BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP.HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ SINH HỌC

----©----

PHAN HỒ GIANG

SO SÁNH HIỆU QUẢ CỦA HAI CHẾ PHẨM SINH HỌC PM-6 VÀ ENCHOICE TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT MỦ CAO SU

Luận Văn Kỹ Sư
Chuyên nghành: Công nghệ sinh học

Tp.Hồ Chí Minh
Tháng 8/2006

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC NÔNG LÂM TP.HỒ CHÍ MINH
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ SINH HỌC

----©----

SO SÁNH HIỆU QUẢ CỦA HAI CHẾ PHẨM SINH HỌC PM-6 VÀ ENCHOICE TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT MỦ CAO SU

Luận văn kỹ sư

GVHD

TS. Bùi Xuân An

SVTH

Phan Hồ Giang
02126163
CNSH28

Tp. Hồ Chí Minh
Tháng 8/2006

MINISTRY OF EDUCATION AND TRAINING
NÔNG LÂM UNIVERSITY HỒ CHÍ MINH
DEPARMENT OF BIOTECHNOLOGY

----©----

COMPARE THE EFFECTUAL OF TWO PROBIOTICS PM-6 AND ENCHOICE IN WASTE WATER TREATING OF RUBBER LATEX PRODUCTION PROCESS

GRADUATION THESIS

Professer

Dr. Bùi Xuân An

Student

Phan Hồ Giang
02126163

Hồ Chí Minh. 8/2006

LỜI CẢM ƠN

Con xin gửi lòng biết ơn chân thành đến cha mẹ đã sinh thành, nuôi dưỡng, dạy dỗ con nên người. Luôn dìu dắt và ở bên con, tạo cho con nghị lực, quyết tâm, niềm tin để con vững bước trên con đường đời.

Tôi xin trân trọng biết ơn:

Ban giám hiệu Trường Đại Học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh.

Ban chủ nhiệm Bộ Môn Công nghệ Sinh Học.

Tất cả quí thầy cô đã truyền đạt kiến thức cho em trong suốt thời gian học tập tại trường.

Thầy cô khoa Công nghệ Môi Trường, Trung tâm Công nghệ và Quản Lí Môi Trường & Tài Nguyên đã tạo tất cả điều kiện cho em hoàn thành khóa luận tốt nghiệp.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy:

TS. Bùi Xuân An, KS. Vũ Văn Quang người đã nhiệt tình truyền đạt, hướng dẫn và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho em hoàn thành khóa luận tốt nghiệp này.

Cám ơn:

Các bạn bè thân yêu của lớp Công nghệ sinh học khóa 28 đã chia sẽ cùng tôi vui buồn trong thời gian học, cũng như hết lòng hỗ trợ, giúp đỡ tôi trong thời gian thực hiện khóa luận.

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 8 năm 2006.

Sinh viên

Phan Hồ Giang

TÓM TẮT

Khóa luận: "SO SÁNH HIỆU QUẢ CỦA HAI CHẾ PHẨM SINH HỌC PM-6 VÀ ENCHOICE TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT MỦ CAO SU" nghiên cứu về khả năng xử lí nước thải cao su của hai chế phẩm sinh học ENCHOICE và PM-6. Từ đó đưa ra kết quả so sánh về hiệu quả xử lí của hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6.

Tiến hành thí nghiệm bố trí theo kiểu 1 yếu tố và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên RCBD (Randomized Complete Block Design) với 3 nghiệm thức và 5 khối tương ứng với 5 lần lặp lại.

1. Không dùng chế phẩm (DC).
2. Bổ sung chế phẩm ECHOICE (EM).
3. Bổ sung chế phẩm PM-6 (PM).

Tiến hành phân tích các chỉ tiêu: Đánh giá cảm quan, $N\text{-}NH_3$, H_2S, BOD, COD, pH. Từ đó đưa ra kết quả so sánh giữa các nghiệm thức.

Kết quả đạt được:

- Có sự khác biệt giữa hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6 trong việc xử lí nước thải cao su.

+ ENCHOICE cho kết quả tốt hơn trong khả năng xử lí mùi (đánh giá cảm quan, $N\text{-}NH_3$, H_2S).

+ PM-6 cho kết quả tốt hơn về các chỉ tiêu BOD, COD.

Mục Lục

Đề Mục **Trang**

Lời Cám Ơn ... ii
Tóm tắt ... iii
Mục lục ... iv
Danh mục các bảng ... vii
Danh mục các biểu đồ ... vii
Danh mục các sơ đồ ... vii
Danh mục các hình ... viii
PHẦN 1. Mở đầu ... 1
1.1.Đặt vấn đề ... 1
1.2.Mục đích ... 2
1.3.Mục Tiêu ... 2
1.4.Yêu cầu ... 2
1.5. Giới hạn phạm vi nghiên cứu ... 2
1.6.Đối tượng nghiên cứu ... 2
1.7.Ý nghĩa thực tiễn ... 2
PHẦN 2. Tổng quan tài liệu ... 3
2.1.Tình hình ô nhiễm nước thải công nghiệp ... 3
2.1.1.Tình hình ô nhiễm nước ở Việt Nam ... 3
2.1.2.Hiện trạng hệ thống xử lí nước thải ở Việt Nam ... 3
2.1.3.Các công nghệ ứng dụng xử lí nước thải ... 4
2.1.4.Tình hình chung của nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang ... 4
2.2.Các yếu tố gây ô nhiễm trong sản xuất mủ cao su ... 6
2.2.1.Các yếu tố gây ô nhiễm ... 6
2.2.2.Sự tác động của nước thải cao su lên môi trường ... 7
2.2.3.1. Ô nhiễm không khí ... 7
2.2.3.2. Sự ô nhiễm nước ... 7
2.2.3.2. Sự ô nhiễm đất ... 7
2.3.Các phương pháp xử lí nước thải ... 7
2.3.1. Phương pháp xử lí cơ học ... 7

2.3.2. Phươngpháp xử lí hóa học 8
2.3.3. Phương pháp xử lí sinh học 8
2.3.4.Xử lí cặn(bùn) của nước thải 9
2.4.Các chỉ tiêu đánh giá và xác định nước thải 11
2.4.1.Oxy hòa tan (DO-Dissolved Oxygen) 11
2.4.2. Nhu cầu oxy sinh hóa(BOD-Biochemical Oxygen Demand) 12
2.4.3. Nhu cầu oxy hóa học(COD-Chemical Oxygen Demand) 12
2.4.4.pH 12
2.4.5.Hàm lượng N-NH_3 13
2.4.6.Hydrosulful(H_2S) 13
2.4.7.Mùi 13
2.5. Giới thiệu hai chế phẩm PM-6 và ENCHOICE 14
2.5.1.Chế phẩm PM-6 14
2.5.1.1. Giới thiệu chung 14
2.5.1.2. Công dụng chế phẩm 14
2.5.1.3. Ứng dụng chế phẩm trong xử lí nước thải 14
2.5.2.Chế phẩm ENCHOICE 15
2.5.2.1. Giới thiệu chung 15
2.5.2.1. Thành Phần 15
2.5.2.3. Công dụng của chế phẩm 15
2.5.2.4. Tính chất hoạt động 16
2.5.2.5. Các đề tái ứng dụng của chế phẩm 17
PHẦN 3. Vật liệu và Phương pháp thí nghiệm 18
3.1.Thời gian và địa điểm 18
3.1.1.Thời gian 18
3.1.2.Địa điểm 18
3.2.Vật Liệu 18
3.3.Phương pháp tiến hành 19
3.3.1.Mô tả thí nghiệm 19
3.3.2.Bố Trí thí nghiệm 19

3.3.3.Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xử lí 20
3.3.3.1.Đánh giá cảm quan(mùi) 20
3.3.3.2.Chỉ tiêu hóa lí 20
3.3.4.Phương pháp xử lí số liệu 21
PHẦN 4. Kết quả và thảo luận 22
4.1.Đánh giá cảm quan(mùi) 22
4.2.N-NH_3 24
4.3.H_2S 26
4.4.BOD 27
4.5.COD 29
4.6. pH 31
PHẦN 5. Kết Luận và kiến nghị 33
5.1.Kết luận 33
5.2.Kiến Nghị 33
PHẦN 6. Tài liệu Tham Khảo 34
PHỤ LỤC.

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Bảng chỉ tiêu Việt Nam về nước thải.

Bảng 4.1. Bảng 4.1 Kết quả đánh giá tổng hợp mùi (ý kiến)

Bảng 4.2: Hàm lượng N-NH3 trung bình của các nghiệm thức (sau xử lí)

Bảng 4.3: Hàm lượng trung bình H2S các nghiệm thức sau xử lí

Bảng 4.4: BOD trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

Bảng 4.5: COD trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

Bảng 4.6: pH trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

DANH MỤC CÁC BIỂU ĐỒ

Biểu đồ 4.1. Ý kiến đánh giá tổng hợp mùi

Biểu đồ 4.2. Hàm lượng N-NH3 trung bình của các nghiệm thức (sau xử lí).

Biểu đồ 4.3. Tỷ lệ giảm N-NH3 trung bình so với đầu vào

Biểu đồ 4.4. Hàm lượng H2S trung bình các nghiệm thức sau xử lí

Biểu đồ 4.5. Tỷ lệ giảm H2S trung bình so với đầu vào

Biểu đồ 4.6. BOD trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

Biểu đồ 4.7. Tỷ lệ giảm BOD trung bình so với đầu vào

Biểu đồ 4.8. Hàm lượng COD trung bình các nghiệm thức sau xử lí

Biểu đồ 4.9. Tỷ lệ giảm COD trung bình so với đầu vào

Biểu đồ 4.10. pH trung bình so với đầu vào

DANH MỤC CÁC SƠ ĐỒ

Sơ đồ 2.1. Dây chuyền xử lí nước thải cao su

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2.1. Nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang

Hình 2.2. Sản xuất tại nhà máy

Hình 2.3. Hệ thống xử lí nước thải đang xây dựng

Hình 2.4. Chế phẩm PM-6

Hình 2.5. Chế phẩm ENCHOICE

Hình 3.1. Vị trí lấy mẫu

Hình 4.1. Xô chứa ENCHOICE

Hình 4.2. Xô chứa PM-6

PHẦN 1. MỞ ĐẦU

1.1. Đặt vấn đề

Sản xuất mủ cao su đem lại nguồn lợi lớn về kinh tế cho nước ta, nhưng ta không thể không quan tâm đến một lượng nước thải lớn từ việc sản xuất mủ cao su. Các nhà máy sản xuất và chế biến mủ cao su tạo ra một lượng nước thải lớn có độ ô nhiễm cao, gây mùi khó chịu nếu như không được xử lí kĩ. Việc xử lí nước thải ở các nhà máy cao su phải được quan tâm từ giai đoạn thiết kế, nước thải phải xử lí trước khi đổ ra nguồn. Việc xử lí tốt nước thải trong chế biến mủ cao su sẽ có lợi cho chúng ta trong việc bảo vệ môi trường sinh thái, có thể dùng lại nguồn nước thải qua xử lí để sản xuất mủ cao su.

Nhận thức rằng sự phát triển công nghiệp, quá trình đô thị hóa, hiện đại hóa có liên quan đến sự khai thác và sử dụng hợp lý tài nguyên thiên nhiên nhưng vẫn giữ được môi trường trong lành, Công ty Cao Su MangYang trực thuộc tổng công ty cao su Việt Nam đang đầu tư qui trình kỹ thuật và công nghệ cũng như phương án xử lý chất thải tại Nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang huyện Đak Đoa tỉnh Gia Lai; nhằm đảm bảo cho sự phát triển khu vực, không tạo ra tác hại lớn gây ô nhiễm môi trường.

Song song với việc chú trọng xây dựng hệ thống xử lí nước thải phù hợp thì việc sử lí nước thải bằng phương pháp sinh học (Biological treatment process) thường được áp dụng như một quy trình công nghệ cho hiệu quả xử lí cao đối với nước thải giàu chất hữu cơ và thân thiện với môi trường. Một số phương pháp xử lí sinh học như: sử dụng khả năng sống và hoạt động của vi sinh vật để phân hủy các chất hữu cơ trong nước thải; dùng chế phẩm sinh học để xử lí, và chế phẩm sinh học có hiệu quả cao đối với xử lí mùi. Việc sử dụng chế phẩm sinh học hợp lí đem lại hiệu quả về mặt xử lí và kinh tế ảnh hưởng lớn đến quá trình xử lí nước thải cao su.

