

**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**

**Sinh viên : Nguyễn Ngọc Nhật**

**Giảng viên hướng dẫn : Ths. Bùi Thị Vụ**

**HẢI PHÒNG - 2016**

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

-----

**NGHIÊN CỨU XỬ LÝ NƯỚC THẢI SẢN XUẤT  
MẮM BẰNG BÃI LỌC TRỒNG CÂY SẬY  
DÒNG CHẢY ĐỨNG**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY  
NGÀNH: MÔI TRƯỜNG**

**Sinh viên :Nguyễn Ngọc Nhật  
Giảng viên hướng dẫn :Ths. Bùi Thị Vụ**

**HẢI PHÒNG - 2016**

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

**NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên: Nguyễn Ngọc Nhật

Mã SV: 1212301003

Lớp: MT1601

Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài: Nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắ bằng bã lọc trồng  
cây sậy dòng chảy đứng.

# 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):

- Tổng quan về sản xuất và hiện trạng ô nhiễm nước thải của sản xuất mắm tại Việt Nam.

- Cơ sở lý thuyết về xử lý nước thải bằng phương pháp bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng

- Khảo sát đặc tính nước thải sản xuất mắm tại Công ty Cổ phần Dịch vụ - Sản xuất mắm Cát Hải.

- Khảo sát các điều kiện tối ưu cho quá trình xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng

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

- Các chỉ tiêu về đặc tính nước thải mắm tại bể hiếu khí của hệ thống xử lý nước thải mắm tại Công ty Cổ phần Dịch vụ - Sản xuất mắm Cát Hải: COD, SS,  $\text{NH}_4^+$ , pH, ...

- Khảo sát các điều kiện tối ưu cho quá trình xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng : độ mặn, thời gian lưu, chất hữu cơ dựa trên các thông số COD,  $\text{PO}_4^{3-}$  và  $\text{NH}_4^+$

## 3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

- Phòng thí nghiệm Hóa Môi trường, Khoa Môi trường, Trường Đại học Dân lập Hải Phòng.

## CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

### Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Bùi Thị Vụ

Học hàm, học vị: Thạc sỹ

Cơ quan công tác: Bộ môn Môi trường, Trường Đại học Dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

- Nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng

### Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên: .....

Học hàm, học vị: .....

Cơ quan công tác: .....

Nội dung hướng dẫn: .....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày ..... tháng ..... năm 2016

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày ..... tháng ..... năm 2016.

*Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN*

*Sinh viên*

*Đã giao nhiệm vụ ĐTTN*

*Người hướng dẫn*

**Nguyễn Ngọc Nhật**

**Bùi Thị Vụ**

*Hải Phòng, ngày ..... tháng ..... năm 2016*

**HIỆU TRƯỞNG**

***GS.TS.NGƯT. Trần Hữu Nghị***

## **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

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

- Sinh viên Nguyễn Ngọc Nhật luôn thể hiện tinh thần tích cực, chịu khó học hỏi, chủ động và sáng tạo trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

- Sinh viên Nguyễn Ngọc Nhật có khả năng làm việc độc lập, có khả năng khái quát và giải quyết tốt vấn đề đặt ra.

### **2. Đánh giá chất lượng của khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đặt ra trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu ...):**

- Đạt yêu cầu đặt ra.

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

.....  
.....

*Hải Phòng, ngày ..... tháng ..... năm 2016*

**Cán bộ hướng dẫn**

*(Họ tên và chữ ký)*

**Bùi Thị Vụ**

## LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc, em xin chân thành cảm ơn cô giáo Ths. Bùi Thị Vụ 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 Môi trường đã tạo điều kiện giúp đỡ cho em trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Cuối cùng em xin chân thành cảm ơn gia đình bạn bè đã nhiệt tình giúp đỡ, động viên và khích lệ em vượt qua mọi khó khăn trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu.

Do hạn chế về thời gian, điều kiện cũng như trình độ hiểu biết nên đề tài nghiên cứu này chắc không tránh khỏi thiếu sót. Em rất mong nhận được sự chỉ bảo, đóng góp của các thầy, các cô để bài báo cáo được hoàn thiện hơn.

***Em xin chân thành cảm ơn!***

Sinh viên: Nguyễn Ngọc Nhật

# MỤC LỤC

MỞ ĐẦU .....	2
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....	2
1.1. Một vài nét về sản xuất mắ	2
1.2. Quy trình sản xuất nước mắ	3
1.2.1. Sơ đồ công nghệ .....	3
1.2.2. Thuyết minh dây chuyền công nghệ .....	4
1.3. Hiện trạng phát sinh nước thải sản xuất mắ	5
1.3.1. Nguồn phát sinh nước thải trong sản xuất mắ	5
1.3.2. Đặc tính của nguồn nước thải sản xuất mắ	6
1.4. Một số công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắ	7
1.4.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học .....	7
1.4.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học và hóa lý .....	8
1.4.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học .....	9
1.4.4. Xử lý nước thải bằng phương pháp thực vật .....	10
1.5. Các đặc điểm nổi bật của việc xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng .....	12
CHƯƠNG 2. THỰC NGHIỆM .....	14
2.1. Đối tượng và mục tiêu nghiên cứu.....	14
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu .....	14
2.1.2. Mục tiêu nghiên cứu.....	14
2.2. Phương pháp nghiên cứu.....	15
2.2.1. Phương pháp khảo sát thực địa, lấy mẫu tại hiện trường .....	15
2.2.3. Phương pháp phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm.....	15
2.2.3.1. Phương pháp xác định độ mặn bằng phương pháp chuẩn độ với AgNO <sub>3</sub> .....	15
2.2.3.2. Phương pháp xác định hàm lượng chất rắn lơ lửng TSS.....	16
2.2.3.3. Xác định COD bằng phương pháp đo quang .....	17
2.2.3.4. Phương pháp xác định Amoni .....	19
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	29
3.1. Kết quả phân tích nước thải sản xuất mắ của Công ty Cổ phần dịch vụ Sản xuất mắ Cát Hải .....	29
3.2. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng nồng độ chất hữu cơ trong nước thải đến hiệu suất khử COD, SS, NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> , PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> .....	30



3.2.1. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử COD .....	30
3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử $NH_4^+$ .....	31
3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử $PO_4^{3-}$ .....	33
3.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD, $NH_4^+$ , $PO_4^{3-}$ .....	33
3.3.1. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD .....	34
3.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử $NH_4^+$ .....	35
3.3.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử $PO_4^+$ .....	36
3.4. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử COD, $NH_4^+$ , $PO_4^{3-}$ .....	37
3.4.1. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử COD .....	37
3.4.2. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử $NH_4^+$ .....	38
3.4.3. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử $PO_4^{3-}$ .....	40
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	42
1. Kết luận .....	42
2. Kiến nghị.....	43
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	44

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Đặc tính nước thải của sản xuất nước mắm.....	6
Bảng 2.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn COD .....	18
Bảng 2.2. Bảng số liệu xây dựng đường chuẩn Amoni.....	20
Bảng 2.3. Kết quả Số liệu đường chuẩn Amoni .....	21
Bảng 2.4 . Bảng kết quả xây dựng số liệu đường chuẩn Photphat.....	23
Bảng 3.1. Đặc tính nước thải sản xuất mắm tại Công ty Cổ phần Dịch vụ - Sản xuất mắm Cát Hải .....	29
Bảng 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đầu vào đến hiệu suất khử COD .....	30
Bảng 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử $NH_4^+$ .....	32
Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử $PO_4^{3-}$ .....	33
Bảng 3.5. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD.....	34
Bảng 3.6. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử $NH_4^+$ .....	35
Bảng 3.7. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử $PO_4^{3-}$ .....	36
Bảng 3.8. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý COD.....	37
Bảng 3.9. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử $NH_4^+$ .....	39
Bảng 3.10. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý $PO_4^{3-}$ .....	40

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

BOD	Biochemical Oxygen Demand - Nhu cầu oxi sinh hóa
COD	Chemical Oxygen Demand - Nhu cầu oxi hóa học
DO	Disolved Oxigen - Hàm lượng oxi hòa tan
ĐC	Control - Đối chứng
SS	Suspended Solid - Hàm lượng chất rắn lơ lửng
TS	Total Solid - Hàm lượng chất rắn tổng số
QCVN	Quy Chuẩn Việt Nam

