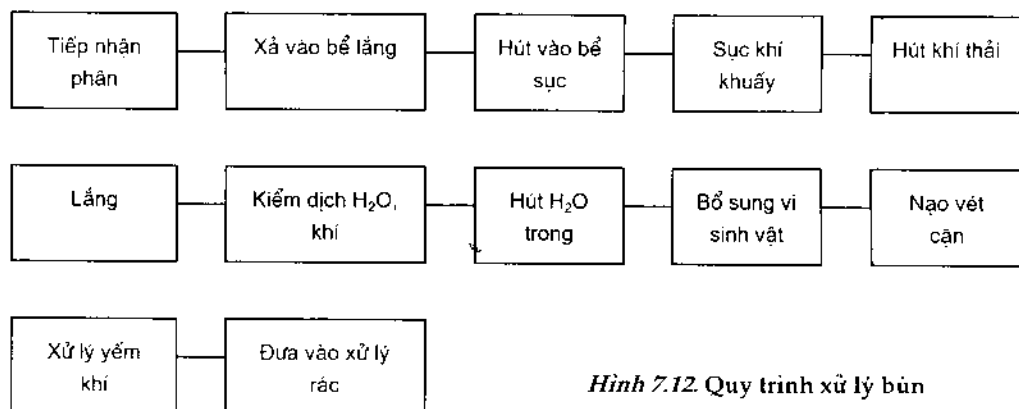
Các trị số nhiễm khuẩn BOD, COD, H₂S, NH₃, SO₂ đều lớn hơn tiêu chuẩn Việt Nam 5937, 5945- 1995 không cho phép thải ra ngoài.

Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn đã phân tích mẫu: mẫu bùn 1 đã qua xử lý yếm khí thời gian là 3 ngày, mẫu bùn 2 sau khi xử lý bùn hoạt hoá bằng các vi sinh vật.

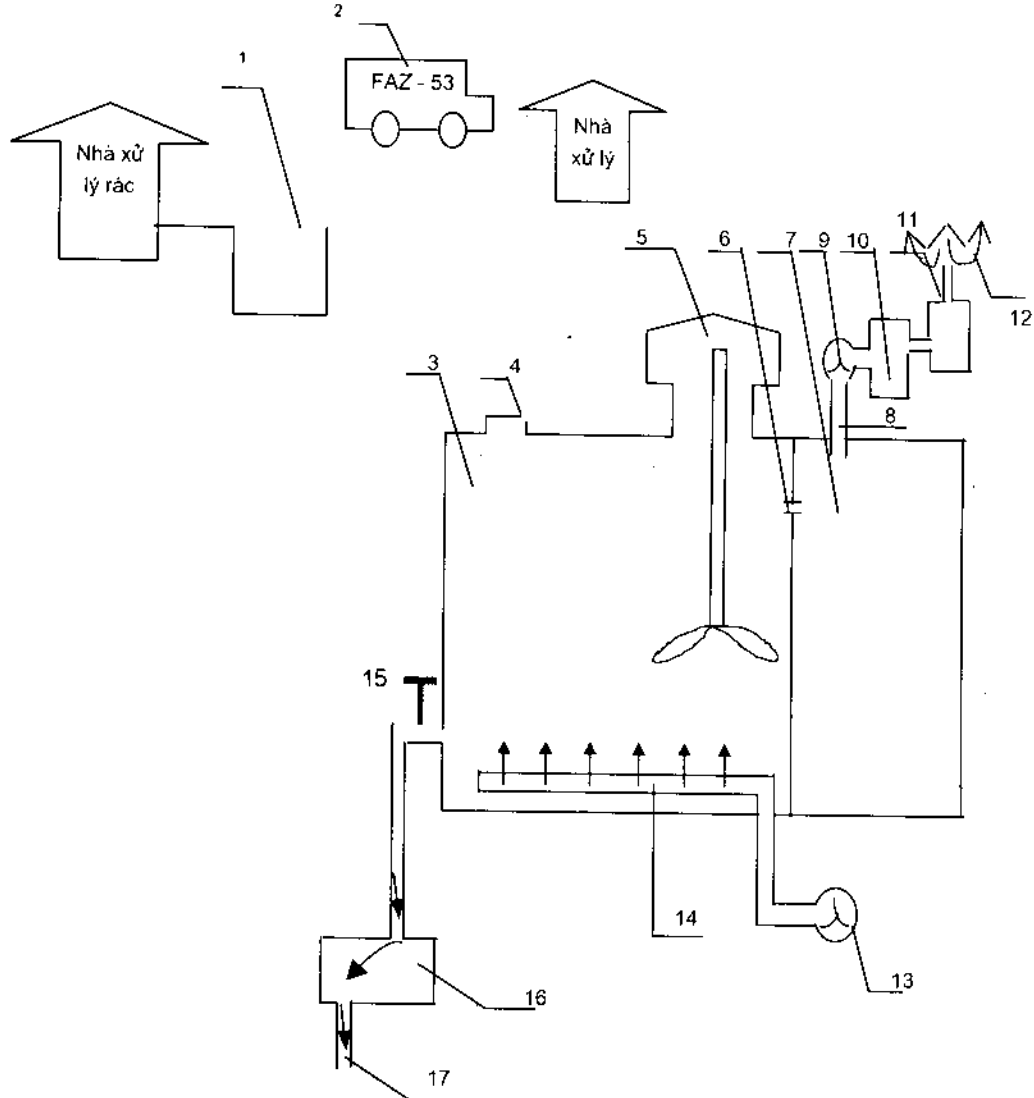
Nếu đem sử dụng ngay gây ảnh hưởng đến môi trường và tác hại đến sức khoẻ con người. Theo kết quả điều tra của Trường Đại học Y Hà Nội tại hai xã của huyện Kim Bảng, Hà Nam thì trong 200 hộ với 739 em học sinh chỉ có 0,2 – 1,2% em có thể lực khá, thể lực kém và rất kém tới 57,1 – 63,5%, số em nhiễm giun đũa là 86,4%, giun tóc là 76,2%. Số người nhiễm trùng đường sinh dục cao tới 34,7 – 52,6%. Nguyên nhân chính được xác định là do tập quán chăn nuôi không hợp lý và sử dụng phân chuồng, phân bùn không khoa học. Tại các vùng trồng rau Mai Dịch, Từ Liêm, Hà Nội mật độ trứng giun đũa là 27,4/100 g đất, trứng giun tóc: 3,2/100 g đất (Trần Khắc Thi, 1996)...

Còn theo điều tra của Viện Thổ nhưỡng nông hoá (1993 – 1994) tại một vùng trồng rau thì nông dân sử dụng chủ yếu là phân bùn tươi với liều lượng khoảng 7 – 12 tấn/ha. Do vậy trong 11 nước mương máng khu trồng rau có tới 360 *E.coli* (nước giếng công cộng là 20) còn trong đất có bốn phân bùn số *E. coli* lên đến 2.10^5 . Chính vì thế, khi điều tra sức khoẻ người trồng rau thường xuyên có sử dụng phân bùn tươi thấy có 60% số người có tiếp xúc với phân bùn từ 19 – 20 năm, 26,7% tiếp xúc trên 20 năm, do vậy 53,5% số người điều tra có triệu chứng thiếu máu (nữ 62,5%, nam 37,5%), 60% số người bị bệnh ngoài da (nam 27,8%, nữ 72,2%). Chính vì vậy Thủ tướng Chính phủ đã phải ra chỉ thị 200/TTg về “cấm dùng phân bùn tươi bón cây hoặc nuôi cá trên sông lạch, ao hồ công cộng”.

7.5.2. Công nghệ xử lý phân bùn xí máy



Hình 7.12. Quy trình xử lý bùn



Hình 7.13. Sơ đồ hệ thống xử lý phân người :

- 1- bể lắng: 23m^3 ; 2- ô tô hút phân IAZ -53 (4m^3); 3- bể sục khí: 30m^3 ; 4- cửa nạp của bể;
 5- máy khuấy (7kW); 6- ống thông khí; 7- bể chứa khí; 8- ống hút khí; 9- máy bơm hút khí ($2,8\text{kW}$);
 10- bình lọc khí 1 qua dung dịch sút; 11- bình lọc khí 2 bằng dung dịch thuốc tím 2%;
 12- không khí xả ra ngoài; 13- máy nén khí ($4,5\text{kW}$); 14- ống dẫn khí trong bể; 15- van khóa nước;
 16- máy bơm nước trong ($2,8\text{kW}$); 17- ống đẩy nước vào rác xử lý

Dùng các chế phẩm sinh học:

- Dung dịch EM_{TC}, EM Bokashi + vi sinh vật phân giải xenluloza kết hợp sục khí.

- Tiến hành theo phương pháp so sánh đối chứng kết quả xử lý với TCVN về nước thải.

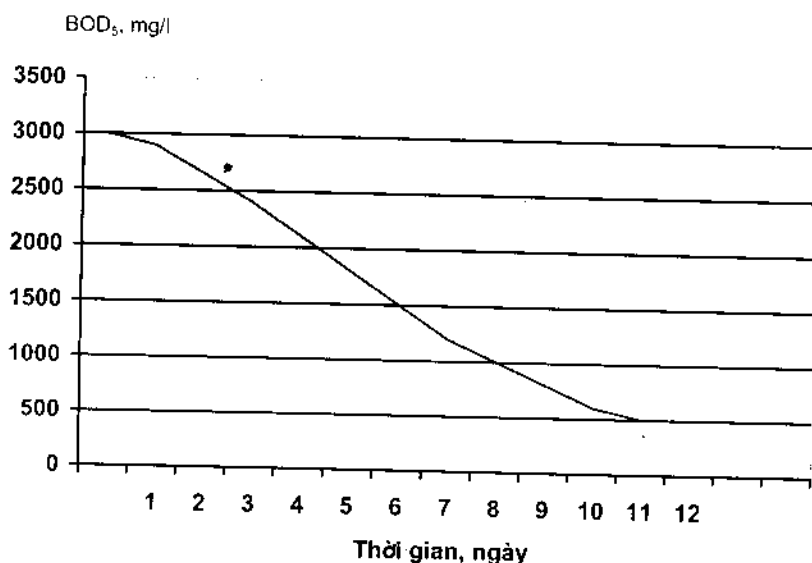
Trong quá trình xử lý:

- Lấy mẫu trước khi xử lý: phân tích các chỉ tiêu như : BOD₅, coliform, Feacal coliform ...

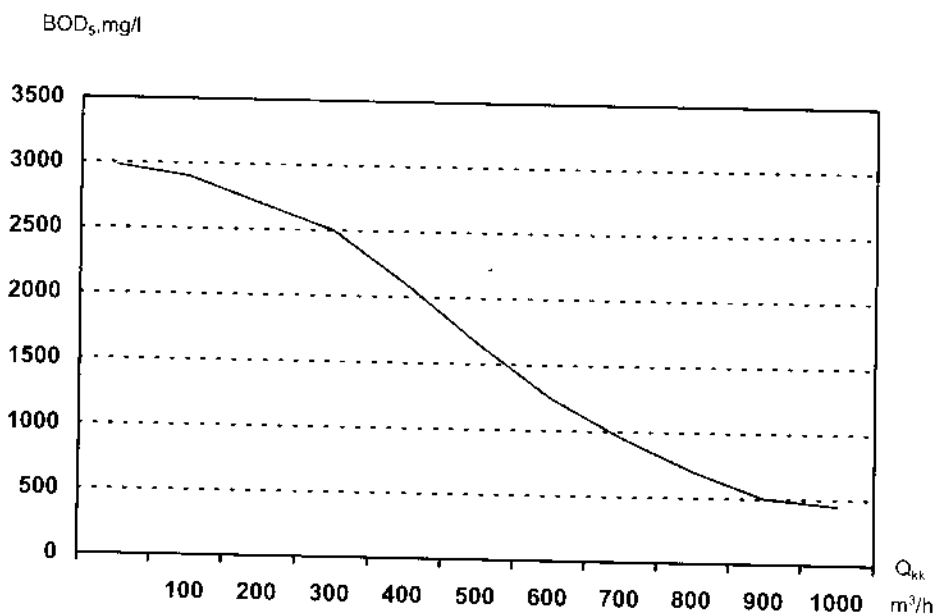
- Lấy mẫu sau khi xử lý: phân tích các chỉ tiêu như : BOD₅, coliform, Feacal coliform ... ở các thời điểm khác nhau.

7.5.3. Các thông số cần kiểm soát

a) Xử lý bể bằng một máy nén khí 829 lít/ phút

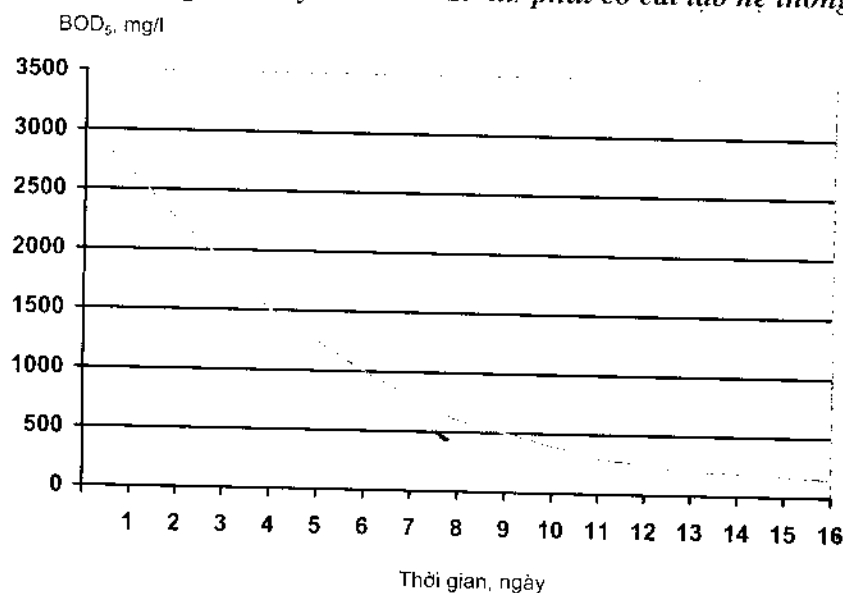


Hình 7.14. Đồ thị quan hệ thời gian sục khí và trị số BOD₅

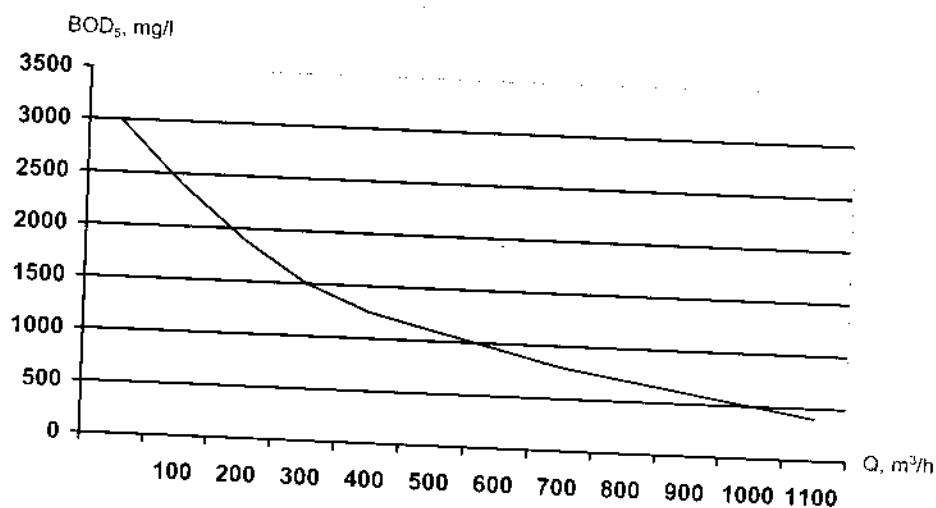


Hình 7.15. Đồ thị tương quan giữa lượng không khí cấp và trị số BOD₅

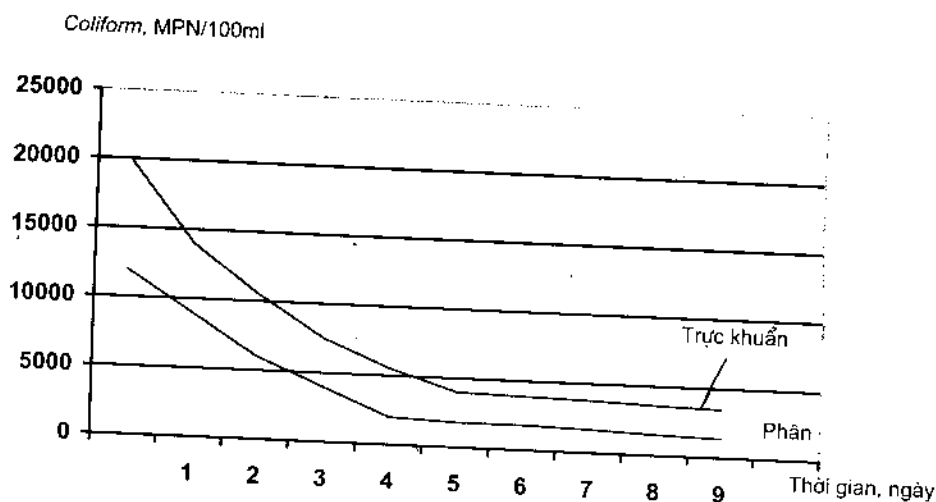
b) Xử lý bể bằng hai máy nén khí 829 lít/ phút có cải tạo hệ thống cấp khí



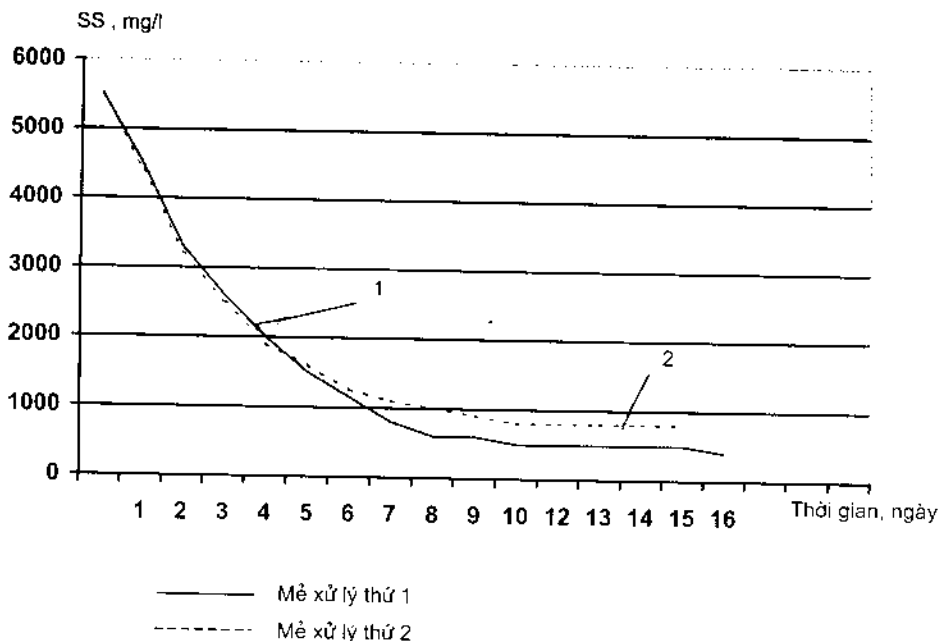
Hình 7.16. Đồ thị quan hệ thời gian sục khí và trị số BOD₅



Hình 7.17. Đồ thị quan hệ giữa lượng không khí cấp và trị số BOD₅



Hình 7.18. Đồ thị quan hệ giữa thời gian sục khí và các vi sinh vật



Hình 7.19

- Từ biểu đồ ở hình 7.14 và 7.16 cho thấy mối quan hệ giữa thời gian sục khí và BOD_5 .