Xuất phát từ thực tế này, được sự cho phép của của Bộ Môn Công nghệ Sinh Học – Trường Đại Học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh, công ty cao su MangYang, dưới sự hướng dẫn của Tiến sĩ Bùi Xuân An, tôi tiến hành thực hiện khóa luận tốt nghiệp:

"**SO SÁNH HIỆU QUẢ CỦA HAI CHẾ PHẨM SINH HỌC PM-6 VÀ ENCHOICE TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI CỦA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT MỦ CAO SU**"

1.2. Mục đích

So sánh khả năng xử lí nước thải cao su của hai chế phẩm sinh học ENCHOICE và PM-6

1.3. Mục tiêu

Phân tích, đánh giá khả năng xử lí của 2 chế phẩm trên; đưa ra kết quả và phân tích so sánh

1.4. Yêu cầu

+ Đánh giá khả năng xử lí của 2 chế phẩm qua các chỉ tiêu

- Cảm quan về mùi
- Các chỉ tiêu về vật lí, hóa học, sinh học.

+ So sánh khả năng xử lí của 2 chế phẩm ENCHOICE và PM-6 : đặc biệt khả năng xử lí về mùi.

1.5. Giới hạn phạm vi nghiên cứu

- Thời gian nghiên cứu từ 15-03-2006 đến 30-07-2006
- Nước thải chưa qua các giai đoạn xử lí khác.
- Thực hiện nghiên cứu ở qui mô phòng thí nghiệm.

1.6.Đối tượng Nghiên cứu

- Nước thải được lấy tại nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang thuộc công ty cao su MangYang tại huyện Đak Đoa tỉnh Gia Lai.

1.7. Ý nghĩa thực tiễn

- So sánh, đánh giá được hiệu quả xử lí chế phẩm PM-6 (được sản xuất trong nước) và ENCHOICE (được sản xuất tại Mĩ).

PHẦN 2. TỔNG QUAN TÀI LIỆU

2.1.Tình hình ô nhiễm nước thải công nghiệp

2.1.1. Tình hình ô nhiễm nước ở Việt Nam

Theo Cục Bảo Vệ Môi Trường thuộc Bộ Tài Nguyên Môi Trường Việt Nam[7], hiện nay tình hình ô nhiễm nước thải do quá trình sản xuất công nghiệp ở Việt Nam rất đáng lo ngại. Nước thải gây ảnh hưởng nghiêm trọng đến nguồn nước sinh hoạt của người dân.

Như ở nguồn nước sông Sài Gòn – Đồng Nai, nơi cung cấp nước cho Tp. Hồ Chí Minh, Biên Hòa, Thủ Dầu Một đang bị ô nhiễm nặng nề. Kết quả kiểm tra mới đây cho thấy các tiêu chuẩn vệ sinh đều không đạt yêu cầu. Qua kết quả quan trắc mới nhất của Viện Tài Nguyên và Môi Trường (Khoa Môi Trường-Tài Nguyên, Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh)[10] thực hiện từ mẫu nước lấy ở khu vực sông Sài Gòn – Đồng Nai cho thấy tình hình nước ở đây đang có chiều hướng xấu đi, đặc biệt các chỉ tiêu về BOD, COD, DO đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép của nguồn nước mặt. Nếu ô nhiễm hữu cơ như vậy thì tôm cá khó mà sống được (BOD=62mg/l). Vì vậy các cơ quan Tài Nguyên-Môi Trường cần sớm cảnh báo và có biện pháp kiểm tra các cở sở sản xuất thải nước thải ô nhiễm ra các khu vực sông.

Nước thải công nghiệp chưa qua xử lí gây ảnh hưởng lớn đến nước ngầm: Theo báo cáo của tổ chức UNICEF thì tình hình ô nhiễm asen trong nước ngầm ở Hà Nội là nghiêm trọng và tình hình có chiều hướng ngày càng xấu đi. Không chỉ riêng gì Hà Nội và các tỉnh thành khác trên nước ta cũng bị ô nhiễm asen rất cao (Một khảo sát của UNICEF với 12461 mẫu nước tại các giếng khoan ở 12 tỉnh thành).

Vì vậy xử lí tốt nguồn nước trong sản xuất công nghiệp mang lại sự trong sạch cho môi trường và đảm bảo cuộc sống của người dân.

2.1.2. Hiện trạng hệ thống xử lí nước thải ở Việt Nam

Theo CIRENet [11], Trong cuộc hội thảo về xử lí nước thải công nghiệp và đô thị (4/2003), TS. Phạm Minh Tân – Phó giám đốc Sở KHCN&MT tp. Hồ Chí Minh cho biết đây là vấn đề hết sức là bức bách. Gần như tất cả các doanh nghiệp vừa và nhỏ trên Việt Nam đều chưa có hệ thống xử lí nước thải, ngoài ra Tp. Hồ Chí Minh còn 12 khu công nghiệp chưa có hệ thống xử lí chất thải.

Hầu hết các nhà máy sản xuất mủ cao su trước đây đều chưa có hệ thống xử lí chất thải, và hiện nay thì nhiều công ty sản xuất mủ cao su trong nước đang đầu tư hệ thống xử lí nước thải hiện đại theo tiêu chuẩn về môi trường của Việt Nam. Như Gia Lai: công ty cao su MangYang và công ty cao su Chư Sê đang xây dựng hệ thống xử lí chất thải đạt tiêu chuẩn và chất lượng. Ở Bình Phước đang xây dựng hệ thống xử lí chất thải với vốn đầu tư 17 tỉ đồng với công suất 2500m^3/ngày đêm [9]. Ở Đồng Nai thì hầu hết các nhà máy chế biến mủ cao su đã có hệ thống xử lí nước thải cao su.

2.1.3. Các công nghệ ứng dụng xử lí nước thải

- Phương pháp xử lí nước thải theo công nghệ Glowtec Enviroment – công ty chuyên về xử lí nước thải ở Singapore. Dùng bùn sinh học để xử lí nước thải cao su trong quá trình xử lí sinh học (theo CIRENet [11]).

- Phương pháp xử lí nước thải bằng hệ thống đất ngập nước nhân tạo: có liên quan tới quá trình vật lí, hóa học, đặc biệt là sinh học xảy ra trong đó. Từ kết quả nghiên cứu cho thấy tất cả các thông số ô nhiễm như DO, BOD_5, COD, $N\text{-}NH_3$, PO_4^{3-}, SS đều giảm đáng kể, pH về mức trung tính. Hệ thống xử lí này chủ yếu dùng xử lí nước thải chứa nhiều chất hữu cơ như: nước thải nhà máy chế biến giấy, chế biến thực phẩm, bia rượu, cà phê và các cơ sở giết mổ [4]

- Dùng chế phẩm sinh học để xử lí nước thải công nghiệp: dùng chế phẩm ENCHOICE xử lí nước thải trong quá trình chế biến mủ cao su (theo công ty Envoromental Choices tại Việt Nam[8]). Dùng chế phẩm sinh học PM-6 trong xử lí mùi hôi nước thải (theo Công ty Công trình Đô Thị Ninh Thuận [6])..

2.1.4. Tình hình chung của nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang

Theo Công ty cao su MangYang [2], nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang nằm trên địa bàn 13 xã thuộc 3 huyện của tỉnh Gia Lai. Hiện nhà máy đang sản xuất với sản phẩm chủ yếu là mủ tờ với công suất 2500 tấn/năm. Trong tương lai nhà máy sẽ đầu tư dây chuyên sản xuất mủ tạp để chế biến những sản phẩm dư thừa còn sót lại trong quá trình sản xuất mủ tờ với công suất 5000 tấn/năm. Ước tính mỗi tấn cao su tạp được sản xuất tiêu thụ 25m^3 nước và 20m^3 nước cho một tấn mủ tờ.

Hình 2.1: Nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang

Nhà máy chỉ hoạt động mười tháng một năm từ tháng 4 đến tháng 1 năm sau, trong đó 3 tháng đầu sản xuất ít, 3 tháng sau sản xuất trung bình và 4 tháng cuối là những tháng cao điểm. Sản lượng mùa cao điểm chiếm 60% sản lượng cả năm. Hiện nay toàn bộ nước thải từ nhà máy được đưa vào mương dẫn sau đó xả trực tiếp ra suối. Lưu lượng nước thải vào ngày cao điểm có thể lên đến 1100m^3/ngày,đêm.

Hình 2.2: Sản xuất tại nhà máy

Hình 2.3: Hệ thống xử lí nước thải đang xây dựng

Nhà máy hiện đang sản xuất mủ tờ với công suất: 2500 tấn/năm

Tổng lưu lượng nước thải/năm: 175000m^3. Việc không xử lý tốt lượng nước thải trên sẽ gây ảnh hưởng rất lớn đến môi trường sinh thái quanh khu vực nhà máy. Vì vậy công ty đang chú trọng đầu tư hệ thông xử lý chất thải theo tiêu chuẩn Việt Nam.

2.2. Các yếu tố gây ô nhiễm trong sản xuất mủ cao su

2.2.1.Các yếu tố gây ô nhiễm

- Nước thải trong quá trình chế biến mủ cao su được xem là loại nước thải "khó chịu nhất", bởi nó không chỉ chứa kim loại nặng, chất rắn... mà còn có mùi hôi thối rất khó chịu. Trong đó, nguồn gốc mùi hôi thối là amoniac, sulfur hydro, các axít béo bay hơi có tác động không nhỏ đến sức khoẻ của con người.

-Các thành phần gây ô nhiễm nước thải có nguồn gốc từ nguyên liệu như các Protein, các Lipid, Hydrocacbon, acid béo tự do. Các thành phần gây ô nhiễm có nguồn gốc từ quá trình chế biến là NH_3, và các acid hữu cơ.

- Các yếu tố làm ô nhiễm nước:

+ Các chất gây tiêu hao oxy

+ Mầm bệnh

+ Chất hữu cơ tổng hợp

+ Dầu mỡ

+ Hóa chất vô cơ và chất khoáng.

2.2.2. Sự tác động của nước thải cao su lên môi trường

2.2.2.1. Ô nhiễm không khí

Sự ô nhiễm không khí trong chế biến mủ cao su gây ra chủ yếu bởi NH_3 và H_2S.

-Ammonia (NH_3):

Là chất khí không màu, mùi khai, dễ tan trong nước, nhẹ hơn không khí (d = 0.59). Ở pH thấp NH_3 sẽ hoà tan trong nước và tồn tại ở dạng NH_4^+, pH cao khí NH_3 bốc hơi vào không khí gây mùi khó chịu

Khi con người hít phải nhiều khí NH_3 (trên 25 mg/m^3), sẽ có triệu chứng đau đầu, chóng mặt.. Khí NH_3 tác động chủ yếu lên hệ hô hấp của con người, cụ thể là bệnh viêm phổi và các bệnh về phổi.

-Hydro Sufur (H_2S):

Là sản phẩm của quá trình phân hủy kỵ khí có mùi trứng thối, nặng hơn không khí (d = 1.19) tan trong nước là loại khí rất độc tác động trực tiếp lên hệ thần kinh khi ngửi phải.

Đây là loại khí gây kích ứng về đường hô hấp, niêm mạc, và kết mạc, hệ thần kinh khi con người hít phải. Triệu chứng của người hít nhiều khí H_2S là mất tri giác bất ngờ, co giãn đồng tử, động kinh..có thể gây ngạt và dẫn đến tử vong.

2.2.2.2. Sự ô nhiễm nước

Trước đây hầu hết các nhà máy chế biến mủ cao su ở Việt Nam chưa có hệ thống sử lí nước thải cao su hoặc có mà chưa hiệu quả. Điều này dẫn đến sự ô nhiễm nước ở sông, suối, và nước ngầm bởi các chất gây ô nhiễm như acid, amonia, tạp chất - chất hữu cơ khó phân huỷ, dầu mỡ…

2.2.2.3. Sự ô nhiễm đất

Đây là bước ô nhiễm trung gian, trước khi nước thải thấm xuống, gây ô nhiễm cho nước ngầm.