# DANH MỤC HÌNH

<i>Hình 1.1. Quy trình chung sản xuất nước mắm</i> .....	3
<i>Hình 1.2. Sơ đồ bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy đứng</i> .....	13
<i>Hình 2.1. Đường chuẩn COD</i> .....	18
<i>Hình 2.2. Đường chuẩn Amoni</i> .....	21
<i>Hình 2.3. Đường chuẩn Photphat</i> .....	23
<i>Hình 2.4. Sơ đồ bố trí vật liệu lọc</i> .....	24
<i>Hình 2.5. Hình ảnh cây Sậy</i> .....	26
<i>Hình 2.6. Cấu tạo mô hình bãi lọc trồng cây Sậy</i> .....	26
<i>Hình 3.1. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ tới hiệu suất khử COD</i> 31	
<i>Hình 3.2. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ tới hiệu suất khử <math>NH_4^+</math></i> 32	
<i>Hình 3.3. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử <math>PO_4^{3-}</math></i> .....	33
<i>Hình 3.4. Biểu đồ thể hiện sự ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý COD</i> 34	
<i>Hình 3.5. Biểu đồ thể hiện sự ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý <math>NH_4^+</math></i> 35	
<i>Hình 3.6. Biểu đồ thể hiện sự ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý <math>PO_4^{3-}</math></i> 36	
<i>Hình 3.7. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước đến khả năng xử lý COD</i> 38	
<i>Hình 3.8. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước đến khả năng xử lý <math>NH_4^+</math></i> 39	
<i>Hình 3.9. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước đến khả năng xử lý <math>PO_4^{3-}</math></i> 40	

## MỞ ĐẦU

Nước là yếu tố không thể thiếu của sự sống trên trái đất. Cùng với sự phát triển của nền văn minh nhân loại qua quá trình công nghiệp hóa và đô thị hóa, loài người đang đứng trước nguy cơ hiểm họa của vấn đề ô nhiễm môi trường. Trong đó ô nhiễm nguồn nước là một trong những vấn đề nóng bỏng nhất.

Để giảm thiểu tác động xấu đến môi trường, đảm bảo phát triển bền vững thì ngoài việc áp dụng các biện pháp giảm thiểu tại nguồn, sử dụng tiết kiệm và hiệu quả tài nguyên thiên nhiên thì giải pháp xử lý cuối đường ống luôn đóng vai trò quan trọng trong nhiệm vụ bảo vệ môi trường nói chung và bảo vệ nguồn nước nói riêng. Chính vì lẽ đó nhiều nhà khoa học, công nghệ đã được tập trung vào nghiên cứu và đưa ra các giải pháp nhằm giảm thiểu các tác động xấu tới môi trường do các hoạt động của đời sống và sản xuất gây nên. Một trong những xu hướng nghiên cứu thu hút nhiều sự quan tâm của giới khoa học đó là xử lý nước thải. Nước thải được tạo ra từ nhiều loại hoạt động khác nhau của xã hội và vì vậy chúng có tính chất khác nhau tùy thuộc vào nguồn thải. Nhưng có một điểm chung là khả năng gây ô nhiễm nguồn nước đe dọa trực tiếp tới con người cũng như môi trường sinh thái.

Tùy thuộc vào từng loại nước thải và dựa trên những yêu cầu nhất định mà người ta lựa chọn phương pháp nào đó hoặc kết hợp nhiều phương pháp với nhau. Mỗi phương pháp xử lý nước thải đều có những ưu việt và hạn chế. Không thể nào có duy nhất một phương pháp cho tất cả các loại nước thải. Để lựa chọn một phương pháp cần phải có những hiểu biết chung về môi trường và những kiến thức về các nguyên lý cơ bản cũng như công nghệ của phương pháp đó. Tuy nhiên, xuất phát từ yêu cầu của sự phát triển thân thiện, hài hòa với môi trường và những ưu điểm vượt trội của phương pháp xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây đã và đang được áp dụng tại nhiều nơi trên thế giới với ưu điểm là rẻ tiền, dễ vận hành đồng thời hiệu suất xử lý ô nhiễm cao. Đây là công nghệ xử lý nước thải trong điều kiện tự nhiên, thân thiện với môi trường, cho phép đạt hiệu suất cao, chi phí thấp và ổn định, đồng thời làm tăng giá trị đa dạng sinh học, cải tạo cảnh quan môi trường, hệ sinh thái của địa phương. Mặt khác, Việt Nam là nước nhiệt đới, khí hậu nóng ẩm, rất thích hợp cho sự phát triển của các loại thực vật thủy sinh.

Do đó, đề tài: ***“Nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng”*** đã được lựa chọn trong quá trình làm khóa luận tốt nghiệp.

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

### 1.1. Một vài nét về sản xuất mắm[1]

Nước mắm theo cách hiểu thông thường là chất ri từ cá, tôm và một số động vật nước khác được ướp muối lâu ngày. Nó được sử dụng rộng rãi trong ẩm thực của các quốc gia Đông Nam Á như Việt Nam và Thái Lan, để làm nước chấm hoặc gia vị chế biến món ăn. Tại miền nam Trung Quốc, nước mắm cũng được sử dụng. Nhưng chỉ để làm dầu hay gia vị trong các món súp và thịt hầm.

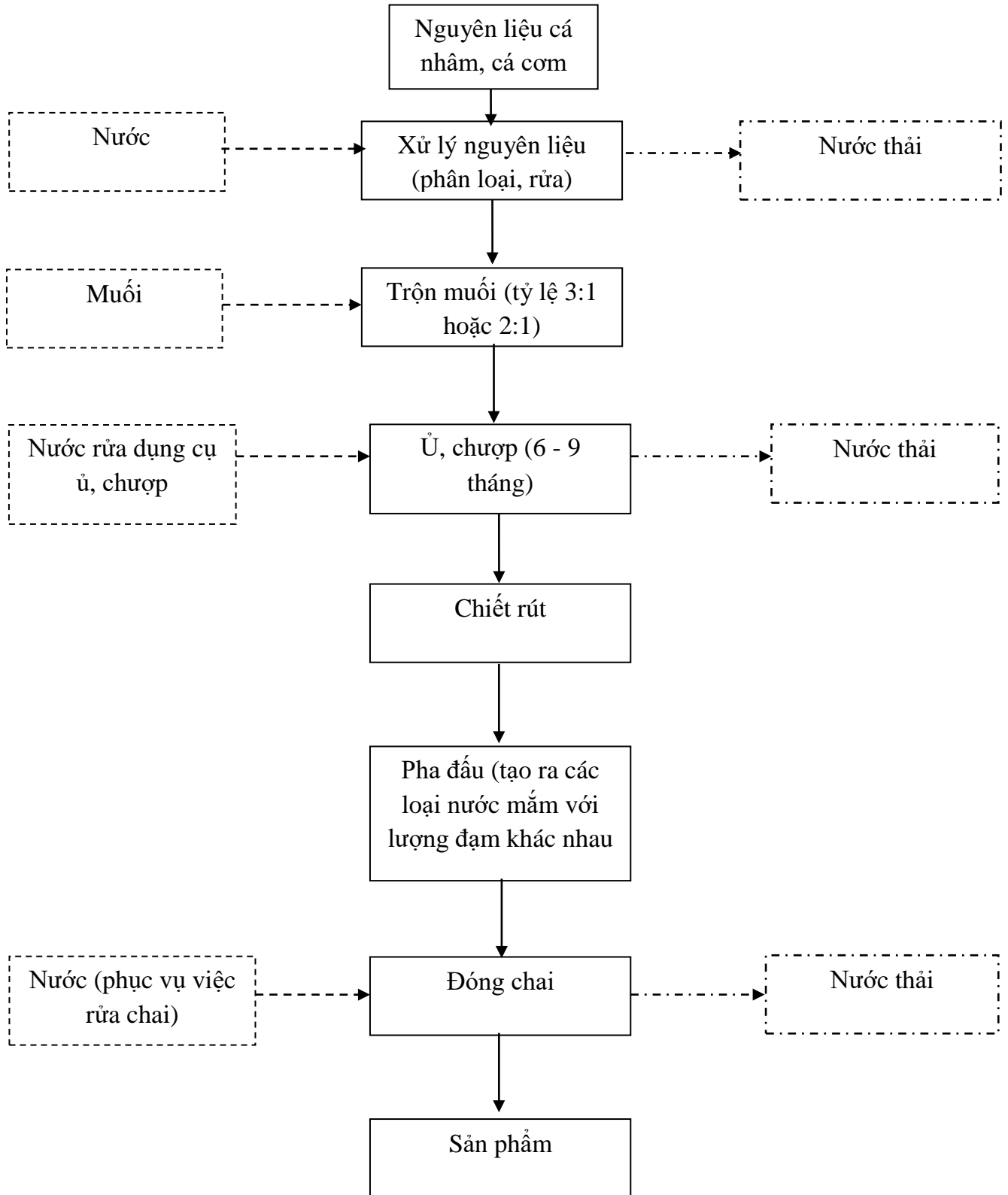
Trên phương diện khoa học, nước mắm là hỗn hợp muối với các axit amin được chuyển biến từ protein trong thịt cá qua một quá trình thủy phân có tác nhân là các hệ enzyme có sẵn trong nội tạng cá cùng với một loại vi khuẩn kỵ khí chịu mặn.

