

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG



ISO 9001 : 2008

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung
Sinh viên : Lê Thị Thúy Vân

HẢI PHÒNG - 2012

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

**NGHIÊN CỨU MỘT SỐ YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG ĐẾN HIỆU SUẤT XỬ LÝ NƯỚC THẢI
SẢN XUẤT NƯỚC MẮM VÀ ĐỀ XUẤT QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ XỬ LÝ NƯỚC THẢI
CỦA CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ THỦY SẢN CÁT HẢI**

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Người hướng dẫn: TS. Nguyễn Thị Kim Dung

Sinh viên : Lê Thị Thúy Vân

HẢI PHÒNG - 2012

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Lê Thị Thúy Vân

Mã số: 120868

Lớp: MT1202
trường

Ngành: Kỹ thuật môi

Tên đề tài: Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý
nước thải sản xuất nước mắm và đề xuất quy trình công nghệ
xử lý nước thải của công ty cổ phần dịch vụ thủy sản Cát Hải

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....
.....
.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

.....
.....
.....

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và

tên:.....

Học hàm, học

vị:.....

Cơ quan công

tác:.....

Nội dung hướng

dẫn:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và

tên:.....

Học hàm, học

vị:.....

Cơ quan công

tác:.....

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

Nội dung hướng

dẫn:.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 2012

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 2012

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngàytháng.....năm 2012

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT *Trần Hữu Nghị*

PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...):

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn (ghi cả số và chữ):

.....

.....

.....

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2012

Cán bộ hướng dẫn

(họ tên và chữ ký)

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn cô giáo TS. Nguyễn Thị Kim Dung đã tận tình giúp đỡ em hoàn thành luận văn này.

Em cũng xin chân thành cảm ơn tới các Thầy Cô trong ban lãnh đạo nhà trường, phòng Quản lý khoa học và đối ngoại, các thầy cô trong Bộ môn kỹ thuật Môi trường đã tạo điều kiện giúp đỡ cho em trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Vì khả năng và sự hiểu biết còn có hạn nên đề tài của em không tránh khỏi sự sai sót. Vậy em kính mong các Thầy Cô góp ý để đề tài của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Sinh viên: Lê Thị Thúy Vân

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....	2
1.1. Một vài nét về sản xuất nước mắm	2
1.2. Quy trình sản xuất nước mắm	3
1.2.1. Bản chất của quá trình sản xuất nước mắm	3
1.2.2. Một số phương pháp chế biến	3
1.2.2.1. Phương pháp chế biến nước mắm cổ truyền.....	4
1.2.2.2. Phương pháp chế biến nước mắm cải tiến	6
1.2.2.3. Phương pháp chế biến nước mắm bằng hóa học	6
1.2.2.4. Phương pháp chế biến nước mắm bằng vi sinh vật	7
1.3. Vấn đề ô nhiễm môi trường của nước thải sản xuất mắm	8
1.3.1. Ô nhiễm không khí.....	9
1.3.2. Chất thải rắn	9
1.3.3. Các công đoạn phát sinh ô nhiễm	10
1.4. Các công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắm	10
1.4.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học.	11
1.4.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hoá học.....	12
1.4.3. Phương pháp hoá lý	13
1.4.4. Phương pháp sinh học	16
1.4.4.1. Phương pháp sinh học kỵ khí	17
1.4.3.2. Phương pháp xử lý sinh học hiếu khí	19
1.5. Các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất xử lý nước thải	20
1.5.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy yếm khí	20
1.5.1.1. Điều kiện yếm khí	20
1.5.1.2. Nhiệt độ	20
1.5.1.3. Thời gian ủ	20
1.5.1.4. Độ pH	20
1.5.1.5. Chất độc.....	20
1.5.1.6. Độ ẩm	20

1.5.1.7. Thành phần dinh dưỡng	21
1.5.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy hiếu khí	21
1.5.2.1. Ảnh hưởng của khuấy trộn.....	21
1.5.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ	21
1.5.2.3. PH.....	21
1.5.2.4. Kim loại nặng	21
1.5.2.5. Nhu cầu oxy	22
1.5.2.6. Chất dinh dưỡng.....	22
CHƯƠNG 2. THỰC NGHIỆM	23
2.1 Đối tượng và mục tiêu nghiên cứu.....	23
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.....	23
2.1.2. Mục đích nghiên cứu.....	23
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	23
2.2.1. Phương pháp khảo sát thực địa, lấy mẫu tại hiện trường.....	23
2.2.2. Phương pháp phân tích phòng thí nghiệm	23
2.2.2.1. Xác định COD bằng phương pháp Kali dicromat.....	23
2.2.2.2. Đo pH	26
2.2.2.3. Xác định amoni bằng phương pháp trắc quang	26
2.2.2.4. Xác định độ mặn của mẫu nước thải bằng phương pháp chuẩn độ với AgNO ₃	29
2.2.2.5. Phương pháp xác định hàm lượng MLSS	29
2.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm.....	30
2.2.3.1. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý trong giai đoạn yếm khí.....	30
2.2.3.2. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất xử lý trong giai đoạn hiếu khí.....	31
2.2.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của PAC và chất trợ keo đến hiệu suất khử COD	32
2.2.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nước rửa chai đến hiệu suất khử COD và amoni	33
CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	34
3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các điều kiện ủ yếm khí.....	34

3.1.1. Ảnh hưởng của thời gian ủ và nồng độ chất ô nhiễm	34
3.1.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ nước thải	36
3.2. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng trong giai đoạn hiếu khí	37
3.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian lưu và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD, NH_4^+	37
3.2.2. Ảnh hưởng của tốc độ sục khí.....	41
3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD.....	43
3.2.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ trong nước thải đến hiệu suất khử COD.....	44
3.3. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu PAC và A101	45
3.3.1. Đối với chất keo tụ PAC	45
3.3.2. Đối với chất trợ keo tụ A101.....	46
3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng nước rửa chai.....	47
3.4.1. Kết quả hiệu quả xử lý của hệ thống khi không tách dòng nước rửa chai	48
3.4.2. Kết quả nghiên cứu hiệu quả xử lý của hệ thống khi tách riêng nước rửa chai	48
3.5. Đề xuất quy trình công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắ	49
3.5.1. Cơ sở để lựa chọn công nghệ sản xuất.....	49
3.5.2. Đề xuất quy trình công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắ	50
3.5.2.1. Thuyết minh quy trình công nghệ	50
KẾT LUẬN	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	56

DANH MỤC BẢNG

<i>Bảng 1.1: Công thức làm mắm ở một số nước châu Á</i>	2
<i>Bảng 2.1: Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn COD</i>	24
<i>Bảng 2.2: Số liệu đường chuẩn COD</i>	25
<i>Bảng 2.3: Bảng thể tích các dung dịch để xây dựng đường chuẩn NH_4^+</i>	27
<i>Bảng 2.4: Bảng kết quả xác định đường chuẩn NH_4^+</i>	28
<i>Bảng 3.1: Ảnh hưởng của thời gian ủ và nồng độ chất ô nhiễm tới hiệu suất xử lý COD</i>	34
<i>Bảng 3.2: Ảnh hưởng của nhiệt độ nước thải tới hiệu quả khử COD, NH_4^+</i>	36
<i>Bảng 3.3: Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD</i>	38
<i>Bảng 3.4: Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tới hiệu suất xử lý NH_4^+</i>	40
<i>Bảng 3.5: Ảnh hưởng của tốc độ sục khí</i>	42
<i>Bảng 3.6: Ảnh hưởng của nồng độ muối của nước thải dòng vào</i>	43
<i>Bảng 3.7: Ảnh hưởng của nồng độ COD</i>	44
<i>Bảng 3.8: Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ PAC đến hiệu quả xử lý COD nước thải</i>	45
<i>Bảng 3.9: Ảnh hưởng của nồng độ chất trợ keo A101 đến hiệu quả xử lý nước thải</i>	46
<i>Bảng 3.10: Kết quả phân tích mẫu nước rửa chai</i>	48
<i>Bảng 3.11: Hiệu quả xử lý COD và NH_4^+ khi không tách dòng nước rửa chai</i>	48
<i>Bảng 3.12: Hiệu quả xử lý COD và NH_4^+ khi tách riêng dòng nước rửa chai</i> .	49

DANH MỤC HÌNH

<i>Hình 1.1: Sơ đồ qui trình công nghệ chế biến sản phẩm nước mắm cổ truyền....</i>	5
<i>Hình 1.2: Sơ đồ qui trình chế biến nước mắm cải tiến</i>	6
<i>Hình 1.3: Sơ đồ quy trình chế biến nước mắm bằng hóa học</i>	7
<i>Hình 1.4: Sơ đồ qui trình chế biến nước mắm bằng phương pháp vi sinh vật</i>	8
<i>Hình 1.5: Quy trình sản xuất nước mắm và các dòng thải của nó</i>	10
<i>Hình 2.1: Đồ thị biểu diễn đường chuẩn COD</i>	25
<i>Hình 2.2: Đồ thị biểu diễn đường chuẩn NH_4^+</i>	28
<i>Hình 3.1: Ảnh hưởng của thời gian ủ và nồng độ chất ô nhiễm tới hiệu suất xử</i>	35
<i>Hình 3.2: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất khử COD của nước thải.....</i>	36
<i>Hình 3.3: Ảnh hưởng của thời gian lưu và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD.....</i>	39
<i>Hình 3.4: Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tới hiệu suất xử lý NH_4^+</i>	41
<i>Hình 3.5: Ảnh hưởng của độ mặn của nước thải đến hiệu quả xử lý COD.....</i>	43
<i>Hình 3.6: Ảnh hưởng của nồng độ COD ban đầu của nước thải đến hiệu quả xử lý</i>	44
<i>Hình 3.7: Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ PAC đến hiệu quả xử lý nước thải.....</i>	45
<i>Hình 3.8: Ảnh hưởng của nồng độ chất trợ keo Al₂O₃ đến hiệu quả xử lý COD trong nước thải</i>	47
<i>Hình 4.1: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải sản xuất nước mắm.....</i>	50

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

COD	: Nhu cầu oxi hóa học
BOD	: Nhu cầu oxi sinh hóa
MLSS	: Chất rắn lơ lửng trong bùn lỏng
PAC	: Poli nhôm clorua
A101	: Chất trợ keo tụ Apchemfloc
KHP	: Kali hydro phtalat

LỜI MỞ ĐẦU

Ô nhiễm môi trường là một trong những vấn đề mà hiện nay hầu hết ai cũng quan tâm, ô nhiễm môi trường không những tự nó phát sinh mà nguyên nhân chính còn là do hoạt động sống của con người gây ra.

Trong nhiều thập niên qua tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng trở nên nghiêm trọng, đó là sự phát thải bừa bãi các chất ô nhiễm vào môi trường mà không được xử lý, gây nên hậu quả nghiêm trọng tác hại đến đời sống nhân loại trên toàn cầu. Việt Nam chúng ta đã và đang rất chú trọng đến việc cải tạo môi trường và ngăn ngừa ô nhiễm.

Vì vậy, để ngăn chặn sự ô nhiễm trước tiên phải xử lý các nguồn gây ô nhiễm thải vào môi trường, ví dụ như các nhà máy, xí nghiệp, các khu thương mại trong quá trình hoạt động và sản xuất phát sinh ra chất thải phải được xử lý triệt để. Trong đó, xử lý nước thải là một trong những yêu cầu cấp thiết ở nước ta. Theo một vài thống kê hiện nay trên cả nước hầu hết các doanh nghiệp, nhà máy đều có hệ thống xử lý nước thải. Điểm mấu chốt ở đây là đa số các hệ thống xử lý nước thải của các nhà máy do nguyên nhân nào đó hiệu quả xử lý chưa tốt.

Vấn đề ô nhiễm nguồn nước do sản xuất nước mắm cũng là vấn đề được các nhà quản lý môi trường quan tâm. Nước thải sản xuất mắm có nồng độ chất hữu cơ và nồng độ muối khá cao làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến sự phát triển của các vi sinh vật và các cây thủy sinh trong nước, cũng như ảnh hưởng tới môi trường và các động vật sống xung quanh.

Để góp phần vào việc tìm ra giải pháp hữu hiệu để nâng cao hiệu quả xử lý nước thải sản xuất nước mắm em chọn đề tài: “ **Nghiên cứu một số yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất nước mắm và đề xuất quy trình công nghệ xử lý nước thải của Công ty cổ phần dịch vụ thủy sản Cát Hải** ”.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Một vài nét về sản xuất nước mắm

Nước mắm là một sản phẩm của thịt cá ngâm dầm trong nước muối mặn, phân giải dần từ protein phức tạp đến protein đơn giản và dừng lại ở giai đoạn tạo thành amino axit nhờ tác dụng của enzym có sẵn trong thịt cá và ruột cá làm cho nước mắm có mùi và vị đặc trưng.

Đây là sản phẩm của nhiều quá trình phức tạp gồm quá trình đạm hóa, quá trình phân giải đường trong cá thành axit, quá trình phân hủy một phần amino axit dưới tác dụng của vi khuẩn có hại, tiếp tục bị phân hủy thành những hợp chất đơn giản như amin, amoniac, cacbonic hydrosunfua...

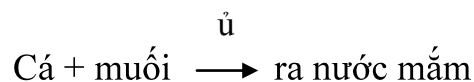
Nước mắm được sản xuất từ cá và muối không chỉ được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam mà còn được ưa chuộng ở nhiều nước khác trên thế giới. Đặc biệt nước mắm được sản xuất ở hầu hết các nước Châu Á. Mỗi nước có kiểu sản xuất khác nhau tạo ra sản phẩm có giá trị dinh dưỡng và giá trị cảm quan khác nhau.

Bảng 1.1: Công thức làm mắm ở một số nước châu Á

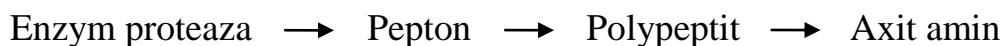
Nước mắm	Điều kiện và thời gian lên men
Nhật Bản	Tỷ lệ 5 : 1 = Cá : Muối + gạo lên men Thời gian lên men: 6 tháng
Hàn Quốc	Tỷ lệ 4 : 1 = Cá : Muối (6 tháng)
Việt Nam	Tỷ lệ 3 : 1 – 3 : 2 = Cá : Muối (4-12 tháng)
Thái Lan	Tỷ lệ 5 : 1 = Cá : Muối (5-12 tháng)
Malaysia	Tỷ lệ 5 : 1 – 3 : 1 = Cá : Muối + đường + me (3-12 tháng)
Philippin	Tỷ lệ 3 : 1 – 3 : 2 = Cá : Muối (3-12 tháng)

1.2. Quy trình sản xuất nước mắm

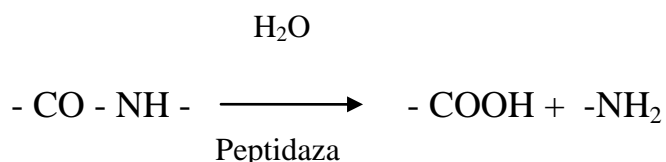
1.2.1. Bản chất của quá trình sản xuất nước mắm



Bản chất của quá trình này chính là quá trình thủy phân protein trong cá nhờ hệ



Quá trình thủy phân protein đến axit amin là một quá trình rất phức tạp. Đặc hiệu của enzym peptidaza chỉ tác dụng lên mỗi nối liên kết peptit để thủy phân nối liên kết này:



Sự tham gia của enzym trong quá trình thủy phân theo cơ chế xúc tác:



Với: E: enzym

S: cơ chất

ES: hợp chất trung gian giữa enzym và cơ chất

P: sản phẩm

Sản phẩm chủ yếu của quá trình phân giải protein là axit amin và các peptit cấp thấp.