2.3. Các phương pháp xử lí nước thải

2.3.1. Phương pháp xử lí cơ học

Bản chất của quá trình xử lí cơ học là gồm những quá trình mà khi nước thải đi qua quá trình đó sẽ không thay đổi tính chất hóa học và sinh học của nó. Xử lí cơ học nhằm nâng cao chất lượng và hiệu quả của các bước xử lí tiếp theo.

Quá trình xử lí cơ học thường được áp dụng ở giai đoạn đầu của quá trình xử lí hay còn gọi là quá trình tiền xử lí, quá trình này dùng để loại các tạp chất vô cơ và hữu

cơ có trong nước. Nó được coi như là bước đệm nhằm đảm bảo tính an toàn cho các thiết bị và các quá trình xử lí tiếp theo. Tùy theo đặc điểm của các loại cặn có trong nước thải, các công trình đơn vị sau đây có thể được áp dụng: song chắn rác và lưới chắn rác, bể lắng cát, bể lắng đợt I, bể tách keo, bể điều hòa…

2.3.2. Phương pháp xử lí hóa học

Cơ sở của phương pháp này là các phản ứng hóa học diễn ra giữa chất ô nhiễm và hóa chất thêm vào. Những phản ứng diễn ra có thể là phản ứng oxy hóa khử, phản ứng trung hòa, keo tụ tạo kết tủa hoặc các phản ứng phân hủy độc hai. Nói chung, bản chất của quá trình xử lí nước thải bằng phương pháp hóa học là dùng một số hóa chất và bể phản ứng nhằm nâng cao chất lượng của nước thải để đáp ứng hiệu quả xử lí của các công đoạn sau.

2.3.3. Phương pháp xử lí sinh học

Xử lí nước thải bằng phương pháp sinh học là việc sử dụng khả năng sống và hoạt động của vi sinh vật để phân hủy các chất bẩn hữu cơ trong nước thải. Các vi sinh vật sử dụng một số hợp chất hữu cơ và một số chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và tạo ra năng lượng. Trong quá trình dinh dưỡng chúng nhận được các chất làm vật liệu xây dựng tế bào, sinh trưởng và sinh sản nên khối lượng sinh khối được tăng lên.

Phương pháp sinh học thường được sử dụng để làm sạch hoàn toàn các loại nước thải có chứa các chất hữu cơ hòa tan hoặc các chất phân tán nhỏ, keo. Do vậy, phương pháp này thường dùng sau khi loại các tạp chất phân tán thô ra khỏi nước thải bằng các quá trình đã trình bày ở trên. Đối với các chất vô cơ chứa trong nước thải thì phương pháp này dùng để khử chất sulfit, muối amon, nitrat – tức là các chất chưa bị oxy hóa hoàn toàn. Sản phẩm cuối cùng của quá trình phân hủy sinh hóa các chất bẩn sẽ là : khí CO_2 , nitơ, nước, ion sulfate, sinh khối…Cho đến nay người ta đã biết nhiều loại vi sinh vật có thể phân hủy tất cả các chất hữu cơ có trong thiên nhiên và rất nhiều chất hữu cơ nhân tạo.

Do vi sinh vật đóng vai trò chủ yếu trong quá trình xử lí sinh học nên căn cứ vào tính chất, hoạt động sống của chúng, ta có thể chia phương pháp sinh học thành 2 dạng chính sau:

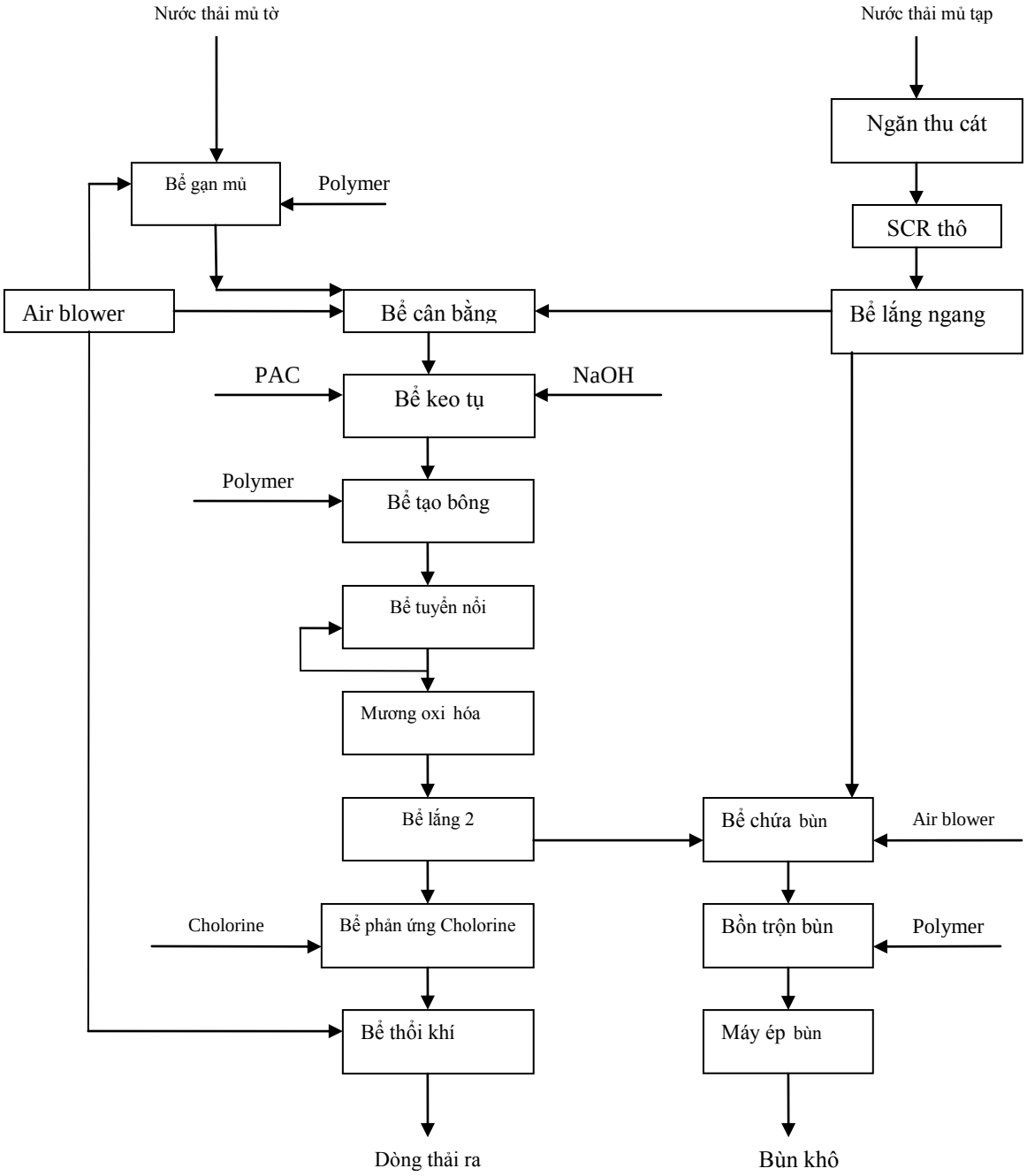
+ **Xử kí sinh học trong môi trường hiếu khí***:* Quá trình hiếu khí dựa trên nguyên tắc là vi sinh vật hiếu khí phân hủy các chất hữu cơ trong điều kiện có oxy hòa tan tạo ra CO_2 , NH_3 , tế bào mới, các sản phẩm khác, năng lượng..Các vi sinh vật này được goi là bùn hoạt tính. Chúng tự sinh ra khi ta thổi không khí vào nước thải. Về khối lượng, bùn hoạt tính được tính bằng khối lượng chất bay hơi có trong hàm lượng bùn (cạn khô) đôi khi còn gọi là sinh khối.

+ **Xử kí sinh học trong môi trường kị khí:** Ngoài phương pháp xử lí hiếu khí ta cũng có thể loại bỏ các các chất hữu cơ có trong thành phần cặn của nước thải bằng vi sinh vật tùy nghi và vi sinh vật kị khí. Trong đó chiếm ưu thế là các vi sinh vật kị khí. Quá trình phân hủy kị khí các hợp chất hữu cơ thường xảy ra theo hai giai đoạn chính: giai đoạn lên men acid, giai đoạn lên men kiềm (lên men methane). Các sản phẩm sinh ra rất nhiều khí CO_2, CH_2, H_2S, idol, scatol, mercaptan… Ngoài dùng vi sinh vật ra, hiện nay phương pháp xử lí sinh học còn dùng chế phẩm sinh học. Các chế phẩm sinh học thường được tổng hợp từ các chất có nguồn gốc thiên nhiên. Các chế phẩm sinh học này có ưu thế về xử lí mùi có trong nước thải.

2.3.4. Xử lí cặn (bùn) của nước thải

Cặn lắng ở công đoạn xử lí sơ bộ và ở công đoạn xử lí sinh học còn chứa nhiều nước, thường có độ ẩm đến 99% và chứa nhiều cặn hữu cơ còn khả năng thối rữa vì thế cần phải có một số biện pháp để xử lí tiếp cặn lắng, làm cho cặn ổn định (không còn khả năng thối rữa) và loại bớt nước ra khỏi cặn để giảm nhẹ trọng lượng và khối tích của cặn, trước khi thải ra nguồn.

Sơ đồ 2.1. Dây chuyền xử lí nước thải cao su



(Theo công ty TNHH Glowtec Enviromental Việt Nam [1])

Nước thải sau xử lí đạt tiêu chuẩn loại B theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5945-1995 và tiêu chuẩn TCVN 6984-2001 như sau:

Bảng 2.1: Bảng chỉ tiêu Việt Nam về nước thải.

STT	Chỉ Tiêu	Đơn vị	Giới hạn tối đa
1	pH		6-8,5
2	BOD_5 20^oC	mg/l	35
3	COD	mg/l	70
4	Chất rắn lơ lửng	mg/l	80
5	Đạm tổng số	mg/l	60
6	NH_3	mg/l	1
7	H_2S	mg/l	0,1

(Theo CIRENet[7])

2.4. Các chỉ tiêu đánh giá và xác định nước thải

Theo giáo trình [3]

2.4.1.Oxy hòa tan (DO- Dissolved Oxygen)

*** Ý nghĩa môi trường:**

Oxy hòa tan là yếu tố xác định sự thay đổi xảy ra do vi sinh vật kị khí hay hiếu khí. Đây là chỉ tiêu quan trọng nhất liên quan đến việc kiểm soát ô nhiễm dòng chảy. Ngoài ra, DO còn là cơ sở của việc xác định BOD nhằm đánh giá mức ô nhiễm của nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp.

Tất cả các quá trình xử lí hiếu khí phụ thuộc vào sự hiện diện của oxy hòa tan trong nước, việc xác định DO không thể thiếu vì đó là phương tiện kiểm soát tốc độ sục khí, nhằm đảm bảo đủ lượng oxy thích hợp cho vi sinh vật hiếu khí phát triển. DO cũng là yếu tố quan trọng trong sự ăn mòn sắt thép, đặc biệt trong hệ thống cấp nước lò hơi.

*** Nguyên tắc:**

Dựa trên sự oxy hóa Mn^{2+} thành Mn^{4+} bởi lượng oxy hòa tan trong nước.

Phương pháp: Theo phương pháp Winkler cải tiến.

Định phân bằng $Na_2S_2O_3$ 0.025M

Tính toán: 1ml $Na_2S_2O_3$ 0.025 M đã dùng = 1mg O_2/L.

2.4.2. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD-Biochemical Oxygen Demand)

*** Ý nghĩa môi trường:**

BOD là chỉ tiêu để xác định mức độ ô nhiễm của nước thải sinh hoạt và công nghiệp qua chỉ số oxy dùng để khoáng hóa các chất hữu cơ…BOD còn liên quan đến việc đo lượng oxy tiêu thụ do vi sinh vật khi phân hủy chất hữu cơ có trong nước thải.

*** Nguyên tắc:**

Phương pháp xác định BOD là phương pháp oxy hóa ướt, trong đó vi sinh vật sống giữ vai trò oxy hóa các chất hữu cơ thành CO_2 và H_2O.