Việt Nam từ thời xa xưa đã được coi là xứ sở của các loại mắm như mắm tôm, mắm cáy, mắm ruốc,...cho đến các loại mắm đặc biệt là nước mắm. Nước mắm có thể làm từ cá sống cá khô, chủ yếu từ các loại cá biển(cá thu, cá lục, cá cơm) và chiết rút ra dưới dạng nước. Tùy theo độ đậm trong nước mắm mà người ta chia các cấp độ khác nhau(mắm cốt, mắm loại 1, mắm loại 2). Có một số thương hiệu mắm nổi tiếng ở Việt Nam như nước mắm Cát Hải, nước mắm Phan Thiết, nước mắm Liên Thành, nước mắm nha Trang,nước mắm Phú Quốc.

Chén nước mắm dùng chung giữa mâm cơm được coi là nét đặc trưng cho văn hóa ẩm thực của Việt Nam.

## 1.2. Quy trình sản xuất nước mắm[1]

### 1.2.1. Sơ đồ công nghệ:



**Hình 1.1. Quy trình chung sản xuất nước mắm**

### 1.2.2. Thuyết minh dây chuyền công nghệ[1]

#### a) Nguyên liệu

Cá được lựa chọn ở đây là các loại cá như: cá cơm, cá nhâm, cá cơm,....

#### b) Phân loại, rửa

Cá được lấy về cần phân loại bởi vì các loài cá khác nhau, thành phần khác nhau và cấu trúc cũng khác nhau, nhất là hệ enzym trong cá vì vậy tạo ra loại nước mắm có chất lượng khác nhau.

- Cá tươi chế biến tốt hơn cá ươn
- Loại cá có kết cấu cơ thịt mềm mại, ít vảy dễ chế biến hơn loại cá cứng, chắc, nhiều vảy.
- Nếu cá có nhiều mỡ thì nước mắm có mùi ôi khét khó chịu, mùi chua (do sự thủy phân chất béo thành acid béo và glycerid) hoặc khét do oxy hóa chất béo.
- Cá sống ở tầng nước mặt và giữa như cá thu, cá cơm và cá lục, cá mè,.... cho chất lượng nước mắm tốt nhất vì nó ăn được thức ăn ngon nên dinh dưỡng và thành phần đậm cao.
- Cá sống ở tầng nước dưới và đáy sẽ chất lượng kém vì thiếu thức ăn làm cho thịt cá thiếu dinh dưỡng và bụng cá có bùn sẽ ảnh hưởng tới màu của chượp.

Sau khi phân loại xong cá sẽ được rửa sạch để chuẩn bị cho công đoạn tiếp theo

#### c) Trộn muối

Cá và muối thường được trộn theo tỷ lệ 3:1 hoặc 2:1 mục đích của việc làm này là:

- Chuẩn bị cho quá trình lên men.
- Ức chế VSV gây thối, thúc đẩy cho quá trình thủy phân nhanh hơn.
- Tạo vị cho sản phẩm.
- Độ muối quá cao có tác dụng ức chế làm mất hoạt tính của enzym, quá trình thủy phân chậm lại, thời gian thủy phân kéo dài.
- Đối với cá cơm, hàm lượng muối cần thiết là 22-28%.

#### d) Ủ chượp

## Khóa luận tốt nghiệp

---

Cá sau khi được qua các công đoạn trên sẽ được cho vào các ang, chum và bể để chượp. Cá sẽ được thủy phân thành các acid amin nhờ các emzym trong nội tạng cá.

Tùy theo các cách chế biến mà người ta có nhiều cách chế biến chượp khác nhau như phương pháp đánh khuấy (Cát Hải - Hải Phòng), phương pháp gài nén hoặc phương pháp hỗn hợp (kết hợp cả đánh khuấy với gài nén)

### e) *Chiết rút*

Sau khi qua quá trình lên men, công đoạn tiếp theo là chiết rút (hay còn gọi là lọc). Nước mắm ở công đoạn này được đưa vào khu nhà lọc sau đó đi qua lớp vật liệu lọc (vật liệu lọc ở đây là các tấm cối xếp hình xương cá trong các bể tại nhà lọc). Ở giai đoạn này thì gần như đã tạo ra nước mắm thành phẩm. Khi chiết rút ngoài sản phẩm là nước mắm còn sản phẩm phụ đó là bã. Bã này sẽ được đem đi nấu, cô rồi lọc tạo ra nước mắm thành phẩm rồi đem đi đóng chai.

### f) *Pha đấu*

Sau khi kết thúc quá trình chiết rút, không phải khi nào ta cũng thu được nước mắm có hương vị thơm ngon và có độ đậm như mong muốn. Vì vậy ta phải pha đấu các loại nước mắm có độ đậm khác nhau thành một loại nước mắm có độ đậm như yêu cầu, thường pha nước mắm có độ đậm cao với loại có độ đậm thấp thành một loại có độ đậm trung bình.

### g) *Đóng chai*

Chai được rửa ở phân xưởng rửa chai. Tại đây có các bể rửa được bổ sung hóa chất như cloramin B để diệt trùng. Chai đã được rửa sẽ được vận chuyển tới xưởng đóng chai. Nước mắm sau khi được chiết rút sẽ được đóng chai ở xưởng đóng chai rồi đem đi tiêu thụ.

## **1.3. Hiện trạng phát sinh nước thải sản xuất mắm**

### **1.3.1. Nguồn phát sinh nước thải trong sản xuất mắm**

Nhìn vào sơ đồ công nghệ trên ta có thể nhận thấy các công đoạn phát sinh ra lưu lượng nước thải lớn, bao gồm:

- Xử lý nguyên liệu: cá sau khi được thu mua về sẽ được dùng nước để rửa làm sạch các chất bẩn như rong rêu, bùn, cát có lẫn trong những mẻ cá nguyên liệu (nước rửa ở đây là nước biển), lượng nước rửa phụ thuộc vào thời điểm mà nhà máy bắt đầu sản xuất mẻ sản xuất mới và còn phụ thuộc vào sản lượng của nhà máy. Do đó, nguồn thải này không mang tính thường xuyên và liên tục.



## Khóa luận tốt nghiệp

- Nước rửa chai: đây là nguồn nước chính có tính đều đặn và liên tục trong tuần.

- Nước rửa dụng cụ lao động, mặt sàn nhà xưởng, sân (nguồn nước được sử dụng chủ yếu là nước biển): được phát sinh trong các việc vệ sinh dụng cụ lao động như xéng, dụng cụ khuấy trộn trong bể chượp,... Bên cạnh đó việc rửa các bể trong nhà lọc, bể chượp, bể lên men, ang, chum sau mỗi lần sản xuất, nước vệ sinh mặt sàn nhà xưởng cũng làm gia tăng nguồn thải.

- Nước mưa chảy tràn: Vì nước mưa là nguồn nước không gây độc hại gì nên được thu vào các rãnh được thiết kế sẵn tại sân nhà xưởng rồi chảy xuống cống ngầm dẫn tới khu xử lý nước thải.

### 1.3.2. Đặc tính của nguồn nước thải sản xuất mắ

Nước thải của các phân xưởng sản xuất mắ bắt nguồn từ những hoạt động sơ chế, làm sạch nguồn nguyên liệu, vệ sinh dụng cụ lao động, bể, ang chượp,... Ngoài ra còn có lượng mắ tồn dư trong các bể lên men hoặc trong các nồi nấu bã chượp, nồi cô.

**Bảng 1.1. Đặc tính nước thải của sản xuất nước mắ[2]**

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	QCVN 11:2008, Cột B
1	pH	-	4,7 – 5,2	6 – 8,5
2	COD	mg/l	1800	80
3	BOD	mg/l	1200	50
4	TSS	mg/l	250	100
5	T-N	mg/l	18	60

Dựa vào những thông số trên đây ta có thể thấy các chỉ số ô nhiễm nước thải của sản xuất vượt rất nhiều lần so với QCVN 11:2008, Cột B.

Thành phần chủ yếu là các hợp chất vô cơ, hữu cơ dễ phân hủy, cặn lắng của nước mắ. Do đó đặc trưng của nguồn thải này là hàm lượng BOD, COD, độ muối cao. Nếu không xây dựng hệ thống xử lý nước thải và xả thải trực tiếp ra nguồn tiếp nhận thì đây sẽ là nguyên nhân gây ra nhiều tác động xấu ảnh hưởng đến môi trường như: giảm lượng oxy hòa tan, lan truyền nhiều mầm mống gây bệnh ô nhiễm, ô nhiễm môi trường sống của con người và các loài sinh vật khác.