1.2.2. Một số phương pháp chế biến [7]

- Phương pháp chế biến nước mắm cổ truyền
- Phương pháp chế biến nước mắm cải tiến
- Phương pháp chế biến nước mắm bằng hóa học
- Phương pháp chế biến nước mắm bằng vi sinh vật

1.2.2.1. Phương pháp chế biến nước mắm cổ truyền

a. Nguyên lý:

Có 3 phương pháp chế biến chượp cổ truyền

* Phương pháp đánh khuấy:

- Cho muối nhiều lần.
- Cho nước lã
- Đánh khuấy liên tục

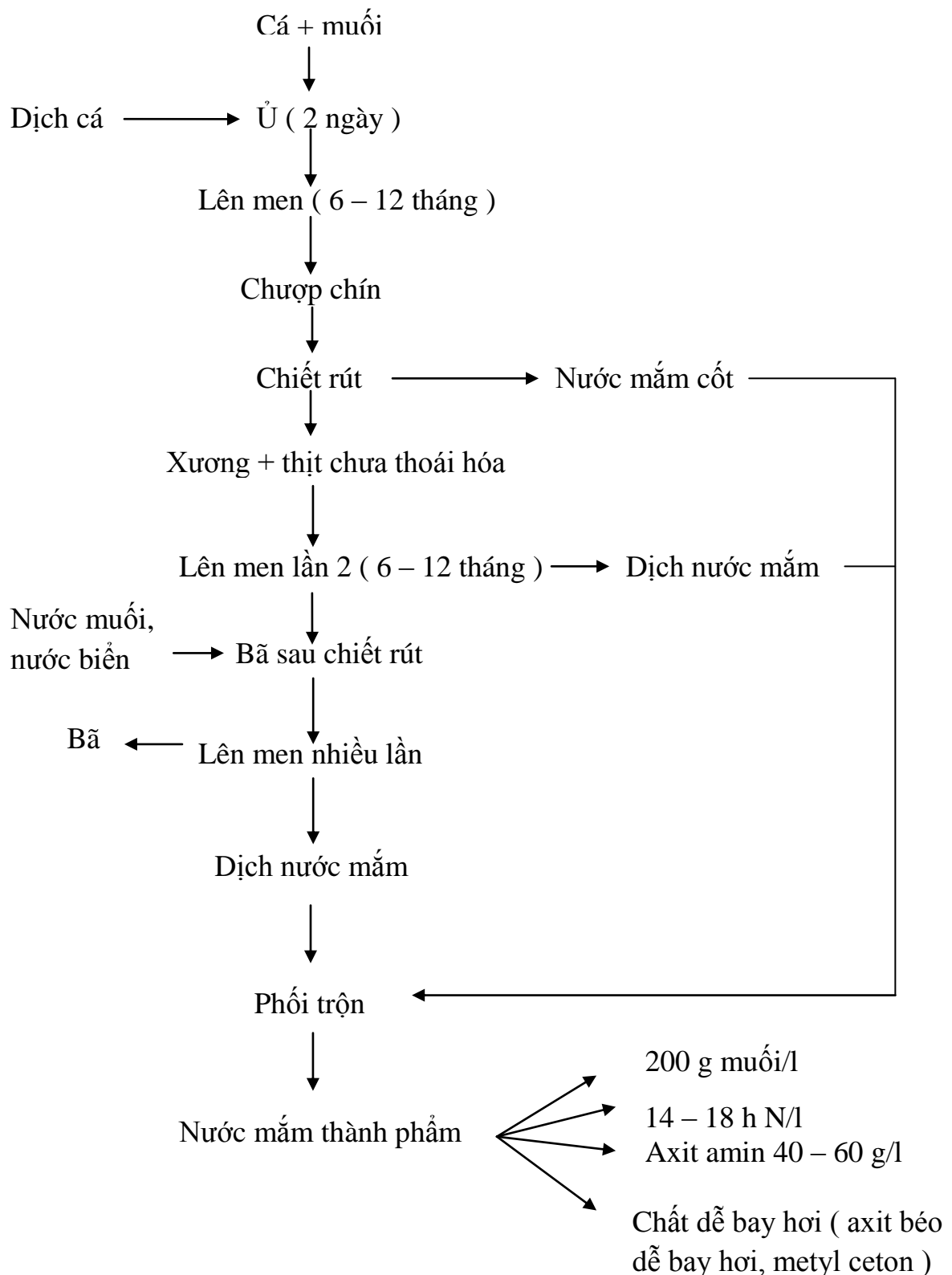
* Phương pháp gài nén:

- Cho muối một lần hoặc nhiều lần
- Không cho nước lã
- Gài nén và không đánh khuấy

* Phương pháp hỗn hợp:

- Kết hợp giữa 2 phương pháp gài nén và đánh khuấy.
- Lúc đầu thực hiện phương pháp gài nén.
- Sau đó thực hiện phương pháp đánh khuấy

b. Quy trình sản xuất



Hình 1.1: Sơ đồ quy trình công nghệ chế biến sản phẩm nước mắm cổ truyền

1.2.2.2. Phương pháp chế biến nước mắm cải tiến

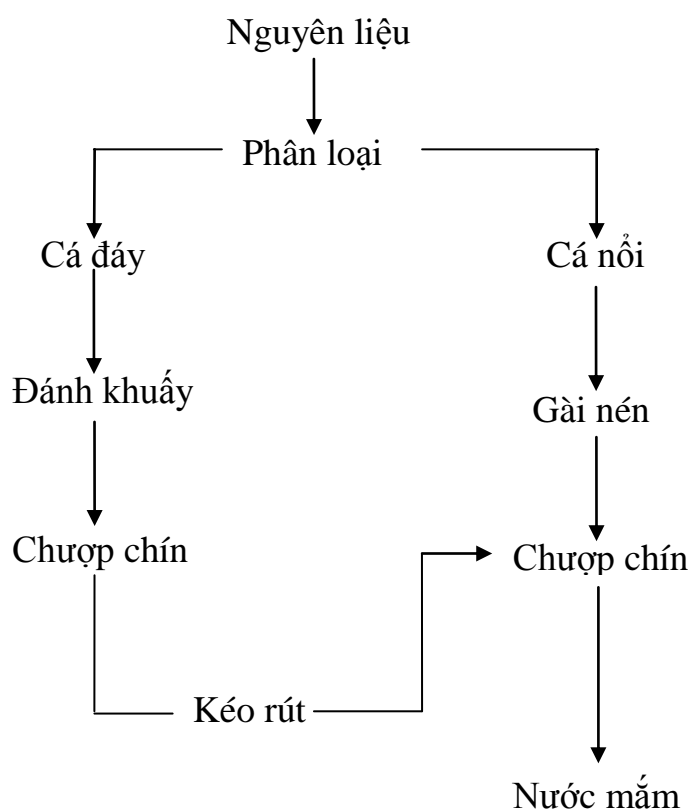
a. Đặc điểm:

Tận dụng nguồn nguyên liệu cá đáy và cá nổi do :

- Cá đáy có chất lượng kém, chượp khó làm nên sử dụng phương pháp đánh khuấy rút ngắn thời gian chế biến càng nhanh càng tốt.

- Cá nổi do có chất lượng tốt nên sử dụng phương pháp gài nén có bổ sung thêm thính nhằm tăng hương vị của nước mắm.

b. Quy trình sản xuất

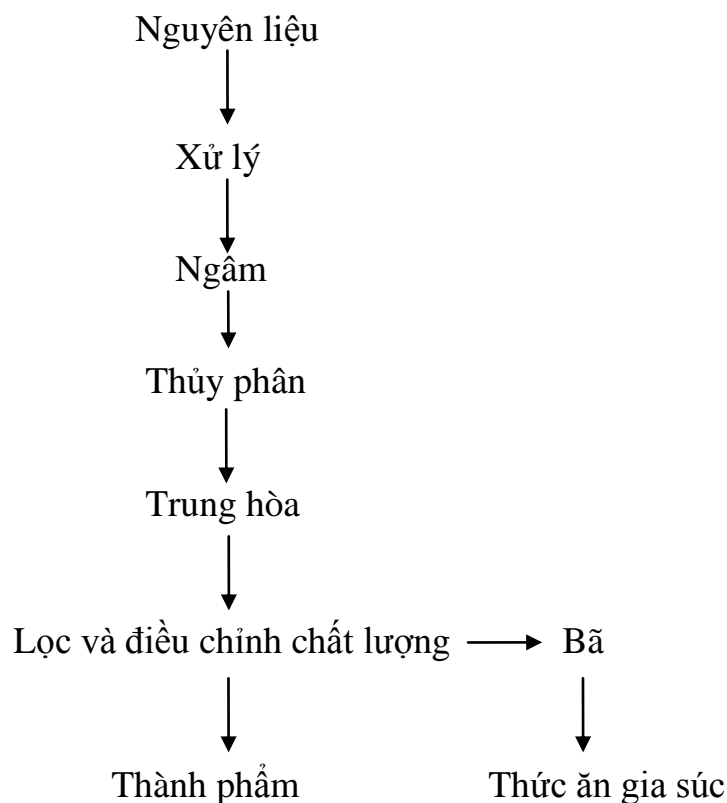


Hình 1.2: Sơ đồ qui trình chế biến nước mắm cải tiến

1.2.2.3. Phương pháp chế biến nước mắm bằng hóa học

a. Nguyên lý

Sử dụng hóa chất (HCl, H₂SO₄, Na₂CO₃, NaOH) để thủy phân protein thịt cá thành các axit amin.

b. Quy trình sản xuất

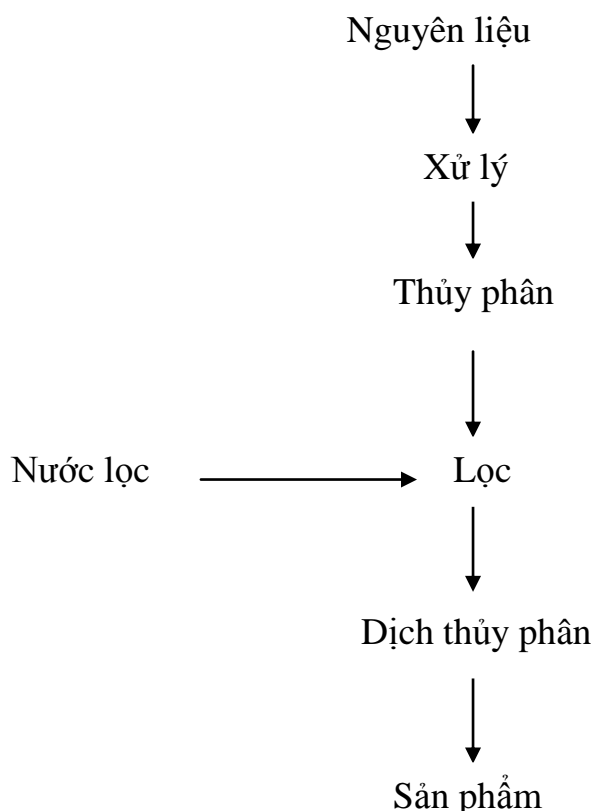
Hình 1.3: Sơ đồ quy trình chế biến nước mắm bằng hóa học

Nguyên liệu: các loài thủy sản có đậm như tôm, cua, cá, nghêu, sò và nước muối cá cũ được làm sạch. Sau đó ngâm trong dung dịch HCl thời gian một tuần, nồng độ axit sử dụng là HCl 7N thỉnh thoảng đánh khuấy tạo cho nước mắm có màu sắc đẹp và thủy phân một phần protein trong cá. Thủy phân cá sử dụng những chiếc, lu có ống sinh hàn đồng thời có thiết bị đánh khuấy để tránh cháy khét. Sau quá trình thủy phân sử dụng Na_2CO_3 để trung hòa. Sau thủy phân và trung hòa sản phẩm sẽ là dịch cá lẫn bã, cần lọc và điều chỉnh chất lượng.

1.2.2.4. Phương pháp chế biến nước mắm bằng vi sinh vật**a. Nguyên lý**

Sử dụng hệ enzym protease trong nấm mốc *aspergillus oryzea* để thủy phân protein thịt cá thành các axit amin ở điều kiện nhiệt độ và môi trường thích hợp.

b. Quy trình sản xuất



Hình 1.4: Sơ đồ quy trình chế biến nước mắm bằng phương pháp vi sinh vật

Trước hết cá phải rửa sạch bùn, đất, tạp chất, cá to phải cắt nhỏ. Quá trình thủy phân cá thực hiện nhờ nấm mốc. Nấm mốc yêu cầu tốc độ sinh trưởng và phát triển nhanh, hình thái khuẩn ty to và mập. Tỷ lệ giữa nấm mốc và cá từ 3 - 4% tính theo chế phẩm mốc thô và cá xay nhỏ trộn với mốc. Nước cho vào 5 - 10% để vừa đủ ngấm nấm mốc, giúp men hoạt động tốt, nhiệt độ thủy phân 37 - 41°C, thời gian 10 - 15 ngày chượp sẽ chín. Lượng muối cho vào 4 - 6% so với khối lượng cá. Cá sau khi lên men với nấm mốc sẽ được lọc. Nước lọc và nước rửa bã bằng 30% so với khối lượng cá. Sau đó đun sôi nhỏ lửa có tác dụng khử mùi, vi sinh vật, chất bẩn. Thêm muối vào để đạt đến độ mặn nước chắm và kéo rút dịch.

1.3. Vấn đề ô nhiễm môi trường của nước thải sản xuất mắm

- Nước thải từ quá trình ủ lên men: là nước vệ sinh các thiết bị lên men, thùng chứa đường ống, sàn nhà xưởng... Có chứa bã men và các chất hữu cơ

- Nước thải từ quá trình chượp: là nước vệ sinh thiết bị chứa bã, hàm lượng chất hữu cơ cao.

- Nước thải rửa dụng cụ sau quá trình nấu: chủ yếu là nước vệ sinh thùng, chứa bể chứa, sàn nhà...

- Nước thải sinh hoạt của cán bộ công nhân:

Trong công nghệ sản xuất nước mắm, nguyên liệu chủ yếu là cá và muối vì vậy nước thải sản xuất có đặc điểm nổi bật là có độ mặn cao. Trong nước thải chứa nhiều chất hữu cơ, COD, BOD. Các chất hữu cơ trong nước thải dễ bị phân hủy sinh học, khi xả vào nguồn nước sẽ làm suy giảm nồng độ oxy hòa tan trong nước, gây ảnh hưởng tới sự phát triển của tôm, cá, giảm khả năng tự làm sạch của nguồn nước, dẫn đến giảm chất lượng nước cấp cho sinh hoạt và công nghiệp.

1.3.1. Ô nhiễm không khí

Khí thải của các nhà máy sản xuất nước mắm phát ra từ mùi hôi tanh của các nguyên liệu thủy sản, từ nấu mắm, ủ...

Môi trường không khí tại các cơ sở chế biến nước mắm đang bị ô nhiễm nặng bởi các mùi hôi của các phế liệu và chất thải thủy sản bị thối rữa, các chất gây mùi hôi như: H_2S , NH_3 , CH_4 , mecaptan... Khi người phải các mùi này làm kích thích đường hô hấp, gây đau đầu, viêm kết mạc mắt ngủ... Với nồng độ cao chúng làm cản trở sự vận chuyển oxi, làm hại các mô thần kinh, có thể gây tử vong.

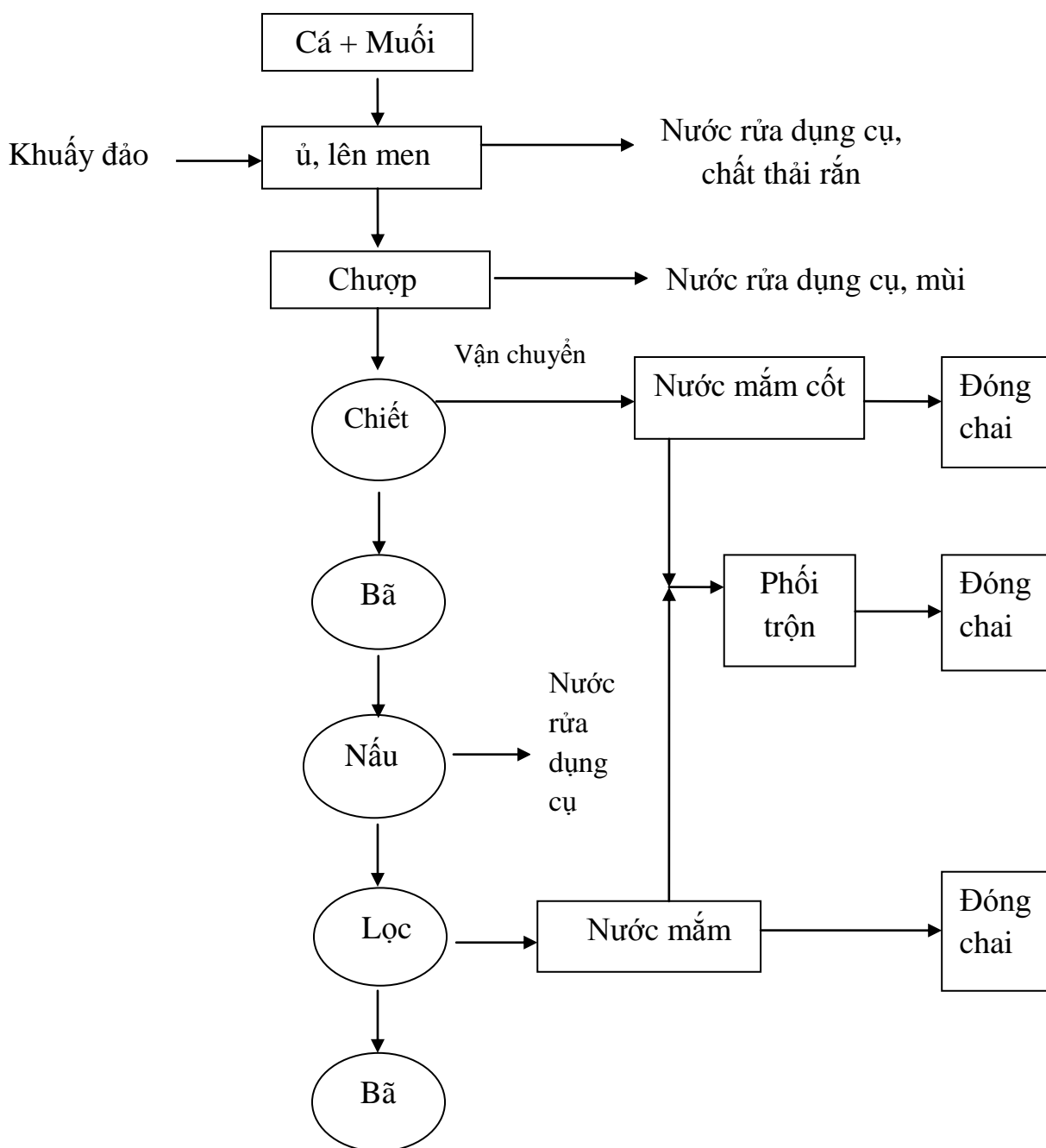
Ngoài ra các hoạt động chế biến nước mắm còn gây ra tiếng ồn và khói bụi lơ lửng do máy nghiền, máy phát điện, máy bơm và bụi than lò nấu song ở mức độ không đáng kể.