***Phương pháp:**

Đo hàm lượng ôxy hòa tan (DO) ban đầu và sau 5 ngày ủ ở nhiệt độ 20^oC (nên còn gọi là BOD_5).

2.4.3. Nhu cầu oxy hóa học (COD-Chemical Oxygen Demand)

***Ý nghĩa môi trường:**

Nhu cầu oxy hóa học là lượng oxy cần thiết để oxy hóa các chất hữu cơ trong thành phần nước thải bằng phương pháp hóa học

COD là một trong những chỉ tiêu đặc trưng dùng để kiểm tra ô nhiễm của nguồn nước thải sinh hoạt và công nghiệp.

***Nguyên tắc:**

Hầu hết tất cả các chất hữu cơ đều bị phân hủy khi đun sôi trong hỗn hợp cromic và acid sulfric:

$$C_nH_aO_b + c\ CrO_7^{2-} + 8c\ H^+ \rightarrow (a+8c)\ H_2O + 2c\ Cr^{3+}$$

Với $c = 2/3n + a/6 – b/3$

Lượng potassium dicromate biết trước sẽ giảm tương ứng với lượng chất hữu cơ có trong mẫu. Lượng dicromate dư sẽ được định phân bằng dung dịch $Fe(NH_4)_2(SO_4)_3$ và lượng chất hữu cơ bị oxy tương đương qua $Cr_2O_7^{2+}$ bị khử, lượng oxy tương đương này chính là COD

Phương pháp:

Định phân bằng dung dịch FAS (ferrous ammonium sulfate)

2.4.4. pH

pH là đại lượng đặc trưng cho tính axít hay kiềm trong mẫu nước thải. pH chi phối mọi hoạt động của vi sinh vật và chế phẩm sinh học có trong nước thải. Vì vậy, pH cần được kiểm soát thích hợp khi xử lí nước thải bằng phương pháp sinh học.

pH được đo bằng máy. Trước khi đo pH của mẫu nước, pH của máy được chuẩn bằng dung dịch chuẩn có giá tri pH=7.

2.4.5. Hàm lượng N-NH_3

***Ý nghĩa môi trường:**

Sự hiện diện của ammonia trong nước mặt hoặc trong nước ngầm bắt đầu từ hoạt động phân hủy chất hữu cơ do các vi sinh vật trong điều kiện yếm khí . Đối với nguồn nước dùng cho sinh hoạt ammonia được tìm thấy khi bị nhiễm bẩn bởi các dòng nước thải. Trong mạng lưới cấp nước ammonia còn được sử dụng dưới dạng hóa chất diệt khuẩn monochloramine, dichloramine, trichloramine.

***Nguyên tắc:**

Chưng cất và hấp thu dịch hứng vào dung dịch acid boric có chỉ thị màu hỗn hợp. Sau đó chuẩn bằng dung dịch acid H_2SO_4 0.02N, điểm kết thúc chuẩn độ khi dung dịch chuyển từ màu tím sang xanh rõ rệt

$$NH_4^+ + OH^- = NH_3 + H_2O$$

$$NH_3 + H_3BO_3 = NH_4H_2BO_3$$

$$H_2BO_3^- + H^+ = H_3BO_3$$

**** Phương pháp:*** NH_3 hòa tan trong nước được xác định bằng phương pháp Kjeldahl.

2.4.6. Hydro Sulfur (H_2S)

Khí H_2S hòa tan trong nước được xác định bằng phương pháp Iodine

****Phương pháp:***

Dùng dung dịch $CdCl_2$ cho vào lọ chứa mẫu, nếu có H_2S sẽ cho kết tủa, rồi định phân bằng $Na_2S_2O_3$ 0.01N

2.4.7. Mùi

Mùi đánh giá mức độ ô nhiễm của nước thải do khí H_2S, NH_3 và nhiều khí khác tạo ra trong quá trình sản xuất công nghiệp. Đánh giá bằng cách thu thập ý kiến của hội đồng cảm quan.

2.5. Giới thiệu hai chế phẩm PM-6 và ENCHOICE

2.5.1. Chế phẩm PM-6 (Công ty công trình đô thị Ninh Thuận [6])

2.5.1.1 Giới thiệu chung

Hình 2.4: Chế phẩm PM-6

Chế phẩm sinh học nói trên được sản xuất bởi Công ty Công trình đô thị Ninh Thuận . P.M-6 là một chế phẩm sinh học được chế biến từ dịch chiết các loại cây thảo dược bằng phương pháp lên men với các loại vi sinh có ích và nấm men được dùng trong công nghệ chế biến thực phẩm.

2.5.1.2. Công dụng chế phẩm

Qua kết quả kiểm nghiệm của các đơn vị chức năng cho biết, chế phẩm P.M-6 có công năng như một loại phân bón lá, giúp cây phát triển tốt nhưng không gây hại cho người và động vật, đồng thời có thể sử dụng để đặc trị một số loại bệnh như ghẻ lác, lở mồm long móng trên gia súc và xử lý hữu hiệu mùi hôi của chất thải, xác chết động vật.

2.5.1.3. Ứng dụng chế phẩm trong xử lí chất thải

Theo nguồn CIRENet [12]

- Chế phẩm PM-6 đã được ứng dụng thành công để xử lí rác thải. Rác khi thu gom, để tránh mùi hôi cần phun dung dịch PM-6 theo tỉ lệ: 1 lít PM-6 pha trong 30 lít nước phun cho 15m^3 rác. Chuẩn bị ủ, thành và đáy bể được phun PM-6 nguyên chất với liều lượng 0,2 lít/m^2, và thêm P2 thì được rải đều trên đáy bể với liều lượng 0,6 kg/m^2 (chế phẩm P2 do công ty công trình đô thị Ninh Thuận sản xuất). Rác trước khi đưa vào bể được trộn đều theo tỉ lệ 1 lít PM-6 và 1 kg P2/m^3 rác. Sau đó, rác đưa vào bể ủ theo từng lớp dày 20cm, mỗi lớp rải P2 theo liều lượng 0,6 kg/m^2. Phần trên cùng của bể được phủ bằng bạt nhựa để giữ nhiệt. Thời gian đủ để phân hủy rác là 28 ngày.

Trong khoảng thời gian này, cứ 3 ngày một lần lại phun bổ sung PM-6 trên bề mặt với liều lượng 0,1 lít/m^2.

Với kỹ thuật đơn giản, chi phí thấp, hoàn toàn sử dụng các chế phẩm trong nước nên các cụm dân cư, vùng nông thôn đều có thể áp dụng với quy mô thích hợp để xử lý rác thải góp phần giảm thiểu tình trạng ô nhiễm môi trường.

Hiện nay thì chưa có nghiên cứu trên xử lí nước thải, vì vậy cần có nghiên cứu để đánh giá khả năng xử lí của chế phẩm PM-6 trên nước thải.

2.5.2. Chế phẩm ENCHOICE (Công ty Enviromental Choices tại Việt Nam [8])

2.5.2.1. Giới thiệu chung

Hình 2.5: Chế phẩm ENCHOICE

Chế phẩm ENCHOICE do công ty Enviromental Choices, Inc., ở Costa Rica sản xuất và cung cấp. Chế phẩm có những ứng dụng tẩy rửa đặc biệt, khử mùi, kiểm soát côn trùng như ruồi, muỗi, tại các nhà máy chế biến thực phẩm, thịt gia súc, gia cầm trên phạm vi toàn liên bang.[8]

2.5.2.2. Thành phần

Sản phẩm có những thành phần như sau: mật đường mía, các loại men, tảo, các chất hoạt động bề mặt, acid citric, acid lactic và nước.

2.5.2.3. Công dụng chế phẩm

- Khử mùi rất hiệu quả, đặc biệt là những mùi có nguồn gốc từ các khí ammonia (NH_3), hydro sulfua (H_2S) và một số khí gây mùi hôi thối khó chịu.
- Làm giảm và diệt ruồi, muỗi, và các loài côn trùng nhỏ, nhưng tuyệt đối an toàn cho môi trường, con người và các loại động thực vật
- Kích thích tăng trưởng vi sinh, đặc biệt trong môi trường hiếu khí.
- Tẩy nhờn hiệu quả.

- Cải thiện đáng kể tính chất và thành phần nước thải.
- Thúc đẩy nhanh quá trình phân hủy và rút ngắn thời gian ủ.

2.5.2.4. Tính chất hoạt động

- Thúc đẩy phản ứng thông qua xúc tác của các loại enzyme trong thành phần men tổng hợp.
- Khử mùi thông qua phản ứng hoá học thay đổi tính chất của ammonia, hydro sulfua và các loại acid béo không ổn định. Chế phẩm có tác dụng khử mùi tức thời, hiệu quả với nhiều loại mùi khác nhau.
- Hoạt động tốt trong môi trường hiếu khí (có oxygen).
- Hoạt động tốt trong dãy biến thiên nhiệt độ rộng (từ nhiệt độ trên điểm đông đến 55^{o}C).
- Độ pH khoảng 4,5 và hoạt động hiệu quả trong môi trường có độ pH trung bình từ 3,5 đến 9,5
- Hoàn toàn không nguy hiểm và độc hại đối với con người, các hệ sinh thái biển, động vật và thực vật.
- Không gây dị ứng, không nguy hiểm, không cháy, nổ.

ENCHOICE có khả năng khử mùi trong môi trường thông qua các cơ chế hoạt động khác nhau, đầu tiên và quan trọng nhất là cơ chế hòa tan. Cơ chế này được hỗ trợ bằng phương pháp phun sương, tạo ra các giọt nước có kích thước cực nhỏ và di chuyển với tốc độ lớn (sử dụng vòi phun sương áp lực mạnh), sự thay đổi tính phân cực của nước, ảnh hưởng của hiện tượng tích điện trên bề mặt giọt nước. Kết quả tối ưu sẽ đạt được khi áp dụng các phương pháp thực hiện như sau:

- Phun sương dung dịch
- Sục khí dung dịch đã pha ENCHOICE
- Phun xịt cục bộ
- Trộn đều trực tiếp với các nguyên vật liệu tác nhân gây mùi.

Mặc dù được ứng dụng chính để khử mùi, trong những điều kiện thích hợp, ENCHOICE cũng có thể được sử dụng cho mục đích khống chế quá trình sinh mùi. ENCHOICE có khả năng khử mùi đối với hầu hết các loại mùi hôi có nguồn gốc hữu cơ thông qua việc điều chỉnh tỷ lệ sử dụng, tần suất sử dụng, tỷ lệ hợp chất và độ pH. Do dung dịch ENCHOICE cũng có thể tạo mùi nên chế phẩm cũng có tính năng bao

mùi (Masking). Tuy nhiên, tính bao mùi (Masking) không được xem là một cơ chế khử mùi. ENCHOICE khi được sử dụng đúng tỷ lệ thích hợp sẽ hoàn toàn không tạo ra mùi, kể cả mùi hôi hay mùi thơm tự nhiên của chế phẩm.

2.5.2.5. Các đề tài ứng dụng của chế phẩm

Công ty Enviromental Choices đã có nhiều thí nghiệm về ủ phân compost như "ủ phân giun và EcoEnzyma", "ủ compost vỏ quả cà phê và ENCHOICE", "ủ compost phân gà (dùng chất độn là mạc cưa) và EcoEnzyma", kết quả cho thấy thời gian ủ phân được rút ngắn, hàm lượng dinh dưỡng được bảo toàn và mùi giảm một cách đáng kể. Cũng theo nguồn tin này, ở Gambia, Tây Phi cũng có thí nghiệm về composting như "ủ phân bò khô và vỏ đậu phộng nghiền nhỏ có xử lý Enchoice".(nguồn tin từ công ty Enviromental Choices [8])

Ở trong đã có nhiều nghiên cứu về quá trình compost như: "ủ hiếu khí phân heo với chế phẩm EM", "định lượng và phân lập các vi sinh vật có trong phân compost của trại heo Chiasin", "ủ yếm khí liên tục phân heo (Continous composting) có sử dụng chất mồi" (Ngô Đức Lộc (2002), Trình Thành Kim Chi (2001), Võ Thị Kiều Oanh (2001)). Đối với việc sử dụng chế phẩm ENCHOICE để xử lí nước thải cao su, công ty Enviromental Choice tại Việt Nam đã xử lí nước thải cao su tại nhà máy chế biến mủ cao su thuộc công ty cao su Phước Hòa (Bình Dương) nhưng kết quả nghiên cứu chưa thấy rõ. Cần có nghiên cứu cơ bản, khoa học để chứng minh hiệu quả của chế phẩm.