### 1.4. Một số công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắ

#### 1.4.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học[3][9]

Phương pháp này được sử dụng để tách các tạp chất không hòa tan và một phần các chất ở dạng keo ra khỏi nước thải. Các công trình xử lý bao gồm:

➤ Thiết bị chắn rác có thể là song chắn rác hoặc lưới chắn rác, có chức năng giữ những rác bần thô (bao, gói nilon, giấy,...), nhằm đảm bảo cho máy bơm và các thiết bị xử lý đằng sau hoạt động ổn định. Song chắn rác và lưới chắn rác được cấu tạo bằng các thanh song song, các tấm lưới đan bằng thép hoặc tấm thép có đục lỗ... tùy theo kích cỡ các mắt lưới hay khoảng cách giữa các thanh mà ta phân biệt chắn rác thô, trung bình, hay rác tinh. Theo cách thức làm sạch thiết bị chắn rác có thể chia làm 2 loại: làm sạch bằng tay và sạch bằng cơ giới.

➤ Thiết bị nghiền rác: Là thiết bị có nhiệm vụ cắt và nghiền vụn rác thành các hạt, các mảnh nhỏ lơ lửng trong nước thải để không làm tắc ống, không gây hại cho bơm. Trong thực tế cho thấy việc sử dụng thiết bị nghiền rác thay cho thiết bị chắn rác đã gây nhiều khó khăn cho các công đoạn xử lý tiếp theo do lượng cặn tăng lên như làm tắc nghẽn hệ thống phân phối khí và các thiết bị làm thoáng trong các bể (đĩa, lỗ phân phối khí và dính bám vào các tuabin...). Do vậy phải cân nhắc trước khi dùng.

➤ Bể điều hòa: là bể dùng để khắc phục các vấn đề sinh ra do sự biến động về lưu lượng và tải lượng dòng vào, đảm bảo hiệu quả của các công trình xử lý sau, đảm bảo đầu ra sau xử lý, giảm chi phí và kích thước của các thiết bị sau này. Vị trí tốt nhất để bố trí bể điều hòa trong hệ thống xử lý cần được xác định cụ thể cho từng hệ thống xử lý, và phụ thuộc vào loại xử lý, đặc tính của hệ thống thu gom cũng như đặc tính của nước thải.

➤ Bể lắng cát: Nhiệm vụ của bể lắng cát là loại bỏ cặn thô, nặng như: cát, sỏi, mảnh thủy tinh, mảnh kim loại, tro, than vụn... nhằm bảo vệ các thiết bị cơ khí dễ bị mài mòn, giảm cặn nặng ở các công đoạn xử lý sau. Bể lắng cát gồm có 2 loại là: bể lắng cát ngang và bể lắng cát đứng.

➤ Bể lọc: Lọc được ứng dụng để tách các tạp chất phân tán có kích thước nhỏ và lơ lửng ra khỏi nước thải, mà các bể lắng không thể loại được chúng. Người ta tiến hành quá trình lọc nhờ các lớp vật liệu lọc, nước thải đi qua các lớp vật liệu lọc này thì những tạp chất lơ lửng được giữ lại còn phần nước tiếp tục đi qua. Vật liệu lọc được sử dụng thường là cát thạch anh, than cốc, hoặc sỏi,

thậm chí cả than nâu, than bùn hoặc than gỗ. Việc lựa chọn vật liệu lọc tùy thuộc vào loại nước thải và điều kiện địa phương.

### **1.4.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học và hóa lý[3][9]**

Phương pháp hóa học: đây là phương pháp sử dụng một hoặc vài hóa chất nào đó cho phản ứng với nước thải. Chất này tác dụng với các tạp chất bẩn trong nước thải và có khả năng loại bỏ chúng dưới dạng bay hơi, kết tủa hay hòa tan không độc hại hoặc ít độc hại hơn.

Phương pháp hóa lý: Là phương pháp xử lý chủ yếu dựa trên các quá trình vật lý gồm các quá trình cơ bản như trung hòa, tuyển nổi, keo tụ, tạo bông, ly tâm, lọc, chuyên khí, hấp phụ, trích ly, cô bay hơi... Tùy thuộc vào tính chất của tạp chất và mức độ cần thiết phải làm sạch mà người ta sử dụng một hoặc một số phương pháp kể trên.

➤ Trung hòa: nước thải thường có pH khác nhau, pH cũng ảnh hưởng một phần tới hiệu quả xử lý nước thải. Nếu muốn hệ thống xử lý nước thải hoạt động tốt và ổn định thì ta cần phải tiến hành trung hòa nước thải về khoảng 6,6 – 6,7. Trung hòa bằng cách dùng các dung dịch acid hoặc muối acid, các dung dịch kiềm hoặc oxit kiềm để trung hòa dịch nước thải.

➤ Trao đổi ion: Thực chất là sự trao đổi ion của một quá trình trong đó các ion trên bề mặt của chất rắn trao đổi ion với ion cùng điện tích trong dung dịch khi tiếp xúc với nhau. Các chất này gọi là ionit (chất trao đổi ion), chúng hoàn toàn không tan trong nước. Các chất trao đổi ion có thể là các chất vô cơ hoặc hữu cơ có nguồn gốc tự nhiên hay tổng hợp.

➤ Hấp phụ: Phương pháp hấp phụ được dùng để loại các tạp chất bẩn hòa tan vào nước mà phương pháp xử lý sinh học cùng các phương pháp khác không loại bỏ được với hàm lượng rất nhỏ. Thông thường, đây là các hợp chất hòa tan có độc tính cao hoặc chất có màu, mùi, vị rất khó chịu. Các chất hấp phụ thường dùng là than hoạt tính, đất sét hoạt tính, silicagen, keo nhôm, một số chất tổng hợp hoặc chất thải trong quá trình sản xuất như xỉ tro, mạt sắt, trong đó than hoạt tính được dùng nhiều nhất.

➤ Keo tụ là hiện tượng các hạt keo cùng loại có thể hút nhau tạo thành những tập hợp hạt có kích thước và khối lượng đủ lớn để có thể lắng xuống do trọng lực. Các hoá chất gây keo tụ thường là các loại muối vô cơ và được gọi là chất keo tụ. Thường sử dụng phèn nhôm, PAC... để làm chất keo tụ.

### 1.4.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học[4][8]

Xử lý sinh học là phương pháp dựa vào hoạt động sống của các vi sinh vật để tiêu thụ các chất ô nhiễm có trong nước thải. Vi sinh vật ở đây sử dụng các nguồn chất hữu cơ và các chất khoáng làm nguồn dinh dưỡng và năng lượng. Sau một khoảng thời gian lưu trong nước thải thì các chất hữu cơ trong nước thải sẽ được vi sinh vật phân hủy từ đó nước thải được làm sạch. Đối với nước thải có tạp chất vô cơ thì phương pháp này dùng để khử các sunfit, muối amoni, nitrat (tức là các chất chưa bị oxy hoá hoàn toàn).

Phương pháp sinh học ngày càng được sử dụng rộng rãi vì phương pháp này có nhiều ưu điểm hơn các phương pháp khác.

- Phân hủy các chất trong nước thải nhanh, triệt để mà không gây ô nhiễm môi trường.

- Tạo ra được một số sản phẩm có ích để sử dụng trong công nghiệp và sinh hoạt (biogas, etanol ...), trong nông nghiệp (phân bón).

- Thiết bị đơn giản, phương pháp dễ làm, chi phí tốn kém ít hơn các phương pháp khác.

Một số công trình xử lý sinh học tự nhiên và nhân tạo tiêu biểu:

- ✓ Ao, hồ sinh học: Là loại ao nông từ 0,3 – 0,5m có quá trình oxy hóa các chất hữu cơ chủ yếu nhờ các vi sinh vật hiếu khí. Oxy từ không khí dễ dàng khuếch tán vào lớp nước phía trên và ánh sáng mặt trời chiếu rọi, làm tạo phát triển, tiến hành quang hợp thải ra oxy.

- ✓ Bãi lọc trồng cây: hệ thống bãi lọc ngầm loại bỏ được nhiều chất gây ô nhiễm bao gồm: các chất hữu cơ, các chất rắn lơ lửng, nitơ, photpho, kim loại nặng và các vi sinh vật gây bệnh. Cơ chế hoạt động là dựa vào hệ thống rễ của thực vật trồng trên bãi lọc và các lớp vật liệu trong bãi để xử lý nước thải..

- ✓ Bể Arotank: Là các bể phản ứng sinh học được làm hiếu khí bằng cách thổi khí nén và khuấy đảo cơ học làm cho vi sinh vật tạo thành các hạt bùn hoạt tính lơ lửng trong khắp pha lỏng. Vi sinh vật cư trú trong các bông bùn hoạt tính sẽ phân hủy các chất hữu cơ có trong nước thải.