Khi thời gian cấp khí càng nhiều BOD_5 giảm càng mạnh.

So sánh giữa hai máy cấp khí biểu đồ hình 7.14 và hình 7.16, ta thấy lượng khí cấp vào càng lớn BOD_5 giảm càng mạnh, thời gian sục rút ngắn lại.

- Từ biểu đồ hình 7.15 và hình 7.17 cho thấy mối quan hệ giữa lượng khí và BOD_5 .

Khi lượng khí cấp vào lớn trong cùng một thời điểm thì lượng BOD_5 giảm mạnh.

- Từ biểu đồ ở hình 7.18 cho thấy trong quá trình sục khí, số lượng *coliform* và *Fecal coliform* giảm đáng kể từ 18.200 MPN/100ml xuống còn 1.500MPN/100ml, từ 12000MPN/100ml xuống còn 1200MPN/100ml.

- Từ biểu đồ ở hình 7.19 cho thấy hàm lượng SS thay đổi từ 5500mg/l xuống còn 440mg/l (đối với mẻ thứ 2). Xuống còn 862mg/l (đối với mẻ thứ 1) và từ biểu đồ này cũng cho thấy rằng quá trình phân giải chất hữu cơ trong phân bùn của hai mẻ tương tự nhau.

• Hiệu quả của các vi sinh vật: EM thứ cấp, EM + Bokashi sau khi hết giai đoạn sục khí (72h):

- Đối với mẻ thứ nhất: BOD₅ giảm từ 1400mmg/l xuống còn 820mmg/l sau 3 ngày để lắng yếm khí, xuống còn 440mmg/l sau 7 ngày để lắng yếm khí.

- Đối với mẻ thứ 2: BOD₅ giảm từ 750 mmg/l xuống còn 490mmg/l sau 3 ngày để lắng yếm khí, xuống còn 470mmg/l sau 7 ngày để lắng yếm khí, sau 10 ngày bổ sung thêm 100EM thứ cấp để lắng yếm khí 7 ngày BOD₅ giảm xuống từ 470mmg/l xuống còn 110mmg/l. Điều này chứng tỏ rằng tốc độ hoạt động của các vi sinh vật yếm khí rất mạnh.

Nhận xét kết quả:

1- Phương pháp xử lý phân bùn máy bằng phương pháp cấp khí và các chủng loại vi sinh vật là hoàn toàn phù hợp ở chỗ các độ nhiễm khuẩn giảm mạnh như BOD₅ và các vi sinh vật gây bệnh khác cũng giảm mạnh.

2- Các nguồn vi sinh vật đưa vào hoạt động mạnh trong điều kiện yếm khí (dung dịch EM_{1c}, EM + Bokashi) và vi sinh vật phân giải xenluloza hoạt động mạnh trong điều kiện có oxi.

3- Về môi trường đảm bảo xung quanh khu vực xử lý hoàn toàn không có mùi.

4- Độ nhiễm bẩn bị triệt tiêu mạnh, các loại vi sinh vật gây bệnh khác giảm mạnh.

Bảng 7.1. Một số kết quả phân tích mẫu nước

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị tính	Kết quả
1	SS	mg/l	5550
2	BOD ₅	mg/l	3000
3	COD	mg/l	6800
4	DO	mg/l	0,18
5	Pb	mg/l	0,394
6	Hg	mg/l	0,00052
7	Cd	mg/l	0,025
8	Coliform	MPN/100ml	18200
9	Feacal coliform	MPN/100ml	12000

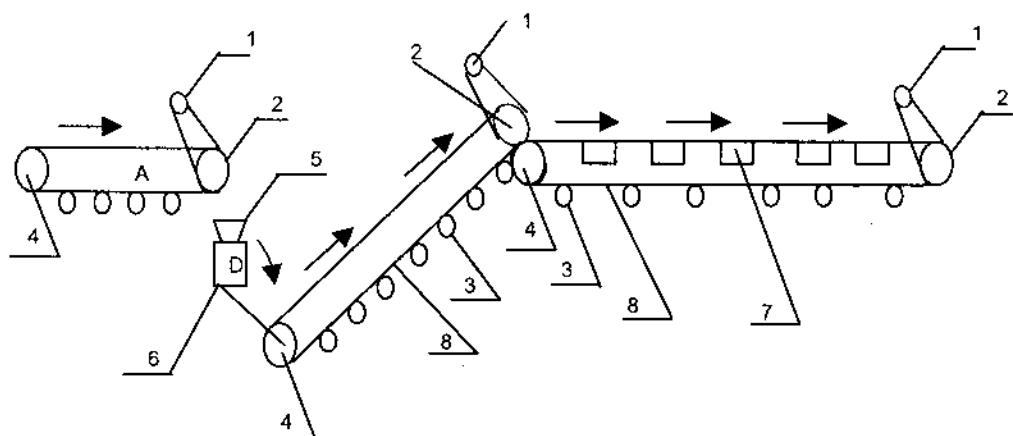
CÁC THIẾT BỊ CHUYÊN DỤNG XỬ LÝ RÁC LÀM PHÂN THEO PHƯƠNG PHÁP THỔI KHÍ CƯỜNG BỨC

8.1. HỆ THỐNG BĂNG TẢI PHÂN LOẠI THÔ

- Hệ thống băng tải nhật.
- Hệ thống băng tải phân loại.
- Hệ thống băng tải phân phối.
- Hệ thống máy nghiền.

8.1.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc

a) Nguyên lý cấu tạo



Hình 8.1. Hệ thống băng tải phân loại thô:

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1- động cơ giảm tốc; | 2- quả lô chủ động; |
| 3- con lăn đỡ băng; | 4- quả lô bị động; |
| 5- phễu đưa rác vào máy nghiền; | 6- buồng nghiền; |
| 7- cửa phân phối rác; | 8- băng tải dao |

b) Nguyên lý làm việc

- Rác được sơ lọc trước khi đưa vào băng tải nhật (loại bỏ vật kích cỡ lớn).
- Rác được đưa vào băng tải và được phân loại do người công nhân thực hiện đứng đều hai bên băng tải nhật.
- Sau khi phân loại chỉ còn hoàn toàn là rác hữu cơ tiếp tục được đưa qua máy nghiền băm nhỏ.
- Rác được băm nhỏ được đưa qua hệ thống băng chuyển trung gian vận chuyển về băng phân phối.
- Hệ thống băng phân phối có nhiệm vụ điều tiết rác vào các bể chứa do người công nhân thực hiện.

8.1.2. Thông số kỹ thuật

Công suất các băng tải được tính theo công thức sau:

$$N=a.b.v.k.60$$

- trong đó:
- a - bề ngang băng tải;
 - b - độ dày của rác;
 - v - tốc độ của băng tải, m/phút;
 - k - hệ thống nạp, giây;
 - N - năng suất của băng tải cho 1 giờ làm việc;
 - 60- hệ quy đổi ra giờ.

a) Băng tải nhật

- Chiều dài: 26m
- Chiều rộng: 1m
- Bề dày: 0,1m
- Tốc độ của băng nhật 6m/phút
- Công suất của băng: $60 \times 0,1 \text{m} \times 1 \text{m} \times 6 \text{m/phút} \times 0,7 = 25,2 \text{m}^3/\text{h}$

b) Máy nghiền

Công suất động cơ: $N=15\text{kW}$

c) Băng tải trung gian

- Chiều dài: 9m
- Chiều rộng: 0,5m
- Bề dày: 0,1m
- Độ nghiêng: 15°
- Tốc độ của băng: 14m/phút
- Công suất băng: $60 \times 0,5 \times 0,05 \times 0,8 \times 14 = 16,8 \text{ m}^3/\text{h}$

d) Băng tải phân phối

- Chiều dài: 18m
- Chiều rộng: 0,5m
- Bề dày: 0,1m
- Tốc độ của băng: 18m/phút
- Công suất băng: $60 \times 0,5 \times 0,05 \times 0,8 \times 14 = 16,8 \text{ m}^3/\text{h}$

8.1.3. Chăm sóc bảo dưỡng

a) Chăm sóc hàng ngày

- Kiểm tra xiết chặt các vị trí chân đế motor, hộp giảm tốc, con lăn căng xích chuyển động, mối nối các băng tải...

- Vệ sinh mặt sàng băng tải sau ca làm việc.
- Kiểm tra dầu, hộp giảm tốc, bơm mỡ vào các vị trí cần bôi mỡ.

b) Bảo dưỡng định kỳ

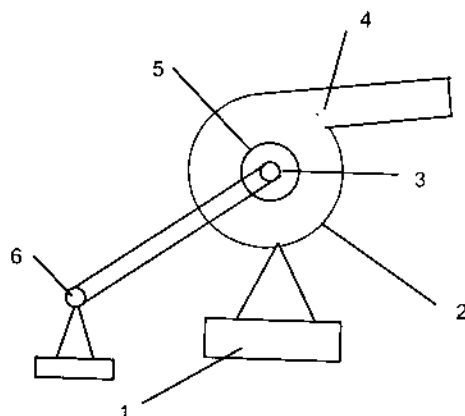
- Thay mỡ bảo dưỡng động cơ điện.
- Thay dầu hộp giảm tốc.
- Kiểm tra thay mỡ các con lăn căng.
- Điều chỉnh độ căng của băng tải qua các con lăn chủ động và bị động.

- Sửa chữa các trục quả lô, mặt sàng.
- Kiểm tra và bảo dưỡng thay thế nhông xích.
- Kiểm tra sửa chữa các lưỡi dao của máy nghiền.

8.2. HỆ THỐNG QUẠT GIÓ

8.2.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc

a) Nguyên lý cấu tạo



Hình 8.2. Hệ thống quạt gió:

- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1- bệ máy; | 2- quạt cao áp; |
| 3- cánh gió hướng tâm; | 4- ống dẫn gió ra; |
| 5- cửa hút; | 6- động cơ kéo quạt |

b) Nguyên lý làm việc

- Khi có tín hiệu phản hồi từ can nhiệt vào hệ thống điều khiển, động cơ kéo quạt gió bắt đầu làm việc, gió được thổi trực tiếp qua ống dẫn gió 4. Lượng gió dẫn vào bể ủ được điều chỉnh bằng cửa hút 5, quạt gió ngừng làm việc khi tín hiệu phản hồi từ can nhiệt truyền về bảng điều khiển dẫn trực tiếp ra động cơ.

8.2.2. Thông số kỹ thuật

Động cơ

- Công suất: $N=5,5\text{kW}$

- Tốc độ vòng quay: $v=2900\text{vòng/phút}$

Quạt cao áp

- Lưu lượng gió: $Q=2000\text{m}^3/\text{h}$

- Cột áp (áp suất): $P=380\text{-}450\text{mm H}_2\text{O}$

8.2.3. Chăm sóc bảo dưỡng

a) Chăm sóc hàng ngày

- Kiểm tra xiết chặt các bulông định vị, quạt gió.

- Kiểm tra độ cách điện.

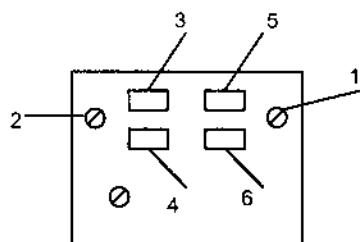
b) Chăm sóc định kỳ

Chăm sóc theo quy định của Nhà nước về bảo dưỡng động cơ quạt gió đã ban hành.

8.3. BẢNG ĐIỀU KHIỂN

8.3.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc

a) Nguyên lý cấu tạo



Hình 8.3. Bảng điều khiển ;

1- công tắc tự động điều khiển quạt gió;

2- công tắc bật mở;

3- đồng hồ đo số lần khởi động;

4- đồng hồ đo số lần quạt chạy;

5- đồng hồ đo thời gian;

6- đồng hồ bảo nhiệt độ bể ủ

b) Nguyên lý làm việc

Bảng điều khiển quạt gió là một hệ thống điện phức tạp, mọi hoạt động của quạt gió đều được thông tin và kiểm soát trong bảng điều khiển. Từ đây, các dữ liệu sẽ được xử lý qua hệ thống máy vi tính. Hệ thống máy vi tính thu nhỏ đặt trong bảng điều khiển.

8.3.2. Chăm sóc bảo dưỡng

- Thường xuyên thông điện vào trong bảng điều khiển.
- Nếu bảng điều khiển không sử dụng các công tắc bật mở phải đặt ở vị trí tắt nhưng vẫn phải thông đều.
- Bảo dưỡng định kỳ: dùng máy sấy khô các linh kiện trong bảng điều khiển.

8.4. BỂ Ủ

a) Cấu tạo

- Kích thước: Chiều dài: 9,5m
Chiều rộng: 6,5m
Chiều cao: 2,5

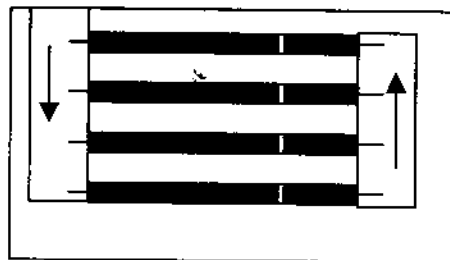
• Hệ thống rãnh dẫn khí gồm: 4 rãnh dọc theo chiều dài của bể và phân bố cách đều theo chiều rộng của bể.

- Chiều dài của rãnh là: 8m
- Chiều rộng của rãnh: 0,4m
- Chiều sâu của rãnh: 0,25m

Trên bề mặt của rãnh dẫn gió được đặt các tấm ghi bảo vệ.

b) Chế độ chăm sóc bảo dưỡng

Thường xuyên vệ sinh thông thoáng rãnh sau mỗi lần sử dụng, các ghi phải được nắn và đặt đúng vào vị trí theo thứ tự đánh số. Thường hộp ghi dùng quá lâu nhưng vẫn còn sử dụng được phải đem sơn lại bằng sơn chống rỉ và gia cố bằng cách hàn.

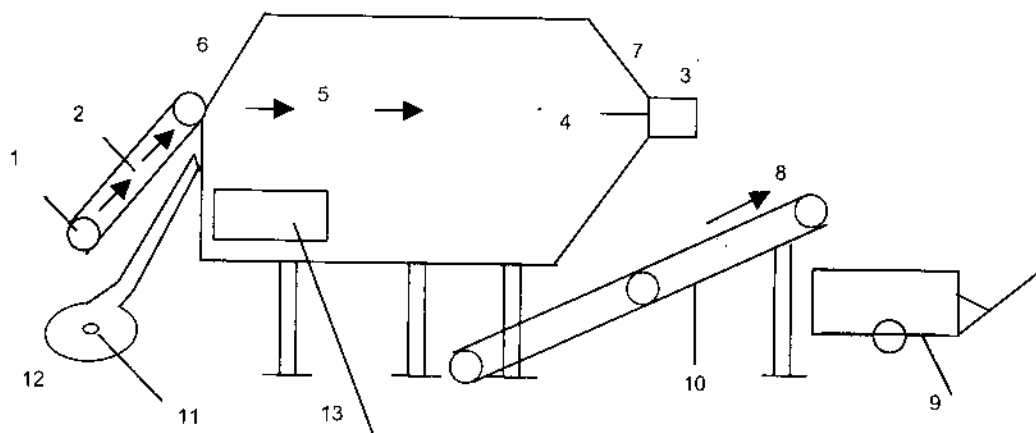


Hình 8.4. Cấu tạo bể ủ

8.5. MÁY PHÂN LOẠI

8.5.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc

a) Nguyên lý cấu tạo



Hình 8.5. Sơ đồ máy phân loại mùn:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1- phễu nạp liệu; | 2- băng tải đưa mùn; |
| 3- động cơ giảm tốc; | 4- kích truyền động; |
| 5- nhông kéo băng tải; | 6- buồng phân loại; |
| 7- đường dẫn gió vào; | 8- động cơ băng tải thu mùn sản phẩm; |
| 9- xe cải tiến chứa sản phẩm; | 10- băng tải vận chuyển sản phẩm; |
| 11- quạt gió; | 12- động cơ quạt gió |
| 13- cửa thu mùn quẩn | |

b) Nguyên lý làm việc

Máy phân loại mùn được thiết kế dựa trên nguyên lý phân loại hạt theo trọng lượng bằng không khí cưỡng bức: hỗn hợp mùn chuyển động theo một hướng khi thay đổi hướng chuyển động gặp không khí, các phế thải rắn có trọng lượng lớn rơi gần, hạt mùn có trọng lượng nhẹ rơi xa.

8.5.2. Thông số kỹ thuật

a) Thùng nạp mùn tự chảy dung tích $0,5\text{m}^3$

b) Băng tải caosu ($500 \times 70 \times 3400\text{mm}$)

Có tốc độ chuyển động 15 – 35m/phút

c) Hai quả lô chuyển động kéo băng tải

d) Con lăn điều chỉnh độ căng băng tải $\phi 180$, dài: 500mm

e) Động cơ giảm tốc $N=1,5\text{kW}$; $n=1450$ vòng/phút

f) Quạt gió:

Lưu lượng : $Q = 2800\text{m}^3/\text{h}$

Áp suất: $P = 160\text{mmH}_2\text{O}$

g) Ống dẫn gió, đường kính $\phi 200$

h) Buồng phân loại có 3 buồng tổng chiều dài 2,4m, rộng 0,78m , cao 0,78m

i) Buồng mùn quăn: dung tích $0,2\text{m}^3$

k) Băng tải thu mùn: $v = 15\text{-}35\text{m/phút}$

8.5.3. Chăm sóc bảo dưỡng

a) Chăm sóc hàng ngày

- Kiểm tra xiết chặt các bu lông định vị mô tơ quạt gió của băng tải...
- Kiểm tra độ cách điện của các cầu dao.
- Kiểm tra dầu của động cơ giảm tốc, mỡ bôi trơn.
- Vệ sinh băng tải, buồng phân loại, mặt sàn băng, tủ điều khiển điện...

b) Bảo dưỡng định kỳ

- Phân điện các mô tơ bảo dưỡng theo quy chế bảo dưỡng động cơ điện, làm sạch các má vít, các tiếp điểm tiếp xúc của hệ thống điện.
- Kiểm tra bơm mỡ thay thế các vòng bi ,gối đỡ con lăn trục quả lô.
- Điều chỉnh độ căng của băng tải.
- Bảo dưỡng quạt gió ống dẫn gió.
- Kiểm tra bảo dưỡng thay dầu động cơ giảm tốc và các hệ thống xích chuyển động.

CÔNG NGHỆ CHẾ BIẾN PHÂN BÓN HỮU CƠ (COMPOST) TỪ RÁC THẢI SINH HOẠT ĐÔ THỊ

Trong phần này, chúng tôi chỉ đi sâu vào biện pháp xử lý phế thải sinh hoạt đô thị làm phân bón hữu cơ compost.