PHẦN 3. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN.

3.1 Thời gian và địa điểm

3.1.1 Thời gian

- Từ ngày 20/01/06 đến 15/02/06 viết đề cương của đề tài.

- Từ ngày 17/02/06 đến 25/03/06 thực tập khảo sát, lấy số liệu tại công ty cao su MangYang

- Từ ngày 20/04/06 đến 30/06/06

+ Tiến hành thí nghiệm khảo sát sơ bộ: đánh giá liều lượng chế phẩm, tìm nồng độ pha loãng mẫu thích hợp để phân tích các chỉ tiêu lý hóa.

+ Chạy mô hình thí nghiệm, phân tích chỉ tiêu lí hóa của các nghiệm thức

Khoảng thời gian thực hiện lần lặp lại là 1 tuần

3.1.2. Địa điểm

- Lấy mẫu tại Nhà máy cao su K'Dang thuộc công ty cao su MangYang tỉnh Gia Lai.

Hình 3.1: Vị trí lấy mẫu

- Khu Thực nghiệm khoa công nghệ môi trường: chạy mô hình thí nghiệm

- Trung Tâm công nghệ, quản lí Môi Trường & Tài Nguyên: phân tích các chỉ tiêu lý hóa.

3.2. Vật Liệu

- Nước thải trong quá trình chế biến mủ tờ.

- Chế phẩm sinh học: PM-6 và ENCHOICE.

- Dụng cụ thí nghiệm: xô thí nghiệm (3 xô với thể tích 7l), máy đo: pH (hiệu HANNA Instruments 8417) .

- Máy thổi khí (lưu lượng khí: 10L/phút), 3 ống dài 3m, 3 cục đá bọt.

- Các dụng cụ và các hóa chất cần thiết để phân tích mẫu.

3.3. Phương pháp tiến hành

3.3.1.Mô tả thí nghiệm

- Chuẩn bị dụng cụ thí nghiệm gồm 3 xô có dung tích 7l, máy sục khí loại nhỏ có 3 vòi khí. Sau đó lắp hệ thống thổi khí vào các xô. Khi tiến hành thí nghiệm các xô được rửa sạch bằng dung dịch tẩy rữa.

**** Cách lấy mẫu và bảo quản:***

+ Mẫu: Nước thải của quá trình chế biến cao su mủ tờ.

+ Vị trí lấy mẫu tại mương dẫn nước thải ra.

+ Mẫu lấy được chứa trong can 30l và không được lấy đầy can (để một khoảng trống nhất định), can chứa mẫu rửa sạch bằng dung dịch tẩy rửa. Mẫu được lưu 12h trước khi chuyển về phòng thí nghiệm. Mẫu đem phân tích đầu vào được bảo quản riêng biệt từng chỉ tiêu nếu như chưa phân tích:

* NH_3 : bảo quản bằng acid H_2SO_4 20%

* H_2S: bảo quản bằng 2mg/l zine acetate

* COD: bảo quản bằng 2ml H_2SO_4/1l.

* BOD: bảo quản bằng 0,7 ml H_2SO_4 + 1ml NaN_3 2g/100ml)/300ml)

Và tất cả cho vào thùng xốp có chứa đá lạnh.

- Trước khi cho mẫu vào vào xô để xử lí, thực hiện quá trình lắc đều can chứa mẫu, cho vào mỗi xô với dung tích là 6l mỗi xô.

- *Tiến hành pha chế phẩm:*

+ ENCHOICE: lấy 1ml chế phẩm gốc, pha vào 100ml nước cất, lắc đều.

+ PM-6: lấy 1ml chế phẩm gốc, pha vào 100ml nước cất, lắc đều.

- Sau đó bổ sung lần lượt chế phẩm ENCHOICE và PM-6 đã pha (1ml chế phẩm gốc + 100ml nước cất) vào 2 xô, xô còn lại dùng làm đối chứng không bổ sung chế phẩm. Tiến hành khuấy đều, sau đó bật máy thổi khí (đảm bảo lưu lượng khí liên tục trong 24 giờ)

3.3.2. Bố trí thí ngiệm

Tiến hành thí nghiệm bố trí theo kiểu 1 yếu tố và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên RCBD (Randomized Complete Block Design) với 3 nghiệm thức và 5 khối tương ứng với 5 lần lặp lại.

1. Không dùng chế phẩm (DC).
2. Bổ sung chế phẩm ECHOICE(EM).
3. Bổ sung chế phẩm PM-6(PM).

- Sơ đồ bố trí thí nghiệm:

Lần 1

DC	EN	PM

Lần 2

EN	PM	DC

Lần 3

PM	DC	EN

Lần4

DC	PM	EN

Lần5

EN	DC	PM

Thường xuyên kiểm tra việc thổi khí, để đảm bảo lưu lượng khí tạo điều kiện hiếu khí xảy ra cho toàn bộ quá trình xử lí nước thải bằng chế phẩm.

3.3.3. Các chỉ tiêu đánh giá hiệu quả xử lí

Đánh giá hiệu quả xử lí chế phẩm trong 24 giờ.

3.3.3.1. Đánh giá cảm quan

* *Mùi*:

Dùng phiếu đánh giá để ghi nhận ý kiến của 7 người, lặp lại 5 lần với tổng số ý kiến là 35.

Cách đánh giá là ngửi trực tiếp vào mẫu nước.

Mỗi người đánh giá tất cả 3 nghiệm thức, sau đó đánh giá xếp hạng theo mức độ mùi, rồi điền vào phiếu. Người đánh giá không được trao đổi ý kiến để đảm bảo khách quan.

3.3.3.2. Chỉ tiêu hóa-lí (Theo giáo trình [3])

* pH: Đo trước và sau khi xử lí bằng máy đo pH

* $N\text{-}NH_3$: Đo trước và sau khi xử lí theo phương pháp Kjedahl

* H_2S: Đo trước và sau khi xử lí bằng phương pháp Iodine.

* BOD: Đo trước và sau khi xử lí bằng cách do DO ngày đầu tiên và sau 5 ngày (DO_5)

* COD: Đo trước và sau xử lí . Theo phương pháp định phân bằng dung dịch FAS (Ferrous ammonium sulfate)

3.3.4. Phương pháp xử lí số liệu

Số liệu được xử lí bằng phần mềm Excel và Statgraphics 7.0 theo bảng ANOVA và trắc nghiệm LSD với P=0,05

PHẦN 4. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

4.1. Đánh giá cảm quan (Mùi)

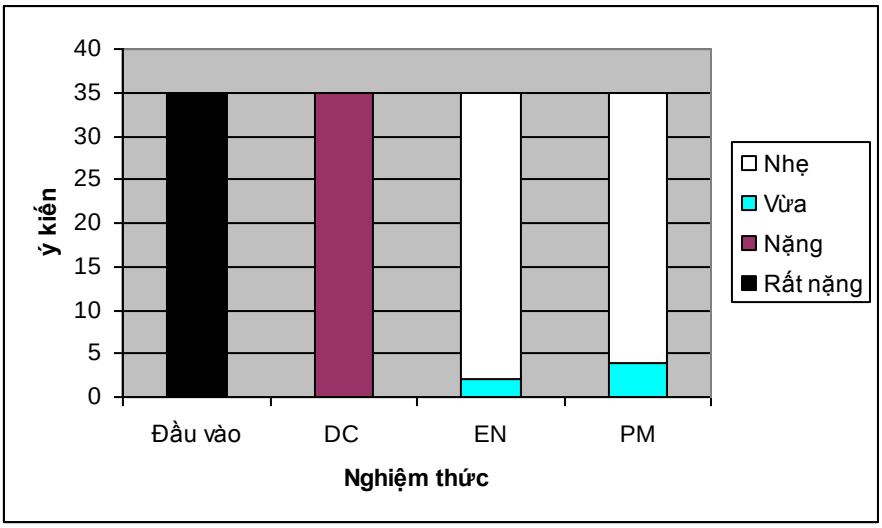
Mùi là một chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá hiệu quả xử lí của chế phẩm, hai chế phẩm PM-6 và ENCHOICE đều có công dụng tốt trong việc xử lí mùi hôi thối. Nếu sự lên men hiếu khí tốt thì mùi toả ra môi trường ít và trong một thời gian ngắn, và ngược lại nếu không đảm bảo điều kiện hiếu khí thì mùi (NH_3, H_2S,...) sẽ toả ra trong môi trường nhiều và thời gian kéo dài.

Mùi là việc đánh giá chỉ tiêu môi trường mang tính chủ quan, nhưng là phần đánh giá mùi hôi của nước thải trong xử lí.

Lấy ý kiến của 7 người, lặp lại 5 lần với tổng số 35 ý kiến đánh giá.

Bảng 4.1. Kết quả đánh giá tổng hợp mùi (ý kiến)

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào	35	0	0	0	0
DC	0	35	0	0	0
EN	0	0	2	33	0
PM	0	0	4	31	0



Biểu đồ 4.1: Ý kiến đánh giá tổng hợp mùi

Nhận xét

- Khi nước thải được cho vào xô thì có mùi rất hôi và khó chịu (ý kiến của tất cả những người đánh giá cảm quan).

- Nước thải sau khi xử lí có bổ sung hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6 cho kết quả tốt hơn, còn xô không bổ sung chế phẩm mùi có giảm là do quá trình sục khí, làm cho mùi hôi thoát ra ngoài, nên trong quá trình xử lí xô này thoát ra mùi rất khó chịu. Trong quá trình xử lí thì chế phẩm ENCHOICE do có cơ chế là bao bọc mùi thoát lên (giữ mùi hôi trong các bọt) cho nên trong khi sục khí ta không có ngửi thấy mùi hôi. Ở chế phẩm PM-6 có mùi hôi nhẹ trong khi xử lí.

Hình 4.1.Xô chứa ENCHOICE

Hình 4.1. Xô chứa PM-6

- Đây là kết quả đánh giá mang tính chủ quan, trong nghiên cứu cần được chuẩn hóa và đánh giá mang tính định lượng thì kết quả sẽ thuyết phục hơn.

- Bổ sung chế phẩm đã làm giảm rõ rệt mùi của nước thải.

- So sánh với kết quả khảo sát ở cao su Phước Hòa (Bình Dương) của Nguyễn Khoa, 2006 [5] thì kết quả làm giảm mùi khi dùng chế phẩm ENCHOICE để xử lí nước thải cao su của tôi tốt hơn. Nguyên nhân do liều lượng chế phẩm bổ sung cao hơn.

Tóm lại có sự khác biệt về mùi giữa hai biện pháp xử lí bằng chế phẩm ENCHOICE và PM-6 theo phương pháp đánh giá cảm quan, ECHOICE làm giảm mùi tốt hơn PM-6. Bổ sung chế phẩm sinh học làm giảm mùi tốt hơn so với xử lí không bổ sung chế phẩm.

4.2. N-NH_3

N-NH_3 là chỉ tiêu quan trọng trong đánh giá mức độ ô nhiễm của nước thải.

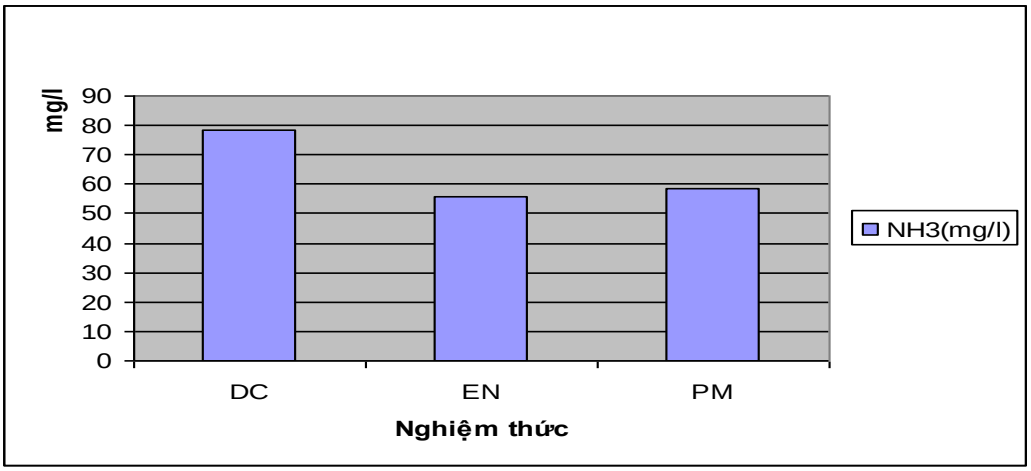
Kết quả phân tích 5 lần.