- ✓ Bể lọc sinh học trong xử lý nước thải là một thiết bị phản ứng sinh học trong đó các vi sinh vật sinh trưởng cố định trên lớp vật liệu lọc. Bể lọc hiện đại bao gồm một lớp vật liệu dễ thấm nước với vi sinh vật dính kết trên đó. Nước thải đi qua lớp vật liệu này sẽ thấm hoặc nhỏ giọt trên đó. Vật liệu lọc thường là

## Khóa luận tốt nghiệp

---

đá dăm hoặc hoặc khối vật liệu lọc có hình thù khác nhau. Nếu vật liệu lọc là đá hoặc sỏi thì kích thước hạt dao động trong khoảng 0,5 - 2,5 m, trung bình là 1,8 m. Bể lọc với vật liệu là đá dăm thường có dạng tròn. Nước thải được phân phối trên lớp vật liệu lọc nhờ bộ phận phân phối.

### ***1.4.4. Xử lý nước thải bằng phương pháp thực vật[5]***

Vào thập kỉ 70 và 80, Seidel và Kickuth phát hiện khả năng xử lý nước thải của họ cây lau, sậy khi nước được lọc qua thảm thực vật trên. Loại thực vật trên có khả năng xử lý đồng thời nhiều thành phần chất gây ô nhiễm: chất hữu cơ dễ phân hủy, chất hữu cơ khó phân hủy, hợp chất N, P, kim loại nặng. Nước thải có độ ô nhiễm chất hữu cơ rất khác nhau, từ loại nhẹ ( $BOD < 45\text{mg/l}$ ), loại trung bình ( $BOD: 45 - 300\text{mg/l}$ ) loại nặng ( $BOD: 300 - 3000\text{mg/l}$ , rất nặng  $BOD > 3000\text{mg/l}$ ) đều có thể xử lý được với thảm lau sậy. Đặc điểm của các loại thực vật kể trên là phần thân cây có độ xốp lớn, bộ rễ mọc kiểu chùm dễ vẫn chuyển oxy từ là qua thân đến rễ thuận lợi, từ rễ oxy thâm nhập vào vùng đất, nước xung quanh nó. Môi trường xung quanh rễ chứa nhiều oxy tạo điều kiện cho vi sinh vật hiếu khí phát triển, vùng đất xa rễ ít oxy tạo điều kiện cho vi sinh vật kỵ khí phát triển. Mật độ vi sinh vật ở trong rễ cây Sậy cao hơn trên sỏi không trồng cây từ  $10^3 - 10^4$ , chứng tỏ vai trò của thực vật trong việc xử lý nước thải, vi sinh vật trong đó chủ yếu là vi khuẩn. Mặc dù mật độ vi khuẩn cao nhưng hoạt tính enzym của nó đối với cơ chất không cao nên chúng chỉ có thể phân hủy chất hữu cơ có cấu trúc đơn giản.

Do cơ chế tác dụng đồng thời và trong thực tế có thể sử dụng ba dạng kỹ thuật thực hiện chảy ngầm, lọc xuôi và chảy tràn trên bề mặt thảm thực vật. Kỹ thuật chảy ngang dưới lớp thực vật, nước thải tiếp xúc với vùng rễ cây, được sử dụng để xử lý nước thải bậc ba (sau xử lý bậc hai). Kỹ thuật lọc xuôi qua nhiều tầng được áp dụng để xử lý nước thải có độ ô nhiễm cao. Kỹ thuật chảy tràn bề mặt được sử dụng để xử lý nước thải chứa kim loại nặng và ổn định pH.

Ở trên thế giới, cây Sậy được dùng phổ biến ở Châu Âu, cây cỏ nên được sử dụng nhiều ở Mỹ và Anh với kỹ thuật chảy tràn để xử lý kim loại nặng.

Cả hai loại thực vật trên đều tỏ ra có hiệu quả đối với nước thải có độ ô nhiễm khác nhau, từ mức độ ô nhiễm nhẹ đến mức nặng. Với nước thải có độ ô nhiễm rất cao, hệ lau sậy chưa được sử dụng để đánh giá và khả năng đáp ứng

## Khóa luận tốt nghiệp

---

chúng, tuy vậy có thể cho rằng kỹ thuật đơn giản trên khó đạt hiệu quả tốt nếu không được bổ xung thêm oxy.

***Một số nghiên cứu khả năng xử lý nước thải bằng bãi lọc ngầm trồng cây trên thế giới và tại Việt Nam:[6]***

Phương pháp xử lý nước thải bằng hệ thống đất ngập nước nhân tạo là một phương pháp đã được áp dụng ở nhiều nước trên thế giới cách đây khoảng vài chục năm. Cho đến nay, ở các nước phát triển như Đức, Nhật, Thụy Điển..., các hệ thống ngập nước nhân tạo vẫn đang được sử dụng để xử lý nước thải sinh hoạt. Năm 1991, bãi lọc trồng cây dòng chảy ngầm xử lý nước thải sinh hoạt đầu tiên đã được xây dựng ở Na Uy. Ngày nay, tại những vùng nông thôn ở Na Uy, phương pháp này đã trở nên rất phổ biến để xử lý nước thải sinh hoạt, nhờ các bãi lọc vận hành với hiệu suất cao thậm chí cả vào mùa đông và yêu cầu bảo dưỡng thấp.

Tại Đan Mạch, hướng dẫn chính thức mới gần đây về xử lý tại chỗ nước thải sinh hoạt đã được Bộ Môi trường Đan Mạch công bố, áp dụng bắt buộc đối với các nhà riêng ở nông thôn. Trong hướng dẫn này, người ta đã đưa vào hệ thống bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy ngang, cho phép đạt hiệu suất loại bỏ BOD tới 95% và nitrat hóa đạt 90%. Hệ thống này bao gồm cả quá trình kết tủa hóa học để tách photpho trong bể phản ứng - lắng, cho phép loại bỏ 90% Photpho. Hiện nay đã có hơn 500 hệ thống xử lý nước thải phân tán đang hoạt động hiệu quả ở các nước như Indonesia, Ấn Độ, Philipin, Trung Quốc và các nước Nam Phi.

Ở Việt Nam, việc sử dụng các hệ thống tự nhiên nói chung và hệ thống đất ngập nước nhân tạo nói riêng đã bắt đầu được sử dụng, như hệ thống đất ngập nước để xử lý nước thải cho nhà máy chế biến cà phê ở Khe Sanh, hệ thống đất ngập nước ở Thành phố Việt Trì. Trong cuối tháng 5 vừa qua, hệ thống xử lý nước thải phân tán DEWATS tại thải Bệnh viện đa khoa Kim Bảng, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam với công suất 125m<sup>3</sup>/ngày đêm đã được đưa vào hoạt động. Hệ thống xử lý nước thải với chi phí xây dựng gần 800 triệu VND chiếm tổng diện tích 720m<sup>2</sup> trong đó 300 m<sup>2</sup> là diện tích cho xử lý kỵ khí và 420 m<sup>2</sup> cho xử lý hiếu khí. Tuy nhiên diện tích đất yêu cầu cho các bước xử lý kỵ khí và hiếu khí có thể được điều chỉnh cho thích hợp với diện tích đất có sẵn dành cho xử lý

## Khóa luận tốt nghiệp

---

nước thải. Điều này có nghĩa DEWATS thực sự phù hợp hầu hết với điều kiện diện tích của các bệnh viện cũng như là các khu dân cư, khách sạn, ....

Theo GS.TSKH Nguyễn Nghĩa Thìn (Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia Hà Nội) thì Việt Nam có đến 34 loại cây có thể sử dụng để làm sạch môi trường nước. Các loài cây này hoàn toàn dễ kiếm tìm ngoài tự nhiên và chúng cũng có sức sống khá mạnh mẽ.

### **1.5. Các đặc điểm nổi bật của việc xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng[5][6]**

Trên thế giới, trồng cây lọc nước là một giải pháp hữu hiệu để xử lý nước thải phân tán (nước thải sinh hoạt, chăn nuôi, công sở, bệnh viện) thân thiện với môi trường, hiệu suất cao, chi phí thấp và ổn định, đồng thời làm tăng giá trị đa dạng sinh học, cải tạo cảnh quan môi trường.

Ở Việt Nam, công nghệ này thực chất còn mới, trên thực tế từng được áp dụng ở một vài nơi và đã thu được những hiệu quả tích cực biểu hiện qua các thông số đầu ra của nước. Với các thông số làm việc khác nhau, bãi lọc ngầm trồng cây được sử dụng rộng rãi trong xử lý nhiều loại nước thải.