1.3.2. Chất thải rắn

Chất thải rắn chủ yếu là lượng bã chượp sau quá trình ủ chượp. Tuy nhiên hiện nay bã chượp thường được xử lý và bán cho các cơ sở sản xuất phân vi sinh hoặc thức ăn gia súc, gia cầm.

Ngoài bã chượp còn có bao bì, chai lọ vỡ, hỏng và chất thải sinh hoạt của công nhân tuy nhiên với lượng không nhiều.

1.3.3. Các công đoạn phát sinh ô nhiễm [7]



Hình 1.5: Quy trình sản xuất nước mắm và các dòng thải của nó

1.4. Các công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắm

Do đặc thù của công nghệ, nước thải sản xuất mắm chứa tổng hàm lượng chất rắn TS, chất rắn lơ lửng, BOD, COD cao. Vì vậy khi chọn phương pháp xử lý thích hợp phải dựa vào nhiều yếu tố như lượng nước thải, đặc tính nước thải,

tiêu chuẩn thải, xử lý tập trung hay cục bộ. Về nguyên lý xử lý, nước thải sản xuất mầm có thể áp dụng các phương pháp sau:

- Phương pháp cơ học.
- Phương pháp hóa học.
- Phương pháp hóa lý.
- Phương pháp sinh học.

1.4.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học. [4]

Thường được áp dụng ở giai đoạn đầu của quy trình xử lý, quá trình được xem như bước đệm để loại bỏ các tạp chất vô cơ và hữu cơ không tan hiện diện trong nước nhằm đảm bảo tính an toàn cho các thiết bị và các quá trình xử lý tiếp theo. Tùy thuộc vào kích thước, tính chất hóa lý, hàm lượng cặn lơ lửng, lưu lượng nước thải và mức độ làm sạch mà có thể sử dụng một trong các quá trình sau: lọc qua song chắn rác hoặc lưới chắn rác, lắng dưới tác dụng của lực ly tâm, trọng trường, lọc và tuyển nổi.

Xử lý cơ học nhằm mục đích

- Tách các chất không hòa tan, những vật chất có kích thước lớn như nhánh cây, gỗ, nhựa, lá cây, giẻ rách, dầu mỡ... ra khỏi nước thải.
- Loại bỏ cặn nặng như sỏi, thủy tinh, cát...
- Điều hòa lưu lượng và nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải.
- Nâng cao chất lượng và hiệu quả của các bước xử lý tiếp theo.

a. Song chắn rác

Song chắn rác gồm các thanh kim loại tiết diện chữ nhật hoặc hình bầu dục. Song chắn rác được chia làm 2 loại, loại di động và loại cố định. Và được đặt nghiêng một góc $60 - 90^{\circ}$ theo hướng dòng chảy. Song chắn rác nhằm chắn giữ các cặn bản có kích thước lớn ở dạng sợi: giấy, rau cỏ, rác...

b. Lưới chắn rác

Để khử các chất lơ lửng có kích thước nhỏ hoặc các sản phẩm có giá trị, thường sử dụng lưới lọc có kích thước lỗ từ $0,5 - 1\text{mm}$. Khi thanh trống quay, thường

với vận tốc 0,1 đến 0,5 m/s, nước thải thường lọc qua bề mặt trong hay ngoài, tùy thuộc vào sự bố trí đường ống dẫn nước vào. Các vật thải được cào ra khỏi mặt lưới bằng hệ thống cào.

c. Bể điều hòa

Do đặc điểm của công nghệ sản xuất một số ngành công nghiệp, lưu lượng và nồng độ nước thải thường không đều theo các giờ trong ngày. Sự dao động lớn về lưu lượng này sẽ ảnh hưởng không tốt đến các giai đoạn xử lý tiếp theo. Để duy trì dòng thải vào công trình xử lý ổn định, khắc phục được những sự cố vận hành do sự dao động về nồng độ và lưu lượng của nước thải và nâng cao hiệu suất của các quá trình xử lý sinh học người ta thiết kế bể điều hòa. Bể điều hòa được phân loại như sau:

- Bể điều hòa lưu lượng.
- Bể điều hòa nồng độ.
- Bể điều hòa cả lưu lượng và nồng độ.

1.4.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hoá học.

Các phương pháp hóa học xử lý nước thải gồm có: trung hòa, oxy hóa và khử. Tất cả các phương pháp này đều dùng tác nhân hóa học nên tốn nhiều tiền. Người ta sử dụng các phương pháp hóa học để khử các chất hòa tan trong các hệ thống khép kín. Đôi khi phương pháp này được dùng để xử lý sơ bộ trước khi xử lý sinh học hay công đoạn cuối để thải vào nguồn.

a. Phương pháp trung hòa [1]

Nước thải chứa các axit vô cơ hoặc kiềm cần được trung hòa đưa pH về khoảng 6,5 – 7,5 trước khi thải vào nguồn nước hoặc sử dụng cho công nghệ xử lý tiếp theo.

Nguyên tắc chung là thực hiện một phản ứng trung hòa giữa axit và bazơ. Tùy vào hoàn cảnh cụ thể có thể dùng các tác nhân phản ứng thích hợp và thực hiện việc trung hòa bằng các cách sau:

- Trộn lẫn nước thải axit với nước thải kiềm
- Bổ sung các tác nhân phản ứng

- Lọc nước axit đi qua lớp vật liệu có tác dụng trung hòa
- Hấp thụ khí axit bằng dung dịch kiềm hoặc hấp thụ khí amoniac bằng axit

b. Phương pháp oxy hóa và khử

- **Phương pháp oxy hoá [Adel Al – Kdasl et al. 2004]**

Oxy hoá là một phương pháp hoá học rất cần thiết để xử lý các hợp chất độc hại, khó phân huỷ. Đây là phương pháp có khả năng phân huỷ triệt để những chất hữu cơ có cấu trúc bền, độc tính cao, chưa bị loại bỏ hoàn toàn bởi quá trình keo tụ và không dễ bị oxy bởi các chất oxy hoá thông thường, cũng như không hoặc ít bị phân huỷ bởi vi sinh vật.

Nguyên tắc của phương pháp này là dựa trên hoạt động của gốc tự do OH[•]. Gốc này có độ hoạt động cao, thế oxy hoá 2.80 V, chỉ đứng sau Flo (thế oxy hoá là 3.03 V), phản ứng không chọn lọc, tốc độ phản ứng rất nhanh. Một số tác nhân tạo OH[•] bao gồm: Ozon – O₃, hidropeoxit – H₂O₂, tia UV, UV/TiO₂, tác nhân Fenton (H₂O₂ + Fe²⁺)...

Cơ chế của phản ứng oxy hoá liên quan đến gốc hydroxy là tác nhân oxy hoá mạnh, nên hiệu quả và tốc độ xử lý rất cao. Hoạt tính cao và độ chọn lọc thấp của phản ứng tạo điều kiện để phương pháp này có thể sử dụng xử lý nước thải có nồng độ chất hữu cơ cao. Một ưu điểm khác của phương pháp oxy hoá là tạo ra ít sản phẩm phụ gây độc hại cho môi trường.

- **Phương pháp khử [3]**

Phương pháp làm sạch nước thải bằng quá trình khử được áp dụng trong các trường hợp khi nước thải chứa các chất dễ bị khử. Phương pháp này được dùng rộng rãi để tách các hợp chất thủy ngân, crom, asen...ra khỏi nước thải.

1.4.3. Phương pháp hoá lý [4]

Cơ chế của phương pháp hoá lý là đưa vào nước thải một chất phản ứng nào đó, chất này phản ứng với các tập hợp chất bẩn trong nước thải và có khả năng loại chúng ra khỏi nước thải dưới dạng cặn lắng hoặc dạng hòa tan không độc hại.

Các phương pháp hóa lý thường sử dụng để khử nước thải là phương pháp keo tụ, hấp phụ, trích ly, tuyển nổi...

a. Quá trình keo tụ tạo bông [4]

Trong quá trình lắng cơ học chỉ tách được các hạt chất rắn huyền phù có kích thước lớn $\geq 10^{-2}$ mm, còn các hạt nhỏ hơn dạng keo không thể lắng được. Ta có thể làm tăng kích cỡ các hạt nhờ tác dụng tương hỗ giữa các hạt phân tán liên kết vào các tập hợp hạt để có thể lắng được. Muốn vậy trước hết cần trung hòa điện tích của chúng, tiếp đến là liên kết chúng với nhau. Quá trình trung hòa điện tích của các hạt được gọi là quá trình đông tụ, còn quá trình tạo thành các bông lớn từ các hạt nhỏ là quá trình keo tụ.

Chất keo tụ là chất được dùng để tách các hạt huyền phù kích thước nhỏ có trong nước thải. Các hạt mang điện tích có thể được tách khỏi nước bằng cách keo tụ chúng thành bông dễ sa lắng. Các chất keo tụ thường được chia làm hai loại chất keo tụ có nguồn gốc vô cơ và các polime hữu cơ. Các chất keo tụ truyền thống thường được dùng là muối nhôm, muối sắt, vôi sống hoặc hỗn hợp của chúng.

Quá trình này thường được áp dụng để khử màu, giảm độ đục, cặn lơ lửng và vi sinh vật. Khi cho chất keo tụ vào nước thô chứa cặn lắng chậm (hoặc không lắng được), các hạt mịn kết hợp lại với nhau thành các bông cặn lớn hơn và nặng, các bông cặn này có thể tự tách ra khỏi nước bằng lắng trọng lực. Trong quá trình keo tụ người ta còn sử dụng chất trợ keo tụ để tăng tốc độ keo tụ, tốc độ sa lắng, tốc độ nén ép các bông keo và đặc biệt để giảm lượng chất keo tụ.

Các chất keo tụ thường dùng là các muối sắt hoặc muối nhôm hoặc hỗn hợp của chúng. Các muối nhôm gồm có: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$, $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_4\text{Al}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$, NaAlO_2 . Trong số này phổ biến nhất là $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ vì chất này hòa tan tốt vào nước, giá rẻ và hiệu quả keo tụ cao ở $\text{pH} = 5 - 7,5$.

Muối sắt thường là $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, FeCl_3 có khoảng pH tối ưu rộng hơn muối nhôm (từ 6 – 10), tác dụng tốt ngay ở nhiệt độ thấp, có thể

khử được mùi vị khi có H₂S nhưng có tính axit mạnh hơn muối nhôm nên tiêu thụ kiềm nhiều hơn và có tính ăn mòn cao hơn. Ngoài ra, chúng có khả năng tạo phức tan có màu qua phản ứng của cation sắt với một số hợp chất hữu cơ.

• Poly Aluminium Chloride: (PAC)

Một trong những chất keo tụ thế hệ mới, tồn tại dưới dạng polime vô cơ là poli nhôm clorua (polime aluminium chloride), thường viết tắt là PAC (hoặc PACl). Hiện nay, ở các nước tiên tiến, người ta đã sản xuất PAC với lượng lớn và sử dụng rộng rãi để thay thế phèn nhôm sunfat trong xử lý nước sinh hoạt và đặc biệt là xử lý nước thải.

Tính chất: PAC có công thức tổng quát là $[Al_2(OH)_nCl_{6-n} \cdot xH_2O]_m$ (trong đó $m \leq 10$, $n \leq 5$). PAC thương mại ở dạng bột thô màu vàng nhạt hoặc vàng đậm, dễ tan trong nước và kèm theo sự tỏa nhiệt, dung dịch trong suốt, có tác dụng khá mạnh về tính hút thấm.

Ưu điểm:

- Hiệu quả keo tụ và lắng cao gấp 4 – 5 lần so với chất keo tụ khác. Tan trong nước tốt và nhanh, ít làm biến động độ pH của nước lên không cần dùng NaOH để xử lý và do đó ít ăn mòn thiết bị hơn.
- Không làm đục nước khi dùng thừa hoặc thiếu.
- Không cần (hoặc dùng rất ít) phụ gia trợ keo tụ và trợ lắng
- Nồng độ nhôm dư trong nước nhỏ hơn so với khi dùng phèn nhôm sunfat.
- Khả năng loại bỏ các chất hữu cơ tan và không tan cùng các kim loại nặng tốt hơn.
- Không làm phát sinh hàm lượng SO_4^{2-} trong nước thải sau khi xử lý là loại có độc tính đối với vi sinh vật.

Nhược điểm:

- Do PAC có hiệu quả rất mạnh ở liều lượng thấp lên việc cho quá PAC sẽ gây hiện tượng tái ổn định hệ keo.

• **Chất trợ keo tụ**

Tác dụng:

Để tăng hiệu quả quá trình keo tụ nhằm tạo các bông lớn dễ lắng người ta sử dụng thêm các chất trợ keo tụ. Đây là các chất cao phân tử tan trong nước và dễ phân ly thành ion, tạo cầu nối giữa 2 hay nhiều hạt huyền phù, giúp hình thành các bông cặn lớn và dễ lắng.

Phân loại:

Tùy thuộc vào các nhóm ion phân ly mà ta có thể sử dụng các chất trợ keo khác nhau:

C – Cationic: Khi tan trong nước phân tử polime tích điện dương.

A – Anionic: Khi tan trong nước phân tử polime tích điện âm.

N – Nonionic: khi tan trong nước phân tử polime không tích điện.

Việc sử dụng chất trợ keo sẽ làm giảm hàm lượng chất keo tụ, giảm thời gian của quá trình keo tụ và tăng vận tốc lắng của bông keo. Tùy thuộc vào đặc điểm của dòng thải như pH, độ đục, độ kiềm mà chọn chất trợ keo cho phù hợp sao cho đạt hiệu suất xử lý cao nhất.

Các chất trợ keo thường dùng là A101, C101, N508... Có tác dụng bổ sung thêm vào nước thải các cation và anion nhằm tăng hiệu quả quá trình keo tụ.

1.4.4. Phương pháp sinh học [1]

Phương pháp sinh học được ứng dụng để xử lý các chất hữu cơ hòa tan có trong nước thải cũng như một số chất vô cơ như H_2S , sunfit, amoni, Nito... dựa trên cơ sở hoạt động của vi sinh vật để phân hủy các chất hữu cơ gây ô nhiễm. Vi sinh vật sử dụng chất hữu cơ và một số khoáng chất để làm thức ăn. Một cách tổng quát, phương pháp xử lý sinh học có thể phân thành 2 loại:

- Phương pháp kỵ khí sử dụng nhóm vi sinh vật kỵ khí, hoạt động trong điều kiện không có oxy.

- Phương pháp hiếu khí sử dụng nhóm vi sinh vật hiếu khí, hoạt động trong điều kiện cung cấp oxy liên tục.