9.1. KHÁI NIỆM VỀ PHÂN BÓN

Phân bón là một nguồn thức ăn dinh dưỡng trong đất để cung cấp cho cây trồng.

Phân bón được chia làm hai loại :

- Phân hữu cơ : Do quá trình sinh học đã sinh ra phân bón.
- Phân bón vô cơ : Là sản phẩm của quá trình hoá lý tác dụng của các hợp chất hoá học với nhau.

Thành phần của phân bón

Để đạt được chất lượng phân bón cao đáp ứng cho cây trồng phát triển tốt năng suất cao.

Thành phần phân bón bao gồm các nguyên tố sau :

- Nguyên tố đa lượng gồm : đạm (N - nitơ), lân (P), kali (K) đó là ba nguyên tố quan trọng nhất cần thiết cho cây trồng.
- Nguyên tố trung lượng : lưu huỳnh (S), magie (Mg), canxi (Ca), được cây trồng hấp thụ khá lớn.
- Nguyên tố vi lượng: sắt (Fe), mangan (Mn), kẽm (Zn), đồng (Cu), molipden (Mo), clo (Cl), bo (B), bảy nguyên tố này cây trồng sử dụng với một lượng rất nhỏ nhưng lại có ảnh hưởng đến chất lượng của cây trồng.

Trong thức ăn của cây trồng có tất cả 92 nguyên tố tự nhiên, nhưng chỉ có 13 nguyên tố khoáng của phân bón bao gồm : 3 nguyên tố đa lượng, 3 nguyên tố trung lượng, 7 nguyên tố vi lượng.

9.2. PHÂN LOẠI PHÂN BÓN

Hiện nay, các loại phân bón được sử dụng ở nước ta bao gồm các loại sau :

a) Phân N, P, K

Bao gồm thành phần của N, P, K (nitơ, phospho, kali). Tổng các chất dinh dưỡng của N + P + K hữu hiệu từ 18% trở lên bao gồm : đạm (N), lân (P_2O_5), kali (K_2O).

b) Phân N, P, K + trung, vi lượng

- Phân N, P, K bao gồm các thành phần N, P, K phối trộn với các hợp chất trung, vi lượng như : Mg, Ca, Bo, Mo, Cu, Zn...

c) Phân N, P, K + hữu cơ

N, P, K được phối trộn với nền hữu cơ đảm bảo tỷ lệ hữu cơ lớn hơn 13% và nitơ 2,5%.

d) Phân bón lá: Được hấp thụ qua lá.

e) Phân vi sinh

Mật độ vi sinh vật hoạt động của mỗi chủng loại trên nền chất mang khoáng thanh trùng 1×10^3 vi sinh / g (ml) trong thời gian bảo quản 6 tháng kể từ ngày xuất xưởng.

Các loại phân bón trên đều được Nhà nước quản lý theo tiêu chuẩn ngành.

9.3. XÁC ĐỊNH CÔNG THỨC CHẾ BIẾN PHÂN BÓN HỮU CƠ

a) Tiêu chuẩn phân hữu cơ

- Tỷ lệ chất hữu cơ hơn 13% cacbon tổng số

Chất hữu cơ = $C \times 1,72$ theo danh mục phân bón Việt Nam ban hành kèm theo quyết định số 2616- 1997/ QĐ - NN - KHCN ngày 14 tháng 10 năm 1997.

- Nitơ (N) ~ 2,5% (nitơ hấp thụ).

b) Phân hữu cơ + N, P, K

Xác định tỷ lệ hữu cơ, N, P, K và các nguyên tố trung, vi lượng, các kim loại nặng của mùn hữu cơ sau xử lý bao gồm các thông số sau :

- Độ ẩm.
- pH.
- Chất hữu cơ tổng số.
- Nitơ tổng số.
- Lân tổng số.
- Lân dễ tiêu.
- Kali tổng số.
- Kali dễ tiêu.

Các kim loại nặng bao gồm : chì (Pb), cadmi (Cd), kẽm (Zn) đối chiếu với tiêu chuẩn Việt Nam.

Lựa chọn các công thức để phối trộn chế biến phân hữu cơ có tỷ lệ N, P, K phù hợp.

Bảng 9.1. Hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng cơ bản để chế biến phân bón hữu cơ (%)

Thành phần	OM (Chất hữu cơ)	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Phân rác *	13,27	0,57	0,44	1,03
Phân ure		46		
Phân SSD			16	
Phân DAP		18	46	
Apatit loại II	3,91		24	

* Ghi chú: Kết quả phân tích mùn hữu cơ đã qua xử lý của nhà máy trước khi phối trộn thành phân bón.

Bảng 9.2. Tỷ lệ hàm lượng N, P, K có trong phân hữu cơ sinh học

Đối tượng cây	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Rau sạch	2	2	2
Hoa, cây cảnh	2	2	3
Chè	3	2	4
Cây lương thực	3	2	3
Cây ăn quả	2,5	2	3

9.4. CÔNG THỨC CHẾ BIẾN PHÂN HỮU CƠ SINH HỌC CHO CÁC LOẠI CÂY TRỒNG

- Căn cứ vào tỷ lệ hàm lượng N, P, K (tính theo %) cho các loại cây trồng (ví dụ rau sạch tỷ lệ N : P : K = 2 : 2 : 2).

- Căn cứ vào hàm lượng các nguyên tố dinh dưỡng (tính theo %) để chế biến (như mùn rác, phân ure, phân SSP, phân DAP, apatit).

Ví dụ : ure có 46% là N, phân SSP là 16%, phân DAP 18%, P_2O_5 46%

Lập công thức phối trộn tính theo tỷ lệ 1.000kg trọng lượng để phối trộn, lượng nguyên chất N P K, hữu cơ có trong 1 tấn phân.

- Công thức 1

Thành phần phân hữu cơ sinh học (HCSH) gồm : phân rác, N từ ure, P_2O_5 từ SSP (super lân đơn) và K từ KCl.

Bảng 9.3. Thành phần và lượng nguyên chất trong 1 tấn phân hữu cơ sinh học (HCSH) (kg)

Đối tượng cây	Tỷ lệ N : P : K	Thành phần trong 1 tấn phân HCSH				Lượng nguyên chất/1tấn phân			OM, %
		Ure	Ps	KCl	Phân rác	N	P_2O_5	K_2O	
Rau sạch	2: 2: 2	33	102	19	846	20	20	20	11,2
Hoa, cây cảnh	2: 2: 3	33	102	36	829	20	20	30	11,0
Chè	3: 2: 4	56	103	53	788	30	20	40	10,5
Cây lương thực	3: 2: 3	55	103	36	806	30	20	30	10,7
Cây ăn quả	2,5: 2: 3	44	103	36	817	25	20	30	10,9

- Công thức 2

Thành phần phân hữu cơ sinh học bao gồm : phân rác, N từ ure, P_2O_5 từ SSP (super lân đơn) và apatit loại 2 với tỷ lệ 1: 2 (tính theo nguyên chất) K từ KCl.

Bảng 9.4. Thành phần và lượng nguyên chất trong 1 tấn phân HCSH (kg)

Đối tượng cây	Tỷ lệ N : P : K	Thành phần trong 1 tấn phân HCSH				Lượng nguyên chất/1 tấn phân			OM, %
		Ure	Ps	Apatit	Phân rác	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Rau sạch	2 : 2 : 2	33	34	45	870	20	20	20	11,7
Hoa, cây cảnh	2 : 2 : 3	33	35	45	852	20	20	30	11,5
Chè	3 : 2 : 4	55	35	46	811	30	20	40	11,0
Cây lương thực	3 : 2 : 3	55	35	45	829	30	20	30	11,2
Cây ăn quả	2,5 : 2 : 3	44	34	45	841	25	20	30	11,4

- Công thức 3

Thành phần phân hữu cơ sinh học gồm : phân rác, N từ ure và DAP, P₂O₅ từ DAP và apatit loại 2 với tỷ lệ 1 : 2 (tính theo nguyên chất), K từ KCl.

Bảng 9.5. Thành phần và lượng nguyên chất trong 1 tấn phân HCSH (kg)

Đối tượng cây	Tỷ lệ N : P : K	Thành phần trong 1 tấn phân HCSH					Lượng nguyên chất/1 tấn phân			OM, %
		Ure	DAP	apatit	KCl	Phân rác	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Rau sạch	2 : 2 : 2	28	12	44	22	894	20	20	20	12,1
Hoa, cây cảnh	2 : 2 : 3	28	12	44	42	874	20	20	30	11,8
Chè	3 : 2 : 4	50	12	45	63	830	30	20	40	11,2
Cây lương thực	3 : 2 : 3	50	12	45	43	850	30	20	30	11,5
Cây ăn quả	2,5 : 2 : 3	39	12	45	42	862	25	20	30	11,6

Bao bì được đóng gói theo mẫu mã, tiêu chuẩn bao bì đã được đăng ký chất lượng sản phẩm, được phê duyệt của cơ quan quản lý các cấp, theo quy cách bao 2kg, 10kg, 50kg.

9.5. QUY TRÌNH ĐĂNG KÝ VÀ KIỂM TRA CHẤT LƯỢNG HÀNG HOÁ CỦA NHÀ SẢN XUẤT

Các nhà sản xuất phải chấp hành các bước sau trong công tác quản lý phân bón.

a) Công tác khảo nghiệm đánh giá hiệu lực của các loại phân bón trên các loại cây trồng

Làm đơn xin khảo nghiệm nộp đến Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Nội dung đơn :

- Quy trình công nghệ, quy mô của cơ sở sản xuất.
- Bản phân tích chất lượng phân bón.
- Cung ứng phân bón để khảo nghiệm qua 2 năm trên 4 vụ cho các loại cây trồng.
- Cấp kinh phí khảo nghiệm ký hợp đồng với các cơ quan do ngành nông nghiệp quy định.

b) Tổ chức nghiệm thu

Tiến hành bảo vệ trước hội đồng của ngành nông nghiệp bao gồm các nội dung sau:

- Hiệu lực của phân bón về năng suất.
- Hiệu lực của phân bón đến chất lượng sản phẩm.
- Ảnh hưởng của phân bón đến môi trường đất và con người.
- Tính kinh tế

Căn cứ vào các kết quả trên hội đồng nghiệm thu của ngành nông nghiệp công nhận và cho phép lưu hành phân bón.

c) Công bố chất lượng, phê duyệt công bố chất lượng

Nhà sản xuất phải công bố các tiêu chuẩn sau :

- Nguyên liệu để chế biến.
- Thành phần các chất dinh dưỡng.

- Nơi sản xuất.

- Hạn sử dụng.

- Cách bảo quản.

- Cách sử dụng (hướng dẫn sử dụng cho các loại cây trồng về số lượng và thời điểm bón phân cho cây trồng).

- Số lượng bao bì đóng gói.

- Đăng ký logo và bản quyền sở hữu trí tuệ.

Các tiêu chuẩn trên được công bố gửi đến Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn địa phương hoặc Cục Khuyến nông, Khuyến lâm – Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (tùy theo sự phân cấp của ngành nông nghiệp).

Hàng năm phải tự kiểm định để xác định chất lượng phân bón, phải chịu sự kiểm soát của cơ quan nhà nước theo định kỳ.

Ngoài ra còn phải tuân thủ đúng pháp lệnh chất lượng hàng hoá, giải quyết các khiếu kiện của người tiêu dùng theo pháp lệnh chất lượng hàng hoá.

9.6. KẾT QUẢ KHẢO NGHIỆM HIỆU LỰC PHÂN HỮU CƠ TRÊN CÂY TRỒNG

9.6.1. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với lúa mùa

Kết quả này do Trung tâm nghiên cứu và ứng dụng các chế phẩm nông hoá Viện Thổ nhưỡng, Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn thực hiện.

- Địa điểm: Hợp tác xã Văn Nội, Đông Anh, Hà Nội. Đất thuộc loại bạc màu trên phù sa cổ nghèo đạm, lân, kali cả tổng số và dễ tiêu.

Bảng 9.6. Tính chất đất thí nghiệm

pH _{KCl}	Tổng số, %				Dễ tiêu, mg/100 mg đất	
	OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
4,95	1,27	0,05	0,03	0,07	9,14	7,6

- Giống lúa: CR203.

Khảo nghiệm hiệu lực mùn rác, phân hữu cơ được tiến hành trên hai nền phân bón. Kết quả khảo nghiệm được chỉ ra ở bảng 9.6, 9.7 cho thấy bón mùn rác, phân hữu cơ đã ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất lúa mùa trên cả hai nền phân bón, tuy nhiên mức độ ảnh hưởng khác nhau:

- Trên nền phân bón 1: số bông từ 306,0 bông tăng đến 308,5 bông, 307,6 bông và 309,7 bông /m²; số hạt chắc từ 78,9 hạt tăng đến 82,4 hạt, 83,5 hạt và 84 hạt /bông tương ứng với bón 540 kg phân LSII, 540 kg mùn rác và 540 kg phân hữu cơ.

- Trên nền phân bón 2: số bông từ 292,2 bông tăng đến 302,0 bông và 304,8 bông; số hạt chắc từ 71,2 hạt tăng đến 81,2 hạt và 81,7 hạt tương ứng với bón 540 kg mùn rác và 540 kg phân hữu cơ.

- Trên nền phân bón 1: năng suất lúa từ 48,12 tạ tăng đến 50,85 tạ, 49,40 tạ và 52,85 tạ, bội thu năng suất là 2,73 tạ (5,67%), 1,28 tạ (2,66%) và 4,73 tạ tương ứng với bón LSII, mùn rác và phân hữu cơ. Lãi do bón 1kg đạt 0,87 kg thóc hoặc quy ra tiền là 1740 đồng.

Bảng 9.7. Ảnh hưởng của phân hữu cơ về năng suất lúa mùa

Công thức	Năng suất, tạ /ha	Bội thu		Lãi, kg thóc /kg phân	Lãi, đồng /kg phân
		tạ /ha	%		
1	48,12	-	-	-	-
2	50,85	2,73	5,67		
3	49,40	1,28	2,66		
4	52,85	4,73	9,83	0,87	1740
5	42,25	-			
6	44,27	2,02	4,90		
7	47,59	5,34	12,95	0,99	1980
LSD.05		2,85			

9.6.2. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với lúa xuân

- Địa điểm: Hợp tác xã Yên Nội, Từ Liêm, Hà Nội. Đất thí nghiệm là phù sa sông Hồng.

- Tính chất đất thí nghiệm cho thấy đất giàu dinh dưỡng đặc biệt hàm lượng lân dễ tiêu cao.

Bảng 9.8. Tính chất đất thí nghiệm

pH _{KCl}	Tổng số, %				Đề tiêu, mg /100 mg đất	
	OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
6,92	2,819	0,162	0,120	1,115	41,48	9,03

- Giống lúa IR82.

Khảo nghiệm hiệu lực mùn rác, phân hữu cơ được tiến hành trên hai nền phân bón. Kết quả khảo nghiệm được chỉ ra ở bảng 9.7, 9.8 cho thấy bón mùn rác, phân hữu cơ đã ảnh hưởng đến các yếu tố cấu thành năng suất lúa mùa trên cả hai nền phân bón, tuy nhiên mức độ ảnh hưởng khác nhau.

Trên nền phân bón 1: số bông từ 301,7 bông tăng đến 308,5 bông, 306,2 bông và 321,9 bông /m²; số hạt chắc từ 77,8 tăng đến 79,8 hạt, 78,1 hạt và 79,3 hạt /bông tương ứng với bón 540 kg phân hữu cơ.

Bảng 9.9. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đến sinh trưởng phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất lúa xuân

Công thức	Bông /m ²	Số hạt /bông	Hạt chắc /bông	Khối lượng 1000 hạt, g
1	301,7	105,8	77,2	22,19
2	308,5	106,9	79,8	22,37
3	306,2	109,6	78,1	21,94
4	321,9	108,4	79,3	22,58
5	295,4	101,7	74,8	21,24
6	296,5	107,1	77,3	21,17
7	311,4	108,1	78,0	22,05

Ghi chú:

1. Nền 1: 8 tấn phân chuồng, 80 kg N, 50 kg P₂O₅, 30 kg K₂O.
2. Nền 1 + 540 kg phân LSII.
3. Nền 1 + 540 kg mùn rác.
4. Nền 1 + 540 kg phân hữu cơ.
5. Nền 2: 8 tấn phân chuồng, 50 kg N, 30 kg P₂O₅, 20 kg K₂O
6. Nền 2 + 540 kg mùn rác.
7. Nền 2 + 540 kg phân hữu cơ.

9.6.3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến cây cà chua

- Địa điểm: Hợp tác xã Phú Diễn, Từ Liêm, Hà Nội. Đất phù sa trung tính sông Hồng cho giàu đạm, lân, kali tổng số, hàm lượng lân dễ tiêu khá cao.

Bảng 9.10. Tính chất đất thí nghiệm

pH _{KCl}	Tổng số, %				Dễ tiêu, mg/100 mg đất	
	OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
6,85	2,790	0,171	0,119	1,118	34,48	10,03

- Giống cà chua Pháp, mật độ trồng 32000 cây/ha.

Bảng 9.11. Ảnh hưởng của một số loại phân bón đến sinh trưởng, phát triển, các yếu tố cấu thành năng suất cà chua

Công thức	Cao cây, cm	Số hoa /cây	Số quả /cây	khối lượng quả, g
Nền 1	81,94	32,87	17,10	82,64
Nền 1 + LSII	82,5	34,56	18,22	84,58
Nền 1 + MR	82,35	34,98	17,96	83,75
Nền 1 + HC	84,97	38,23	19,18	83,10
Nền 2	79,25	28,64	14,82	79,52
Nền 2 + MR	81,42	30,72	15,80	82,60
Nền 2 + HC	85,2	35,16	17,62	82,64

Ghi chú:

1. Nền 1: 15 tấn phân chuồng, 150 kg N, 80 kg P₂O₅, 50 kg K₂O.
2. Nền 1 + 540 kg phân LSII.
3. Nền 1 + 540 kg mùn rác.
4. Nền 1 + 540 kg phân hữu cơ.
5. Nền 2: 15 tấn phân chuồng, 100 kg N, 50 kg P₂O₅, 30 kg K₂O.
6. Nền 2 + 540 kg mùn rác.
7. Nền 2 + 540 kg phân hữu cơ.

Kết quả khảo nghiệm được trình bày ở bảng 9.10, 9.11 cho thấy bón các loại phân khảo nghiệm đã ảnh hưởng tới sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất cà chua. Nhìn chung bón các loại phân khảo nghiệm có chiều hướng làm tăng số quả hơn là trọng lượng quả.

- Trên nền phân bón 1: số quả /cây từ 17 quả tăng đến 18,22, 17,96 quả và 19,18 quả /cây, trọng lượng quả từ 82,64 g tăng đến 84,58 g, 83,75 g và 83,1 g tương ứng với bón phân LSII, mùn rác và phân hữu cơ.

- Trên nền phân bón 2: số quả /cây từ 14,82 quả tăng đến 15,80 và 17,62 quả, trọng lượng quả từ 79,52 g tăng đến 82,6 và 82,64 g tương ứng với bón mùn rác và phân hữu cơ.

Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến năng suất cà chua được trình bày ở bảng 9.12.