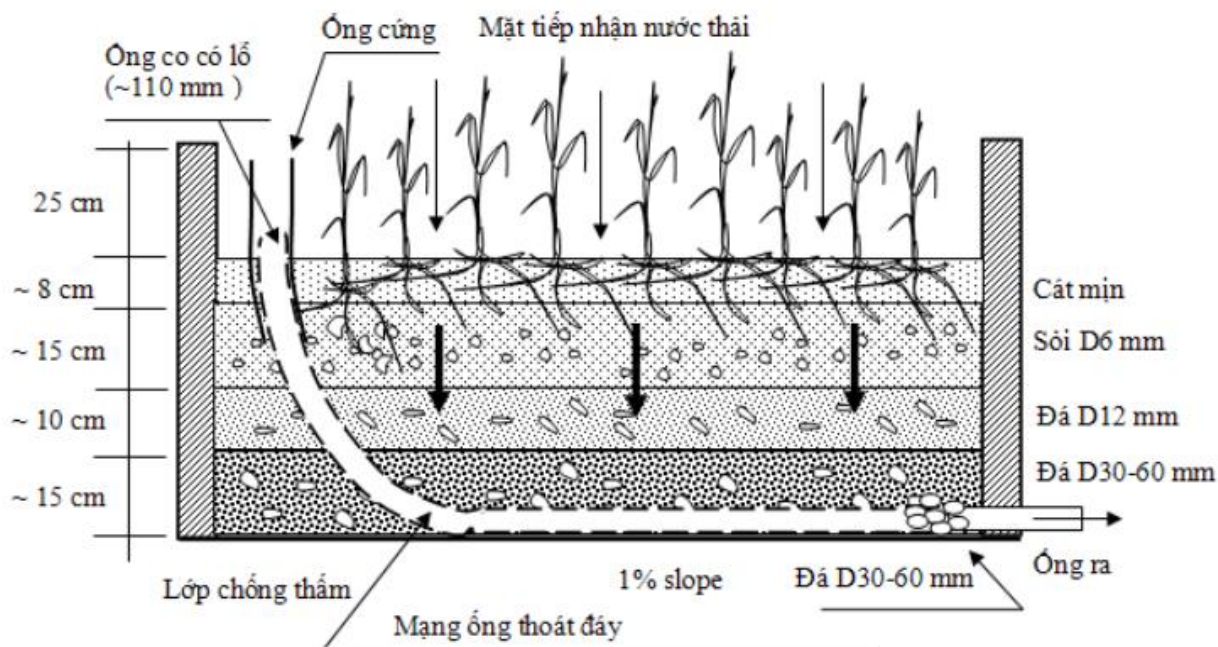
Bãi lọc ngầm dòng chảy đứng khá hiệu quả trong việc xử lý hợp chất hữu cơ (COD và BOD) và SS. Hiệu suất loại bỏ  $N-NH_4^+$  khá cao nhờ điều kiện oxy hóa tốt của lớp vật liệu lọc do chế độ tải nạp không liên tục. Có thể nâng cao hiệu quả xử lý bằng cách sử dụng các vật liệu lọc có khả năng hấp phụ cao. Bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy đứng tỏ ra nhiều ưu điểm như điều kiện hiếu khí trong lớp vật liệu lọc tốt hơn, nâng cao hiệu suất quá trình phân hủy sinh học các hợp chất hữu cơ, xử lý được chất dinh dưỡng như nitơ nhờ quá trình phân hủy nitrat hóa-khử nitrat, loại bỏ được các vi sinh vật gây bệnh trong nước thải, tốn ít diện tích, hiệu suất xử lý cao,... Tuy nhiên, hạn chế của bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng này là cần có chênh lệch về dòng chảy, do vậy phải lựa chọn điều kiện địa hình thích hợp mới có thể áp dụng được, nếu không sẽ phải dùng bơm.

#### ***Nguyên lý hoạt động của bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy đứng***

Nước thải được đưa vào các hệ thống ống dẫn trên bề mặt. Nước sẽ chảy xuống theo phương thẳng đứng. Gần dưới đáy bãi có ống thu nước đã xử lý để đưa ra ngoài. Nước được chảy từ trên xuống dưới được các vi sinh vật bám trên bề mặt rễ cây và trên các lớp vật liệu lọc thực hiện quá trình phân hủy sinh

## Khóa luận tốt nghiệp

học các chất hữu cơ có trong nước thải mầm từ đó làm giảm các thông số BOD, COD, tổng N, tổng P trong nước thải đầu ra.



**Hình 1.2. Sơ đồ bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy đứng**

Cơ chế loại bỏ chất thải trong hệ thống xử lý: Các chất được loại bỏ trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các quá trình vật lý, hóa học và sinh học.

- Vật lý: Khi nước thải đi vào bãi lọc các chất ô nhiễm, các cặn lắng lơ lửng được loại bỏ bởi quá trình lắng trọng lực hoặc là lọc cơ học khi chảy qua lớp vật liệu lọc và qua hệ thống rãnh.

- Hóa học: Do các tác nhân như tia tử ngoại, quá trình oxy hóa mà các chất ô nhiễm phản ứng với nhau tạo thành các hợp chất kém bền hơn hoặc là tự phân hủy.

- Sinh học: Các chất hữu cơ hòa tan được phân hủy hiếu khí hoặc kỵ khí bởi các vi sinh vật bám trên bề mặt vật liệu lọc. Có sự nitrat hóa và phản nitrat hóa do tác động của vi sinh vật đối với các hợp chất Nitơ; dưới điều kiện thích hợp một lượng lớn các chất ô nhiễm được thực vật hấp thụ; sự phân hủy tự nhiên của các chất hữu cơ trong môi trường.

Các hợp chất hữu cơ được loại bỏ trong hệ thống bãi lọc trồng cây chủ yếu nhờ cơ chế hấp thụ, phân hủy bởi các VSV và sự hấp thụ của thực vật.



# CHƯƠNG 2. THỰC NGHIỆM

## 2.1. Đối tượng và mục tiêu nghiên cứu

### 2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

#### a. Đối tượng nước thải nghiên cứu

Nước thải sử dụng trong quá trình làm khóa luận tốt nghiệp là nước thải sản xuất mắm lầy tại bể hiếu khí của hệ thống xử lý nước thải tại Công ty cổ phần chế biến - dịch vụ thủy sản Cát Hải.

#### b. Sơ lược về Công ty cổ phần chế biến - dịch vụ thủy sản Cát Hải

Nước mắm Cát Hải là nhãn hiệu độc quyền của Công ty cổ phần chế biến - dịch vụ thủy hải sản Cát Hải, Hải Phòng. Trụ sở và nhà máy đặt tại Thị trấn Cát Hải - Hải Phòng. Là sản phẩm truyền thống của dân tộc và được tiêu thụ rộng rãi tại các tỉnh, thành phố phía Bắc.

Nước mắm Vạn Vân là tiền thân của nước mắm Cát Hải ngày nay, được sản xuất từ cá biển với quy trình công nghệ cổ truyền phân giải protit thành axit amin bằng phương pháp lên men tự nhiên, không dùng bất cứ xúc tác nào, với đặc trưng riêng. Đây là loại thực phẩm giàu đạm, có đầy đủ các loại axit amin bao gồm cả các axit amin cơ thể không thể tự tổng hợp được mà phải lấy từ thực phẩm, các loại vitamin PP, A, D, B1, B2, B12, ... Các muối vô cơ và muối khoáng như : muối iốt, muối ăn (NaCl) rất cần thiết cho cơ thể con người. Nước mắm Cát Hải dễ hấp thụ cho mọi lứa tuổi, được sử dụng như một loại thực phẩm dạng nước: chấm rau, thịt, cá, giò, chả... để nấu các món ăn - kho thịt lợn, kho cá, ... dùng như một gia vị không thể thiếu được trong các bữa ăn hàng ngày của người Việt Nam.

### 2.1.2. Mục tiêu nghiên cứu

Mục đích chính của đề tài được thực hiện bao gồm:

- Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất của quá trình xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng, cụ thể:

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý chất hữu cơ (COD) trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý  $\text{NH}_4^+$  trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

## Khóa luận tốt nghiệp

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý  $\text{PO}_4^{3-}$  trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu tới hiệu suất của quá trình xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng, cụ thể:

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất xử lý chất hữu cơ (COD) trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất xử lý  $\text{NH}_4^+$  trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất xử lý  $\text{PO}_4^{3-}$  trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

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

- Dụng cụ lấy mẫu: can nhựa dung tích 10 lít ÷ 20 lít.

- Phương pháp lấy mẫu:

✓ Chọn vị trí lấy mẫu là nước thải tại bể hiếu khí trong hệ thống xử lý nước thải tại Công ty Cổ phần Chế biến - Dịch vụ thủy sản Cát Hải.

✓ Tráng rửa thiết bị lấy mẫu bằng nước thường và nước thải tại bể hiếu khí.

✓ Tiến hành lấy mẫu: dùng ca nhựa múc nước đổ tràn đầy vào can sao cho đũa hết các bọt khí ra khỏi can. Sau đó vặn chặt nút can.

#### 2.2.3. Phương pháp phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm

##### 2.2.3.1. Phương pháp xác định độ mặn bằng phương pháp chuẩn độ với

$\text{AgNO}_3$

##### a. Nguyên tắc

Dựa trên hiện tượng kết tủa của ion  $\text{Cl}^-$  trong môi trường bazơ yếu hoặc trung tính bằng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  và chất chỉ thị  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

Sau khi xuất hiện kết tủa  $\text{AgCl}$ , tại thời điểm tương đương bạc cromat. Khi đó màu vàng của dung dịch sẽ chuyển thành màu da cam.