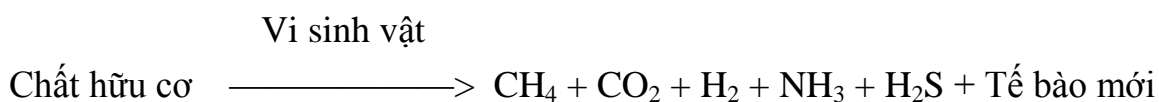
Quá trình phân hủy các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hóa sinh hóa. Để thực hiện quá trình này, các chất hữu cơ hòa tan, chất keo và các chất phân tán nhỏ trong nước thải cần di chuyển vào bên trong tế bào vi sinh vật theo 3 giai đoạn chính như sau:

- Chuyển các chất ô nhiễm từ pha lỏng đến bề mặt tế bào vi sinh vật.
- Khuếch tán từ bề mặt tế bào qua màng bán thấm do sự chênh lệch nồng độ bên trong và bên ngoài tế bào.
- Chuyển hóa các chất trong tế bào vi sinh vật, sản sinh năng lượng và tổng hợp tế bào mới.

Tốc độ quá trình oxy hóa sinh hóa phụ thuộc vào nồng độ chất hữu cơ, hàm lượng các tạp chất và mức độ ổn định của lưu lượng nước thải vào hệ thống xử lý. Ở mỗi điều kiện xử lý nhất định, các yếu tố chính ảnh hưởng đến tốc độ phản ứng sinh hoá là chế độ thủy động, hàm lượng oxy trong nước thải, nhiệt độ, pH, dinh dưỡng và các yếu tố vi lượng.

1.4.4.1. Phương pháp sinh học kỵ khí [6]

Quá trình phân hủy kỵ khí các chất hữu cơ là quá trình sinh hóa phức tạp tạo ra hàng trăm sản phẩm trung gian và phản ứng trung gian. Tuy nhiên phương trình phản ứng sinh hóa trong điều kiện kỵ khí có thể biểu diễn đơn giản như sau:



Một cách tổng quát quá trình phân hủy kỵ khí xảy ra theo 4 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: thủy phân, cắt mạch các hợp chất cao phân tử
- Giai đoạn 2: axit hóa
- Giai đoạn 3: axetat hóa
- Giai đoạn 4: metan hóa.

Các chất thải hữu cơ chứa nhiều chất hữu cơ cao phân tử như protein, chất béo, cacbohydrat, cellulose, lignin, ... trong giai đoạn thủy phân, sẽ được cắt mạch tạo thành những phân tử đơn giản hơn, dễ phân hủy hơn. Các phản ứng thủy phân sẽ chuyển hóa protein thành axit amin, cacbohydrat thành đường đơn, và chất béo thành các axit béo. Trong giai đoạn axit hóa, các chất hữu cơ đơn giản lại được tiếp tục chuyển hóa thành axit axetic, H_2 và CO_2 . Các axit béo dễ bay hơi chủ yếu là axit axetic, axit propionic và axit lactic. Bên cạnh đó, CO_2 và H_2 , methanol, các rượu đơn giản khác cũng được hình thành trong quá trình cắt mạch cacbohydrat. Vi sinh vật chuyển hóa metan chỉ có thể phân hủy một số loại cơ chất nhất định như $CO_2 + H_2$, format, axetat, methanol, methylamin, và CO.

Tùy theo trạng thái của bùn, có thể chia quá trình xử lý kỵ khí thành:

- Quá trình xử lý kỵ khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng lơ lửng như quá trình tiếp xúc kỵ khí (Anaerobic Contact Process), quá trình xử lý bằng lớp bùn kỵ khí với dòng nước đi từ dưới lên.
- Quá trình xử lý kỵ khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng dính bám như quá trình lọc kỵ khí (Anaerobic Filter Process).

Ưu điểm:

- Quá trình phân hủy yếm khí dùng CO_2 có sẵn như một tác nhân nhận điện tử làm nguồn oxy của nó.
- Quá trình phân hủy yếm khí tạo ra lượng bùn thấp hơn (từ 3 đến 20 lần so với quá trình hiếu khí), vì năng lượng do vi khuẩn yếm khí tạo ra tương đối thấp. Hầu hết năng lượng rút ra từ sự phân hủy chất nền là từ sản phẩm cuối cùng đó là CH_4
- Quá trình phân hủy yếm khí tạo ra một loại khí có ích đó là metan. Chất khí này có chứa 90% năng lượng, có thể dùng để đốt tại chỗ cho các lò phân hủy chất thải, hay dùng để sản xuất điện năng. Khoảng 3 - 5% bị thải bỏ dưới hình thức nhiệt. Việc tạo ra metan góp phần làm giảm BOD (nhu cầu oxy sinh hóa) trong bùn đã bị phân hủy.

- Năng lượng cần cho xử lý nước thải cũng giảm.
- Sự phân hủy yếm khí thích hợp cho chất thải có nồng độ ô nhiễm cao.

Nhược điểm:

- Quá trình này xảy ra chậm hơn quá trình hiếu khí.
- Rất nhạy với chất độc.
- Đòi hỏi một thời gian dài để khởi đầu quá trình này.
- Vì được coi là phân hủy sinh học các hợp chất qua một quá trình đồng trao đổi chất, quá trình phân hủy yếm khí đòi hỏi nồng độ chất nền ban đầu cao.

1.4.3.2. Phương pháp xử lý sinh học hiếu khí [1]

Quá trình xử lý sinh học hiếu khí nước thải gồm ba giai đoạn:

- Oxi hóa các chất hữu cơ
- Tổng hợp tế bào mới
- Phân hủy nội bào

Các quá trình xử lý sinh học bằng phương pháp hiếu khí có thể xảy ra ở điều kiện tự nhiên hoặc nhân tạo. Trong các công trình xử lý nhân tạo, người ta tạo điều kiện tối ưu cho quá trình oxy hóa sinh hóa nên quá trình xử lý có tốc độ và hiệu suất cao hơn rất nhiều. Tùy theo trạng thái tồn tại của vi sinh vật, quá trình xử lý sinh học hiếu khí nhân tạo có thể chia thành:

- Xử lý sinh học hiếu khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng lơ lửng chủ yếu được sử dụng để khử chất hữu cơ chứa carbon như quá trình bùn hoạt tính, hồ làm thoáng, bể phản ứng hoạt động gián đoạn, quá trình lên men phân hủy hiếu khí. Trong số các quá trình này, quá trình bùn hoạt tính là quá trình phổ biến nhất.

- Xử lý sinh học hiếu khí với vi sinh vật sinh trưởng dạng dính bám như quá trình bùn hoạt tính dính bám, bể lọc nhỏ giọt, bể lọc cao tải, đĩa quay sinh học, bể phản ứng nitrat với màng cố định.

1.5. Các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất xử lý nước thải

1.5.1. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy yếm khí [1]

1.5.1.1. Điều kiện yếm khí

Đây là yếu tố ảnh hưởng lớn nhất đến quá trình phân hủy chất hữu cơ của vi sinh vật, vi sinh vật tạo khí vi sinh vật trong hầm ủ rất nhạy cảm với oxy, nếu hầm ủ có oxy thì hoạt động của vi sinh vật yếm khí yếu hay ngừng hẳn.

1.5.1.2. Nhiệt độ

Nhiệt độ là yếu tố điều tiết của quá trình. Nhiệt độ tối ưu cho quá trình này là 35°C. Như vậy quá trình có thể thực hiện ở điều kiện ấm 30 – 35°C hoặc nóng 50 – 55°C. Khi nhiệt độ dưới 10°C, vi khuẩn tạo metan hầu như không hoạt động.

1.5.1.3. Thời gian ủ

Thời gian ủ của nước thải tùy thuộc vào tính chất và điều kiện môi trường của nó, phải đủ lâu để các vi khuẩn yếm khí thực hiện việc trao đổi chất trong bồn phân hủy.

1.5.1.4. Độ pH

pH cũng góp phần quan trọng đối với hoạt động sống của vi khuẩn sinh khí metan. Vi khuẩn sinh khí metan thích hợp ở pH 6,5 – 7,5. Khi pH lớn hơn 8 hay nhỏ hơn 6 thì hoạt động của nhóm vi khuẩn giảm nhanh.

1.5.1.5. Chất độc

Rất nhiều loại chất độc ảnh hưởng đến về sự hoạt động trong một hệ thống phân hủy yếm khí. Sự ngăn cản việc tạo ra khí metan biểu hiện bằng lượng metan tạo ra giảm và nồng độ axit dễ bay hơi tăng.

1.5.1.6. Độ ẩm

Độ ẩm đạt 91,5 – 96% thì thích hợp cho vi khuẩn sinh metan phát triển, độ ẩm lớn hơn 96% thì tốc độ phân hủy chất hữu cơ có giảm, sản lượng khí sinh ra thấp.

1.5.1.7. Thành phần dinh dưỡng

Để đảm bảo quá trình sinh khí bình thường và liên tục phải cung cấp đầy đủ nguyên liệu cho sự sinh trưởng và phát triển của vi khuẩn. Thành phần chủ yếu của nguyên liệu phải cấp là C và N: với cacbon ở dạng là cacbohydrat, còn nitơ ở dạng nitrat, protein, amoniac. Ngoài việc cung cấp đầy đủ nguyên liệu C và N cần phải đảm bảo tỉ lệ tương ứng C/N. Tỉ lệ thích hợp sẽ đảm bảo cân đối dinh dưỡng cho hoạt động sống của vi sinh vật kỵ khí, trong đó C sẽ tạo năng lượng còn N sẽ tạo cơ cấu của tế bào. Nhiều thí nghiệm cho thấy với tỉ lệ C/N là 25/1 – 30/1 thì sự phân hủy kỵ khí xảy ra tốt.

1.5.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình phân hủy hiếu khí [1]

1.5.2.1. Ảnh hưởng của khuấy trộn

Việc khuấy trộn nước thải trong các công trình xử lý sẽ làm tăng cường sự phân chia bông bùn hoạt tính thành các hạt nhỏ hơn, tăng tốc độ hấp phụ các chất dinh dưỡng và oxi lên các vi sinh vật. Điều đó làm tăng tốc độ làm sạch. Cường độ khuấy trộn phụ thuộc vào lượng không khí cấp vào chất lỏng

1.5.2.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ

Tốc độ phản ứng sinh hóa tăng khi nhiệt độ tăng. Song trong thực tế, nhiệt độ nước thải trong hệ thống xử lý được duy trì trong khoảng 20 đến 30°C. Khi nhiệt độ tăng quá ngưỡng có thể làm các vi khuẩn bị chết, còn nhiệt độ quá thấp, tốc độ làm sạch sẽ bị giảm và quá trình thích nghi của vi sinh vật với môi trường mới bị chậm lại.

1.5.2.3. PH

pH là một yếu tố chính trong sự phát triển của vi sinh vật. Phần lớn vi khuẩn không thể chịu được pH > 9 hay pH < 4, thông thường pH tối ưu để vi sinh vật phát triển là khoảng 6,5 – 7,5

1.5.2.4. Kim loại nặng

Các kim loại nặng như Cu, Cr, Zn, Hg, Pb và các anion như CN⁻, ... tồn tại trong quá trình phân hủy sẽ gây phản ứng hoặc là giữ nguyên một số enzym

hoặc là phá hủy bản chất làm biến đổi tính chất thấm của tế bào vi sinh...Vi khuẩn có sự nhạy cảm khác nhau đối với các chất độc hại. Khi nồng độ kim loại vượt quá mức cho phép thì chính bản thân một số chất chuyển hóa trở thành chất ức chế hoạt động vi sinh vật.

1.5.2.5. Nhu cầu oxy

Để oxy hóa các chất hữu cơ, các vi sinh vật cần có oxy và nó chỉ có thể sử dụng oxy hòa tan. Lượng oxy hòa tan trong nước thải phải đáp ứng đủ cho nhu cầu hiếu khí của vi sinh vật trong bùn hoạt tính.

1.5.2.6. Chất dinh dưỡng

Chất dinh dưỡng cần thiết có trong nước thải để giúp cho sự tổng hợp và phát triển của vi sinh vật. Những chất dinh dưỡng chủ yếu cần cho vi sinh vật là N, P, S, K, Mg, Ca, Fe, Na, Cl.

CHƯƠNG 2. THỰC NGHIỆM

2.1 Đối tượng và mục tiêu nghiên cứu

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Nước thải của Công ty Cổ phần Chế biến và dịch vụ Thủy sản Cát Hải – Huyện Cát Hải – Thành phố Hải Phòng.

2.1.2. Mục đích nghiên cứu

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất của quá trình xử lý nước thải sản xuất nhằm nâng cao hiệu quả xử lý và đề xuất quy trình xử lý nước thải.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp khảo sát thực địa, lấy mẫu tại hiện trường

Mẫu Nước thải được lấy từ Công ty Cổ phần Chế biến và dịch vụ Thủy sản Cát Hải – Huyện Cát Hải – Thành phố Hải Phòng.

Dụng cụ lấy mẫu gồm có:

- Can đựng mẫu nước: 1 lít ÷ 5 lít
- Hóa chất bảo quản: H_2SO_4 đặc
- Thùng lạnh

2.2.2. Phương pháp phân tích phòng thí nghiệm

2.2.2.1. Xác định COD bằng phương pháp Kali dicromat

a. Nguyên tắc

Oxi hoá các chất hữu cơ bằng dung dịch $K_2Cr_2O_7$ dư trong môi trường axit (có Ag_2SO_4 xúc tác) bằng cách đun trong lò phản ứng COD ở $150^\circ C$. Nồng độ COD được xác định bằng cách đo quang ở bước sóng 600nm.

b. Thiết bị

- Bộ máy phá huỷ mẫu ở $t^\circ = 150^\circ C$
- Máy so màu DR/4000, (HACH)
- Cân phân tích

c. Hoá chất

- Kali dicromat ($K_2Cr_2O_7$)

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

- Bạc sunfat (Ag_2SO_4)
- Thuỷ ngân sunfat (HgSO_4)
- Axit sunfuric đậm đặc (H_2SO_4)
- Kali hydro phtalat (KHP)_ chất chuẩn.

c. Dụng cụ

- Bình định mức 1000ml.
- Ống phá huỷ mẫu
- Pipet có vạch chia 2, 5, 10, 20ml.
- Phễu lọc, giấy lọc
- Bình tam giác 250ml

d. Dung dịch

- Dung dịch axit sunfuric: Cân 5,5g Ag_2SO_4 /kg H_2SO_4 (cân từ 1 đến 2 ngày cho sự hoà tan hoàn toàn)
- Dung dịch $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$: cân 10,216g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$; 33,3g HgSO_4 và 167ml H_2SO_4 hoà tan và định mức tới 1000ml (dung dịch hoà tan).
- Dung dịch KHP 1000ppm chuẩn. Cân 0,425g KHP hoà tan và định mức 1000ml.

e. Lập đường chuẩn COD

Để tiến hành lập đường chuẩn COD ta tiến hành thí nghiệm như sau:

- Cho vào ống nghiệm có nút kín 10 ml một lượng các dung dịch như bảng sau:

Bảng 2.1: Bảng thể tích các dung dịch sử dụng để xây dựng đường chuẩn COD

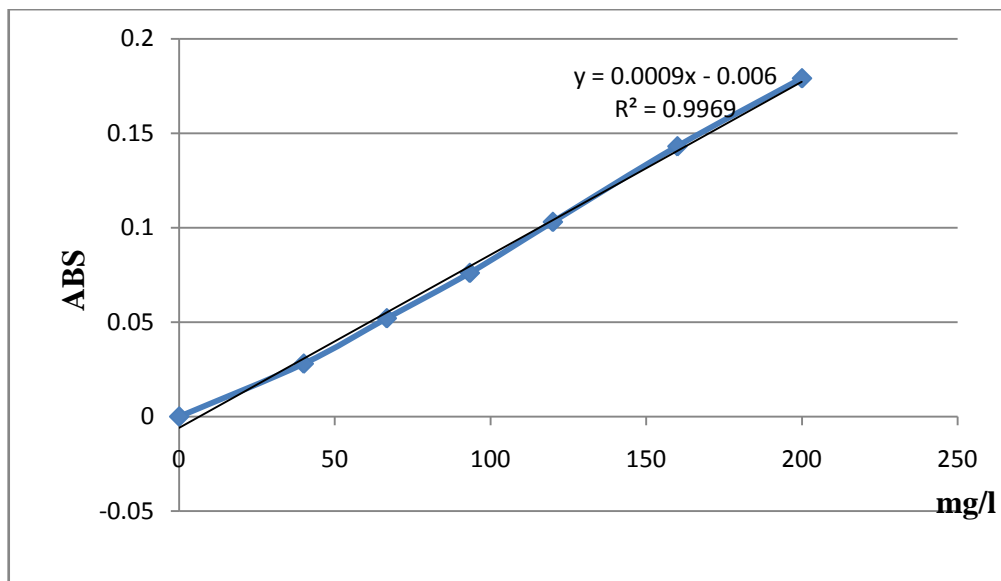
TT	0	1	2	3	4	5	6
KHP (ml)	0	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (ml)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ag_2SO_4 (ml)	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
H_2O (ml)	2,5	2,2	2	1,8	1,6	1,3	1

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

- Đem đun ống nghiệm trong lò phản ứng trong thời gian 120 phút ở nhiệt độ 150°C
- Sau đó để nguội rồi đo trên máy đo quang tại bước sóng 600nm
- Ta thu được kết quả như sau:

Bảng 2.2: Số liệu đường chuẩn COD

STT	Nồng độ KHP (mg/l)	Abs
1	0	0
2	40	0,028
3	66,67	0,052
4	93,33	0,076
5	120	0,103
6	160	0,143
7	200	0,179



Hình 2.1: Đồ thị biểu diễn đường chuẩn COD

e. Xác định COD

- Dùng pipet lấy một lượng chính xác 2ml mẫu vào ống nghiệm đựng sẵn dung dịch oxi hoá (gồm 1,5ml dung dịch $K_2Cr_2O_7$ và 3,5ml dung dịch Ag_2SO_4/H_2SO_4)
- Bật lò ủ COD đến $150^\circ C$
- Đặt ống nghiệm vào lò ủ COD, thời gian 120 phút
- Lấy ống sau khi phá mẫu để nguội đến nhiệt độ phòng
- Bật máy so màu để ổn định trong 15 phút
- Đo ABS ở bước sóng 600nm
- Ta thu được kết quả đo COD.