Kết quả phân tích đầu vào: N-NH_3 = 135,6mg/l

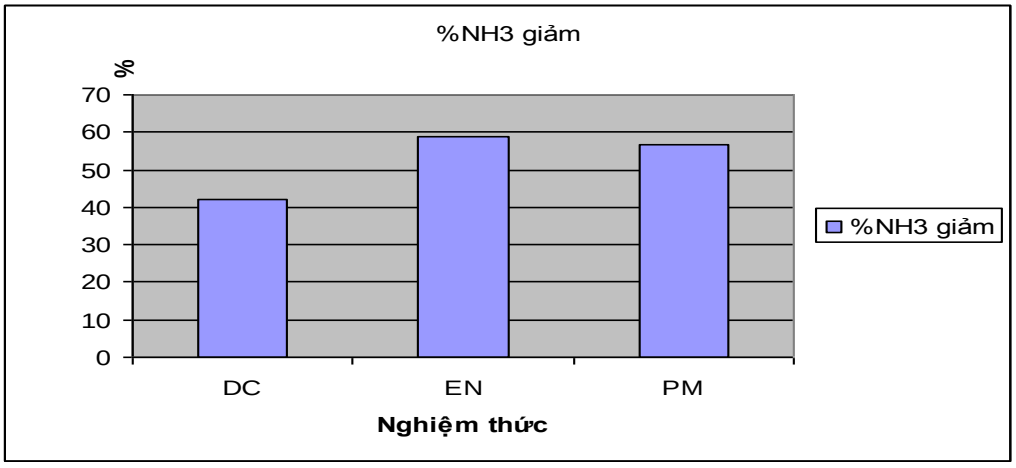
Bảng 4.2. Hàm lượng N-NH_3 trung bình của các nghiệm thức (sau xử lí)

Nghiệm thức	NH_3 (mg/l)			%NH_3 giảm
	Trung bình	SD	Khác biệt thống kê	
DC	78,5	1,6	a	42
EN	55,6	1,32	b	59
PM	58,4	1,05	b	57

Ghi chú: ký tự a, b: khác biệt có ý nghĩa với P<0,05.



Biểu đồ 4.2. Hàm lượng N-NH_3 trung bình của các nghiệm thức sau xử lí.



Biểu đồ 4.3.Tỷ lệ giảm N-NH_3 trung bình so với đầu vào

Nhận xét:

- Ở tất cả các nghiệm thức thì NH_3 đều giảm so với ban đầu khi chưa xử lí.

- Trong toàn bộ quá trình xử lí không có sự khác biệt giữa hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6, nhưng có sự khác biệt với nghiệm thức DC (không bổ sung chế phẩm). Việc giảm hàm lượng NH_3 so với ban đầu là trên 55%, nhưng là không đáng kể và còn rất lớn so với tiêu chuẩn Việt Nam (1mg/l) đối nước nước thải qua xử lí để đổ ra môi trường.

- Kết quả xử lí nước thải cao su bằng chế phẩm ENCHOICE ở công ty cao su Phước Hòa cho kết quả NH_3 thấp hơn rất nhiều (0,06-sau 14 ngày) (nguồn từ công ty ENCHOICE [8]). Sự khác biệt do ở đây, do nước thải đã qua các công đoạn xử lí khác, thời gian tác động chế phẩm lâu (14 ngày). Nước thải cao su qua toàn bộ quá trình xử lí gồm vật lí, hóa học, sinh học sẽ cho kết quả tốt hơn đạt chỉ tiêu môi trường. (Công ty TNHH Glowtec Enviromrntal Việt Nam[1], cho kết quả NH_3 đạt chỉ về môi trường trong xử lí nước thải cao su (năm 2005))

- Lượng NH_3 còn cao do chất hữu cơ nhiều trong quá trình xử lí của chúng tôi, vì vậy nước thải cao su cần phải qua nhiều công đoạn xử lí gồm: vật lí, hóa học, sinh học sau đó mới bổ sung chế phẩm (trong quá trình xử lí sinh học) để đạt hiệu quả xử lí tốt hơn.

Tóm lại không có sự khác biệt về chỉ tiêu $N\text{-}NH_3$ trong xử lí nước thải cao su, giữa 2 biện pháp bằng chế phẩm PM-6 và ENCHOICE, nhưng hiệu quả hơn đối với việc không bổ sung chế phẩm (DC).

4.3. H_2S

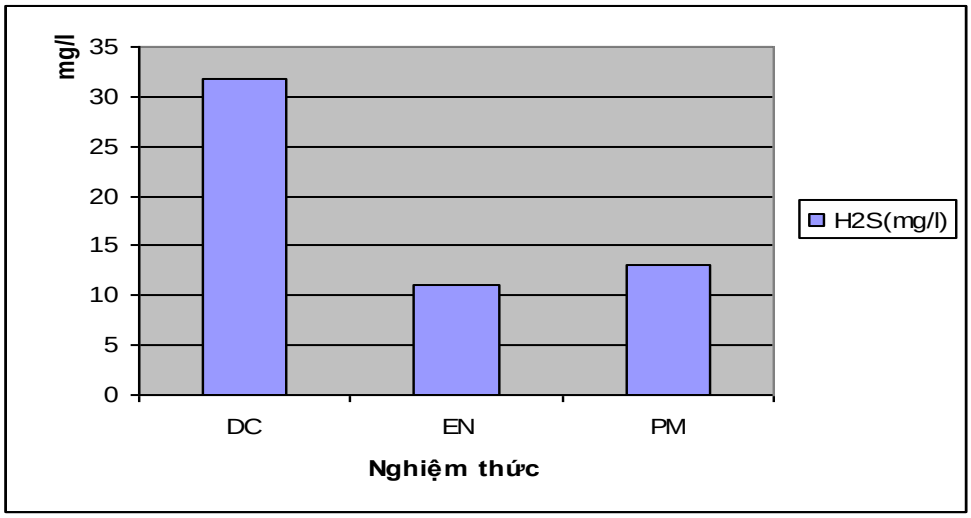
Kết quả phân tích 5 lần.

Kết quả phân tích đầu vào: H_2S = 82,07mg/l

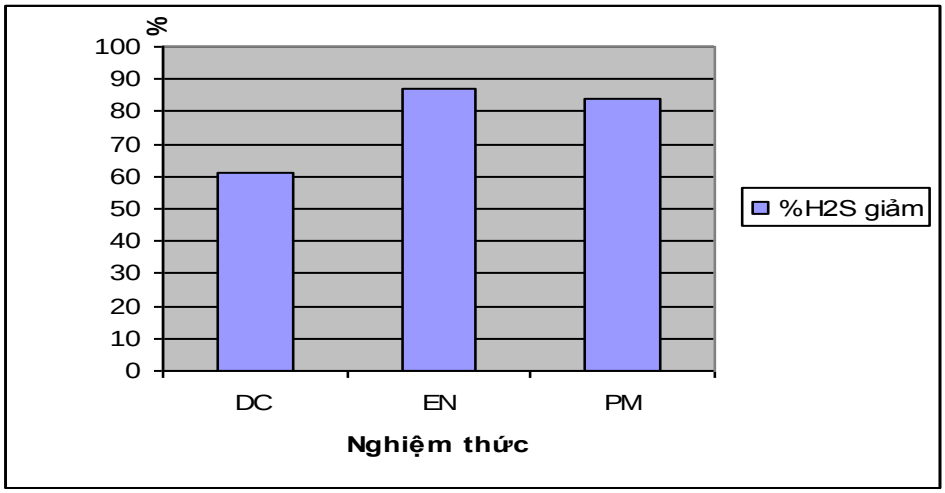
Bảng 4.3. Hàm lượng trung bình H_2S các nghiệm thức sau xử lí

Nghiệm thức	H_2S (mg/l)			%H_2S giảm(%)
	Trung bình	SD	Khác biệt thống kê	
DC	31,8	0,49	a	61
EN	11,03	0,35	b	87
PM	13,07	0,49	c	84

Ghi chú: Ký tự a, b, c : khác biệt có ý nghĩa với P<0,05.



Biểu đồ 4.4. Hàm lượng H_2S trung bình các nghiệm thức sau xử lí



Biểu đồ 4.5. Tỷ lệ giảm H_2S trung bình so với đầu vào.

Nhận xét:

- Ở tất cả các nghiệm thức thì hàm lượng H_2S đều giảm so với ban đầu (đầu vào) khi chưa xử lí. Chứng tỏ vi sinh vật kị khí bị hạn chế phát triển.

- Trong toàn bộ quá trình xử lí có sự khác biệt giữa hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6. Bổ sung chế phẩm làm giảm đáng kể H_2S so với không sử dụng chế phẩm. (không bổ sung chế phẩm giảm khoảng 61% so với ban đầu, do thổi khí làm cho H_2S thoát ra). Hiệu quả xử lí khi bổ sung chế phẩm cao trong việc làm giảm lượng H_2S (trên 85%) nhưng vẫn chưa đạt (theo tiêu chuẩn Việt Nam_hàm lượng H_2S phải giảm trên 99%). Do đó muốn làm giảm tối đa lượng H_2S thì nước thải cần qua các giai đoạn xử lí khác (cơ học, hóa học, sinh học) trước khi bổ sung chế phẩm.

-So sánh với kết quả xử lí nước thải cao su ở công ty cao su Phước Hòa có bổ sung chế phẩm ENCHOICE thì lượng H_2S giảm đáng kể 0,08 mg/l (kết quả đo sau 14 ngày) (Công ty Enviromental Choices Việt Nam [8]). Sự khác biệt này có thể do: nguồn nước thải khác nhau, nước thải đã qua các giai đoạn xử lí khác, thời gian tác động chế phẩm lâu (14 ngày).

Tóm lại có sự khác biệt giữa hai biện pháp bằng chế phẩm ENCHOICE và PM-6 trong xử lí nước thải cao su, ENCHOICE cho kết quả tốt hơn. Bổ sung chế phẩm sinh học sẽ làm giảm đáng kể lượng H_2S so với không bổ sung chế phẩm.

4.4. BOD

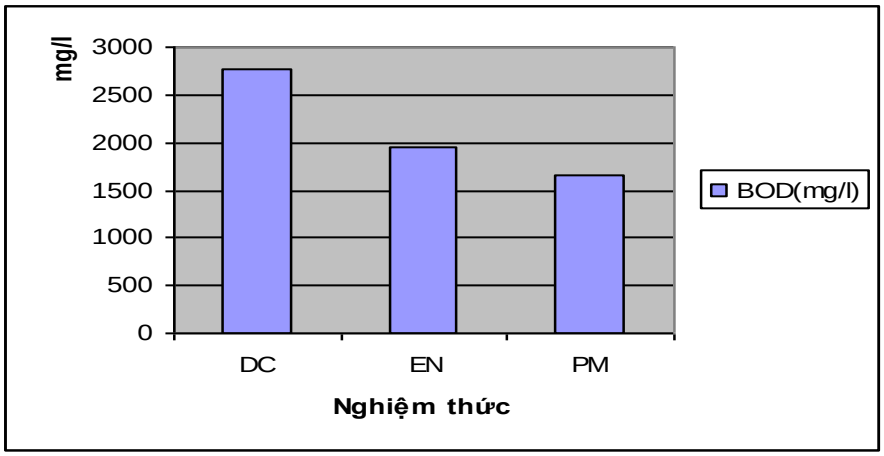
Kết quả phân tích qua 5 lần.