##### b. Dụng cụ, thiết bị

- Thiết bị: cân phân tích, ...

- Dụng cụ: pipet các loại, buret, cốc thủy tinh 80 ml, bình tam giác 100ml.

## Khóa luận tốt nghiệp

### c. Hóa chất

Pha dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,05N: cân chính xác 8,4934g  $\text{AgNO}_3$  (tinh khiết phân tích) đã được sấy khô ở  $105^\circ\text{C}$ . Hòa tan trong một lít nước cất và định mức trong bình định mức 1000ml. Bảo quản trong chai nâu và bóng tối.

Thuốc thử  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  5%: Cân 5g  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  hòa tan trong 95ml nước cất.

### d. Cách tiến hành

Lấy 1ml mẫu vào trong bình tam giác 100ml. Chuẩn độ bằng dung dịch  $\text{AgNO}_3$  0,05N cho đến khi xuất hiện màu da cam đỏ thì kết thúc chuẩn độ. Ghi thể tích trong quá trình chuẩn độ.

### e. Tính toán

Để tính được hàm lượng clorua trong mẫu thử ta dùng công thức sau:

$$C_{\text{AgNO}_3} * V_{\text{AgNO}_3} = C_{\text{Cl}^-} * V_{\text{Cl}^-}$$
$$C_{\text{Cl}^-} = \frac{C_{\text{AgNO}_3} * V_{\text{AgNO}_3}}{V_{\text{Cl}^-}} = \frac{a}{D * V}$$

$$a = C_N * D * V \text{ (g/l)}$$

Trong đó: D: khối lượng gam đương lượng

V: thể tích  $\text{AgNO}_3$

### 2.2.3.2. Phương pháp xác định hàm lượng chất rắn lơ lửng TSS

#### a. Nguyên tắc

Tiến hành lọc qua giấy lọc chính xác một thể tích mẫu nước xác định, rồi đem sấy khô giấy lọc có cặn đến khối lượng không đổi. Cân giấy lọc có cặn sẽ cho ra kết quả hàm lượng chất lơ lửng có trong mẫu nước

#### b. Dụng cụ, thiết bị

- Dụng cụ: giấy lọc, phễu thủy tinh, bình tam giác, bình định mức 100ml.
- Thiết bị: tủ sấy, cân phân tích

#### c. Cách tiến hành

- Lấy thể tích nước thải cần phân tích là 100ml vào bình định mức 100ml.
- Giấy lọc được đưa vào trong tủ sấy và được sấy khô ở  $105^\circ\text{C}$  cho tới khối lượng không đổi trong vòng 1 giờ, để nguội trong bình cách ẩm đến nhiệt độ phòng. Cân giấy lọc trên cân phân tích ta được:  $m_1$  (mg)
- Lấy 100ml mẫu từ bình định mức lọc qua phễu thủy tinh có giấy lọc. Lọc xong, chờ cho ráo nước gấp giấy lọc có cặn lại cho vào cốc thủy tinh sau đó đưa vào trong tủ sấy ở  $105^\circ\text{C}$  cho tới khối lượng không đổi trong vòng 1 giờ, để

## Khóa luận tốt nghiệp

nguội trong bình cách ẩm đến nhiệt độ phòng. Cân giấy lọc trên cân phân tích ta được:  $m_2$  (mg)

### d. Tính toán kết quả

Hàm lượng chất rắn lơ lửng (TSS) có trong mẫu nước sẽ được tính theo công thức sau:

$$\text{TSS} \left( \frac{\text{mg}}{\text{l}} \right) = \frac{(m_1 - m_2)}{100} \times 1000$$

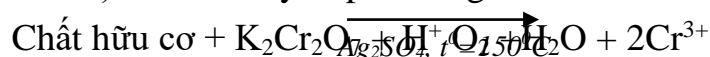
Trong đó  $m_1$  : Khối lượng giấy lọc đã sấy khô trước khi lọc (mg)

$m_2$  : Khối lượng giấy lọc có cặn sau khi đã sấy khô (mg)

### 2.2.3.3. Xác định COD bằng phương pháp đo quang

#### a. Nguyên tắc

Để xác định COD người ta dùng một chất oxi hoá mạnh để oxi hoá chất hữu cơ trong môi trường axit, nhiệt độ  $150^\circ\text{C}$ , chất thường được sử dụng là Kalibicromat ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ). Khi đó xảy ra phản ứng:



Lượng  $\text{Cr}^{3+}$  tạo thành được xác định trên máy đo quang ở bước sóng 600nm.

#### b. Dụng cụ, thiết bị

- Dụng cụ: bình định mức 500 và 1000ml, ống phá mẫu, pipet có vạch chia 2, 5, 10, 20ml, phễu lọc, giấy lọc, bình tam giác 250ml.

- Thiết bị: bộ máy phá mẫu ở  $t^\circ = 150^\circ\text{C}$ , máy so màu DR/4000 (HACH), cân phân tích, ...

#### c. Chuẩn bị hóa chất

- Pha  $\text{Ag}_2\text{SO}_4/\text{H}_2\text{SO}_4$ : cân chính xác 5.5g  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ . Sau đó hòa tan lượng  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  này bằng 1000ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (98%). Định mức chính xác đến 1l rồi đậy nắp để sau ít nhất 2 ngày mới được đem ra sử dụng.

- Cách pha  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HgSO}_4$ : sấy  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  ở nhiệt độ  $105^\circ\text{C}$  trong vòng 2h để loại bỏ nước. Hòa tan 10.216 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (đã sấy ở  $105^\circ\text{C}$  trong 2 giờ) trong 500 ml nước cất, thêm vào 167 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  đậm đặc (98%) và 3.3g  $\text{HgSO}_4$  khuấy tan, để nguội đến nhiệt độ phòng, định mức thành 1000 ml.

- Pha dung dịch chuẩn kali hydrophthalat (KHP) 1000 ppm: sấy KHP ở  $t^\circ = 105^\circ\text{C}$  đến khối lượng không đổi. Hòa tan 0.425g KHP trong bình định mức 1lít và định mức bằng nước cất đến vạch định mức. Dung dịch này ứng với nồng độ COD là 1000mg/l.

## Khóa luận tốt nghiệp

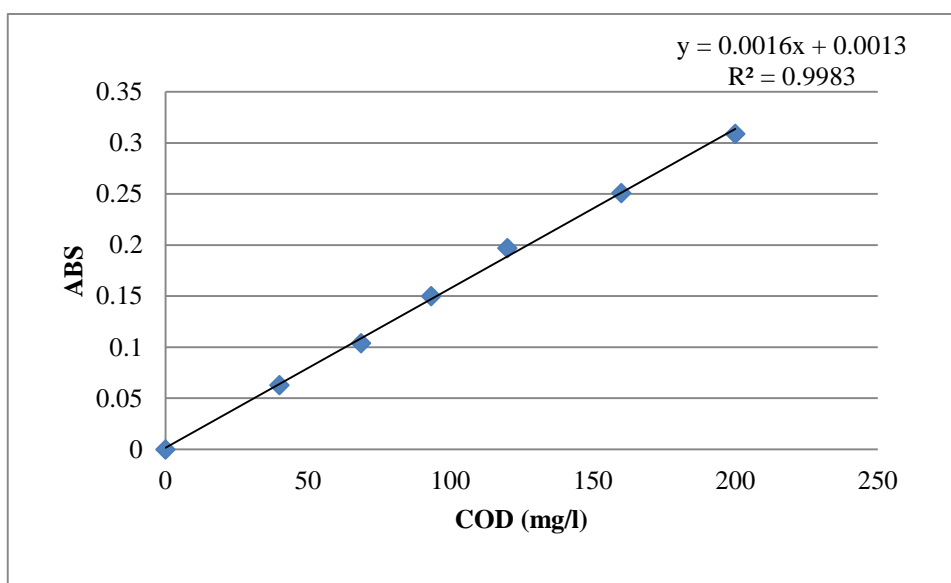
### d. Cách tiến hành lập đường chuẩn COD

Để có đường chuẩn COD ta tiến hành thí nghiệm sau:

Lấy 7 ống nghiệm dùng để nung COD đánh số lần lượt từ 1 đến 7. Cho lần lượt vào mỗi ống nghiệm (từ 1 đến 7): 0; 0.3; 0.5; 0.7; 0.9; 1.2; 1.5ml dung dịch KHP chuẩn. Sau đó thêm tiếp vào mỗi ống nghiệm 1.5ml dung dịch  $K_2CrO_7/H_2SO_4/HgSO_4$  và 3.5ml dung dịch  $Ag_2SO_4/H_2SO_4$ . Tiếp theo cho tiếp vào các ống nghiệm theo thứ tự (từ 1 đến 7): 2.5; 2.2; 2.0; 1.8; 1.6; 1.3; 1.0 ml nước cất 2 lần. Sau đó đóng nắp thật chặt, lắc đều rồi đem nung trên bếp nung COD ở nhiệt độ  $150^{\circ}C$  trong 2h; để nguội đến nhiệt độ phòng rồi đem đo màu trên máy đo quang ở bước sóng 600nm với chế độ làm việc 440. Từ mật độ quang đo được, vẽ đường chuẩn.