2.2.2.2. Đo pH

Giá trị pH được xác định bằng máy đo pH.

2.2.2.3. Xác định amoni bằng phương pháp trắc quang

a. Nguyên tắc

Amoni trong môi trường kiềm phản ứng với thuốc thử Nessler (K_2HgI_4) tạo phức có màu vàng hay màu nâu sẫm phụ thuộc vào hàm lượng amoni có trong mẫu nước.

Các ion Fe^{2+} , Ca^{2+} , Mg^{2+} gây cản trở phản ứng được loại bỏ bằng dung dịch Xenhet.

b. Thiết bị, dụng cụ

- Máy so màu DR/4000 (HACH)
- Cân phân tích
- Pipet
- Cốc 100 ml
- Bình tam giác 250 ml, phễu lọc, giấy lọc

c. Hoá chất

- Chuẩn bị dung dịch chuẩn NH_4^+ : Hòa tan 0,2965 gam NH_4Cl tinh khiết hóa học đã sấy khô đến khối lượng không đổi ở $105 - 110^\circ C$ trong 2 giờ bằng nước cất trong bình định mức dung tích 100 ml thêm nước cất đến vạch và

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

thêm 1 ml clorofoc (để bảo vệ), 1ml dung dịch này có 1 mg NH_4^+ . Sau đó pha loãng dung dịch này 100 lần bằng cách lấy 1 ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất 2 lần định mức đến 100 ml, 1 ml dung dịch này có 0,01 mg NH_4^+ .

- Chuẩn bị dung dịch muối Xenhet: Hòa tan 50 gam $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ trong nước cất. Dung dịch lọc loại bỏ tạp chất, sau đó thêm 5 ml dung dịch NaOH 10% và đun nóng một thời gian để đuổi hết NH_3 , cuối cùng thêm nước cất đến 100 ml.
- Chuẩn bị dung dịch Nessler:
 - + Dung dịch A: Cân chính xác 3,6 gam KI hòa tan bằng nước cất sau đó chuyển vào bình định mức dung tích 100 ml. Cân tiếp 1,355 gam HgCl_2 cho vào bình trên lắc kỹ, thêm nước cất vừa đủ 100 ml.
 - + Dung dịch B: Cân chính xác 50 gam NaOH hòa tan bằng nước nguội định mức thành 100 ml.

Trộn đều hỗn hợp A và B theo tỉ lệ A:B là 100 ml dung dịch A và 30 ml dung dịch B, lắc đều gạn lấy phần nước trong.

d. Lập đường chuẩn

- Lấy vào 7 cốc 100 ml lượng dung dịch chuẩn NH_4^+ (0,01 mg/ml), nước cất, xenhet, nessler như bảng 2.3:

Bảng 2.3: Bảng thể tích các dung dịch để xây dựng đường chuẩn NH_4^+

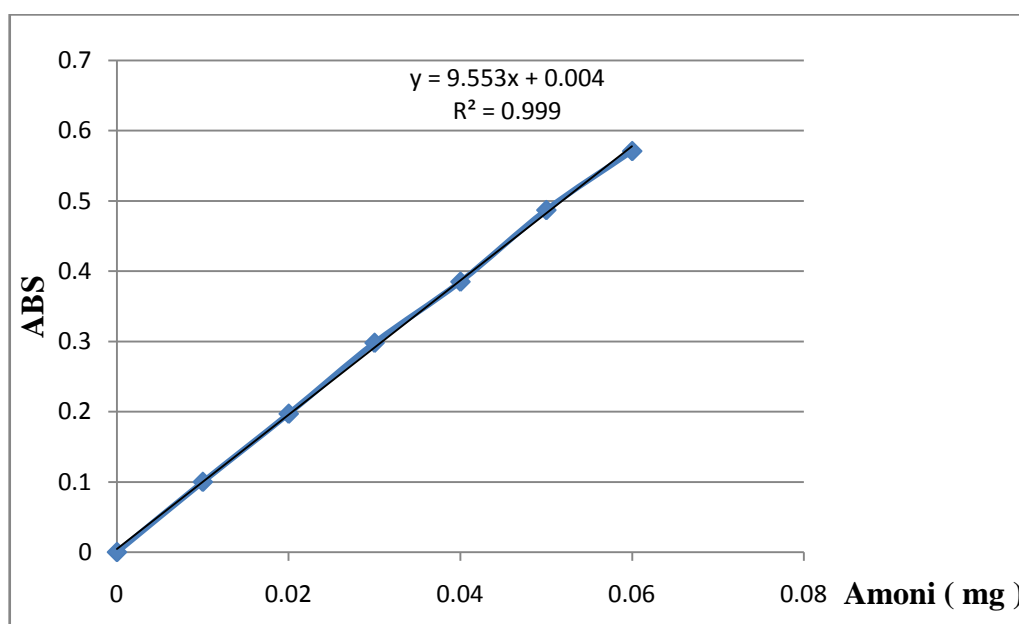
STT	NH_4^+ (ml)	Nước cất (ml)	Xenhet (ml)	Nessler (ml)
1	0	50	0,5	1
2	1	49	0,5	1
3	2	48	0,5	1
4	3	47	0,5	1
5	4	46	0,5	1
6	5	45	0,5	1
7	6	44	0,5	1

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

Sau khi cho vào các cốc với lượng dung dịch như trên khuấy đều, để yên 10 phút rồi đem đo quang ở bước sóng 425 nm. Mật độ quang đo được tương ứng với lượng NH_4^+ như bảng sau:

Bảng 2.4: Bảng kết quả xác định đường chuẩn NH_4^+

STT	1	2	3	4	5	6	7
NH_4^+ (mg)	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
ABS	0	0,1	0,197	0,298	0,385	0,485	0,571



Hình 2.2: Đồ thị biểu diễn đường chuẩn NH_4^+

e. Xác định NH_4^+

Lấy 30 ml mẫu cho vào cốc thủy tinh 100 ml, thêm 0.5 ml xenhet, 1 ml nessler khuấy đều để yên 10 phút đem đo quang ở bước sóng 425 nm. Khi tiến hành phân tích mẫu thực tế làm mẫu trắng song song. Từ giá trị mật độ đo quang đo được ta xác định được lượng amoni theo đường chuẩn. Khi đó nồng độ amoni mẫu thực được xác định theo công thức sau:

$$X = (C \times 1000) / V$$

Trong đó:

- + C là lượng amoni tính theo đường chuẩn
- + V là thể tích mẫu nước đem phân tích
- + X là hàm lượng amoni trong mẫu nước

2.2.2.4. Xác định độ mặn của mẫu nước thải bằng phương pháp chuẩn độ với AgNO_3

a. Nguyên tắc

Dùng ion CrO_4^- làm chỉ thị cho phản ứng xác định ion Cl^- bằng dung dịch AgNO_3 dựa trên hiện tượng kết tủa phân đoạn của 2 ion CrO_4^- và Cl^- với Ag^+ , 2 ion này đều có khả năng tạo kết tủa với Ag^+ .

Tại thời điểm Ag_2CrO_4 kết tủa màu đỏ gạch thì AgCl kết tủa hoàn toàn.

b. Thiết bị, dụng cụ

- Cân phân tích
- Buret 25 ml
- Bình tam giác 250 ml
- Pipet

c. Hoá chất

- AgNO_3 0,05M: Cân chính xác 4,247 gam AgNO_3 hòa tan bằng nước cất 2 lần, sau đó thêm nước cất đến vạch 500 ml
- K_2CrO_4 5%

d. Tiến hành xác định độ mặn

- Lấy 2 ml mẫu vào bình tam giác 250 ml, nhỏ 9 – 10 giọt K_2CrO_4 . Sau đó đem chuẩn độ bằng dung dịch AgNO_3 , đến khi dung dịch xuất hiện màu đỏ gạch thì dùng chuẩn độ
- Ghi lại thể tích AgNO_3 đã dùng

2.2.2.5. Phương pháp xác định hàm lượng MLSS

Chỉ số MLSS: Chất rắn lơ lửng trong bùn lỏng, gồm sinh khối và các thành phần không tan khác.

Tiến hành thực hiện: Lấy 1000 ml mẫu cần xác định hàm lượng MLSS lọc qua giấy lọc chuẩn cỡ 0,45 μm rồi sấy khô ở 105°C đến khối lượng không đổi. Cân xác định khối lượng sau khi sấy khô và xác định MLSS theo công thức:

$$\text{MLSS} = (m_2 - m_1) / V \text{ (g/l)}$$

Trong đó:

- + m_2 : Khối lượng giấy và bùn, (g)
- + m_1 : Khối lượng giấy lọc, (g)
- + V: Thể tích huyền phù đem phân tích

Thay số vào công thức ta được hàm lượng MLSS

2.2.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm

2.2.3.1. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý trong giai đoạn yếm khí

a. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian ủ

Nước thải sau khi lấy từ cống thải của nhà máy sản xuất nước mắm Cát Hải, mang về phòng thí nghiệm đo COD đầu vào, sau đó tiến hành ủ nước thải trong điều kiện yếm khí. Sau các khoảng thời gian 5, 10, 15, 20 ngày phân tích xác định COD.

Từ các kết quả thu được, so sánh hiệu suất khử COD tại các thời gian ủ khác nhau để tìm ra ảnh hưởng của thời gian ủ tới hiệu quả xử lý trong giai đoạn yếm khí.

b. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ

Thí nghiệm tiến hành với 5 mẫu nước thải có COD đầu vào khác nhau, ta ủ trong cùng khoảng thời gian. Sau đó xác định COD sau thời gian ủ.

So sánh hiệu suất khử COD các mẫu có nồng độ COD ban đầu khác nhau. Từ đó rút ra kết luận về sự ảnh hưởng của nồng độ COD đối với hiệu quả khử COD giai đoạn kỵ khí.

c. Khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ

Lấy 4 mẫu nước thải có cùng nồng độ COD và amoni. Sau đó sử dụng bình điều nhiệt để thay đổi nhiệt độ của các mẫu nước thải trên ở các nhiệt độ 24°C, 35°C, 45°C, 60°C rồi đem ủ. Sau 5 ngày đo COD, amoni của các mẫu nước thải.

Từ kết quả thu được so sánh hiệu suất sau khi ủ của các mẫu nước thải, rút ra được kết luận về sự ảnh hưởng của nhiệt độ nước thải trong giai đoạn hiếu khí.

2.2.3.2. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất xử lý trong giai đoạn hiếu khí

a. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính

Cho một lượng nước thải có cùng nồng độ COD, amoni vào 3 xô nhựa. Sau đó, bổ sung bùn hoạt tính vào 3 xô đó với nồng độ khác nhau 500 mg/l, 800 mg/l, 1000 mg/l, 1500 mg/l, và tiến hành sục khí liên tục. Lấy mẫu ở các thời điểm sau 2h, 4h, 6h, 8h. Đo xác định COD, NH_4^+ .

Từ kết quả thu được đưa ra nhận xét về ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tới hiệu suất xử lý trong giai đoạn hiếu khí, đồng thời tìm ra thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tối ưu.

b. Khảo sát ảnh hưởng của tốc độ sục khí

Cho một lượng nước thải có cùng nồng độ COD và amoni vào 3 xô. Sử dụng máy sục khí để thay đổi tốc độ sục của mỗi xô cụ thể là:

Xô 1 – không sục

Xô 2 – sục vừa phải (1 đầu sục),

Xô 3 – tốc độ sục mạnh (3 đầu sục)

Bổ sung vào mỗi xô lượng bùn hoạt tính tối ưu đã khảo sát ở trên. Tiến hành sục khí liên tục 8 giờ, cứ sau 2 giờ lấy mẫu phân tích COD, amoni.

So sánh hiệu suất khử COD và amoni trong 3 trường hợp trên từ đó đưa ra nhận xét về ảnh hưởng của tốc độ sục khí trong giai đoạn hiếu khí.

c. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ

Tiến hành sục khí 4 mẫu nước thải với nồng độ COD ban đầu khác nhau: 932,69 mg/l, 633,33 mg/l, 522,22 mg/l, 436,51 mg/l, sau 6 giờ lấy mẫu xác định COD.

So sánh hiệu suất khử COD của 4 mẫu nước thải trên và đưa ra nhận xét ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ trong giai đoạn hiếu khí.

d. Khảo sát ảnh hưởng của nồng độ muối tới hiệu suất khử COD

Thí nghiệm với 4 mẫu nước thải có cùng giá trị COD nhưng có nồng độ muối khác nhau là 21 mg/l, 25 mg/l, 30 mg/l, 35 mg/l. Tiến hành sục khí ở cùng thời gian, sau đó lấy mẫu xác định COD.

Từ kết quả thu được ta xác định được ảnh hưởng của nồng độ muối tới hiệu suất khử COD.

2.2.3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của PAC và chất trợ keo đến hiệu suất khử COD

a. Khảo sát xác định hàm lượng PAC tối ưu

Cho 200 ml nước thải lần lượt vào 4 cốc 250ml. Sau đó cho vào mỗi cốc các thể tích PAC 5% khác nhau lần lượt tương ứng 0,75, 1,25, 2,5, 3,75 g/l. Khuấy đều rồi để lắng 30 phút gạn lấy phần nước trong đem phân tích COD.

So sánh hiệu suất khử COD của các mẫu nước thải tương ứng với nồng độ PAC khác nhau để tìm ra nồng độ tối ưu.

b. Khảo sát xác định lượng A101 tối ưu

Tương tự như khảo sát với PAC. Cho 200 ml nước thải lần lượt vào 3 cốc 250 ml. Sau đó bổ sung thêm lượng PAC 5% tối ưu đã khảo sát ở trên, và cho vào mỗi cốc chất trợ keo A101 lần lượt có nồng độ theo thứ tự 2mg/l, 3mg/l, 5mg/l. Sau đó khuấy đều, để lắng 10 phút rồi gạn phần nước trong đem phân tích COD.

So sánh hiệu suất khử COD của các nước thải tại nồng độ A101 khác nhau để tìm ra lượng A101 tối ưu cho quá trình keo tụ.