Kết quả phân tích đầu vào: BOD = 3733mg/l

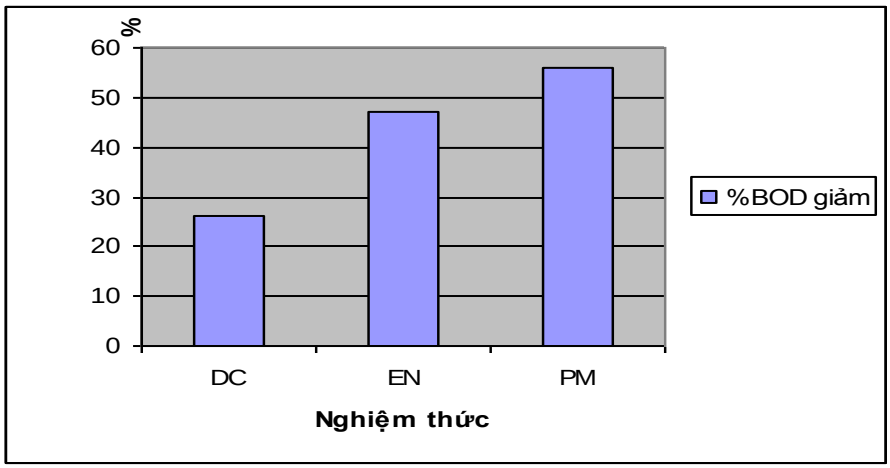
Bảng 4.4. BOD trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

Nghiệm thức	BOD (mg/l)			%BODgiảm(%)
	Trung bình	SD	Khác biệt thống kê	
DC	2760	51	a	26
EN	1960	24	b	47
PM	1650	22	c	56

Ghi chú: Ký tự a, b, c : khác biệt có ý nghĩa với P<0,05.



Biểu đồ 4.6. BOD trung bình của các nghiệm thức sau xử lí



Biểu đồ 4.7. Tỷ lệ giảm BOD trung bình so với đầu vào

Nhận xét:

Chỉ tiêu BOD đánh giá sự hiện diện của vi sinh vật hiếu khí có trong nước thai.

- Chỉ tiêu BOD sau khi xử lí đều giảm so với khi chưa xử lí (đầu vào), do thổi khí liên tục làm ức chế vi sinh vật kị khí phát triển.

- Trong toàn bộ quá trình xử lí có sự khác biệt giữa 2 chế phẩm ENCHOICE và PM-6, trong đó PM-6 cho kết quả về BOD tốt hơn. Và có sự khác biệt với nghiệm thức DC (không bổ sung chế phẩm). Hiệu quả làm giảm BOD cao (khoảng trên 45%) nhưng còn rất lớn so với tiêu chuẩn Việt Nam đối với nước thải qua xử lí để đem ra môi trường (BOD<35mg/l)

- Muốn đạt hiệu quả xử lí thì nước thải cần qua nhiều bậc xử lí trước khi bổ sung chế phẩm sinh học.

- So với kết quả xử lí nước thải của Chế phẩm ENCHOICE thực hiện ở công ty cao su Phước Hòa (công ty Enviromental Choices tại Việt Nam [8] (cho BOD=3419 sau 14 ngày đo) thì kết quả xử lí trên cho kết quả tốt hơn nhiều. Nguyên nhân ở đây có

thể là do nguồn nước thải khác nhau, liều lượng chế phẩm, tác động chế phẩm vào kết quả BOD.

- So sánh với việc xử lí nước thải cao su bằng bùn hoạt tính của công ty Glowtec Enviromental Việt Nam [1] thì xử lí bằng chế phẩm cho kết thấp hơn (xử lí bằng bùn hoạt tính cho BOD đạt chỉ tiêu môi trường).

Tóm lại là có sự khác biệt giữa trong việc giảm BOD trong xử lí bằng hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6, trong đó PM-6 cho kết quả tốt hơn. Bổ sung chế phẩm làm giảm BOD tốt hơn so với không bổ sung chế phẩm.

4.5. COD

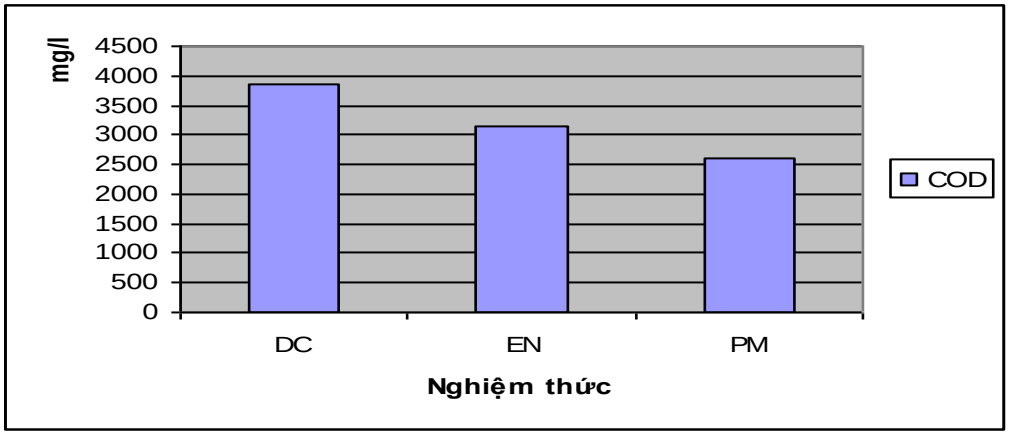
Kết quả phân tích qua 5 lần.

Kết quả phân tích đầu vào: COD = 4600mg/l

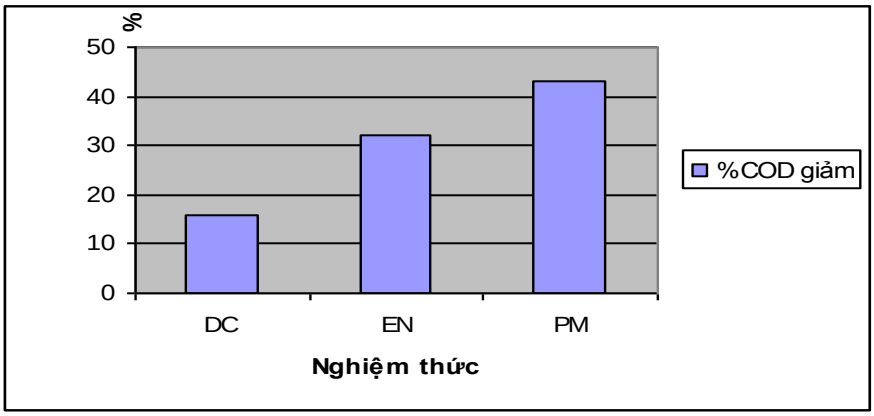
Bảng 4.5. COD trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

Nghiệm thức	COD (mg/l)			COD giảm(%)
	Trung bình	SD	Khác biệt thống kê	
DC	3860	40	a	16
EN	3140	45	b	32
PM	2600	0	c	43

Ghi chú: Ký tự a, b, c : khác biệt có ý nghĩa với P<0,05.



Biểu đồ 4.8. Hàm lượng COD trung bình các nghiệm thức sau xử lí



Biểu đồ 4.9. Tỷ lệ giảm COD trung bình so với đầu vào

Nhận xét:

Chỉ tiêu COD có mối quan hệ mật thiết với BOD, dùng để đánh giá sự hiện diện của chất hữu cơ có trong nước thải, qua đó đánh giá lượng vi sinh vật hiếu khí có trong nước thải. COD=2/3 BOD.

- Nước thải sau xử lí làm giảm COD so với khi chưa xử lí.

- Bổ sung chế phẩm làm giảm COD tốt hơn so với không bổ sung chế phẩm.

- Có sự khác biệt giữa hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6, PM-6 cho kết quả COD tốt hơn. Mặc dù COD có giảm sau khi xử lí nhưng vẫn còn rất cao so với chỉ tiêu Việt Nam (COD<70mg/l) đối với nước thải qua xử lí để đưa ra môi trường.

- Muốn nâng cao hiệu quả chế phẩm thì nước thải phải qua nhiều bậc xử lí trước khi bổ sung chế phẩm.

- Kết quả phân tích COD ở quá trình xử lí trên tốt hơn so với kết quả COD trong việc xử lí nước thải cao su Phước Hòa có bổ sung chế phẩm ENCHOICE (Công ty Enviromental Choices , Việt Nam [8])

- Xử lí nước thải cao su bằng bùn hoạt tính (Công ty Glowtec Enviromental Việt Nam [1]) ở quá trình xử lí sinh học cho kết quả COD tốt hơn (đạt tiêu chuẩn Việt Nam về nước thải công nghiệp) so với việc dùng chế phẩm sinh học. Sự khác biệt có thể do nước thải xử lí bằng chế phẩm sinh học chưa qua các qui trình xử lí khác (cơ học, hóa học).

Tóm lại có sự khác biệt giữa hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6 trong việc làm giảm COD, PM-6 cho kết quả tốt hơn. Bổ sung chế phẩm làm giảm lượng COD tốt hơn so với không bổ sung chế phẩm

4.6. pH

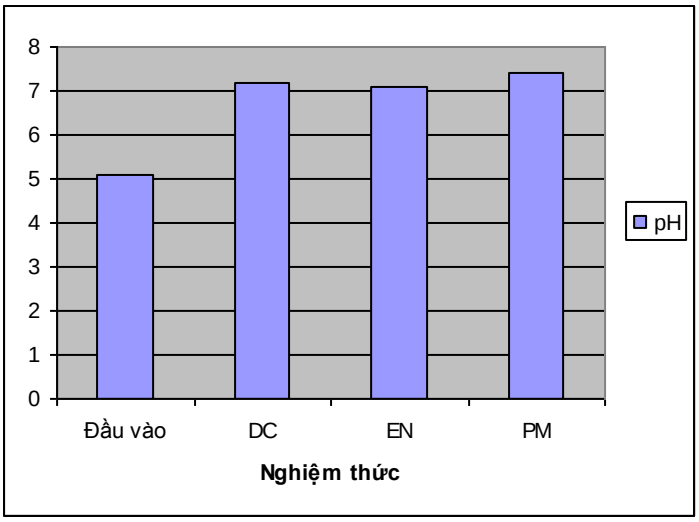
Kết quả phân tích 5 lần.

Kết quả phân tích đầu vào: pH = 5.1

Bảng 4.6. pH trung bình của các nghiệm thức sau xử lí

Nghiệm thức	pH	
	Trung bình	Khác biệt thống kê
DC	7,2	a
EN	7,1	b
PM	7,4	c

Ghi chú: Ký tự a, b, c : Khác biệt có ý nghĩa với P<0,05.



Biểu đồ 4.10. pH trung bình của các nghiệm thức

Nhận xét:

- pH sau xử lí cho kết quả trung tính, so với ban đầu (pH acid). Do việc thổi khí kiềm hãm lượng vi sinh vật kị khí phát triển, do đó hạn chế sự phân hủy các chất hữu cơ mà sản phẩm là các acid hữu cơ.

- Có sự khác biệt giữa hai chế phẩm ENCHOICE và PM-6, bổ sung chế phẩm ENCHOICE trong xử lí nước thải cho pH tốt hơn.

- Bổ sung chế phẩm ENCHOICE cho kết quả pH tốt hơn so với không bổ sung chế phẩm. Bổ sung chế phẩm PM-6 không cho kết quả pH tốt hơn so với không bổ sung chế phẩm.

- So sánh với kết quả pH, trong việc xử lí nước thải ở nhà máy cao su Phước Hòa (Công ty Enviromental Choices, Việt Nam [8]) có bổ sung chế phẩm ENCHOICE và kết quả pH trong việc xử lí nước thải cao su bằng bùn hoạt tính (Công ty Glowtec Enviromental, Việt Nam [1]) cho kết quả như nhau (đều cho pH trung tính sau xử lí).

Tóm lại có sự khác biệt giữa hai chế phẩm PM-6 và ENCHOICE, trong đó ENCHOICE cho kết quả pH tốt hơn. Bổ sung chế phẩm và không bổ sung chế phẩm đều có giá trị pH trung tính.