Bảng 9.12. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến năng suất cà chua

Công thức	Năng suất, tấn /ha	Bội thu		Lãi /kg phân	
		tấn /ha	%	kg quả	đồng
Nền 1	45,44	-	-	-	-
Nền 1 + LSII	49,71	4,27	9,4	6,1	3660
Nền 1 + MR	48,42	2,98	6,6	-	-
Nền 1 + HC	50,94	5,50	12,1	7,9	4740
Nền 2	39,31	-	-	-	-
Nền 2 + MR	41,23	1,92	8,7	-	-
Nền 2 + HC	46,06	6,75	17,2	9,6	5760
LSD.05	-	3,1	-	-	-

Ghi chú: * Xem bảng 9.11.

Giá cà chua được tính 600 đ /kg.

- Trên nền phân bón 1: năng suất từ 45,44 tấn tăng đến 49,71 tấn, 48,42 tấn và 50,94 tấn /ha, bội thu năng suất là 4,27 tấn (9,4%), 2,98 tấn (6,6%) và 5,5 tấn /ha (12,1%) tương ứng với bón phân LSII, mùn rác và phân hữu cơ. Tuy nhiên bội thu do bón mùn rác không có ý nghĩa. Lãi do bón phân LSII và phân hữu cơ tương ứng đạt 6,1 kg quả và 7,9 kg quả /kg phân, nếu tính bằng tiền đạt 3660 đồng và 4740 đồng /kg phân.

- Trên nền phân bón 2: năng suất từ 39,31 tấn tăng đến 41,23 tấn và 46,06 tấn/ha, bội thu năng suất là 3,42 tấn (9,4%) và 6,75 tấn (17,2%) tương ứng với bón mùn rác và phân hữu cơ. Tuy nhiên bội thu do bón mùn rác không có ý nghĩa. Lãi do bón phân hữu cơ đạt 6,1 kg quả, nếu tính bằng tiền đạt 5760 đồng /kg phân.

9.6.4. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với cải bắp

- Địa điểm: Hợp tác xã Tiền Phong, Mê Linh, Vĩnh Phú.

- Giống cải bắp KK Cross, mật độ 29000 cây /ha

Bảng 9.13. Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất cải bắp

Công thức	Số lá	Khối lượng cây, kg	Khối lượng bắp, kg
Nền 1	14,8	2,02	1,21
Nền 1 + LSII	15,3	2,15	1,31
Nền 1 + MR	15,1	2,15	1,28
Nền 1 + hữu cơ	15,7	2,25	1,33
Nền 2	14,4	1,73	1,02
Nền 2 + MR	14,9	1,87	1,12
Nền 2 + hữu cơ	15,1	2,05	1,22

Ghi chú:

1. Nền 1: 15 tấn phân chuồng, 200 kg N, 80 kg P_2O_5 , 60 kg K_2O .
2. Nền 1 + 540 kg phân LSII.
3. Nền 1 + 540 kg mùn rác.
4. Nền 1 + 540 kg phân hữu cơ.
5. Nền 2: 15 tấn phân chuồng, 150 kg N, 50 kg P_2O_5 , 40 kg K_2O .
6. Nền 2 + 540 kg mùn rác.
7. Nền 2 + 540 kg phân hữu cơ.

Kết quả khảo nghiệm được trình bày ở bảng 9.13, 9.14 cho thấy bốn các loại phân khảo nghiệm đã ảnh hưởng tới sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất cải bắp, làm tăng số lá trọng lượng cây, trọng lượng bắp.

- Trên nền phân bón 1: trọng lượng cây từ 2,02 kg tăng đến 2,15 kg, 2,15 kg và 2,25 kg /cây, trọng lượng bắp từ 1,21 kg tăng đến 1,31 kg, 1,28 kg và 1,33 kg /bắp tương ứng với bón LSII, mùn rác và phân hữu cơ.

- Trên nền phân bón 2: trọng lượng cây từ 1,73 kg tăng đến 1,87 kg và 2,05 kg /cây, trọng lượng bắp từ 1,02 kg tăng đến 1,12 kg và 1,22 kg /bắp tương ứng với bón mùn rác và phân hữu cơ.

Bảng 9.14. Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến năng suất cải bắp

Công thức	Năng suất, tấn /ha	Bội thu		Lãi /kg phân	
		tấn /ha	%	kg bắp	đồng
Nền 1	38,03	-	-	-	-
Nền 1 + LSII	41,72	3,69	9,6	5,3	2120
Nền 1 + MR	40,3	2,27	5,9	-	-
Nền 1 + HC	42,64	4,61	12,1	6,6	2640
Nền 2	31,87	-	-	-	-
Nền 2 + MR	34,40	2,53	7,9	-	-
Nền 2 + HC	37,12	5,25	16,5	7,5	3000
LSD.05		4,03			

Ghi chú: * Xem bảng 9.13.

Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đối với năng suất cải bắp được trình bày ở bảng 9.14 cho thấy:

- Trên nền phân bón 1: năng suất từ 38,03 tấn tăng đến 41,72 tấn, 40,3 tấn và 42,64 tấn/ha, bội thu năng suất là 3,69 tấn (9,6%), 2,27 tấn (5,9%) và 4,61 tấn /ha (12,1%) tương ứng với bón LSII, mùn rác và phân hữu cơ. Tuy nhiên bội thu do bón mùn rác không có ý nghĩa. Lãi do bón phân LSII và phân hữu cơ tương ứng đạt 5,3 kg quả và 6,6 kg quả /kg phân, nếu tính bằng tiền đạt 2120 đồng /kg phân.

- Trên nền phân bón 2: năng suất từ 31,87 tấn tăng đến 34,40 tấn và 37,12 tấn /ha, bội thu năng suất là 2,53 tấn (7,9 %) và 5,25 tấn (16,5 %), tương ứng với bón mùn rác và phân hữu cơ. Tuy nhiên bội thu do bón mùn rác không có ý nghĩa. Lãi do bón phân hữu cơ đạt 7,1 kg quả /kg phân, nếu tính bằng tiền đạt 3000 đồng /kg phân.

9.6.5. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với chè

- Địa điểm: tại Nông trường Cừu Long, Lương Sơn, Hoà Bình. Đất thí nghiệm thuộc đất xám bạc màu chua, nghèo kali cả tổng số, nghèo kali và lân dễ tiêu.

Bảng 9.15. Tính chất đất thí nghiệm

pH _{KCl}	Tổng số (%)				Dễ tiêu mg /100 mg đất	
	OM	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
4,12	2,098	0,123	0,100	0,501	5,06	4,52

Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến năng suất chè được trình bày ở bảng 9.16 cho thấy:

Bón phân LSII, mùn rác, phân hữu cơ đều đã làm tăng năng suất chè. Năng suất chè từ 102,00 tạ tăng đến 115,37 tạ, 113,58 tạ và 120,54 tạ / ha tương ứng với bón phân LSII, mùn rác, phân hữu cơ. Bội thu năng suất theo thứ tự phân hữu cơ (18,54 tạ / ha) > phân LSII (13,37 tạ /ha) > mùn rác (11,58 tạ /ha). •

Bón 1 tấn phân hữu cơ thay 6 tấn phân chuồng có làm tăng năng suất chè nhưng trong phạm vi sai số.

Lãi do bón thêm phân đạt 1,91 kg, 1,65 kg, 2,65 kg búp chè /kg phân, nên tính bằng tiền đạt 4775 đồng, 4125 đồng và 6625 đồng /kg phân tương ứng với bón phân LSII, mùn rác và phân hữu cơ. Lãi xếp theo thứ tự sau: phân hữu cơ > phân LSII > mùn rác.

Bảng 9.16. Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến năng suất chè

Công thức	Năng suất, tạ /ha	Bội thu,		Lãi /kg phân,	
		tạ /ha	%	kg búp	đ
1	102,00 a	-	-	-	-
2	115,37 bc	13,37	13,1	1,91	4775
3	113,58 bc	11,58	11,0	1,65	4125
4	120,54 c	18,54	18,2	2,65	6625
5	109,69 ab	4,90	4,8		
LSD.05		8,70			

Ghi chú:

1. Đối chứng: 6 tấn phân chuồng, 140 kg N, 70 kg P₂O₅, 70 kg K₂O.
2. Đối chứng: + 700 kg phân LSH.
3. Đối chứng: + 700 kg "mùn rác".
4. Đối chứng: + 700 kg phân hữu cơ.
5. 1 tấn phân hữu cơ + 140 kg N, 70 kg P₂O₅, 70 kg K₂O.

Giá chè được tính 2500 đồng /kg.

Bảng 9.17. Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến thành phần cơ giới chè

Công thức	Số búp /100g		Tôm + 2,3 lá		Búp mù		Lá rời	
	Búp	%	g /100g	%	g /100g	%	g /100g	%
1	160	100,0	59,7	100,0	33,2	100,0	7,1	100,0
2	161	100,6	63,5	106,4	34,1	102,7	6,1	74,6
3	160	98,1	65,3	109,4	29,9	90,1	4,8	85,9
4	167	104,4	65,9	110,4	27,2	81,9	5,3	63,6
5	161	105,0	64,7	108,4	30,0	90,1	6,1	74,6

Ghi chú: * Xem bảng 9.16.

Nhìn chung hữu cơ và hữu cơ khoáng có ảnh hưởng đến thành phần cơ giới chè. Trong khi số búp /100 g thì thay đổi không nhiều thì số tôm + 2,3 lá tăng khá rõ khi bón hữu cơ và hữu cơ khoáng. Đồng thời với sự tăng của số tôm + 2,3 lá, số búp mù, lá rời giảm khi bón phân LSII, mùn rác và phân hữu cơ.

Các chỉ tiêu ở phẩm chất chè được trình bày ở bảng 9.18 cho thấy:

- Hàm lượng N, P_2O_5 tổng số ở các công thức bón hữu cơ, hữu cơ khoáng có chiều hướng thấp hơn công thức đối chứng.

- Hàm lượng tanin, chất hoà tan lại có chiều hướng ngược lại. Các công thức được bón các dạng hữu cơ, hữu cơ khoáng có hàm lượng tanin và chất hoà tan cao hơn so với công thức đối chứng.

Các số liệu trên đã cho thấy bón thêm các dạng hữu cơ, hữu cơ khoáng đã làm tăng phẩm chất chè kể cả thành phần cơ giới cũng như hàm lượng các chất dùng để đánh giá phẩm chất chè.

Bảng 9.18. Ảnh hưởng của mùn rác, phân hữu cơ đến một số chỉ tiêu phẩm chất chè

Công thức	N, %	P_2O_5 , %	Tanin, %	Chất hoà tan, %
1	3,94	0,52	34,25	42,15
2	3,71	0,51	36,21	44,77
3	3,59	0,47	35,11	44,17
4	3,93	0,54	36,00	46,21
5	3,89	0,49	35,12	43,17

9.6.6. Kết quả mô hình trình diễn hiệu lực mùn rác và phân hữu cơ cao cấp

9.6.6.1. Kết quả mô hình trình diễn hiệu lực của phân hữu cơ cao cấp với lúa

Mô hình trình diễn hiệu lực phân hữu cơ được tiến hành trên diện tích 13.320 m² với 30 hộ gia đình tại Hợp tác xã Văn Nội, Đông Anh, Hà Nội. Trên mỗi mảnh ruộng được chia đôi, một nửa là mức phân bón như dân được lấy làm đối chứng, một nửa bón phân hữu cơ với lượng bón 540 kg /ha. Kết quả thực hiện mô hình trình diễn được trình bày ở bảng 9.19, 9.20. Cùng nền phân đạm, lân, kali, bón thêm phân hữu cơ (công thức 2) đã làm tăng kể cả số bông và số hạt, hạt chắc /bông so với đối chứng (công thức 1). Quan sát hình thái lúa ở giai đoạn thu hoạch trên tất cả các thửa ruộng trong diện tích mô hình, lá lúa đặc biệt là lá đồng ở các công thức được bón phân hữu cơ, có màu vàng xanh, trong khi lá lúa ở công thức đối chứng màu vàng nâu. Độ bền của lá đồng ở giai đoạn cuối đã giúp lúa tích lũy chất khô vào hạt làm tăng số hạt chắc.

Bảng 9.19. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đối với sinh trưởng, các yếu tố cấu thành năng suất lúa

Công thức	Bông /m ²	Hạt chắc	Hạt chắc /bông	Khối lượng 1000 hạt, g
Đối chứng	306.0	103.0	84.6	21.92
Phân hữu cơ	310.5	107.5	90.4	22.08

Ảnh hưởng của phân hữu cơ đối với năng suất lúa được trình bày ở bảng 9.20. Cho năng suất cao nhất là công thức 2 trên nền phân bón như đối chứng được bón thêm 540 kg phân hữu cơ. Bội thu do bón thêm 540 kg phân hữu cơ là 4,18 tạ/ha (8,93%) so với đối chứng, hiệu suất phân đạt 0,77 kg thóc/kg phân. So sánh công thức 3 và công thức 1, bớt 1/3 phân đạm, lân, kali và bón 540 kg phân hữu cơ (công thức 3) cho năng suất tương đương với đối chứng (công thức 1).

Bảng 9.20. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đối với năng suất lúa

Công thức	Năng suất, tạ /ha	Bội thu		Lãi /kg phân	
		tạ /ha	%	kg /thóc	đồng
Đối chứng	44,20	-	-	-	-
Bón phân hữu cơ	50,98	4,78	10,8	0,88	1760

9.6.6.2. Kết quả mô hình trình diễn hiệu lực của mùn rác và phân hữu cơ cao cấp với cải bắp

Mô hình trình diễn hiệu lực phân hữu cơ được tiến hành trên diện tích 10.240 m² với 20 hộ gia đình tại Hợp tác xã Tiên Phong, Mê Linh, Vĩnh Phú. Trên mỗi mảnh ruộng được chia đôi, một nửa là mức phân bón như dân được lấy làm đối chứng, một nửa được bón thêm phân hữu cơ với lượng bón 700 kg/ha. Kết quả thực hiện mô hình trình diễn được trình bày ở bảng 9.13, 9.14. Cùng nền phân đạm, lân, kali, bón thêm phân hữu cơ (công thức 2) đã làm tăng trọng lượng cây, trọng lượng bắp.

Bảng 9.21. Kết quả mô hình trình diễn hiệu lực của phân hữu cơ đối với sinh trưởng, năng suất cải bắp

Công thức	Khối lượng cây, kg	Khối lượng bắp, kg
Đối chứng	1,98	1,20
Bón phân hữu cơ	2,26	1,34

Bảng 9.22

Công thức	Năng suất, tấn /ha	Bội thu,		Lãi/kg phân,	
		tấn /ha	%	kg bắp	đồng
Đối chứng	35,04	-	-	-	-
Bón phân hữu cơ	39,42	4,38	12,5	6,25	2502

Bắp cải được bón phân hữu cơ đã tăng năng suất lên rõ rệt so với đối chứng. Năng suất bắp cải tăng 4,38 tấn /ha (12,5%). Bón thêm 1 kg phân hữu cơ thu được 6,25 kg bắp cải, tương ứng tính bằng tiền thu được 2502 đồng.

9.7. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Qua kết quả khảo nghiệm 1997 - 1998 hiệu lực của phân hữu cơ cao cấp của Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn rút ra các kết luận sau:

Phân hữu cơ có tác dụng làm tăng sinh trưởng, phát triển, tăng năng suất cây trồng như sau.

a) Đối với lúa mùa

Phân hữu cơ đã làm tăng số bông /m², số hạt chắc /bông, tăng năng suất lúa mùa. Bón 540 kg phân hữu cơ cho bội thu 4,73 tạ - >5,34 tạ /ha (9,83 -

12,95 %), thu được 0,87 kg - 0,99 kg thóc /kg phân, tính bằng tiền thu được 1740 - 1980 đồng /kg phân.

Ở mô hình trình diễn, bón phân hữu cơ đã cho bội thu năng suất 4,78 tạ /ha (10,8%), thu được 0,88 kg thóc /kg phân, tính bằng tiền thu được 1760 đồng /kg phân.

b) Đối với lúa xuân

Phân hữu cơ đã làm tăng số bông /m², số hạt chắc /bông, tăng năng suất lúa mùa. Bón 540 kg phân hữu cơ cho bội thu 5,29 tạ - > 6,47 tạ /ha (10,82 - 12,97 %), thu được 0,98 kg - 1,20 kg thóc /kg phân, tính bằng tiền thu được 1968 đồng - 2400 đồng /kg phân

c) Đối với cà chua

Bón phân hữu cơ đã làm tăng số quả /cây, trọng lượng quả, tăng năng suất cà chua. Bón 700 kg phân hữu cơ cho bội thu 5,50 tấn - > 6,75 tấn quả cà chua /ha (12,1- 17,2 %), thu được 7,9 kg - 9,5 kg quả cà chua /kg phân, tính bằng tiền thu được 4740 đồng - 5760 đồng /kg phân.

d) Đối với cải bắp

Bón phân hữu cơ đã làm tăng trọng lượng cây, trọng lượng bắp, tăng năng suất bắp cải. Bón 700 kg phân hữu cơ cho bội thu 4,61 tấn - > 5,25 tấn cải bắp /ha (12,1- 16,5 %), thu được 6,6 kg - 7,5 kg bắp cải /kg phân, tính bằng tiền thu được 2640 - 3000 đồng /kg phân.

Ở mô hình trình diễn, bón phân hữu cơ đã cho bội thu năng suất 4,38 tấn bắp cải /ha (12,5%), thu được 6,25 kg bắp cải /kg phân, tính bằng tiền thu được 1502 đồng /kg phân.

e) Đối với chè

Bón phân hữu cơ đã làm tăng năng suất, đồng thời làm tăng phẩm chất chè. Bón 700 kg phân hữu cơ cho bội thu năng suất 18,54 tạ /ha (18,2%), thu được 2,65 kg búp chè /kg phân, nếu tính bằng tiền thu được 6625 đồng /kg phân.

Bón phân hữu cơ làm tăng phẩm chất chè: làm tăng tỉ lệ tôm + 2,3 lá đồng thời với giảm búp mù và lá rời, làm tăng hàm lượng tanin, chất hoà tan.

NHỮNG PHƯƠNG PHÁP TẬN DỤNG NHIỆT VÀ TIÊU HUY CHẤT THẢI LÀ CHẤT DẺO

Thời gian gần đây trong việc tận dụng và xử lý chất thải là chất dẻo thì phương pháp nhiệt được dùng nhiều hơn. Đặc biệt nó được phát triển và phổ biến trong các trường hợp khi mà chất dẻo trong thực tế không sử dụng và không có thể tận dụng được bằng cách tái chế thành các sản phẩm hay dùng trong các việc khác. Các phương pháp này được sử dụng rộng rãi để xử lý rác thải thành phố mà lượng thải của nó hàng năm tăng lên một cách quá nhanh. Có thể chế biến phế thải thành những sản phẩm hữu ích do sử dụng phương pháp xử lý nhiệt. Ngày nay người ta đã nghiên cứu chế tạo ra các thiết bị dùng để xử lý chất dẻo tinh.

Phương pháp xử lý nhiệt có thể chia ra hai nhóm:

1) Phá huỷ bằng nhiệt chất polime để nhận được các sản phẩm rắn, lỏng và khí;

2) Đốt để tạo ra sản phẩm khí và tro.