2.2.3.4. Khảo sát ảnh hưởng của nước rửa chai đến hiệu suất khử COD và amoni

a. Giới thiệu về nước rửa chai

Chai dùng để chứa nước mắm được rửa sạch trước khi sử dụng. Chai được rửa bằng nước biển sau đó rửa bằng nước javen cuối cùng tráng lại bằng nước ngọt. Tất cả nước sau khi rửa được thu gom lại xử lý riêng.

b. Cách nghiên cứu

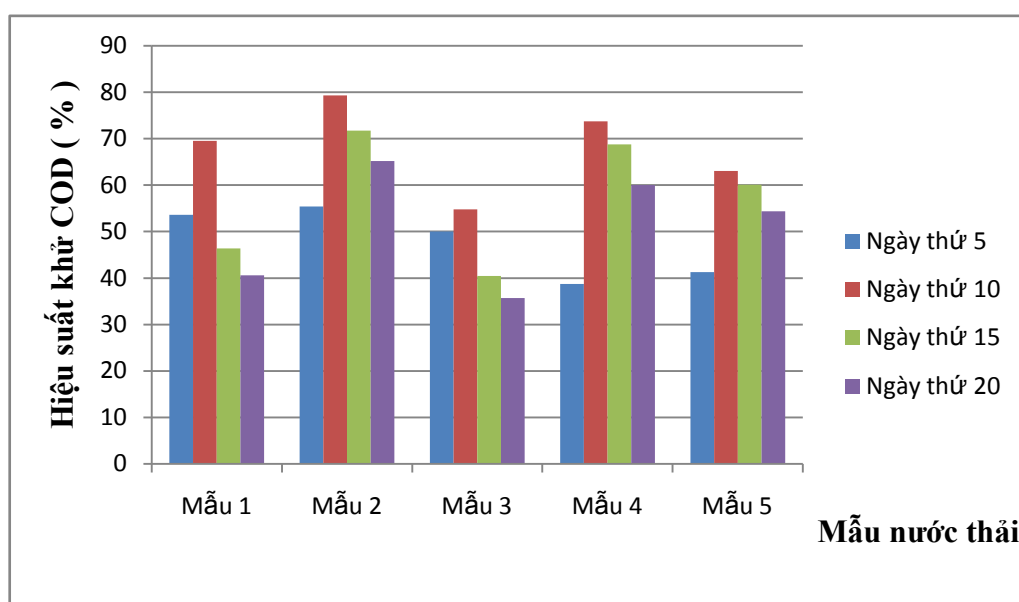
- Tiến hành lấy mẫu nước thải đã qua xử lý khi chưa tách dòng nước rửa chai và khi đã tách dòng nước rửa chai.
- Từ kết quả phân tích thu được thấy rõ được ảnh hưởng của nước rửa chai đến hiệu suất xử lý của hệ thống.

CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**3.1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của các điều kiện ủ yếm khí****3.1.1. Ảnh hưởng của thời gian ủ và nồng độ chất ô nhiễm**

Kết quả phân tích các mẫu nước thải trong điều kiện ủ yếm khí được thể hiện trên bảng 3.1:

Bảng 3.1: Ảnh hưởng của thời gian ủ và nồng độ chất ô nhiễm tới hiệu suất xử lý COD

Ngày lấy mẫu	Ngày phân tích	COD (mg/l)	Hiệu suất %
23/4	0	766,67	
	5	355,55	53,62
	10	233,33	69,56
	15	411,11	46,38
	20	455,55	40,58
27/4	0	1022,22	
	5	455,55	55,43
	10	211,11	79,35
	15	288,89	71,74
	20	355,55	65,22
7/5	0	466,67	
	5	233,33	50
	10	211,11	54,76
	15	277,78	40,48
	20	300	35,71
12/5	0	888,89	
	5	544,44	38,75
	10	233,33	73,75
	15	277,78	68,75
	20	355,55	60
18/5	0	511,11	
	5	300	41,3
	10	188,89	63,04
	15	200	60,07
	20	233,33	54,35



Hình 3.1: Ảnh hưởng của thời gian ủ và nồng độ chất ô nhiễm tới hiệu suất xử lý COD

Nhận xét:

Từ kết quả bảng 3.1 và hình 3.1 ta thấy rằng thời gian ủ yếm khí và nồng độ chất ô nhiễm đầu vào ảnh hưởng khá rõ rệt đến hiệu quả xử lý COD.

Sau 5 ngày đầu tiên COD bắt đầu giảm, đến ngày thứ 10 thì hiệu suất đạt giá trị lớn nhất và đến ngày 15, ngày thứ 20 thì hiệu suất có xu hướng tăng lên. Như vậy thời gian ủ tối ưu cho giai đoạn yếm khí xử lý nước thải mấm là 10 ngày, hiệu suất xử lý COD cao nhất đạt 79,35%.

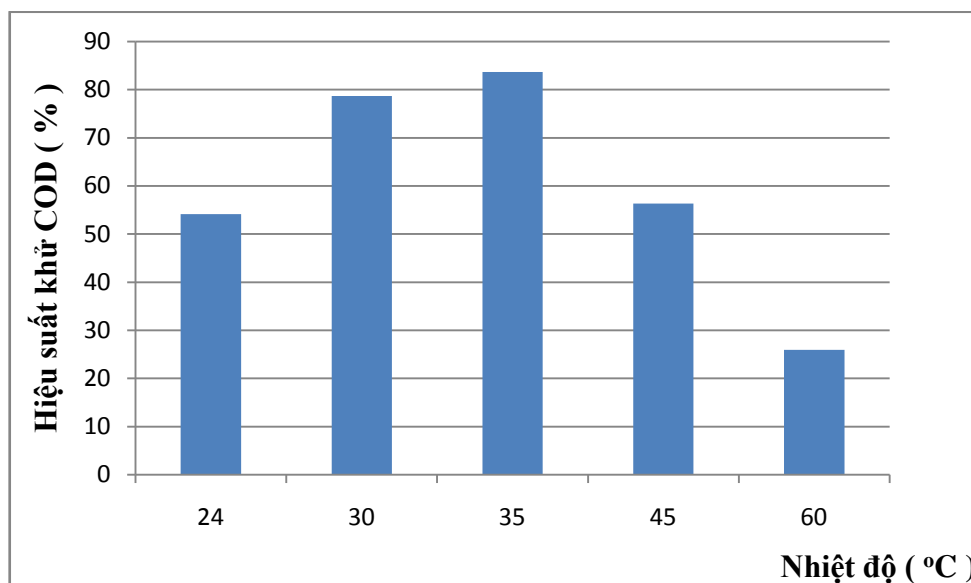
Thời gian đầu hiệu suất chưa cao do đây là giai đoạn các vi khuẩn bắt đầu thích nghi với môi trường mới và bắt đầu quá trình phân bào. Đến ngày thứ 10 là lúc vi khuẩn tăng nhanh về số lượng đồng thời tiêu thụ thức ăn lớn nhất tức là quá trình phân hủy chất hữu cơ đạt hiệu suất cao nhất. Đến ngày thứ 15, ngày thứ 20 hiệu suất xử lý COD giảm dần do giai đoạn này các chất dinh dưỡng cần thiết cho quá trình tăng trưởng của vi khuẩn đã bị sử dụng hết. Vi khuẩn bị chết dần xảy ra quá trình phân hủy nội bào làm tăng nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải.

3.1.2. Ảnh hưởng của nhiệt độ nước thải

4 mẫu nước thải dùng để nghiên cứu có cùng COD đầu vào = 885,55 mg/l. Sử dụng bình điều nhiệt để điều chỉnh 4 mẫu ở nhiệt độ khác nhau 24°C, 35°C, 45°C, 60°C sau đó đem đi ủ yếm khí sau 5 ngày phân tích COD. Kết quả phân tích các mẫu ở nhiệt độ khác nhau thể hiện dưới bảng 3.2:

Bảng 3.2: Ảnh hưởng của nhiệt độ nước thải tới hiệu quả khử COD

Mẫu	Nhiệt độ (°C)	COD _{ra} (mg/l)	Hiệu suất (%)
1	24°C	422,22	54,15
2	30°C	188,89	78,67
3	35°C	144,44	83,69
4	45°C	386,66	56,34
5	60°C	655,55	25,97



Hình 3.2: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất khử COD của nước thải

Nhận xét:

Từ kết quả bảng 3.2 và hình 3.2 ta thấy trong khoảng nhiệt độ từ 24°C – 35°C thì hiệu suất khử COD tăng dần còn khi nhiệt độ từ 45°C – 60°C thì hiệu suất giảm dần và hiệu suất khử COD đạt cao nhất ở 35°C là 83,69%.

Do khi nhiệt độ tăng thì các phản ứng hóa học diễn ra nhanh hơn tạo điều kiện phản ứng phân hủy các chất hữu cơ trong nước thải nhưng khi nhiệt độ lên quá cao sẽ tiêu diệt một số vi sinh vật có ích làm hiệu suất khử COD giảm dần. Mặt khác các vi khuẩn trong nước thải hầu hết là các thể ưa ấm hoạt động tốt nhất ở nhiệt độ 30 – 35°C do đó khi nhiệt độ trong khoảng 24°C – 35°C thì hiệu suất khử COD tăng dần và ở nhiệt độ 45°C – 60°C hiệu suất giảm.

3.2. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng trong giai đoạn hiếu khí

3.2.1. Khảo sát ảnh hưởng của thời gian lưu và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD, NH₄⁺

Các mẫu nước thải dùng để nghiên cứu là 3 mẫu nước thải có cùng thông số đầu vào và được cho vào 3 xô với cùng lượng nước thải như nhau:

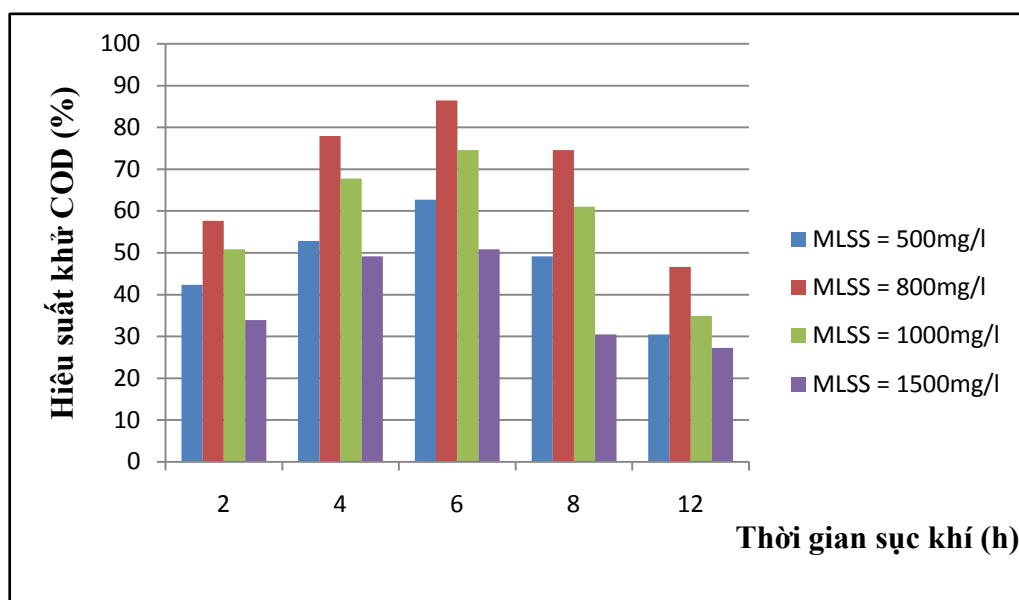
- pH = 7
- t°C = 30⁰
- Độ mặn = 21,206 g/l
- COD vào = 655,55 mg/l

a. Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD được thể hiện ở bảng 3.3:

Bảng 3.3: Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD

Thời gian sục (h)	Nồng độ bùn (mg/l)	COD _{ra}	Hiệu suất (%)
2	500	377,78	42,37
	800	277,78	57,63
	1000	322,22	50,84
	1500	433,33	33,89
4	500	311,11	52,54
	800	144,44	77,96
	1000	211,11	67,8
	1500	333,33	49,15
6	500	244,44	62,71
	800	88,89	86,44
	1000	166,67	74,58
	1500	322,22	50,85
8	500	333,33	49,15
	800	166,67	74,57
	1000	255,55	61,02
	1500	407,78	37,79
12	500	455,55	30,51
	800	350	46,61
	1000	426,67	34,91
	1500	476,67	27,29



Hình 3.3: Ảnh hưởng của thời gian lưu và nồng độ bùn hoạt tính đến hiệu suất xử lý COD

Nhận xét:

Từ bảng số liệu 3.3 và hình 3.3 cho thấy thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính ảnh hưởng khá rõ rệt đến hiệu quả xử lý COD. Khi thời gian sục từ 2h đến 6h thì hiệu suất xử lý tăng dần, và đạt cao nhất ở 6h là 86,44%. Sau 6h thì hiệu suất có xu hướng giảm dần do lượng cơ chất trong môi trường được sử dụng hết và bắt đầu hiện tượng phân hủy nội bào của vi sinh vật.

Đồng thời ta cũng nhận thấy ở nồng độ bùn hoạt tính là 800mg/l thì hiệu suất xử lý đạt giá trị cao nhất.

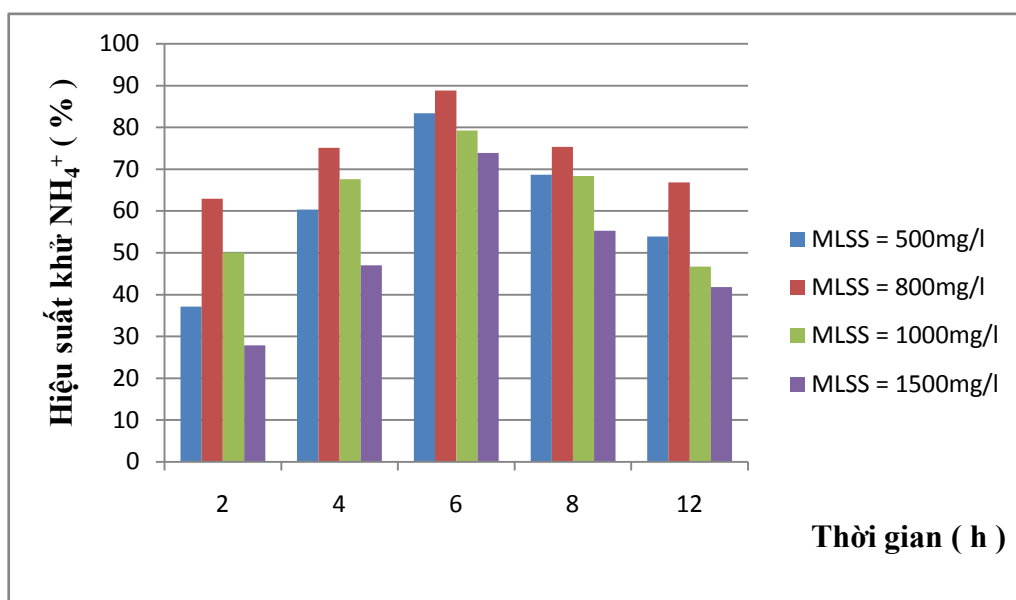
Như vậy hiệu suất khử COD cao nhất khi nồng độ bùn hoạt tính là 800mg/l và thời gian sục khí là 6h.

b. Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tới hiệu suất xử lý NH_4^+

Nước thải ban đầu có cùng thông số đầu vào $\text{NH}_4^+_{\text{vào}} = 115,35 \text{ mg/l}$ và được cho vào 3 xô với cùng lượng nước thải như nhau. Sau đó tiến hành sục khí liên tục 12 giờ. Kết quả thể hiện trên bảng 3.4 như sau:

Bảng 3.4: Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tới hiệu suất xử lý NH_4^+

Thời gian sục (h)	Nồng độ bùn (mg/l)	NH_4^+ (mg/l)	Hiệu suất
2	500	72,54	37,11
	800	42,71	62,97
	1000	57,57	50,09
	1500	83,23	27,85
4	500	45,74	60,35
	800	28,74	75,08
	1000	37,37	67,6
	1500	61,13	47
6	500	19,15	83,39
	800	12,88	88,83
	1000	23,97	79,22
	1500	30,14	73,87
8	500	36,11	68,69
	800	28,47	75,32
	1000	36,43	68,41
	1500	51,61	55,25
12	500	53,18	53,9
	800	38,21	66,87
	1000	61,45	46,72
	1500	67,1	41,83



Hình 3.4: Ảnh hưởng của thời gian sục khí và nồng độ bùn hoạt tính tới hiệu suất xử lý NH_4^+

Nhận xét:

Tương tự như trên tại thời gian sục là 6h với nồng độ bùn hoạt tính là 800mg/l thì hiệu quả xử lý NH_4^+ là lớn nhất.