PHẦN 5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

5.1.Kết luận

- Việc bổ sung chế phẩm giúp ích cho việc xử lí nước thải tốt hơn, giúp tăng cường hiệu phân hủy các chất hữu cơ, trong đó chế phẩm PM-6 vượt trội hơn so với ENCHOICE (thể hiện ở các chỉ tiêu BOD, COD).
- Bổ sung chế phẩm sinh học làm giảm mùi đáng kể (đánh giá cảm quan, đo $N\text{-}NH_3$, H_2S), trong đó chế phẩm ENCHOICE cho kết quả tốt hơn so với PM-6.
- Hai chế phẩm hoạt động không hiệu quả đối với việc làm giảm BOD, COD
- Xử lí nước thải cao su bằng cách bổ sung chế phẩm sinh học sẽ tốt hơn không bổ sung chế phẩm.

5.2.Kiến nghị

Kết quả trên chưa thể đem ứng dụng vào thực tế ở qui mô nhà máy, chúng ta cần phải tiếp tục nghiên cứu thêm.

- Chọn mẫu nước thải cao su đã qua các giai đoạn xử lí về cơ học, vật lí, hóa học (gạn mủ, loại bỏ chất rắn lơ lửng năng...), qua đó sẽ giúp cho chế phẩm hoạt động tốt hơn và ta cũng có thể đánh giá chính xác hiệu quả của chế phẩm, sự khác biệt có hay không của 2 chế phẩm sẽ rõ rệt hơn. Và có thể dùng để so sánh với các phương pháp xử lí khác (như dùng bùn hoạt tính).
- Cần tiến hành các thí nghiệm để phân tích, đánh giá, xác định nồng độ xử lí tối ưu của 2 chế phẩm, từ đó có thể xác định sự khác biệt của 2 chế phẩm ENCHOICE và PM-6 (về mặt kinh tế lẫn hiệu quả xử lí).
- Cần đem ra thử nghiệm và áp dụng trên qui mô gần giống với thực tế (như là đem thử nghiệm trực tiếp lên bể nước thải của nhà máy chế biến cao su) để có những kết quả mang tính ứng dụng hơn.
- Đề xuất sử dụng chế phẩm Enchoice trong việc làm giảm mùi hôi.
- Cần phân tích thêm các chỉ tiêu khác như: Photpho tổng số, so màu, độ đục, tổng số vi sinh vật hiếu khí để đánh giá tác động chế phẩm lên hoạt động vi sinh vật

PHẦN 6. TÀI LIỆU THAM KHẢO

TIẾNG VIỆT:

1. Công ty TNHH GLOWTEC ENVIROMENT, 2005. ***Hệ thống xử lí nước thải cao su.***

2. Công ty cao su MangYang, 2005. ***Tình hình nhà máy chế biến mủ cao su K'Dang***

3. Khoa công nghệ môi trường-Trung tâm nghiên cứu môi trường, 2002. ***Giáo trình thực hành hóa môi trường.***

4. Tạp chí tiếp thị công nghiệp, Số 6/2004 (trang 28). ***Sử dụng các hệ thống ngập nước nhân tạo để xử lí nước thải.***

5. Nguyễn Khoa, 2006***. Khóa luận tốt nghiệp*** " ***Ứng dụng chế phẩm ENCHOICE trong điều kiện có và không có sục khí để xử lí nước thải cao su"***

TRANG WEB

6.http://www.nithurpoco.com.vn

7.http://home.ciren.gov.vn

8.http://www.enchoices.com

9.http://www.nld.com.vn/tintuc/kinh-te/thi-truong.

10.http://www.ciren.gov.vn/modules.php?name=categories&op=newindex&catid=4

11.http://www. ciren.gov.vn/modules.php?nameNews&life=articles&sid=4190

12.http://www.ciren.gov.vn/modules.php?name=categories&op=newindex&catid=9

PHỤ LỤC

*Bảng đánh giá cảm quan

Bảng Đánh Giá Cảm Quan Về Mùi

Họ và Tên người thực hiện:

Yêu cầu: sau khi được ngửi các mẫu, hãy đánh dấu (**x**) xác nhận theo các mức độ mùi sau đây

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào					
DC					
EN					
PM					

Thủ Đức, ngày …../…./06
Người thực hiện

Ký Tên

Kết quả đánh giá mùi(ý kiến) qua 5 lần:

Lần1:

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào	7	0	0	0	0
DC	0	7	0	0	0
EN	0	0	0	7	0
PM	0	0	1	6	0

Lần 2:

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào	7	0	0	0	0
DC	0	7	0	0	0
EN	0	0	0	7	0
PM	0	0	0	7	0

Lần 3:

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào	7	0	0	0	0
DC	0	7	0	0	0
EN	0	0	1	6	0
PM	0	0	2	5	0

Lần 4:

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào	7	0	0	0	0
DC	0	7	0	0	0
EN	0	0	0	7	0
PM	0	0	1	6	0

Lần 5:

Các nghiệm thức	Mức độ mùi				
	Rất nặng	Nặng	Vừa	Nhẹ	Rất nhẹ
Đầu vào	7	0	0	0	0
DC	0	7	0	0	0
EN	0	0	1	6	0
PM	0	0	0	7	0

Kết quả phân tích chỉ tiêu lý, hóa:

Lần1:

Chỉ tiêu	EN	PM	DC
H_2S(mg/L)	11.6	12.2	30.5
NH_3(mg/L)	53.4	56	80
COD	3000	2600	3900
BOD	1900	1600	2600
pH	7.07	7.45	7.16

Lần 2:

Chỉ tiêu	EN	PM	DC
H_2S(mg/L)	10.05	11.77	31.3
NH_3(mg/L)	52.2	57.1	76.23
COD	3000	2600	3900
BOD	2000	1600	2700
pH	7.1	7.52	7.2

Lần3:

Chỉ tiêu	EN	PM	DC
H_2S(mg/L)	10.06	13.5	32
NH_3(mg/L)	55.7	58.6	75
COD	3200	2600	3900
BOD	2000	1650	2900
pH	7.08	7.49	7.22

Lần 4:

Chỉ tiêu	EN	PM	DC
H_2S(mg/L)	11	13.4	31.7
NH_3(mg/L)	57.5	62.2	84
COD	3200	2600	3900
BOD	2000	1700	2800
pH	7.05	7.4	7.23

Lần 5:

Chỉ tiêu	EN	PM	DC
H_2S(mg/L)	12	14.5	33.5
NH_3(mg/L)	59.44	58.42	77.34
COD	3100	2600	3700
BOD	1900	1600	2800
pH	7.01	7.4	7.3

Kết quả phân tích thống kê bằng phần mềm Statgraphics 7.0

H_2S:

```
Multiple range analysis for H2S by nghiemthuc
------------------------------------------------------------------------------
-----

Method: 95 Percent LSD
Level    Count       Average   Homogeneous Groups
------------------------------------------------------------------------------
-----
 1           5     11.032000   X
 2           5     13.060000    X
 3           5     31.800000     X
------------------------------------------------------------------------------
-----
contrast                              difference  +/-   limits
1 - 2                                   -2.02800       1.39778 *
1 - 3                                   -20.7680       1.39778 *
2 - 3                                   -18.7400       1.39778 *
------------------------------------------------------------------------------
-----
              * denotes a statistically significant difference.


Table of means for H2S by nghiem thuc
------------------------------------------------------------------------------
                          Stnd. Error  Stnd. Error        95 % LSD
Level   Count     Average (internal)    (pooled s)    intervals for mean
------------------------------------------------------------------------------
1         5    11.032000   .3527379     .4535137    10.333112   11.730888
2         5    13.060000   .4985980     .4535137    12.361112   13.758888
3         5    31.800000   .4939636     .4535137    31.101112   32.498888
------------------------------------------------------------------------------
Total    15    18.630667   .2618363     .2618363    18.227164   19.034170
```

NH_3:

```
  Multiple range analysis for NH3 by nghiemthuc
--------------------------------------------------------------------------------
-----
Method: 95 Percent LSD
Level    Count       Average   Homogeneous Groups
--------------------------------------------------------------------------------
-----
 1           5     55.648000   X
 2           5     58.464000   X
 3           5     78.514000    X
--------------------------------------------------------------------------------
-----
contrast                              difference  +/-   limits
1 - 2                                   -2.81600       4.13338
1 - 3                                   -22.8660       4.13338 *
2 - 3                                   -20.0500       4.13338 *
--------------------------------------------------------------------------------
-----
      * denotes a statistically significant difference.
--------------------------------------------------------------------------------
```

Table of means for NH3 by nghiemthuc

Level	Count	Average	Stnd. Error (internal)	Stnd. Error (pooled s)	95 % LSD intervals for mean	
1	5	55.648000	1.3182200	1.3410911	53.581310	57.714690
2	5	58.464000	1.0466594	1.3410911	56.397310	60.530690
3	5	78.514000	1.6007423	1.3410911	76.447310	80.580690
Total	15	64.208667	.7742793	.7742793	63.015463	65.401871

BOD:

```
Multiple range analysis for BOD by nghiemthuc
------------------------------------------------------------------------------
-----
Method: 95 Percent LSD
Level    Count       Average   Homogeneous Groups
------------------------------------------------------------------------------
-----
 2           5     1650.0000   X
 1           5     1960.0000    X
 3           5     2760.0000     X
------------------------------------------------------------------------------
-----
contrast                              difference  +/-   limits
1 - 2                                    310.000       108.240 *
1 - 3                                   -800.000       108.240 *
2 - 3                                   -1110.00       108.240 *
------------------------------------------------------------------------------
-----
              * denotes a statistically significant difference.
```

Table of means for BOD by nghiemthuc

Level	Count	Average	Stnd. Error (internal)	Stnd. Error (pooled s)	95 % LSD intervals for mean	
1	5	1960.0000	24.494897	35.118846	1905.8801	2014.1199
2	5	1650.0000	22.360680	35.118846	1595.8801	1704.1199
3	5	2760.0000	50.990195	35.118846	2705.8801	2814.1199
Total	15	2123.3333	20.275875	20.275875	2092.0872	2154.5795

COD:

```
           Multiple range analysis for COD by nghiemthuc
-------------------------------------------------------------------------------
-----
Method: 95 Percent LSD
Level    Count       Average   Homogeneous Groups
-------------------------------------------------------------------------------
-----
 2           5     2600.0000   X
 1           5     3100.0000    X
 3           5     3860.0000     X
-------------------------------------------------------------------------------
-----
contrast                              difference  +/-   limits
1 - 2                                    500.000       106.767 *
1 - 3                                   -760.000       106.767 *
2 - 3                                   -1260.00       106.767 *
-------------------------------------------------------------------------------
-----
               * denotes a statistically significant difference.
```

Table of means for COD by nghiemthuc

Level	Count	Average	Stnd. Error (internal)	Stnd. Error (pooled s)	95 % LSD intervals for mean	
1	5	3140.0000	44.721360	34.641016	3046.6164	3153.3836
2	5	2600.0000	.000000	34.641016	2546.6164	2653.3836
3	5	3860.0000	40.000000	34.641016	3806.6164	3913.3836
Total	15	3186.6667	20.000000	20.000000	3155.8456	3217.4877

pH:

```
           Multiple range analysis for pH by nghiemthuc
-------------------------------------------------------------------------------
-----
Method: 95 Percent LSD
Level    Count       Average   Homogeneous Groups
-------------------------------------------------------------------------------
-----
 1           5     7.0620000   X
 3           5     7.2220000    X
 2           5     7.4520000     X
-------------------------------------------------------------------------------
-----
contrast                              difference  +/-   limits
1 - 2                                   -0.39000       0.06494 *
1 - 3                                   -0.16000       0.06494 *
2 - 3                                    0.23000       0.06494 *
-------------------------------------------------------------------------------
-----
              * denotes a statistically significant difference.
```

Table of means for pH by nghiemthuc

Level	Count	Average	Stnd. Error (internal)	Stnd. Error (pooled s)	95 % LSD Intervals for mean	
1	5	7.0620000	.0152971	.0210713	7.0295280	7.0944720
2	5	7.4520000	.0239583	.0210713	7.4195280	7.4844720
3	5	7.2220000	.0228910	.0210713	7.1895280	7.2544720
Total	15	7.2453333	.0121655	.0121655	7.2265856	7.2640810