Phá huỷ bằng nhiệt có thể chia ra: tách polime qua nhiệt ở nhiệt độ không cao lắm để tạo ra sản phẩm polime chính phân tử thấp và nhiệt phân ở nhiệt độ cao để được sản phẩm là chất lỏng và chất khí còn lại một lượng nhỏ chất rắn. Một số loại chất dẻo nhất định sẽ tạo ra một lượng lớn chất đơn phân ban đầu có thể sử dụng trong chu trình kín.

10.1. PHÂN HUỖ BẰNG NHIỆT VÀ NHIỆT PHÂN

10.1.1. Sản xuất sáp polietilen từ chất thải

Trong quá trình phân huỷ chất thải bằng nhiệt ở nhiệt độ đến 500°C thì sẽ tạo ra một lượng lớn hydrocacbon trong dãy parafin có khối lượng phân tử 500-8000 và nhiệt độ nóng chảy 80-120°C. Quá trình phân huỷ thường

thực hiện bằng thiết bị phân huỷ nhiệt và gồm các bước sau: đưa chất thải polietilen vào máy ép, cho nóng chảy và đưa vào máy phân huỷ nhiệt, phân huỷ chất thải, làm nguội sản phẩm trong thiết bị trao đổi nhiệt, tách sản phẩm phụ dễ bay hơi ra, lọc và trộn đều sản phẩm đã nóng chảy rồi lấy ra để làm thành sấp. Thay đổi nhiệt độ theo các vùng của máy ép và tần số quay của guồng xoáy sẽ cho phép điều chỉnh được khối lượng phân tử của sản phẩm.

Như vậy sấp thu được có mức độ kết tinh rất cao và sẽ tạo ra độ rắn bề mặt cao. Tập hợp các tính chất này với nhiệt độ nóng chảy tương đối cao và độ nhớt nóng chảy thấp sẽ cho phép dùng sấp này để làm giấy nền, cactông, vải và để tạo ra lớp phủ mỏng trên các tấm kim loại.

Các chất sấp này bền vững trong môi trường hoá học: axeton, metanol, cloroform, trong dung dịch kiềm, axit axetic và axit clohydric đậm đặc. Mức độ kết tinh sấp phụ thuộc vào khối lượng phân tử và tính chất chất thải ban đầu, dao động trong phạm vi từ 40 đến 70%. Sự khác nhau về tính chất sẽ tạo ra những tính chất đặc biệt của loại sấp khi sử dụng. Như vậy có loại sấp dùng để sản xuất ra các loại sấp chịu oxi hoá, dùng làm mực in, làm cáp công nghiệp, để sản xuất ra giấy nền.

Các sản phẩm phân huỷ nhiệt dễ oxi hoá bằng oxi không khí tạo ra sấp chịu oxi hoá được dùng trong sản xuất giấy photocopy, da nhân tạo. Dưới đây là một số đặc tính của sấp oxi hoá:

Bảng 10.1

Thông số	PVO -30	PVO-200
Độ nhớt nóng chảy ở nhiệt độ 140°C	25-46	150-250
Nhiệt độ nhỏ giọt ≤ °C	100	110
Độ rắn, mm	3	0,5
Số axit, mg KOH/g	25-30	20-30

Ngoài ra, loại sấp chịu oxi hoá còn có khả năng phân tán để tạo ra chất nhũ tương dạng nước với lượng chất cặn rắn đến 30% khối lượng. Những chất nhũ tương như vậy được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp dệt để sản xuất ra các loại sản phẩm cá biệt. Xử lý bằng nhũ tương làm cho vải có độ bền vững cao, đồng thời làm tăng độ bền của vải.

10.1.2. Nhiệt phân chất thải là chất dẻo

Thời gian gần đây, đặc biệt khi mà vấn đề năng lượng đang được chú ý nhiều thì chất thải là chất dẻo được xem như là nguyên liệu hoá dầu rắn. Điều đó liên quan tới khả năng các hợp chất cao phân tử ở nhiệt độ cao hơn 300°C sẽ bị phân huỷ phụ thuộc vào điều kiện phân tách và thành phần của các chất thải polime có hydrocacbon khác nhau: nhiên liệu khí, keroxin, gazolin, dầu nhờn...

Hàng loạt polime (polimetylmetylacryl, polistirol và một số chất khác) sẽ phân tách ra các đơn phân ban đầu. Việc tái sinh metylmetylacrylat từ chất thải polime được tổ chức ở phạm vi công nghiệp. Việc tách từng polime có đặc tính đặc biệt bằng nhiệt phải tính đến việc chọn chế độ và thiết bị của quá trình.

Nhiệt phân các chất thải là các tấm polistirol. Quá trình này được nghiên cứu trong khoảng nhiệt độ khá rộng cũng như trong áp suất khí quyển và trong chân không. Nhiệt phân ở nhiệt độ thấp chất thải là các tấm polistirol ở áp suất trong môi trường nito khi nhiệt độ 300°C sẽ cho phép tách ra được 62% stirol từ lượng chất bay hơi. Tăng nhiệt độ nhiệt phân đến 700-800°C có thể tăng lượng ra của stirol đến 75-85%. Ở Nhật Bản còn có thể thu được lượng stirol thoát ra cao hơn nếu như trong quá trình nhiệt phân chất thải polistirol dùng chất xúc tác ở lớp sôi. Do kết quả phân huỷ chất thải polistirol và làm sạch sản phẩm tạo ra sẽ được stirol như stirol ban đầu và dùng để thêm vào nó trong quá trình sản xuất polistirol.

Nghiên cứu nhiệt phân chất thải là các tấm chất dẻo cho thấy rằng khi nhiệt độ 400-450 °C trong thời gian 4-4,5 h thì sẽ tách ra được gần 90% sản phẩm. Trong bảng 10.2 là kết quả của các thí nghiệm này.

Bảng 10.2

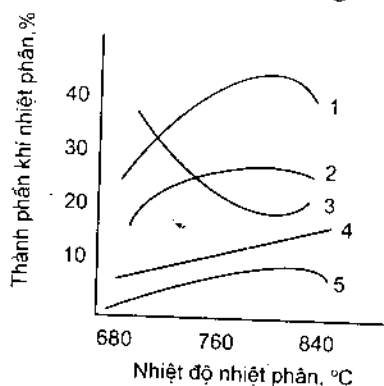
Nhiệt độ nung cuối cùng, °C	400	450	400	400	450
Thời gian nung nóng chung, h	4,0	4,2	4,5	4,0	4,0
Hiệu suất, % (khối lượng)					
- Sản phẩm chất lỏng	89,3	89,7	90,1	89,3	92,0
- Chất cặn rắn	7,2	7,0	6,7	7,3	5,0
- Chất khí, kể cả tổn thất	3,5	3,3	3,2	3,4	3,0

Phân tích sự phân đoạn chất lỏng sôi ở trong giới hạn 100-180 °C thấy rằng sản phẩm nhiệt phân cơ bản gồm có stiro, xilen, toluen, benzen và các hydrocarbon khác. Hiệu suất chung của stiro khi tính toán chất thải ban đầu thì tương đối nhỏ (gần 30%), vì vậy việc tách nó ra và tinh cất hàng loạt sản phẩm có tính chất kinh tế như các sản phẩm là chất lỏng dùng làm nhiên liệu.

Hướng khác là nhiệt phân chất thải polistiro có khả năng là tái chế nó cùng với các hỗn hợp cốc dầu mỏ tại các xí nghiệp chế biến cốc. Qua nghiên cứu thì thấy rằng: xử lý cốc dầu mỏ có thêm 10% (khối lượng) chất thải polistiro trong lò nhiệt độ 1325 °C sẽ cho phép thu được cốc theo các chỉ số cơ bản (hàm lượng tro, mật độ, lượng lưu huỳnh). Trong thực tế thấy rằng khi thêm chất thải không đòi hỏi phải làm thay đổi công nghệ mà sẽ cho phép thực hiện phương pháp tận dụng chất thải polistiro tại các xí nghiệp công nghiệp đang hoạt động.

10.1.3. Nhiệt phân chất thải poliolefin

Khác với nhiệt phân polistiro, nhiệt phân poliolefin xảy ra với hiệu suất chất đơn phân ban đầu rất nhỏ. Việc tách polietilen bắt đầu ở nhiệt độ không được dưới 300 °C, còn tốc độ rõ rệt là khi nhiệt độ cao hơn 360 °C. Kết quả nghiên cứu sản phẩm nhiệt phân thấy rằng phần cất cất ngưng tụ, bay hơi ở nhiệt độ trong phòng cơ bản là các hydrocarbon bão hoà và không bão hoà. Nhiệt độ có ảnh hưởng đến thành phần sản phẩm nhiệt phân. Với tăng nhiệt độ sẽ tăng và đạt tới cực đại khi 820 °C, hiệu suất của benzen và etylen sẽ được nâng lên từ từ, còn lượng phân chung cất C_4-C_6 sẽ giảm xuống (hình 10.1).



Hình 10.1. Sự phụ thuộc thành phần của sản phẩm nhiệt phân vào nhiệt độ nhiệt phân của polietilen: 1- etylen; 2- propylen; 3- phần cất C_4-C_6 , 4-metan, 5- benzen

Thành phần của sản phẩm nhiệt phân polistirol gần với thành phần của polietilen (PE), nhưng quá trình tách polipropylen (PP) sẽ xảy ra nhanh hơn một chút điều đó có liên quan tới năng lượng hoạt tính khác nhau của quá trình: 230 kJ/mol đối với PP và 302 kJ/mol đối với PE. Việc tạo ra lượng lớn sản phẩm lỏng và khí khi hiệu suất của cacbon rất nhỏ là đặc điểm đối với nhiệt phân poliolefin. Khi nung nóng lên dần dần và liên tục loại ra khỏi vùng phản ứng các sản phẩm bay hơi thì các poliolefin sẽ được tách ra hoàn toàn mà không tạo ra phần dư cacbonyl.

Nghiên cứu quá trình nhiệt phân xúc tác PE bằng niken và một lượng nhỏ hydro khi nhiệt độ 450 °C và áp suất 6,7 kPa với hiệu suất 92% sản phẩm nhiệt phân PE, còn hỗn hợp gazolin và keroxin, cũng trong điều kiện như vậy sẽ tạo ra 95,6% sản phẩm trên; đối với polipropylen là 91,4%.

Theo kinh nghiệm khai thác thiết bị thí nghiệm-công nghiệp có công suất 3-5 tấn/ngày đêm thì khi tái chế chất thải PE sẽ tái sinh được dầu nhớt hiệu suất 94,7%.

10.1.4. Nhiệt phân chất thải polivinylclorua

Polivinylclorua (PVC) có độ ổn định nhiệt nhỏ nhất so với các polime khác. Nhiệt phân chúng sẽ xảy ra hai giai đoạn:

- Giai đoạn đầu tiên xảy ra khử mạnh ở nhiệt độ 250-350 °C, sau đó đến thời kỳ ổn định quá trình phân huỷ nhiệt. Trong đó tổn hao về khối lượng là gần 60%.

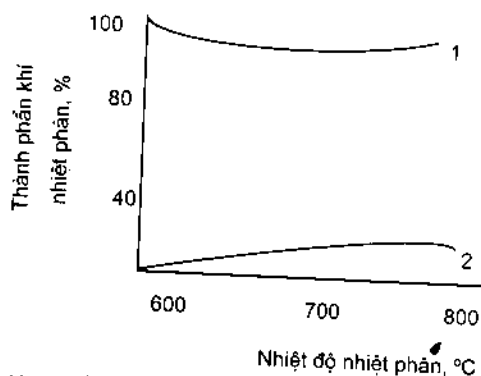
- Giai đoạn hai là giai đoạn phân tách một phần hydrocacbon của cao phân tử polivinylclorua và bắt đầu từ trên 400 °C. Chất dư thừa sau khi nhiệt phân polivinylclorua ở 425 °C chứa chất có khối lượng phân tử trung bình 700-800. Sản phẩm khí tạo ra của nhiệt phân là hỗn hợp phức tạp các hydrocacbon bão hoà và không bão hoà.

Tách polivinylclorua hai mức như vậy trong thực tế thường dùng quá trình nhiệt phân ở cả hai mức nhiệt độ: ở giai đoạn khử hydro clorua thì hydro clorua toả ra yếu và chuyển nó thành axit clohydric (mức độ tái sinh đến 94%); ở giai đoạn thứ hai khi nhiệt độ cao hơn sẽ xảy ra nhiệt phân các sản phẩm còn lại, theo quy luật thì trong hỗn hợp với các polime khác. Như vậy từ hỗn hợp polivinylclorua và polietilen ngoài axit clohydric còn tách ra

được 47% sản phẩm nhiên liệu, 11% cacbon và gần 15% sản phẩm khí. Nhiệt phân hỗn hợp polivinylclorua và polistiren khi có chất xúc tác axit ở nhiệt độ 320-420 °C sẽ xảy ra với hiệu suất benzen, xilen và naftalin cao. Còn khi nhiệt phân hỗn hợp polivinylclorua, polistiren và polietilen ngoài axit clohydric còn thu được gazolin với số octan cao.

10.1.5. Nhiệt phân chất thải politetrafloetylen

Politetrafloetylen (PTFE) là một trong số các polime hữu cơ ổn định nhiệt nhất, năng lượng hoạt tính phân huỷ của nó là 338kJ/mol. Phân huỷ mức độ rõ nhất bắt đầu ở nhiệt độ trên 450 °C. Nhiệt phân PTFE ở nhiệt độ 600-800 °C trong chân không sẽ xảy ra với hiệu suất đơn phân cao- tetrafloetylen và tạo ra một lượng nhỏ peflopropylen và tetraflometan (hình 10.2.)



Hình 10.2 Sự phụ thuộc hiệu suất của tetrafloetylen (1) và peflopropylen (2) vào nhiệt độ nhiệt phân của PTFE (áp suất 133Pa)

Theo hình 10.2 thì để đạt được hiệu suất tetrafloetylen cực đại thì quá trình phân huỷ nhiệt sẽ tiến hành khi nhiệt độ có khả năng tối thiểu và trong chân không. Tăng áp suất sẽ dẫn đến giảm hiệu suất đơn phân.

Do hiệu suất tetrafloetylen khi nhiệt phân cao nên dùng phương pháp này để tận dụng chất thải polime. Trong hàng loạt các patent đã đưa ra phương pháp nâng hiệu suất sản phẩm tetrafloetylen. Như vậy khi nhiệt phân PTFE khi có hơi nước nóng sẽ cho phép đạt được hiệu suất đơn phân là 98% khi tỷ lệ hơi : sản phẩm nhiệt phân là 60:1. Nhưng do độ hoạt tính ăn mòn của hỗn hợp khí hơi cao và lưu lượng hơi nước lớn nên gây trở ngại cho việc sử dụng phương pháp này.

10.1.6. Nhiệt phân chất thải polimetylmetacrylat

Polimetylmetacrylat (PMMA) là một trong số polime đầu tiên mà quan sát được việc tạo ra đơn phân do kết quả của quá trình phân huỷ nhiệt. Khi nhiệt độ nhiệt phân gần 400°C thì hiệu suất của metylmetacrylat gần 100%, nhưng do tăng nhiệt độ nên lượng đơn phân tạo ra sẽ giảm xuống và khi nhiệt độ 825°C thì hiệu suất là 37%.

Chính vì nhờ có hiệu suất cao, nên nhiệt phân PMMA lần đầu tiên được dùng trong thực tế để thu được đơn phân từ chất thải polime. Điều đó cũng có nghĩa liên quan đến vấn đề trong quá trình xử lý cơ học thủy tinh hữu cơ sẽ tạo ra một lượng lớn chất thải. Thực hiện phân huỷ nhiệt thực hiện ở nhiệt độ $380-400^{\circ}\text{C}$ với hiệu suất đơn phân cao hơn 95%. Trong sơ đồ công nghệ, chất thải được vào phễu để đập nhỏ, phân loại chất thải bằng cách cho vật liệu đi qua lỗ nhỏ. Hơi của đơn phân được ngưng lại trong máy lạnh, sau đó đơn phân đưa tới làm sạch và tinh cất, còn các chất dư thừa của polime tách ra sẽ thu gom và cho quay lại quá trình.

10.1.7. Nhiệt phân hỗn hợp chất thải là chất dẻo

Tách chất thải polime ra thành các cấu tử riêng biệt thường gặp phải những khó khăn nghiêm trọng, vì vậy phải tiến hành quá trình nhiệt phân hỗn hợp polime đồng thời.

Một trong những sơ đồ công nghệ nhiệt phân hỗn hợp chất thải phổ biến nhất hiện nay là các chất thải polime ở giai đoạn đầu nghiền nhỏ ra và sấy khô để hạn chế ăn mòn thiết bị khi vận chuyển. Nguyên liệu đã đập nhỏ qua phễu và vào bộ phận vít tải cấp liệu rồi đến bộ phận chứa khí nóng duy trì ở nhiệt độ 300°C để làm nóng chảy. Trong chất thải nếu có PVC thì ở giai đoạn này sẽ xảy ra khử clo và rồi hấp thu nước để tạo ra axit clohydric.

Chất nóng chảy được cho vào bình chứa để tách gồm có hai phần: vùng cracking và vùng ngưng tụ. Vùng đầu tiên duy trì ở nhiệt độ $400-500^{\circ}\text{C}$ để phân huỷ nhiệt chất polime, còn trong vùng hai sẽ thu được các chất oligome đã được phân huỷ có độ sôi cao và tiếp tục cho nhiệt phân lại. Các chất khí nhiệt phân sẽ được làm nguội trong thiết bị lạnh và tách ra dưới dạng các sản phẩm là chất lỏng hay chất khí. Các sản phẩm khí đưa vào thiết bị trung hoà để rửa khỏi các chất cặn, làm nguội và chứa trong các bình khí. Một phần chất khí này trong trạng thái nóng sẽ được đưa vào lò chuyên dụng để đốt

nóng thiết bị phản ứng. Các sản phẩm lỏng chứa trong kho chứa cho qua máy tách nước dùng làm dầu nhớt. Để nhiệt phân chất thải công nghiệp là chất dẻo theo sơ đồ thiết bị nghiên cứu có công suất 200, 300 và 500 kg/h. Việc lựa chọn thiết bị cho quá trình nhiệt phân có ý nghĩa rất quan trọng vì nó liên quan tới hiệu suất của thiết bị. Quá trình có thể bố trí bằng lò quay, băng chuyền hoặc lò tunen. Quá trình nhiệt phân bằng lớp sôi của chất tải nhiệt phân tán cao là quá trình có triển vọng nhất, bởi vì chất tải nhiệt có bề mặt tiếp xúc với với nguyên liệu phản ứng phân bố đều khắp thể tích phản ứng. Thường người ta dùng chất tải nhiệt là cát nhôm oxit. Để cho quá trình tăng nhanh người ta sử dụng chất xúc tác là hợp chất mangan, vanadi, đồng, clo và các kim loại khác. Có thể thực hiện quá trình nhiệt phân bằng lò đứng, dưới tác động trọng lượng từng chất thải đưa vào nhiệt phân sẽ chuyển động từ trên xuống dưới. Những sản phẩm rắn từ trên xuống sẽ được thu gom vào bộ phận lạnh, ở đây sản phẩm lỏng được ngưng tụ lại và tách ra, còn chất hơi sau khi làm sạch sẽ cho vào bình chứa khí. Phần lớn các sản phẩm là chất lỏng nhiệt phân được dùng làm nhiên liệu vì nó có khả năng toả nhiệt tới 42 MJ/kg. Thuận lợi nhất là không dùng nguyên chất nhiên liệu này mà thường cho thêm các nhiên liệu lỏng và rắn vào. Ngoài đơn phân để thu được hàng loạt các polime các sản phẩm nhiệt phân là các nguyên liệu phụ của hoá dầu để sản xuất các hợp chất thơm. Từ các sản phẩm khử clo tạo ra trong nhiệt phân hỗn hợp polime có chứa PVC có thể thu nhận được axit clohydric có độ sạch đến 99%.