3.2.2. Ảnh hưởng của tốc độ sục khí

Tiến hành sục khí với 3 mẫu nước thải có cùng:

- $V_{nt} = 3$ lít
- $COD_{vào} = 633,33$ mg/l
- $NH_4^+ = 93,48$ mg/l

Mẫu 1: Không sục khí

Mẫu 2: Tốc độ sục vừa phải (1 đầu sục), $DO = 7$ mg/l

Mẫu 3: Tốc độ sục mạnh (3 đầu sục), $DO = 8,5$ mg/l

Kết quả phân tích thể hiện trên bảng 3.5:

Bảng 3.5: Ảnh hưởng của tốc độ sục khí

Mẫu	Thời gian sục (h)	Đầu ra (mg/l)		Hiệu suất (%)	
		COD	NH ₄ ⁺	COD	NH ₄ ⁺
1	2	455,55	74,95	28,07	18,82
	4	322,22	66,89	49,12	28,44
	6	288,89	45,74	54,38	51,07
	8	344,44	58,31	45,61	37,62
2	2	411,11	49,09	35,09	47,49
	4	244,44	30,88	61,4	66,97
	6	111,11	19,05	82,46	79,62
	8	300	29,62	52,63	68,31
3	2	466,66	59,03	26,32	36,85
	4	300	53,17	52,63	43,12
	6	233,33	33,5	63,16	64,16
	8	388,89	41,55	38,6	55,55

Nhận xét:

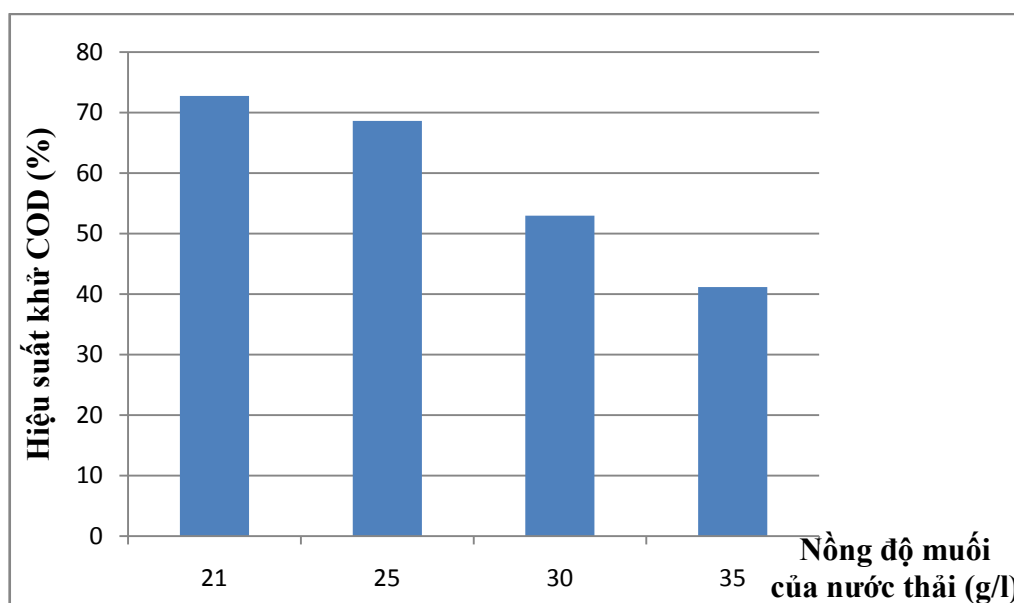
Theo kết quả nghiên cứu có thể nhận thấy rằng tốc độ sục ảnh hưởng khá nhiều đến hiệu suất khử COD và NH₄⁺ trong giai đoạn hiếu khí. Đối với mẫu nước thải không sục khí hiệu suất khử COD không cao dao động từ 28,07% - 54,38%, hiệu suất khử NH₄⁺ từ 18,82% - 51,07% do lượng oxi cung cấp không đều. Đối với, mẫu nước thải sục với tốc độ vừa phải thì đạt được hiệu suất cao nhất lúc 6h là 82,46% đối với COD và là 79,62% đối với NH₄⁺, còn khi tốc độ sục mạnh thì hiệu suất lại giảm do khi sục mạnh sẽ phá vỡ cấu trúc các bông bùn hoạt tính làm giảm khả năng xử lý nước thải của các vi sinh vật.

3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD

Tiến hành sục khí 6h với 4 mẫu nước thải có $COD_{vào} = 566,67$ mg/l và có nồng độ muối khác nhau như bảng 3.6:

Bảng 3.6: Ảnh hưởng của nồng độ muối của nước thải dòng vào

Độ mặn nước thải (g/l)	COD_{ra} (mg/l)	Hiệu suất (%)
21	155,55	72,55
25	177,78	68,63
30	266,67	52,94
35	333,33	41,18



Hình 3.5: Ảnh hưởng của độ mặn của nước thải đến hiệu quả xử lý COD

Nhận xét:

Từ số liệu của bảng 3.6 và hình 3.5 ta có thể thấy độ mặn của nước thải có ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải. Cụ thể là độ mặn của nước thải sản xuất mắmm là 21 g/l thì hiệu suất đạt 72,55%, khi độ mặn tăng lên 25 g/l thì hiệu suất giảm nhưng không nhiều. Đến khi độ muối tăng từ 30 g/l trở lên hiệu suất khử COD giảm rõ rệt.

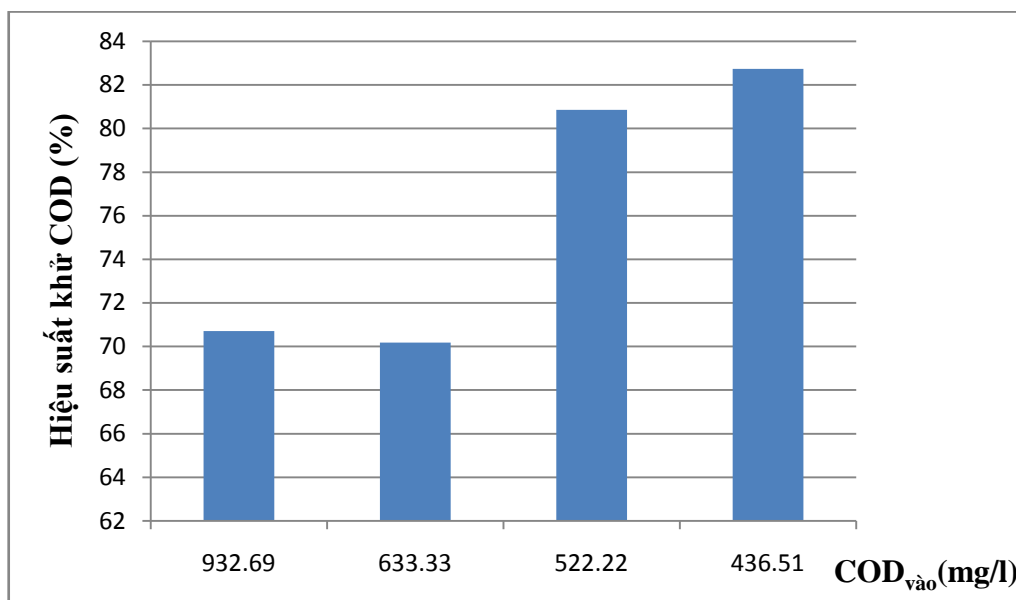
Nguyên nhân do khi nồng độ muối cao hơn 30 g/l gây ức chế hoạt động của vi sinh vật dẫn đến giảm hiệu quả xử lý nước thải.

3.2.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ trong nước thải đến hiệu suất khử COD

Tiến hành sục khí liên tục 4 mẫu nước thải với nồng độ COD ban đầu khác nhau trong 6h kết quả thu được như trên bảng 3.7

Bảng 3.7: Ảnh hưởng của nồng độ COD

Thời gian sục (h)	Mẫu	COD _{vào} (mg/l)	COD _{ra} (mg/l)	Hiệu suất (%)
6	1	932,69	580,97	37,71
	2	633,33	188,89	70,18
	3	522,22	100	80,85
	4	436,51	75,37	82,73



Hình 3.6: Ảnh hưởng của nồng độ COD ban đầu của nước thải đến hiệu quả xử lý

Nhận xét:

Từ kết quả bảng 3.7 và hình 3.6 ta thấy khi nồng độ COD ban đầu cao thì hiệu suất xử lý thấp cụ thể là khi COD_{vào} = 932,69 mg/l thì hiệu suất chỉ đạt 37,71%. Nhưng khi giá trị COD đầu vào giảm dần thì hiệu suất khử COD tăng dần, khi COD_{vào} = 436,51 mg/l thì hiệu suất tăng lên rõ rệt và đạt 82,73%.

Như vậy trong giai đoạn hiếu khí khi nồng độ chất hữu cơ đầu vào càng thấp thì hiệu suất khử COD càng cao.

3.3. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu PAC và A101

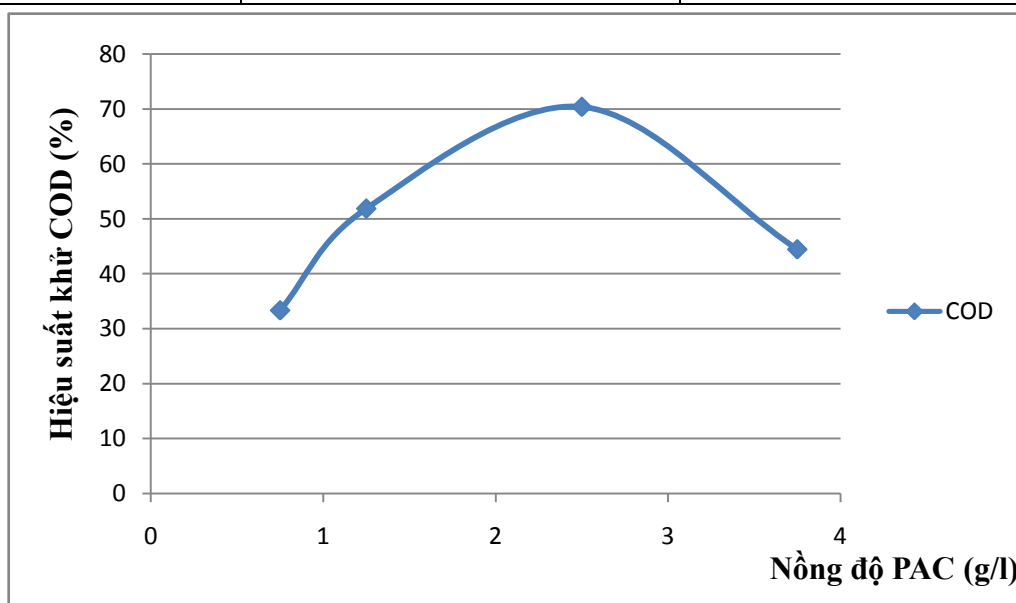
3.3.1. Đối với chất keo tụ PAC

Thí nghiệm được tiến hành với 5 cốc khác nhau, cho vào mỗi cốc 250 ml nước thải có COD = 300 mg/l, $\text{NH}_4^+ = 83,64$ mg/l.

Sau đó cho vào mỗi cốc các thể tích PAC 5% khác nhau lần lượt theo thứ tự 3, 5, 10, 15 ml, ứng với nồng độ 0,75, 1,25, 2,5, 3,75 g/l khuấy đều rồi để lắng 30 phút gạn lấy phần nước trong đem phân tích COD. Kết quả được thể hiện trên bảng 3.8

Bảng 3.8: Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ PAC đến hiệu quả xử lý COD nước thải

Nồng độ PAC (g/l)	COD _{ra} (mg/l)	Hiệu suất (%)
0,75	200	33,33
1,25	144,44	51,85
2,5	88,89	70,37
3,75	166,67	44,44



Hình 3.7: Ảnh hưởng của nồng độ chất keo tụ PAC đến hiệu quả xử lý nước thải

Nhận xét:

Theo kết quả nghiên cứu trên thì tại nồng độ PAC là 2,5 g/l cho hiệu suất xử lý COD là cao nhất, khi tăng nồng độ PAC lên 3,75 g/l thì hiệu suất giảm xuống. Như vậy hàm lượng PAC tối ưu là 2,5 g/l.

Khi sử dụng PAC với nồng độ thấp thì hiệu quả khử COD thấp, còn nếu sử dụng nồng độ cao thì gây hiện tượng tái ổn định hệ keo, các hạt keo sẽ tan ra làm giảm hiệu quả xử lý nước thải.

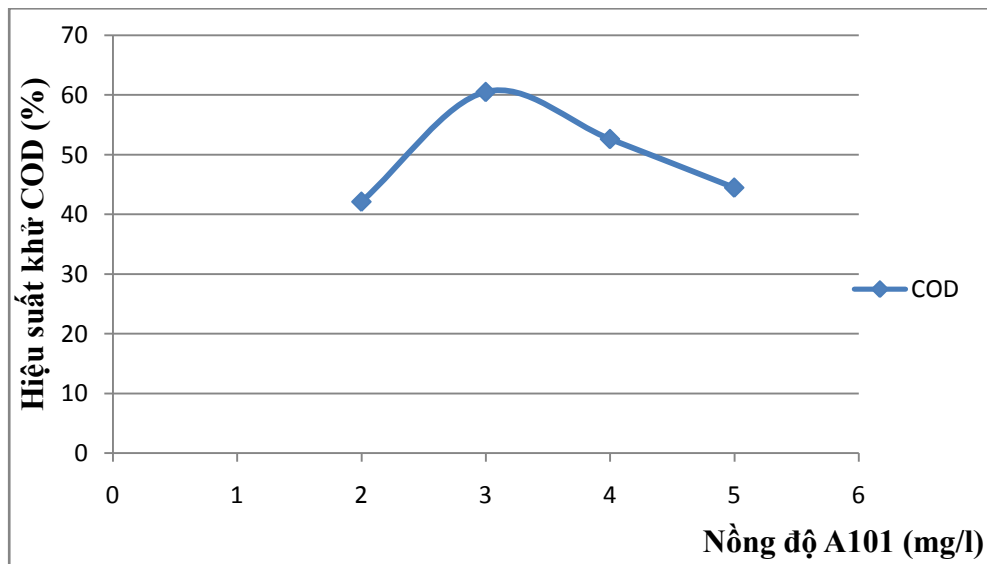
3.3.2. Đối với chất trợ keo tụ A101

Tiến hành thí nghiệm với 3 cốc, mỗi cốc chứa 250ml nước thải có COD = 422,22 mg/l.

Sau đó bổ sung thêm 10ml PAC 5%, và cho vào mỗi cốc các nồng độ chất trợ keo A101 lần lượt theo thứ tự 2 mg/l, 3 mg/l, 5 mg/l. Sau đó khuấy đều, để lắng 10 phút rồi gạn phần nước trong đem phân tích COD. Kết quả được thể hiện trên bảng 3.9 như sau:

***Bảng 3.9:** Ảnh hưởng của nồng độ chất trợ keo A101 đến hiệu quả xử lý nước thải*

Nồng độ A101 (mg/l)	COD_{ra} (mg/l)	Hiệu suất (%)
2	244,44	42,11
3	166,66	60,53
4	200	52,63
5	233,33	44,47



Hình 3.8: Ảnh hưởng của nồng độ chất trợ keo A101 đến hiệu quả xử lý COD trong nước thải

Nhận xét:

Từ kết quả bảng 3.9 và hình 3.8 ta có thể thấy A101 ở nồng độ là 3 mg/l thì hiệu quả xử lý tốt nhất, khi nồng độ A101 tăng lên 4 mg/l, 5 mg/l thì hiệu suất xử lý giảm.

Do vậy nồng độ tối ưu của chất trợ keo A101 là 3 mg/l. Điều này có thể giải thích tương tự như đối với sử dụng chất keo tụ PAC.

3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng nước rửa chai

Tiến hành lấy mẫu phân tích đánh giá chất lượng nước thải sau xử lý (COD, NH_4^+) của nước thải nhà máy sản xuất mắu Cát Hải ở hai điều kiện:

- Chạy hệ thống xử lý nước thải mà không tách dòng nước rửa chai
- Tiến hành chạy hệ thống xử lý nước thải đã tách riêng dòng nước rửa chai.

Kết quả phân tích mẫu nước rửa chai thu được trên bảng 3.10:

Bảng 3.10: Kết quả phân tích mẫu nước rửa chai

Mẫu	COD (mg/l)	Cl hoạt động (mg/l)
1	222.22	10
2	300	6
3	288.89	8

3.4.1. Kết quả hiệu quả xử lý của hệ thống khi không tách dòng nước rửa chai

Kết quả hiệu quả xử lý của hệ thống khi không tách dòng nước rửa chai thể hiện ở bảng 3.11

Bảng 3.11: Hiệu quả xử lý COD và NH_4^+ khi không tách dòng nước rửa chai

Mẫu	Ngày	Đầu vào (mg/l)		Đầu ra (mg/l)		Hiệu suất (%)	
		COD	NH_4^+	COD	NH_4^+	COD	NH_4^+
1	12/4	644,44	45,74	266,67	19,05	58,62	58,35
2	20/4	877,78	51,82	533,33	33,18	39,24	35,97
3	26/4	588,89	93,48	300	67,1	49,06	28,22
4	6/5	477,78	72,96	200	54,12	58,14	25,82

3.4.2. Kết quả nghiên cứu hiệu quả xử lý của hệ thống khi tách riêng nước rửa chai

Sau khi tách riêng nước rửa chai không cho chảy vào hệ thống xử lý nước thải chung của nhà máy. Hiệu quả xử lý COD và NH_4^+ thể hiện trên bảng 3.12:

Bảng 3.12: Hiệu quả xử lý COD và NH_4^+ khi tách riêng dòng nước rửa chai

Mẫu	Ngày	Đầu vào (mg/l)		Đầu ra (mg/l)		Hiệu suất (%)	
		COD	NH_4^+	COD	NH_4^+	COD	NH_4^+
1	11/5	711,11	51,45	97,22	11,01	86,32	78,60
2	18/5	566,67	27,63	71,78	5,97	87,33	78,39
3	25/5	633,33	25,23	81,11	5,02	87,19	80,10
4	2/6	777,78	63,27	111,11	15,05	85,71	76,21

Nhận xét:

Từ kết quả trên bảng 3.11 và 3.12, ta có thể nhận thấy sự khác biệt rõ rệt hiệu quả xử lý khi tách riêng dòng nước rửa chai với hiệu quả xử lý không tách dòng.