Nhiên liệu tách ra khi đốt cháy sản phẩm khí và chất rắn dư thừa có thể dùng để đốt nóng ngay thiết bị nhiệt phân. Trong một số trường hợp sản phẩm rắn có các phần dư thừa rắn chứa polivinylclorua thì có thể sản xuất vật liệu cacbon, chúng có khả năng hấp phụ cao hơn than hoạt tính. Khi sunfit hoá vật liệu này sẽ tạo nhựa trao đổi ion có hiệu suất cao. Cũng có thể sử dụng chất dư thừa rắn nhiệt phân làm chất đệm để sản xuất ra sản phẩm caosu kỹ thuật.

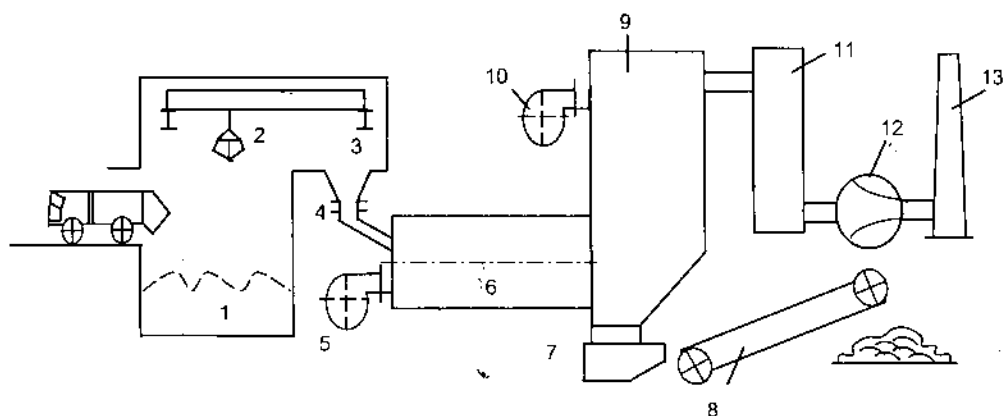
Tính kinh tế của quá trình nhiệt phân tương đối mâu thuẫn, khả năng chủ yếu là tăng cường hiệu suất nhiệt phân để tối ưu hoá công suất thiết bị, cải tiến cấu trúc thiết bị công nghệ và nâng cao hiệu suất sản phẩm để đưa vào ứng dụng thực tế.

10.1.8. Tiêu huỷ nhiệt

Tiêu huỷ nhiệt được coi như là phương pháp xử lý chất thải đã được sử dụng từ lâu ở rất nhiều nước, tuy về mặt kinh tế thì quá trình này còn khiếm tốn. Phương pháp này đầu tiên được dùng để xử lý chất thải sinh hoạt, nhưng lượng chất thải ngày một tăng trong đó có chất thải dẻo nên gây trở ngại nghiêm trọng về kỹ thuật và cần thiết phải nghiên cứu chi tiết về đặc tính đốt cháy của các chất thải dẻo nguyên chất. Đó là năng lượng đốt cháy chất thải dẻo tương đối lớn. Có thể dùng các chất thải như vậy trong thành phần đốt cháy chất thải thành phố. Đa số các chất dẻo cháy với tốc độ cao vì vậy đòi hỏi một lượng lớn không khí. Ví dụ dưới đây về khả năng tạo nhiệt của một số chất dẻo (MJ/kg):

Polietilen	46,5
Polipropylen	46,2
Polistylrol	40,7
Polivinylclorua	19,0

Khi đốt chất dẻo thì nhiệt độ tăng cao, một số chất polime khi đốt sẽ tạo ra chất khí độc: amoniac, nitơ oxit, hợp chất xianit, hydro clorua... Vì thế đòi hỏi phải có thiết bị phù trợ để làm sạch và xử lý khí thải, ở nhiệt độ cao và toả ra chất khí xam thực sẽ xảy ra ăn mòn mạnh các thiết bị nên cần phải thường xuyên phải sửa chữa.



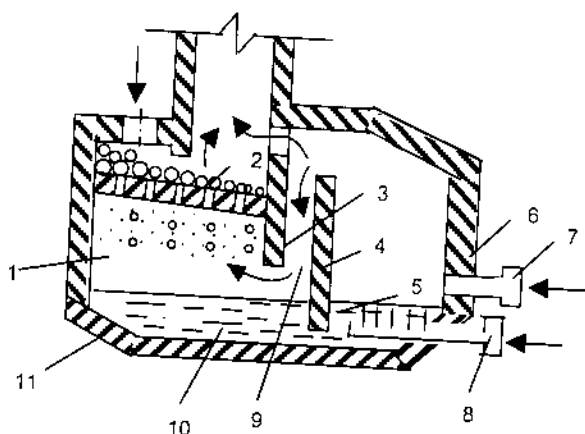
Hình 10.3. Sơ đồ nguyên lý công nghệ tiêu huỷ nhiệt chất thải rắn trong lò đốt hình ống:

1- thu gom chất thải; 2- van hai chiều; 3- phễu tải liệu; 4- phễu nạp liệu; 5- môi lửa; 6- lò quay; 7- thu gom xỉ; 8- băng tải; 9- buồng chứa trước khi đốt; 10- môi đốt; 11- thiết bị làm nguội; 12- quạt gió; 13- ống thải

Do các nguyên nhân này nên các chất thải dẻo thường cháy trong hỗn hợp với chất thải sinh hoạt, lượng chất thải dẻo không vượt quá 10% khối lượng. Những năm gần đây người ta đã nghiên cứu những lò đốt có cấu trúc khác nhau để đốt chất thải trong đó có lò đốt hai tầng để đốt hoàn toàn chất thải.

Bộ phận chính của thiết bị là lò đốt đảm bằng thép, những thiết bị có công suất 500kg/h sẽ toả ra trên 6,3J/h nhiệt, để tận dụng người ta thường sử dụng các thiết bị chuyên dụng. Các chất khí thoát ra từ buồng trước khi đốt có nhiệt độ gần 900 °C, trong đó nhiệt của các chất khí tiêu hao để tạo hơi và làm nguội đến 250 °C. Nồi hơi có công suất hơi với áp suất 1,2-1,3 MPa, 4-5 tấn/h.

Để đốt chất thải là các chất dẻo nóng chảy người ta phải thiết kế ra các lò chuyên dụng như hình 10.4.



Hình 10.4. Sơ đồ lò đốt chất thải nóng chảy:

1- buồng nóng chảy; 2- lưới; 3- thành buồng nóng chảy; 4- thành buồng đốt cháy; 5- thùng sủi bọt;
6- buồng cháy; 7- cung cấp không khí thứ cấp; 8- ống cấp không khí thứ cấp; 9- van; 10- nóng chảy;
11- thùng nóng chảy

Các chất thải ở dạng mẫu nhỏ cho qua lưới sàng, phần sản phẩm nhiệt độ cao cháy hoàn toàn thu được khi đốt cháy sủi bọt nổi trên lớp chất thải, còn phần khác dưới lớp chất thải. Do lượng oxy trong các sản phẩm này không lớn lắm nên chất thải không cháy mà chỉ chảy ra. Các chất thải chảy ra ở dạng giọt và dòng chảy trái ngược với sản phẩm nhiệt độ cao cháy hoàn toàn. Các chất thải nóng chảy được thu gom lại tạo ra lớp cháy sủi bọt. Các chất thải nóng chảy và cháy ở dưới lớp chất thải và cháy sủi bọt sẽ tạo ra mức độ nóng chảy chung. Khi các chất thải nóng chảy mà sủi bọt thì sẽ thành chất oxy hoá thứ cấp. Khi đốt cháy hoàn toàn chất thải nóng chảy sẽ tạo ra sản phẩm nhiệt độ cao và chia ra làm hai dòng, một dòng ở trên lớp chất thải rắn,

con dòng khác ở dưới lớp. Nâng cao tính kinh tế mà trước hết là tận dụng nhiệt của các chất khí dạng khối là mục đích cải tiến quá trình đốt cháy.

Đánh giá việc tiêu huỷ bằng nhiệt so với các phương pháp xử lý chất thải dẻo khác thì thấy rằng sử dụng tiêu huỷ nhiệt chỉ thuận tiện trong các trường hợp khi mà không có thể sử dụng các phương pháp hợp lý hơn, đó là tái tạo bằng tái chế hoặc nhiệt phân. Hiện nay, đốt cháy chất thải rắn là một trong những cách có hiệu quả để bảo vệ môi trường.

10.1.9. Chôn chất thải dẻo

Tuy hiện nay vấn đề nghiên cứu các phương pháp tận dụng và tiêu huỷ các chất thải rắn được đặt ra rất mạnh, nhưng lượng chất thải chôn lấp thành bãi hoặc thành hồ cũng còn rất lớn. Như ở Nhật Bản chỉ có 4,6% chất thải công nghiệp được tái sử dụng trong khi đó 33,6% chôn lấp. Ở Mỹ con số này tới 90%. Mặc dù hàng loạt các nước đã đưa ra yêu cầu nghiêm ngặt về tiêu huỷ sơ bộ trước khi chôn lấp, bởi vì phương pháp chôn lấp là nguồn ô nhiễm rất nghiêm trọng mà trước hết là nước ngầm và đòi hỏi một diện tích rất lớn, trong thực tế đa số các chất dẻo không phân huỷ trong thời gian dài. Ở hàng loạt các nước phát triển cấm chôn lấp chất thải, ngay cả khi có thêm những chất đặc biệt vào chất thải chôn lấp để làm thoáng đất. Một trong những chất bổ sung như vậy do hãng BASF của Cộng hoà Liên bang Đức sản xuất mang nhãn hiệu " Styromull" đảm bảo cho đất thoáng trong vòng 10 năm. Nếu trước kia chôn lấp thường bằng các hố chôn lấp bình thường thì ngày nay những chất thải công nghiệp không tận dụng được thì phải chôn lấp ở những hố chôn lấp đặc biệt, theo thời gian tính toán không dưới 25 năm.

Chọn phương pháp chôn lấp ở các bãi phụ thuộc vào trạng thái chất thải, độ hoà tan của nước và loại nguy hiểm của chất thải. Các chất thải rắn mà chứa các chất nguy hiểm loại bốn thì phải đánh dấu trên sơ đồ mặt bằng bãi chôn lấp. Chôn lấp các chất rắn và chất dạng bụi có chứa chất độc hại loại hai và ba không hoà tan trong nước sẽ được chôn lấp trong các hố sâu và đầm thật chắc. Lớp chất thải bên trên phải cách mặt đất ít nhất 2 m. Những chất thải có chứa các chất độ nguy hiểm loại hai và ba hoà tan được trong nước cũng được chôn lấp bằng hố sâu nhưng đáy và thành hố phải có các lớp cách bằng đất sét thật chắc có chiều dày 1 m. Chôn lấp lượng chất thải không lớn lắm hoà tan trong nước mà có chứa các chất độc đặc biệt nguy hiểm loại một được tiến hành bằng các hố xây bằng bê tông. Các hố chôn lấp chất thải phải

được cách ly bằng lớp đất sét chắc có bề dày 2 m, sau đó phủ chất không thấm nước là nhựa đường hay vật liệu khác.

10.2. TẠO RA CÁC POLIME CÓ THỜI GIAN LÀM VIỆC ĐIỀU CHỈNH ĐƯỢC

Ở các nước công nghiệp phát triển về chất dẻo, chất thải vật liệu polime phân huỷ rất chậm trong điều kiện tự nhiên là nguồn ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Các chất dẻo đặc biệt nguy hiểm dùng làm bao gói ... về nguyên tắc không được thải vào hệ thống rác thải công cộng. Nếu sản xuất vật liệu bao gói tăng khoảng 5%/năm thì lượng chất dẻo sẽ tăng tới 11%/năm nên lượng chất thải dẻo sẽ tăng lên hàng năm. Các chuyên gia Nhật Bản dùng máy tính để tính toán lượng chất thải dẻo tăng theo thời gian để tìm biện pháp giảm chúng xuống. Để giảm thời gian lưu giữ chất thải dẻo trong thời gian gần đây người ta nghiên cứu và sản xuất ra những loại polime công nghiệp đặc biệt có thời gian sử dụng điều chỉnh được. Ví dụ như loại polime quang và polime phân huỷ bằng sinh học dưới tác độ của ánh sáng, nhiệt, không khí và vi sinh có trong đất thì chúng sẽ phân huỷ đến sản phẩm phân tử thấp và đồng nhất trong đất bao gồm cả chu trình sinh học khép kín. Khả năng giữ được tính chất yêu cầu trong thời gian sử dụng là tính chất đặc biệt của các polime này, ngoại trừ sau thời kỳ sử dụng thì tính chất hoá lý, sinh học của nó sẽ biến đổi và phân huỷ.

10.2.1. Nghiên cứu các polime phân huỷ quang - giai đoạn tạo ra chất dẻo không có chất thải

Hầu số các polime đã nghiên cứu trong thời gian gần đây đều có thể điều chỉnh được thời gian sử dụng là các polime quang do trong đó có chứa các nhóm chức đặc biệt hay các hợp chất có khả năng phân huỷ trong điều kiện tự nhiên đến polime phân tử thấp hấp thụ các vi sinh vật trong không khí và trong đất. Để làm cho polime có khả năng phân huỷ dưới tác động của ánh sáng thì người ta thêm vào các chất đặc biệt hoặc đưa vào thành phần polime nhóm nhạy với ánh sáng. Để có được các polime sử dụng trong thực tế, thường phải thoả mãn các yêu cầu sau:

1) Biến tính polime không được làm thay đổi những đặc tính sử dụng của nó;

2) Chất thêm vào polime không được độc hại vì các polime được dùng trước hết làm bao gói;

3) Các polime xử lý bằng các phương pháp bình thường không được phân huỷ;

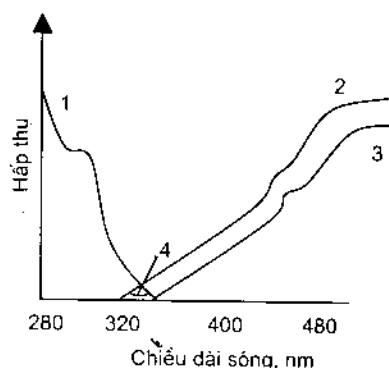
4) Cần thiết để cho sản phẩm sản xuất từ các polime như vậy có thể duy trì và khai thác thời gian lâu trong điều kiện không có tiếp xúc trực tiếp với tia cực tím;

5) Thời gian trước khi phân huỷ polime phải được biết trước và được chọn trong phạm vi rộng;

6) Sản phẩm do polime phân huỷ ra không được độc hại;

Từ quan điểm quang hoá thì khả năng tạo ra polime quang phân huỷ phải có năng lượng phân ly mỗi liên kết chính C-C của đa số polime là 350 kJ/mol, trong khi đó năng lượng tự nhiên của tia cực tím trong giới hạn 400-600 kJ/mol. Song, năng lượng này có thể phá huỷ polime trong trường hợp nếu polime hấp thụ ánh sáng có chiều dài sóng 400-100 nanomet và năng lượng hấp thụ truyền cho các phân tử khác để nó mất khả năng biến hoá hoá học do phân huỷ.

Một trong những tiền đề tạo ra polime làm vật liệu bao gói có thời gian sử dụng điều chỉnh được là chúng ổn định bên trong vị trí bao bọc, ví dụ thuỷ tinh làm cửa sẽ hấp thụ bức xạ cực tím có khả năng gây ra phá huỷ. Độ bền vững của vật liệu thuỷ tinh có chiều dày 7 mm với tác động của ánh sáng Mặt trời cao hơn gấp 10 lần ngoài không khí.



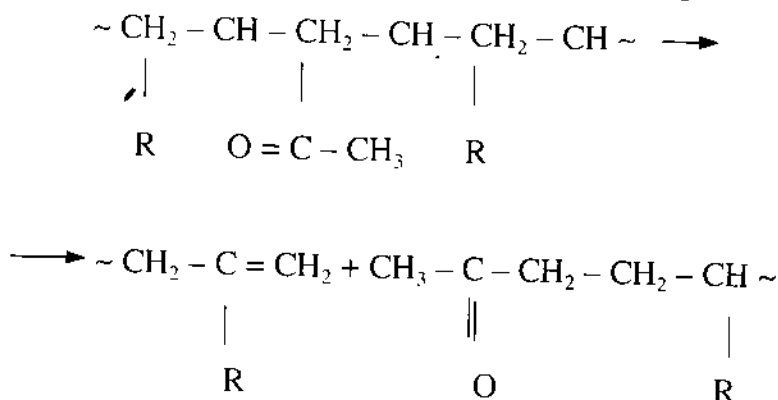
Hình 10.5. Quang phổ hấp thụ ánh sáng ở vùng cực tím và vùng nhìn thấy:

1- ánh sáng polime nhạy ánh sáng hấp thụ; 2- ánh sáng Mặt trời; 3- ánh sáng Mặt trời lọc qua thuỷ tinh;

4- giảm vùng bức xạ Mặt trời gây nên phân huỷ polime bằng quang học

10.2.2. Polime phân huỷ quang có chứa các nhóm andehyt và xeton

Đưa vào mạch polime các nhóm có chứa các nhóm chức cacbonyl là một trong số các phương pháp nghiên cứu để tạo ra các polime phân huỷ quang. Các nhóm này đảm bảo hấp thụ có hiệu quả polime tia cực tím có chiều dài sóng gần 335 nm và phân huỷ polime theo phản ứng:



Tốc độ phá huỷ quang tỷ lệ với nồng độ của nhóm xeton trong polime. Như vậy thay đổi thành phần chất đồng phân polime có thể điều chỉnh được thời gian phân huỷ polime từ 3 đến 200 ngày đêm. Yếu tố này đã được Hãng Van Leer Ecoplastics nghiên cứu làm thành nhãn hiệu hàng hoá ekolit trên cơ sở polistirol, polietilen và polipropylen.

Một trong những nguyên nhân mà vật liệu như vậy được ứng dụng trong thực tế là sự khác nhau rất nhỏ về tính chất của các ekolit và tổ hợp của chúng với các polime không biến tính. Các hợp chất có chứa nhóm xeton mà mối liên kết cơ bản trong nó là liên kết hoá học, không bị xâm hại trong quá trình xử lý và khai thác vật liệu. Khả năng sử dụng chúng làm chất cô đặc để trộn với polime không biến tính theo tỷ lệ khác nhau, điều chỉnh được tốc độ vật liệu phân huỷ quang là điều thoả mãn của ekolit. Trong thực tế các polime quang phân huỷ và không biến tính có các chỉ số cơ-lý ban đầu như nhau. Tốc độ thay đổi tính chất bền vững của ekolit trong quá trình lão hoá quang học cao hơn rất nhiều, được xác định bằng việc giảm khối lượng phân tử (độ nhớt đặc trưng) của các polime này. Dưới tác dụng của bức xạ tia cực tím trong điều kiện nhân tạo và điều kiện tự nhiên thì các vật liệu phân huỷ quang học bắt đầu nứt và tạo ra các mảnh nhỏ có kích thước khác nhau và sau đó biến thành bột.

Các polime phân huỷ quang học trên cơ sở styrol khác về tốc độ phá huỷ quang cao đã nghiên cứu bằng cách đồng trùng hợp với các andehyd không bão hoà khác nhau. Tính chất hoá học của andehyd cũng như nồng độ của nó sẽ ảnh hưởng tới tốc độ phân huỷ quang học các đồng trùng hợp cũng như đồng trùng hợp với xeton.

Ảnh hưởng của tính chất hoá học được xác định không những bằng sự khác nhau về thành phần hoá học của các đồng trùng hợp andehyd mà còn bằng sự phân bố khác nhau các đơn phân trong các đồng trùng hợp. Vì vậy đối với cặp styrol-bezalaxeton $r_1r_2 = 0,34$, còn đối với cặp styrol acrolein $r_1r_2 = 0,03$.

Bảng 10.3. Tính chất cơ-lý của các polime phân huỷ quang học và tổ hợp polistirol với ekolit PC

Chỉ số	Polistirol	Ekolit PC	Tổ hợp ekolit với lượng PC		Polietilen	Ekolit PE
			10% khối lượng	20% khối lượng		
Chỉ số mềm khi nóng chảy, g/10 phút	2,0	1,8	2,5	2,6	0,27	0,43
Độ bền vững nhiệt, °C	86	100	89	90	-	-
Sức căng phá vỡ khi kéo căng, MPa	40	50	37	36	11	13
Độ dẫn tương đối khi đứt gãy, %	1,4	2,4	1,3	1,3	700	600

Giảm khối lượng phân tử chất đồng trùng hợp trong quá trình phá huỷ quang học tiến hành đồng thời với việc thu gom các nhóm chức cacbonyl và nhóm hydroxyl. Khi chiếu, màu vàng vào màng thì chúng sẽ từ từ giòn ra và đứt gãy. Trong bảng 10.4 là sự thay đổi tính chất của màng đồng trùng hợp có chiều dày 100 μm sau khi lão hoá nhân tạo trong thời gian 7 h.

Các nhóm cacbonyl có thể đưa trực tiếp vào mạch polime cũng như sản xuất ra các polime có khả năng phân huỷ quang, mặc dù sự lão hoá quang các polime như vậy xảy ra chậm hơn các chất đồng trùng hợp có chứa các mắt xích vinylxeton. Trong bảng 10.5 là những số liệu về lão hoá quang học tự nhiên các màng bằng đồng trùng hợp etylen với cacbon oxit có chiều dày 3 mm.

Bảng 10.4

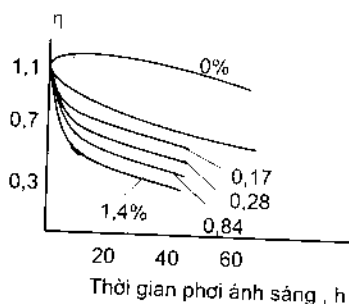
Lượng styrol- bezalaxeton trong chất trùng hợp, % (mol)	0	3,4	6,8
Sức căng phá vỡ khi kéo căng, MPa			
- Màng không chiếu xạ	22,9	24,5	19,3
- Màng có chiếu xạ	15,5	7,1	3,2
Sự giãn tương đối khi đứt gãy, %			
- Màng không chiếu xạ	2,0	1,8	1,3
- Màng có chiếu xạ	1,2	0,6	0,3

Bảng 10.5

Lượng nhóm CO có trong chất đồng trùng hợp, %(mol)	0	0,1	0,5	1,0	12,0
Thời gian trước khi có độ giòn của màng, h	655	528	316	138	40

Như vậy việc đưa vào thành phần chất đồng trùng hợp nhóm cacbonyl ở dạng keton, andehyd hoặc trực tiếp ở dạng cacbon oxit là cách có hiệu quả tạo ra polime phân huỷ bằng quang học. Biến đổi tính chất các hợp chất có chứa cacbonyl và thay đổi nồng độ của nó có thể điều chỉnh được thời gian làm việc của các polime như vậy trong phạm vi rộng. Trong hàng loạt trường hợp những chất đồng trùng hợp có thể sử dụng làm chất cô đặc thêm vào chất polime biến tính.

Một số polime ngưng tụ có chứa nhóm CO cũng có khả năng phân huỷ bằng quang học như polyete trên cơ sở α -axetylpi-metyl.



Hình 10.6. Ảnh hưởng của lượng mắt xích xeton trong ekolit polistylol tới tốc độ phân huỷ bằng quang học

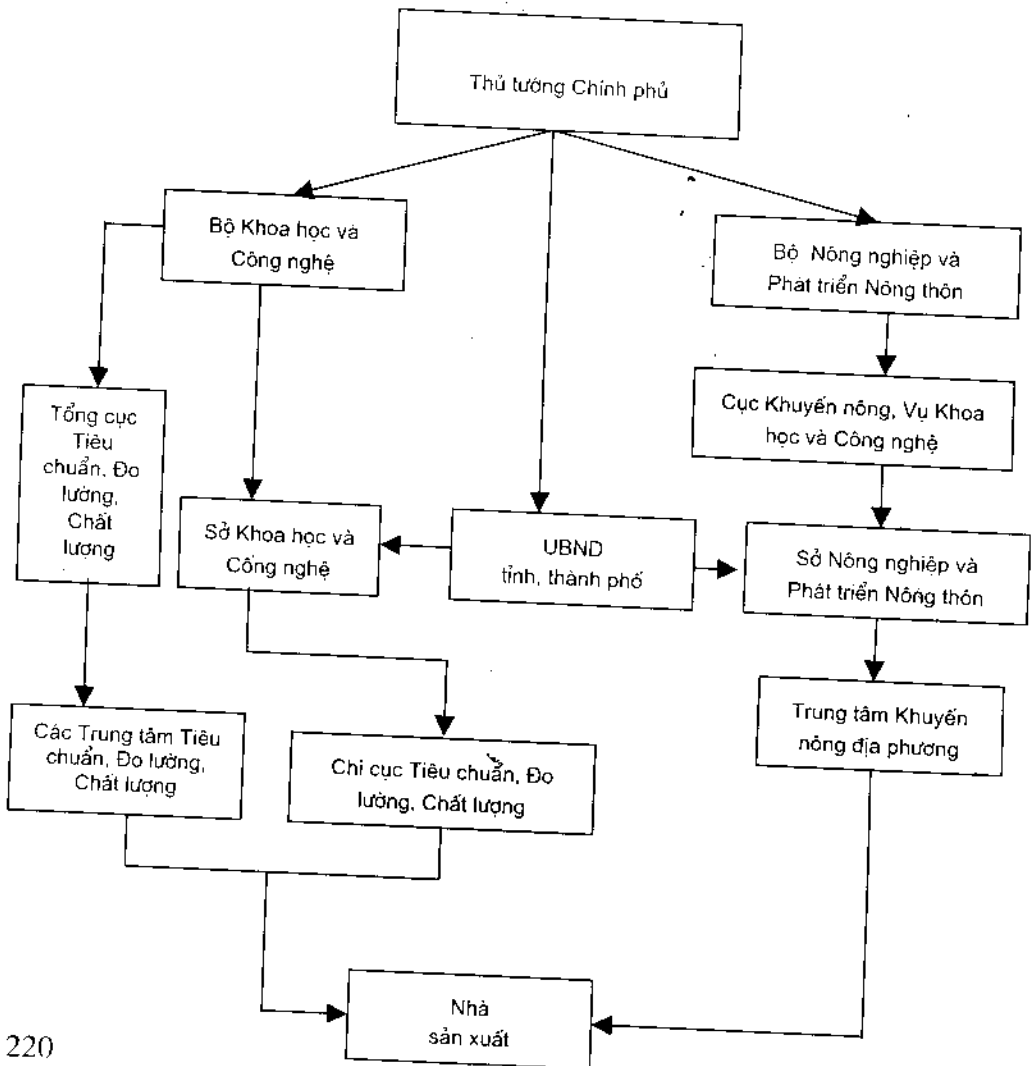
10.2.3. Polime phá huỷ bằng quang học có chứa muối kim loại hoá trị biến đổi

Vì sản xuất polime phá vỡ bằng quang học có chứa nhóm cacbonyl trong mạch polime đòi hỏi phải thay đổi công nghệ tổng hợp polime, khả năng của nhiều nhà nghiên cứu để hướng tới lựa chọn các chất phụ gia có thể tạo ra các polime phân huỷ có hiệu quả, trước hết là các muối kim loại có hoá trị thay đổi và các hợp chất tổ hợp trên cơ sở chúng.

PHỤ LỤC I: CÁC QUY ĐỊNH CỦA PHÁP LUẬT VỀ QUẢN LÝ PHÂN BÓN

Phân bón là một hàng hoá được pháp luật quy định đảm bảo quyền và nghĩa vụ cho các nhà sản xuất cũng như đảm bảo quyền lợi của người tiêu dùng.

Sơ đồ hệ thống quản lý phân bón của Nhà nước



a) Thủ tướng Chính phủ

- Quyết định chiến lược cho ngành công nghiệp sản xuất phân bón về đầu tư, chất lượng số lượng để phục vụ nông nghiệp.
- Quyết định đầu tư cho ngành công nghiệp sản xuất phân bón bằng nguồn vốn nước ngoài hoặc trong nước.
- Quyết định về việc xuất nhập khẩu phân bón phục vụ nông nghiệp cả về số lượng và chất lượng giá cả.
- Quyết định về việc trợ giá phân bón cho các vùng khó khăn để phát triển kinh tế.

b) Bộ Khoa học và Công nghệ

- Quản lý khoa học công nghệ sản xuất phân bón và môi trường của các cơ sở sản xuất phân bón.
- Quản lý chất lượng các loại phân bón về : chất lượng, đo lường, mẫu mã bao bì bảo hộ quyền của nhà sản xuất và người tiêu dùng phân bón.
- Quyết định việc sử dụng phân bón ảnh hưởng đến môi trường tùy theo mức độ mà đình chỉ việc sản xuất sử dụng phân bón.

c) Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn

- Quản lý ngành về tiêu chuẩn phân bón trong cả nước cho các loại cây trồng.
- Quyết định công nhận cho phép đưa vào sử dụng các loại phân bón mới sản xuất hoặc nhập khẩu (khi đã qua khảo nghiệm hiệu lực phân bón trên các loại cây trồng).
- Hướng dẫn nông dân (người sử dụng) ứng dụng các loại phân bón trên các cây trồng thông qua tổ chức khuyến nông, khuyến lâm bằng các hình thức tập huấn, trồng điểm, tuyên truyền...
- Kiểm tra chất lượng phân bón, cấp giấy phép về nhập khẩu phân bón, phê duyệt cho phép lưu hành các loại phân bón của các cơ sở sản xuất trong nước.

Ủy ban nhân dân thành phố, tỉnh quản lý phân bón trên lãnh thổ.

Để giúp việc cho UBND thành phố, tỉnh là Sở Khoa học và Công nghệ, Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Nhà nước có phân cấp quản lý phân bón cho các địa phương theo từng thời gian tùy thuộc vào nhiệm vụ, nhu cầu sử dụng phân bón.

PHỤ LỤC II: HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG PHÂN HỮU CƠ SINH HỌC CHO MỘT SỐ CÂY TRỒNG CHÍNH

1) Đối với lúa và ngô

Loại phân : tỷ lệ N : P_2O_5 : K_2O = 3 : 2 : 3

OM % : 11,5

• Bón cho lúa

a) Bón lót

- Trường hợp không có phân chuồng: bón 20 kg phân hữu cơ sinh học / 1 sào Bắc Bộ ($360m^2$) + 10 kg supe lân rải đều trên mặt ruộng ở lần bừa cày cuối.

- Trường hợp có bón lót phân chuồng 100 kg – 200 kg/ 1 sào Bắc Bộ: bón 10 kg phân hữu cơ sinh học + 5 kg supe lân rải đều trên mặt ruộng ở lần bừa cày cuối.

b) Bón thúc

- Bón 10kg phân hữu cơ sinh học + 3 kg phân đạm urê + 1 kg kali / 1 sào Bắc bộ sau khi cấy 15 – 20 ngày đối với lúa xuân, 10- 15 ngày đối với lúa mùa.

• Bón cho ngô

a) Bón lót

- Trường hợp không có phân chuồng: bón 20 kg phân hữu cơ sinh học / 1 sào Bắc bộ ($360m^2$) + 10 kg super lân, theo hốc trước khi đặt bầu hoặc gieo hạt

- Trường hợp có bón lót phân chuồng 100 kg – 200 kg/ 1 sào Bắc bộ : bón 10 kg phân hữu cơ sinh học kết hợp với 10 kg supe lân đảo đều với phân chuồng, bón theo hốc trước khi đặt bầu hoặc gieo hạt.

b) Bón thúc

- Bón 10kg phân hữu cơ sinh học + 4 kg phân đạm urê + 3 kg kali / 1 sào Bắc bộ trộn đều bón cho từng cây sau đó kết hợp vun gốc ở giai đoạn ngô 7 – 8 lá.

2) Đối với rau

Loại phân : tỷ lệ $N : P_2O_5 : K_2O = 2 : 2 : 2$

OM % : 12,1

Chủ yếu là bón lót

- Trường hợp không có phân chuồng: bón 30 kg phân hữu cơ sinh học / 1 sào Bắc bộ ($360m^2$) + 15 kg supe lân, trộn và rải đều trên mặt luống, phủ một lớp mỏng sau đó mới gieo hạt.

Bón phân theo hốc đảo kỹ trước khi trồng đối với cải bắp, súp lơ, su hào.

Bón theo rãnh, lấp đất kỹ đối với gieo hạt đậu đỗ và các loại dưa.

- Trường hợp có bón lót phân chuồng 100 kg -- 200 kg/ 1 sào Bắc bộ: bón 20 kg phân hữu cơ sinh học kết hợp với 10 kg supe lân.

3) Đối với cây ăn quả

Gồm nhãn, vải, cam, quýt, bưởi.

Loại phân : tỷ lệ $N : P_2O_5 : K_2O = 2,5 : 2 : 3$

OM % : 11,6

4) Thời kỳ kiến thiết cơ bản

- Bón từ 1 - 2 kg phân hữu cơ sinh học + 0,5 kg supe lân và 0,1 kg kali cho 1 cây vào cuối tháng 10 đầu tháng 11 (chú ý đánh rãnh vòng theo gốc cây theo hình chiếu của tán lá). Sau khi bón, lấp đất, trong trường hợp không mưa nên tưới ẩm.

5) Thời kỳ kinh doanh

- Bón 5 kg phân hữu cơ sinh học + 1 kg supe lân và 0,2 kg kali cho 1 cây, bón theo rãnh xung quanh đường kính tán lá (cây lớn tuổi có thể số lượng phân bón tăng lên).

- Thời kỳ bón thích hợp là sau khi thu hoạch và tỉa cành tạo tán. Đối với vải thiều là cuối tháng 6 đầu tháng 7; đối với nhãn cuối tháng 9; đối với cam quýt cuối tháng 11. Trong trường hợp có phân chuồng, giảm lượng phân đi một nửa.

6) Đối với chè

Loại phân : tỷ lệ N : P_2O_5 : K_2O = 3 : 2 : 4

OM % : 11,2

- Bón 10 kg phân hữu cơ sinh học + 10 kg supe lân / 1 sào Bắc bộ đối với tuổi chè 1,2.

- Bón 20 kg phân hữu cơ sinh học + 15 kg supe lân / 1 sào Bắc bộ đối với chè tuổi 3 và 4, bón vào thời kỳ cuối tháng 11 kết hợp với đốn tạo tán.

7) Đối với hoa

Loại phân : tỷ lệ N : P_2O_5 : K_2O = 3 : 2 : 4

OM % : 11,2

8) Đối với các loại hoa thu hoạch 1 lần như hoa cúc, thược dược, phăng...

- Trường hợp không có phân chuồng : chủ yếu là bón 40 kg phân hữu cơ sinh học / 1 sào Bắc bộ (360m²) + 20 kg supe lân cho 1 sào Bắc bộ, trộn và rải đều trên mặt luống, bón phân theo hốc, đảo đất kỹ rồi mới trồng

- Trường hợp có bón lót phân chuồng: bón 20 kg phân hữu cơ sinh học kết hợp với 10 kg supe lân cho 1 sào bắc bộ.

Đối với các loại hoa tái sinh như hoa hồng: bón với lượng 20 kg phân hữu cơ sinh học + 10 kg super lân cho 1 sào bắc bộ sau một lần đốn đau.

9) Đối với cây cảnh

Loại phân : tỷ lệ N : P_2O_5 : K_2O = 2 : 2 : 3

OM % : 11,8

Trộn đều với đất phù sa theo tỷ lệ : 1 phần phân hữu cơ sinh học với 7 đến 10 phần đất sau đó cho vào chậu rồi trồng.

10) Đối với cây cà chua

• Cách thứ nhất

Lượng phân bón cho 1 ha cà chua là : phân mùn hữu cơ 5 tấn, 150N, 90 P_2O_5 , 50 K_2O .

Cách bón như sau :

- Bón lót : 5 phân mùn hữu cơ + 30N, 60P₂O₅ , 50 K₂O.

- Bón thúc :

* Cây hồi xanh : 25N

* Nụ hoa rõ : 30 N, 15 P₂O₅ , 40 K₂O

* Quả rõ : 30N, 15P₂O₅ , 30 K₂O

* Sau khi thu quả đợt 1, sẽ bón nốt lượng phân còn lại : 35N, 30 K₂O

• *Cách thứ hai*

Lượng bón 5 tấn mùn và bổ sung phân khoáng 100kg N + 90 kg P₂O₅ + 150 kg K₂O.

Cách bón như sau :

- Bón lót : toàn bộ mùn hữu cơ, toàn bộ P₂O₅ , 30% K₂O, 30% N trộn đều, rải đều trên mặt luống, đảo đều với đất trước khi trồng. Số còn lại sẽ bón như sau :

* Bón thúc lần 1 : sau khi cà chua hồi phục bón 1/4K₂O + 1/4 N hoà với nước tưới.

* Bón thúc lần 2 : sau một lần từ 10- 12 ngày bón 1/4K₂O + 1/4 N , vào gốc kết hợp vun và nước tưới.

* Bón thúc lần 3 : sau lần 2 từ 10- 12 ngày bón 1/4K₂O + 1/4 N hoà nước tưới.

* Bón thúc lần 4 : sau lần 3 từ 10- 12 ngày bón 1/4K₂O + 1/4 N hoà nước tưới.

11) Đối với cây bắp cải

• *Cách thứ nhất*

Lượng phân bón cho 1 ha bắp cải là : phân mùn hữu cơ 5 tấn, 235N, 90P₂O₅ , 75 K₂O.

Cách bón như sau :

- Bón lót : 5 phân mùn hữu cơ + 40N, 90P₂O₅ , 25 K₂O.