Khi không tách dòng nước rửa chai thì hiệu quả xử lý tương đối thấp hiệu suất khử COD dao động từ 39,24% – 58,62%, còn hiệu suất khử NH_4^+ dao động từ 25,82% – 58,35%. Nguyên nhân do thành phần nước rửa chai chứa các chất tẩy rửa cụ thể là nước javen có khả năng ức chế thậm chí tiêu diệt các vi khuẩn có ích làm giảm hiệu quả xử lý nước thải.

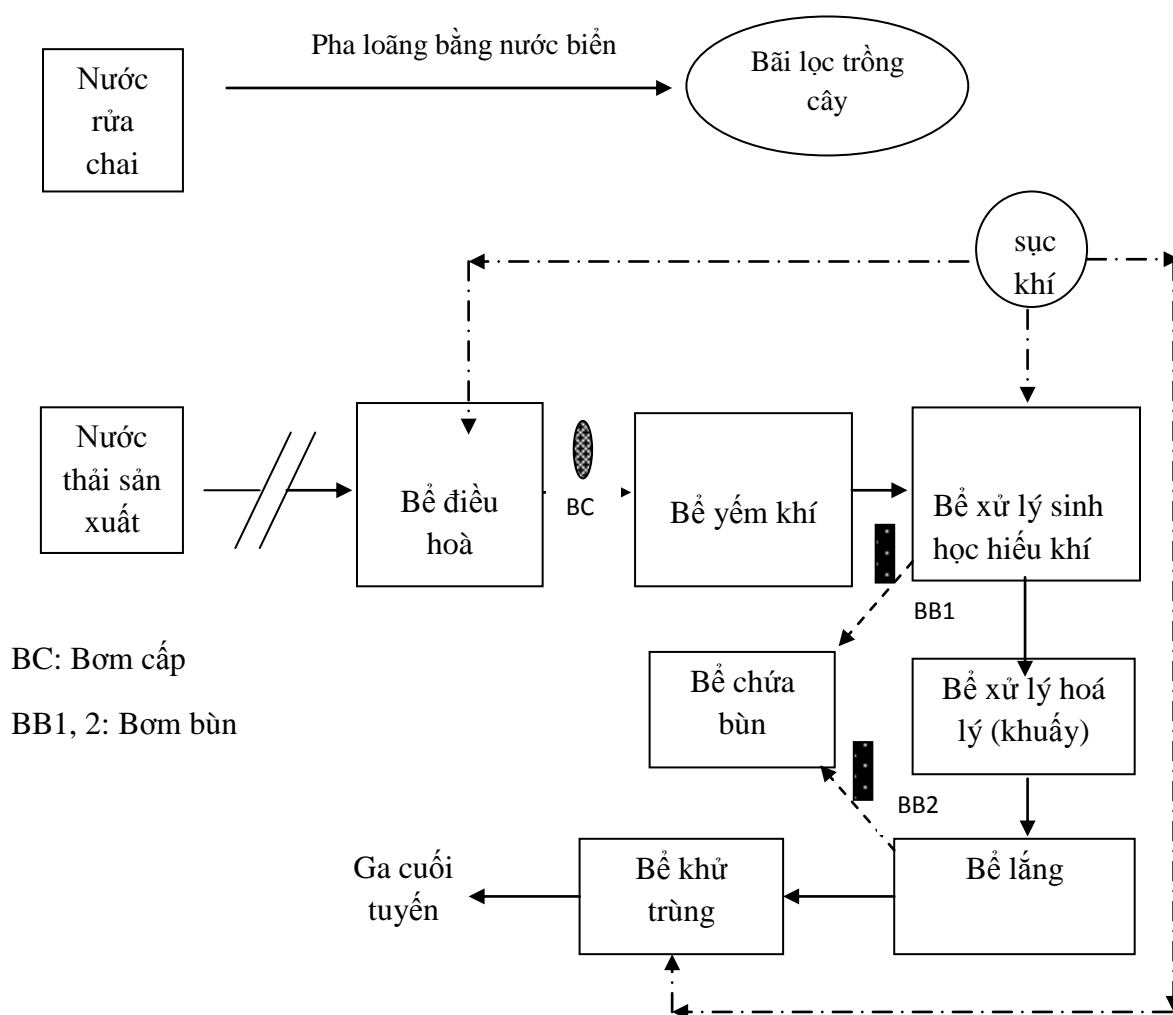
Khi tách nước rửa chai ra xử lý riêng thì hiệu suất xử lý của hệ thống tương đối cao và khá ổn định.

Như vậy các chất tẩy rửa là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải.

3.5. Đề xuất quy trình công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắm**3.5.1. Cơ sở để lựa chọn công nghệ sản xuất**

Sau quá trình nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm, ta thấy nước thải sản xuất nước mắm có hàm lượng chất hữu cơ và độ mặn cao, vì vậy hệ thống xử lý nước thải được thiết kế theo nguyên tắc xử lý sinh học kết hợp hoá lý.

3.5.2. Đề xuất quy trình công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắ



Hình 4.1: Sơ đồ quy trình công nghệ xử lý nước thải sản xuất nước mắ

3.5.2.1. Thuyết minh quy trình công nghệ

Nước rửa chai trong thành phần chứa javen là chất sát khuẩn, mặt khác nồng độ chất ô nhiễm (COD) không cao dao động từ 200 ÷ 300 mg/l do đó được tách dòng xử lý riêng. Bằng cách bơm nước biển vào pha loãng nước rửa chai, sau đó tiếp tục được dẫn ra bãi lọc trồng cây ví dụ như cây cói và cây dừa là những cây có khả năng chịu mặn tốt. Còn nước thải từ các công đoạn sản xuất: rửa nguyên liệu, ủ, nấu,... được thu gom đi qua hệ thống xử lý nước thải chung của công ty.

a. Song chắn rác:

Nước thải từ các khu vực sản xuất theo mạng lưới thoát nước riêng chảy vào hồ thu của trạm xử lý. Tại đây, để bảo vệ thiết bị và hệ thống đường ống công nghệ phía sau, song chắn rác thô được lắp đặt trong hồ để loại bỏ các tạp chất có kích thước lớn, các chất vật thô như giẻ, rác, bao nilon, và các vật thải khác...

b. Bể điều hòa

Qua song chắn rác nước thải tới bể điều hòa được dùng để duy trì lưu lượng dòng thải vào gần như không đổi, quan trọng là điều chỉnh độ pH đến giá trị thích hợp cho quá trình xử lý sinh học. Trong bể có hệ thống thiết bị khuấy trộn để đảm bảo hòa tan và đồng đều nồng độ các chất bản trong toàn thể tích bể và không cho cặn lắng trong bể, pha loãng nồng độ các chất độc hại nếu có.

c. Bể yếm khí

Nước thải từ bể điều hòa được bơm sang bể yếm khí. Tại đây diễn ra quá trình phân hủy các chất hữu cơ, vô cơ có trong nước thải khi không có oxy. Quá trình chuyển hóa các chất bản trong nước thải bằng vi sinh yếm khí xảy ra theo ba bước:

– Giai đoạn 1: một nhóm các vi sinh vật tự nhiên có trong nước thải thủy phân các hợp chất hữu cơ phức tạp và lipit thành các chất hữu cơ đơn giản có trọng lượng nhẹ như monosacarit, axit amin để tạo ra nguồn thức ăn và năng lượng cho vi sinh hoạt động.

– Giai đoạn 2: nhóm vi khuẩn tạo men axit biến đổi các hợp chất hữu cơ đơn giản thành các axit hữu cơ thường là axit axetic, axit butyric, axit propionic. Ở giai đoạn này pH của dung dịch giảm xuống.

– Giai đoạn 3: các vi khuẩn tạo metan chuyển hóa hiđrô và axit axetic thành khí metan và cacbonic làm pH của môi trường tăng lên.

d. Bể hiếu khí

Nước thải sau khi ra khỏi bể yếm khí được dẫn sang bể xử lý sinh học hiếu khí theo nguyên lý chảy tràn. Tiến hành sục khí tại bể xử lý sinh học hiếu

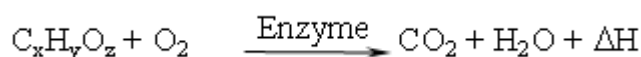
khí. Phương pháp sinh học hiếu khí sử dụng nhóm vi sinh vật hiếu khí, hoạt động trong điều kiện cung cấp oxy liên tục. Quá trình phân hủy các chất hữu cơ nhờ vi sinh vật gọi là quá trình oxy hóa sinh hóa. Các vi sinh vật hiếu khí sẽ phân hủy các chất hữu cơ có trong nước thải và thu năng lượng để chuyển hóa thành tế bào mới, chỉ một phần chất hữu cơ bị oxy hóa hoàn toàn thành CO_2 , H_2O , NO_3^- , SO_4^{2-} , ... Vi sinh vật tồn tại trong bùn hoạt tính của bể sinh học bao gồm *Pseudomonas*, *Zoogloea*, *Achromobacter*, *Flacobacterium*, *Nocardia*, *Bdellovibrio*, *Mycobacterium*, và hai loại vi khuẩn nitrate hóa *Nitrosomonas* và *Nitrobacter*. Thêm vào đó, nhiều loại vi khuẩn dạng sợi như *Sphaerotilus*, *Beggiatoa*, *Thiothrix*, *Lecicothrix*, và *Geotrichum* cũng tồn tại.

Để thực hiện quá trình oxy hóa sinh hóa các chất hữu cơ hòa tan, chất keo và các chất phân tán nhỏ trong nước thải cần di chuyển vào bên trong tế bào vi sinh vật theo ba giai đoạn chính như sau:

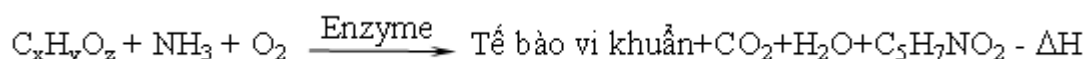
- Chuyển các chất ô nhiễm từ pha lỏng tới bề mặt tế bào vi sinh vật
- Khuếch tán từ bề mặt tế bào qua màng bán thấm do sự chênh lệch nồng độ bên trong và bên ngoài tế bào
- Chuyển hóa các chất trong tế bào vi sinh vật, sản sinh năng lượng và tổng hợp tế bào mới.

Các phản ứng sinh hóa cơ bản của quá trình phân hủy chất hữu cơ trong nước thải gồm có:

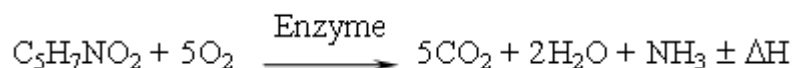
- Oxy hóa các chất hữu cơ:



- Tổng hợp tế bào mới:



- Phân hủy nội bào:



e. Bể xử lý hóa lý

Nước thải từ bể hiếu khí được chảy tràn sang bể xử lý hóa lý. Tiến hành bổ sung 2,5 g/l chất keo tụ PAC và 3 mg/l chất trợ keo tụ A101, để hấp thụ màu và chất hữu cơ còn lại.

f. Bể lắng

Tiếp theo nước thải từ bể hóa lý được dẫn sang bể lắng để lắng toàn bộ huyền phù.

g. Bể khử trùng

Dịch trong từ bể lắng được chảy vào bể khử trùng. Tiến hành bổ sung từ từ hóa chất là clorua vôi đồng thời khuấy trộn đều. Nước sau xử lý đạt tiêu chuẩn nước thải công nghiệp cột B: QCVN 11:2008/BTNMT và QCVN 24:2009/BTNMT được thải trực tiếp ra nguồn tiếp nhận. Cặn lắng từ bể lắng và bùn từ bể sinh học hiếu khí được hút định kỳ sang bể chứa bùn thải.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắ m thu được kết quả như sau:

1. Kết quả nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý trong giai đoạn yếm khí

- Trong giai đoạn ủ yếm khí nước thải, hiệu suất khử COD đạt giá trị lớn nhất là 79,35% ở ngày ủ thứ 15, từ ngày ủ thứ 20 trở đi thì hiệu suất khử COD giảm xuống.
- Nghiên cứu hiệu suất khử COD ở nhiệt độ khác nhau cho thấy khi nhiệt độ tăng thì hiệu suất khử COD tăng theo và hiệu suất khử COD đạt cao nhất ở 35°C là 81,18%.

2. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý trong giai đoạn hiếu khí

- Khảo sát ảnh hưởng nồng độ bùn hoạt tính và thời gian sục khí, thì hiệu suất khử COD và NH_4^+ đạt giá trị lớn nhất ở nồng độ bùn hoạt tính là 800 mg/l, thời gian sục là 6 giờ.
- Khảo sát tốc độ sục khí khác nhau, ở tốc độ sục vừa phải luôn đảm bảo $\text{DO} = 7$ mg/l thời gian sục khí là 6 giờ thì cho hiệu suất khử COD và NH_4^+ là cao nhất đạt 82,46% và 79,62%.
- Nước thải sản xuất nước mắ m có nồng độ muối khá cao, nồng độ muối ảnh hưởng đến hiệu suất khử COD, cụ thể là khi nồng độ muối càng tăng thì hiệu suất khử COD giảm dần đặc biệt khi ở nồng độ muối lớn hơn 30 g/l thì hiệu suất khử COD giảm xuống còn 41,18%.
- Trong giai đoạn hiếu khí khi nồng độ COD đầu vào càng cao thì hiệu suất khử COD càng giảm với giá trị $\text{COD}_v = 436,51$ mg/l thì hiệu suất khử COD đạt 82,73%, khi $\text{COD}_v = 932,69$ mg/l thì hiệu suất khử COD giảm còn 37,71%.

3. Kết quả khảo sát điều kiện tối ưu PAC và A101

- Nghiên cứu nồng độ PAC, A101 khác nhau kết quả cho hiệu suất khử COD cao nhất khi nồng độ PAC = 2,5 g/l, A101 = 3 mg/l.

4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của nước rửa chai

Nước rửa chai thành phần có chứa javen khi không tách dòng nước rửa chai thì hiệu suất khử COD và NH_4^+ đều khá thấp, hiệu suất khử COD giao động từ 39,24% ÷ 58,62%, còn hiệu suất khử NH_4^+ = 20,31% ÷ 42,11%. Khi tách riêng nước rửa chai ra thì hiệu quả xử lý của hệ thống tăng rõ rệt, cụ thể hiệu suất khử COD: 77,19% ÷ 84,62%, hiệu suất khử NH_4^+ : 72,58% ÷ 79,57%.

5. Dựa trên cơ sở nghiên cứu đặc điểm nước thải sản xuất mắm và các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất xử lý. Luận án đã đề xuất quy trình xử lý nước thải sản xuất mắm cho Công ty cổ phần chế biến dịch vụ thủy sản Cát Hải.

Tiếng Việt

- [1] PGS. TS. Trịnh Lê Hùng, (2006), *Kỹ thuật xử lý nước thải*, NXB Giáo Dục, Hà nội.
- [2] Lê Văn Kiên, (2010), *Nghiên cứu xử lý nước thải sản phẩm bằng phương pháp keo tụ kết hợp Aeroten*, Khóa luận tốt nghiệp, Đại học Dân Lập Hải Phòng
- [3] Trần Văn Nhân, Ngô Thị Nga, (2002), *Giáo trình công nghệ xử lý nước thải*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [4] PGS. TS. Lương Đức Phẩm, (2000), *Công nghệ xử lý nước thải bằng biện pháp sinh học*, NXB Giáo Dục, Hà Nội.
- [5] Nguyễn Hồng Thơm, *Thiết kế hệ thống xử lý nước thải Công ty CPCN Masan tái sử dụng cho sản xuất, Công suất 3000 m³/ngày.đêm*, ĐH Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh.
- [6] <http://www.tailieuhay.com>
- [7] <http://www.TaiLieu.vn>.
- [8] <http://www.yeumoitruong.vn>.
- [9] <http://www.thegioitailieu.com>.

Tiếng Anh

Adel Al – Kdasl et al, 2004, *Treatment of Textile wastewater by advanced oxidation process – a review*, *Global nest: the Int. J.* Vol. 6, No 3, pp 226 -234.