- Bón thúc :

* Cây hồi xanh : 40N

* Chồi lá nhỏ : 45 N

* Trái lá rộng : 40N, 35 K_2O

* Chuẩn bị cuốn bắp : 40N

* Cuốn bắp (kết thúc bón trước khi thu hoạch 20 ngày) : 35N, 15 K_2O

• **Cách thứ hai**

Lượng bón 5 tấn mùn và bổ sung phân khoáng 150kg N + 90 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O .

Cách bón như sau :

- Bón lót : Toàn bộ mùn hữu cơ, toàn bộ P_2O_5 , $1/3 K_2O$, $1/4 N$ trộn đều, rải đều trên mặt luống, đảo đều với đất trước khi trồng. Số còn lại sẽ bón như sau :

* Bón thúc lần 1 : sau khi cải bắp hồi phục bón $1/3 K_2O$ + $1/4 N$ hoà với nước tưới.

* Bón thúc lần 2 : sau trồng từ 30- 35 ngày bón $1/3 K_2O$ + $1/4 N$, hoà nước tưới.

* Bón thúc lần 3 : sau trồng từ 55- 60 (cây trái lá bằng) ngày bón $1/4 N$ hoà nước tưới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. EM Application manual for APNAN Countries. The first Edition, 1995.
2. Studies on Purification and Recycling of Animal Waste Using Effective Microorganisms (EM). Prof. Dr. Teruo Higa, College of Agriculture, University of the Ryukyus.
3. Urban Waste Management with EM Technology. Kzuo Wakugami Sekei Kyusei Kyo, Bangkok, Thailand, 1997.
4. Experience of Utilization of Garbage in Korea – Boe Myung Chang – Korean Red Cross, Pusan Chapter, Korea. Proceeding of the Third Conference on Effective Microorganisms (EM). 16 -19 November 1994, Thailand.
5. Application of EM for Pig Waste Treatment in Thailand. Songsak Sritoomma, Department of Health, Ministry of Public Health Thailand. Third Conference on EM 16 - 19 November 1994, Thailand.
6. Recycling of Raw Garbage with Effective Microorganisms. Bae, Myung – Chang Pusan Chapter, Korean Red Cross, 607-1, Chonpo-Dong, Pusan, Korea. Fifth International Conference on Kyusei Nature Farming and EM Technology, 23-26 October, 1997, Bangkok.
7. Management of Banana Waste Using EM. Matthew Wood, P. Tabora and R. Miles-Earth College, Limon, Costa Rica. Fifth International Conference on Kyusei Nature Farming and EM techlonogy, 23-26 October, 1997, Bangkok.
8. Solid Waste Management in Hapur Town. Dr. Afral Ahmed, Executive Directod of the Center for Development Studies New Delhi, India, Proceedings of the Fourth Conference on EM 19-2 November, 1995, Thailand.

9. Use of Effective Microorganisms (EM) to Eliminate Foul Odour in Meat Processing Units. EM Bautista. Senior Agriculturist, Bureau of Soils and Water management , Quezon City, Philippines. Proceedings of the Fourth Conference on EM 19-22 November 1995. Thailand.
10. Effect of Effective Microorganisms (EM) on Reduction of Odour from Animal and Poultry Dung. Ni Youngzhen and Li Weijiong. Beijing Agricultural University 100094 proceedings of the Fourth conference on EM, 19-22 November 1995. Thailand.
11. Evaluation of EM as Foul Odour Eliminator in Pig and Poultry Farms, Growth Stimulant in Broilers and as an Organic Fertilizer. Eduardo Z.Alama. Department of Agriculture, Cebu, Philippines. Proceedings of the Fourth Conference on EM, 19-22 November. Thailand.
12. Application of EM for Swine Waste Treatment. S.chantsavang, C.Sinratchatanun, K.Ayuwat and P. Sirirote. National Swine Research and Training Center, Kasetsart University Bangkok, Thailand. Proceedings of the Third International Conference on Kyusei Nature Farming and EM Techlonogy, Santa Barbara, California, USA, 5-7 October, 1993.
13. Preliminary Experiment of EM Technology on Waste Water Treatment. Gede Ngurah Wididana, Indonesia Kyusei Nature Farming Socieity Indonesia. Proceedings of the third Conference on EM 16-19 November. Thailand.
14. Waste Water Treatment of Mingvang National Starch Factory in P.R.China. Dec.1995-Aug. 1997. EM Reset Organization.Inc.
15. Waste Water Engineering Treatment Disposal and Reuse Third Edition. METCALF and EDDY, INC. International EDITION 1991.
16. Industrial Water Pollution Gontrol, Second Edition. W. Wesley Eckenfelder, Jr. McGRAW-Hill International Edition 1989.
17. Hydrawlics Water and Waste Water Treatment Technology IMRE Horvath- Akadesmiai Kiados Budapest 1994.

18. Purification of Waste Water with EM and its Utilization in Agriculture. A Okuda and T.Higa, University of the Ryukyus Okinawa Japan Proceeding of Fifth International Conference on Kyusei Nature Farming and Effective Microorganisms. 23 - 26 October 1997. Bangkok - Thailand.
19. Blanket Pre - Treatment an Innovative Solution to some Ageold Problems. Cr Julie Boyd, Mayor, Mackay City Council - EMRO Australia, Horsham, Australia, Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming 28 - 31 October 1999 - Pretoria - South Africa.
22. Application of EM in a Hybrid System of Biogas Production. S. Chantsavang. Department of Animal Sciences, Kasetsart University, Bangkok, Thailand - Sixth International Conference on Kyusei Nature Farming, 28 - 31 October 1999 - Pretoria South Africa.
21. Báo cáo đánh giá tác động môi trường của Xí nghiệp Chế biến Phế thải Cầu Diễn, Từ Liêm, Hà Nội, Sở Giao thông công chính Hà Nội, Công ty Môi trường Đô thị 2/1998.
22. Báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án xây dựng bãi chôn lấp phế thải đô thị Tây Mỗ, Hà Nội, Sở Giao thông công chính Hà Nội, Ban quản lý công trình công cộng 3/1998.
23. Báo cáo đánh giá tác động môi trường dự án xây dựng bãi chôn lấp và xử lý phế thải đô thị, Kiều Kỵ, Gia Lâm, Hà Nội, Xí nghiệp Môi trường Đô thị Gia Lâm 12/1998.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu	3
Lời nói đầu	5

Chương 1. Quá trình hình thành chất hữu cơ, sự trao đổi chất ở sinh vật, hệ sinh thái tự nhiên

1.1. Quá trình hình thành chất hữu cơ tự nhiên	7
1.2. Sự trao đổi chất ở sinh vật tự dưỡng và dị dưỡng	9
1.2.1. Sự trao đổi chất ở sinh vật tự nhiên	9
1.2.2. Sự trao đổi chất ở sinh vật dị dưỡng	11
1.2.3. Hoá sinh tổng hợp	11
1.3. Hệ sinh thái tự nhiên	12

Chương 2. Một số quá trình xảy ra khi xử lý rác thải làm phân bón

2.1. Chất hữu cơ	14
2.2. Các quá trình lên men	20
2.2.1. Khái niệm chung lên men	20
2.2.2. Lên men metan	25
2.2.3. Lên men xenluloza	27
2.3. Sự phân giải protein (quá trình thối rữa)	32

Chương 3. Nguyên lý và một số công nghệ xử lý rác thải làm phân bón trên thế giới

3.1. Khái niệm về chất thải, phân loại và xử lý chất thải	41
3.1.1. Khái niệm về chất thải	41

3.1.2. Phân loại chất thải	42
3.1.3. Khái niệm về xử lý chất thải	43
3.1.4. Các phương pháp xử lý chất thải rắn đô thị	43
3.2. Công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón hữu cơ ở Mỹ	46
3.2.1. Nguyên lý hoạt động	46
3.2.2. Ưu, nhược điểm	46
3.3. Công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt của Mỹ – Canada	48
3.3.1. Sơ đồ công nghệ	48
3.3.2. Nội dung công nghệ	49
3.3.3. Ưu, nhược điểm	49
3.4. Công nghệ xử lý rác làm phân bón của Đức	50
3.4.1. Sơ đồ công nghệ	50
3.4.2. Nội dung công nghệ	50
3.4.3. Ưu, nhược điểm	50
3.5. Công nghệ xử lý rác làm phân bón của Trung Quốc	51
3.5.1. Sơ đồ công nghệ	51
3.5.2. Nội dung công nghệ	52
3.5.3. Ưu, nhược điểm	52
3.6. Lò đốt rác y tế	52
3.6.1. Mục tiêu chung	53
3.6.2. Xử lý rác thải	54
3.6.3. Hệ thống cửa nạp liệu	59
3.6.4. Hệ thống máng/ búa cấp liệu rác thải	60
3.6.5. Nhiệt độ	61
3.6.6. Đầu đốt	64
3.6.7. Hệ thống khí	65

3.7. Công nghệ Dano System	68
3.7.1. Sơ đồ công nghệ	68
3.7.2. Nội dung công nghệ	69
3.7.3. Ưu, nhược điểm	69
3.8. Công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt làm phân bón ở Nhà máy Phân hữu cơ Cầu Diễn	70
3.8.1. Sơ đồ công nghệ	70
3.8.2. Nội dung công nghệ	71
3.8.3. Ưu, nhược điểm	71
3.8.4. Quy mô, công suất	71
3.9. Công nghệ xử lý rác thải sinh hoạt của Nhà máy Chế biến Phế thải Việt Trì	80
3.9.1. Sơ đồ công nghệ	80
3.9.2. Nội dung công nghệ	81
3.9.3. Ưu, nhược điểm	81
 Chương 4. Xử lý chất thải rắn làm phân bón hữu cơ sinh học bằng phương pháp vi sinh vật	
4.1. Giới thiệu nguyên lý ủ phân	82
4.1.1. Nguyên lý ủ phân ở chế độ yếm khí	82
4.1.2. Nguyên lý ủ phân ở chế độ hiếu khí	83
4.2. Các phương pháp làm phân ủ	84
4.2.1. Phương pháp ủ thành đồng lên men có đảo trộn	84
4.2.2. Phương pháp ủ thành đồng lên men không đảo trộn, có thổi khí cưỡng bức	84
4.2.3. Phương pháp lên men trong các thiết bị chứa	84
4.2.4. Phương pháp lên men trong lò quay	85

4.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến tiến độ ủ và chất lượng sản phẩm	85
4.3.1. Phân loại và nghiên cứu	85
4.3.2. Nhiệt độ	85
4.3.3. Độ ẩm	85
4.3.4. Ảnh hưởng của pH	85
4.3.5. Độ thoáng khí và phân phối O ₂	86
4.3.6. Tỷ lệ C/N, N/P	86
4.3.7. Tổn thất nitơ trong quá trình ủ và sự bảo tồn nitơ	86
4.3.8. Bảo vệ nước ngầm và nước mặt	87
4.4. Cơ chế phân huỷ rác thành phân hữu cơ	87
4.4.1. Thành phần các vi sinh vật trong đống ủ	87
4.4.2. Sự hoạt động của các vi sinh vật trong đống ủ	91
4.4.3. Lựa chọn các chủng giống vi sinh vật xử lý rác thải làm phân	92
4.5. Kiểm soát môi trường trong quá trình ủ phân	94
4.5.1. Các thông số phải kiểm soát	94
4.5.2. Nội dung kiểm soát	95
4.6. Công nghệ chôn lấp rác ở Tây Mỗ	99
 Chương 5. Một số loại vi sinh vật sử dụng ở Việt Nam trong xử lý chất thải đô thị	
5.1. Chế phẩm vi sinh vật hữu hiệu EM	101
5.1.1. Đặc tính kỹ thuật của EM	101
5.1.2. Các vi sinh vật chính trong EM	102
5.1.3. Cách sử dụng	102
5.1.4. Các kết quả thực nghiệm ứng dụng EM	104
5.2. Chế phẩm Emuni, chế phẩm phân giải xenluloza	105
5.2.1. Chế phẩm vi sinh vật Emuni	105
5.2.2. Chế phẩm vi sinh vật xenluloza	106

5.3. Vi sinh vật Micromix 3	108
5.3.1. Thành phần của vi sinh vật Micromix 3	108
5.3.2. Nghiên cứu quy trình sản xuất chế phẩm Micromix 3	110
5.3.3. Ứng dụng của chế phẩm Micromix 3 trong phân huỷ rác thải giàu xenluloza	114
5.3.4. Ảnh hưởng của chế phẩm Micromix 3 và mùn rác lên sự sinh trưởng của cây	115

Chương 6. Giới thiệu kết quả nghiên cứu công nghệ sử dụng EM trong lĩnh vực xử lý chất thải đô thị (compost)

6.1. Nghiên cứu tác dụng của EM trong chế biến rác thành phân mùn hữu cơ	116
6.1.1. Quy trình công nghệ chế biến rác thành phân mùn hữu cơ của Xí nghiệp chế biến Phế thải Cầu Diễn	116
6.1.2. Quy mô thí nghiệm và kết quả	117
6.2. Sử dụng EM trong xử lý nước rác	121
6.2.1. Vấn đề ô nhiễm môi trường do nước rác gây ra	121
6.2.2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu EM	123
6.3. Kết luận	132

Chương 7. Công nghệ xử lý chất thải làm phân compost theo phương pháp ủ lên men đồng tĩnh, thổi khí cưỡng bức

7.1. Nguyên lý	134
7.2 Yêu cầu kỹ thuật	135
7.2.1. Phân loại	135
7.2.2. Đảo trộn	135
7.2.3. Đưa vào bể ủ	136
7.2.4. Thổi khí cưỡng bức	137
7.2.5. Dỡ bể	137
	235

7.2.6. Quạt tinh chế sàng compost	138
7.2.7. Đóng bao, chế biến phân bùn	138
7.3. Công nghệ ủ lên men đóng tinh, thổi khí cưỡng bức	140
7.3.1. Sơ đồ công nghệ	140
7.3.2. Quy mô, công suất	141
7.4. Quy trình công nghệ	142
7.4.1. Công đoạn tuyển lựa	142
7.4.2. Quy trình ủ lên men	149
7.4.3. Công nghệ ủ lên men	151
7.4.4. Công đoạn ủ chín	159
7.4.5. Công đoạn tinh chế	163
7.5. Công nghệ xử lý phân xí máy	169
7.5.1. Thành phần phân bùn trước khi xử lý	169
7.5.2. Công nghệ xử lý phân bùn xí máy	170
7.5.3. Các thông số cần kiểm soát	172
 Chương 8. Các thiết bị chuyên dùng xử lý rác làm phân theo phương pháp thổi khí cưỡng bức	
8.1. Hệ thống băng tải phân loại thô	177
8.1.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc	177
8.1.2. Thông số kỹ thuật	178
8.1.3. Chăm sóc bảo dưỡng	179
8.2. Hệ thống quạt gió	180
8.2.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc	180
8.2.2. Thông số kỹ thuật	180
8.2.3. Chăm sóc bảo dưỡng	181

8.3. Bảng điều khiển	181
8.3.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc	181
8.3.2. Chăm sóc bảo dưỡng	182
8.4. Bể ủ	182
8.5. Máy phân loại	183
8.5.1. Nguyên lý cấu tạo và làm việc	183
8.5.2. Thông số kỹ thuật	183
8.5.3. Chăm sóc bảo dưỡng	184
 Chương 9. Công nghệ chế biến phân bón hữu cơ (compost) từ rác thải sinh hoạt đô thị	
9.1. Khái niệm về phân bón	185
9. 2. Phân loại phân bón	186
9.3. Xác định công thức chế biến phân bón hữu cơ	186
9.4. Công thức chế biến phân hữu cơ sinh học cho các loại cây trồng	188
9.5. Quy trình đăng ký và kiểm tra chất lượng hàng hoá của nhà sản xuất	190
9.6. Kết quả khảo nghiệm hiệu lực phân hữu cơ trên cây trồng	191
9.6.1. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với lúa mùa	191
9.6.2. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với lúa xuân	192
9.6.3. Ảnh hưởng của phân hữu cơ đến cây cà chua	194
9.6.4. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với cải bắp	196
9.6.5. Ảnh hưởng của mùn rác và phân hữu cơ đối với chè	197
9.6.6. Kết quả mô hình trình diễn hiệu lực của mùn rác và phân hữu cơ cao cấp	200
9.7. Kết luận và đề nghị	201

Chương 10. Những phương pháp tận dụng nhiệt và tiêu huỷ chất thải là chất dẻo

10.1. Phân huỷ bằng nhiệt và nhiệt phân	203
10.1.1. Sản xuất sáp polietilen từ chất thải	203
10.1.2. Nhiệt phân chất thải là chất dẻo	205
10.1.3. Nhiệt phân chất thải poliolefin	206
10.1.4. Nhiệt phân chất thải polivinylclorua	207
10.1.5. Nhiệt phân chất thải polytetraftoetylen	208
10.1.6. Nhiệt phân chất thải polimetylmetacrylat	209
10.1.7. Nhiệt phân hỗn hợp chất thải là chất dẻo	209
10.1.8. Tiêu huỷ nhiệt	211
10.1.9. Chôn chất thải dẻo	213
10.2. Tạo ra các polime có thời gian làm việc điều chỉnh được	214
10.2.1. Nghiên cứu các polime phân huỷ quang - giai đoạn tạo ra chất dẻo không có chất thải	214
10.2.2. Polime phân huỷ quang có chứa các nhóm andehyt và xeton	216
10.2.3. Polime phá huỷ bằng quang học có chứa muối kim loại hoá trị biến đổi	219
Phụ lục	220
Tài liệu tham khảo	228

TECHNOLOGY OF SOLIDE WASTE TREATMENT

Chapter 1. The Process of Forming Organic Substance, Biological Metabolism and Natural Eco-system

Chapter 2. The Organic Substance – some Fermentative Processes – Protein Disintegration – Reasoning Bases of Processing Compost from Wastes

Chapter 3. The Principle of Some Waste Treatment Technologies to Produce Compost of the World

Chapter 4. Solid Waste Treatment to Produce Compost by Microorganism Method

Chapter 5. Some Microorganisms Used in Vietnam for Treating Urban Wastes

Chapter 6. Results of Studying the Technology Using EM for Treating Urban Wastes

Chapter 7. The Waste Treatment Technology for Compost Production by Immovable Ferment Cover, Forced Blow off

Chapter 8. Choices of the Principle Composition, the Working Principle of Delicated Equipment for Compost Production by Forced Blow off Method

Chapter 9. The Compost Production Technology from Urban Domestic Wastes

Chapter 10. The Methods of Utilizing Geothermy and Destroying Plastic Wastes

TRUNG TÂM TƯ VẤN CHUYỂN GIAO
CÔNG NGHỆ NƯỚC SẠCH VÀ MÔI TRƯỜNG

PGS.TSKH. Nguyễn Xuân Nguyên
KS. Trần Quang Huy

CÔNG NGHỆ XỬ LÝ RÁC THẢI VÀ CHẤT THẢI RẮN

Chịu trách nhiệm xuất bản:

PGS.TS. Tô Đăng Hải

Biên tập:

Kim Anh, Nguyễn Văn Đàm

Vẽ bìa:

Hương Lan

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT
70 Trần Hưng Đạo, Hà Nội

In 2000 cuốn, khổ 16 x 24 cm, tại Nhà in KHCN

Số giấy phép 6 - 257 cấp ngày 5/1/2004

In xong và nộp lưu chiểu quý I/2004.

204075

công nghệ xử lý rác thải và



1 005112 400044

36.000 VND