**Bảng 2.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn COD**

Số thứ tự ống	1	2	3	4	5	6	7
KHP (ml)	0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5
$K_2Cr_2O_7/H_2SO_4/HgSO_4$ (ml)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
$Ag_2SO_4/H_2SO_4$ (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
COD (mg/l)	0	40	68.667	93.333	120	160	200
Abs	0	0.063	0.104	0.15	0.197	0.251	0.309



**Hình 2.1. Đường chuẩn COD**

## Khóa luận tốt nghiệp

---

### *e. Tiến hành xác định mẫu thực*

- Lấy 2.5 ml mẫu nước thải cần phân tích cho vào ống nghiệm dùng để nung COD (V=10ml)
- Thêm 1.5 ml dung dịch  $K_2Cr_2O_7(0,0167M)/H_2SO_4/HgSO_4$  và 3.5 ml  $Ag_2SO_4/H_2SO_4$  lắc đều rồi đậy nắp chặt.
- Tiến hành phá mẫu trên bếp nung COD tại nhiệt độ  $150^{\circ}C$  trong 2 giờ.
- Sau khi phá mẫu, lấy ống sau khi phá mẫu để nguội tới nhiệt độ phòng và đem so màu với mẫu trắng qua máy đo quang ở chương trình 440, bước sóng 600nm. Kết quả thu được ta nhân với hệ số pha loãng (nếu có) ta thu được kết quả COD của mẫu cần phân tích.

### **2.2.3.4. Phương pháp xác định Amoni**

#### *a. Nguyên tắc*

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

Khi nước có các ion  $Fe^{3+}$ ,  $Cr^{3+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,... gây cản trở phản ứng nên cần phải loại bỏ bằng dung dịch Xecnet hay dung dịch complexon III. Nước đục được xử lý bằng dung dịch  $ZnSO_4$  5%. Clo dư trong nước được loại trừ bằng dung dịch Natrithiosunfat 5%.

Amoni được định lượng gián tiếp bằng máy đo trắc quang ở bước sóng 425nm.

Độ nhạy phương pháp ứng với hàm lượng amoni dưới 3mg/l, nên trước khi phân tích cần phải pha loãng mẫu đến ngưỡng cho phép đo.

#### *b. Dụng cụ, thiết bị*

- Dụng cụ: pipet các loại, cốc thủy tinh 100 ml, bình tam giác 250 ml, phễu lọc, giấy lọc, ...
- Thiết bị: máy so màu DR/4000 (HACH), cân phân tích, ...

#### *c. Hóa chất*

- Pha dung dịch chuẩn amoni 0.01mg/ml:

Hòa tan 0.2965g  $NH_4Cl$  tinh khiết đã sấy khô tới khối lượng không đổi ở  $105 - 110^{\circ}C$  trong 2 giờ bằng nước cất, sau đó định mức thành 100ml và thêm 1ml clorofoc (để bảo vệ), 1ml dung dịch này có 1mg  $NH_4^+$ . Sau đó pha loãng dung dịch này 100 lần bằng cách lấy 1ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất định mức 100ml. Ta thu được dung dịch amoni 0.01 mg/ml (1ml dung dịch có 0.01 mg  $NH_4^+$ ).

## Khóa luận tốt nghiệp

- Chuẩn bị dung dịch Xenhet:

Hòa tan 50g  $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  trong nước cất và định mức đến 100ml. Dung dịch cần loại bỏ tạp chất, sau đó thêm 5ml dung dịch NaOH 10% và đun nóng để đuổi  $\text{NH}_3$ , thể tích dung dịch sau khi đun còn 100ml.

- Chuẩn bị dung dịch Nessler

Dung dịch A: cân chính xác 3.6g KI hòa tan bằng nước cất sau đó chuyển vào bình định mức dung tích 100ml. Cân tiếp 1.355g  $\text{HgCl}_2$  cho vào bình trên lắc kỹ cho thêm nước cất tới 100ml.

Dung dịch B: cân chính xác 25g NaOH hòa tan trong 50ml nước cất

Trộn đều hỗn hợp 2 dung dịch A, B theo tỷ lệ là 100ml dung dịch A và 30ml dung dịch B. Ta để lắng sau đó gạn phần trong ta thu được dung dịch Nessler. Chú ý dung dịch này phải được đậy kín và bảo quản trong bóng tối và phải được để ít nhất sau 2 ngày mới được sử dụng.

### d. Cách tiến hành lập đường chuẩn Amoni

Chuẩn bị bình định mức 100ml ghi theo thứ tự từ: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Lần lượt lấy vào bình định mức trên: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ml dung dịch  $\text{NH}_4^+$  chuẩn, sau đó thêm vào mỗi bình lần lượt là: 50, 49, 48, 47, 46, 45, 44 ml nước cất. Sau đó thêm 0,5 ml dung dịch Xenhet, lắc đều, thêm tiếp 1ml thuốc thử Nessler, định mức đến 100ml, lắc đều, để yên trong 10 phút. Sau đó đem đo bằng máy đo quang tại chương trình 380, bước sóng 425nm. Từ mật độ quang đo được, vẽ đường chuẩn.

**Bảng 2.2. Bảng số liệu xây dựng đường chuẩn Amoni**

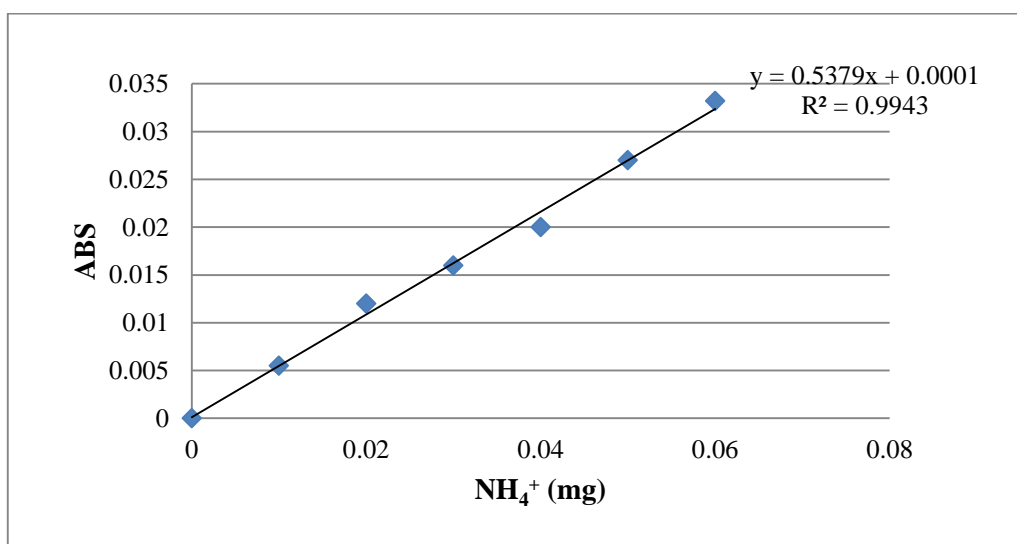
STT	$\text{NH}_4$ (ml)	Nước cất (ml)	Xenhet (ml)	Nessler (ml)	$[\text{NH}_4^+]$ (mg)
1	0	50	0.5	1	0
2	1	49	0.5	1	0.01
3	2	48	0.5	1	0.02
4	3	47	0.5	1	0.03
5	4	46	0.5	1	0.04
6	5	45	0.5	1	0.05
7	6	44	0.5	1	0.06

Sau khi đo mật độ quang, ta thu được kết quả thể hiện trong bảng 2.3.

## Khóa luận tốt nghiệp

**Bảng 2.3. Kết quả Số liệu đường chuẩn Amoni**

S TT	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg)	[NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ] (mg/l)	ABS
1	0	0	0
2	0.01	0.2	0.0055
3	0.02	0.4	0.012
4	0.03	0.6	0.016
5	0.04	0.8	0.02
6	0.05	1.0	0.027
7	0.06	1.2	0.0332



**Hình 2.2. Đường chuẩn Amoni**

*e. Xác định hàm lượng amoni trong mẫu thực*

Cho 20ml mẫu vào bình định mức 100ml (nếu hàm lượng amoni lớn phải pha loãng). Tiếp theo dùng pipet hút 0.5ml Xenhet cho vào bình định mức vừa lấy mẫu rồi tiếp tục cho 1ml Nessler, định mức hỗn hợp dung dịch trên thành 100ml. Để dung dịch ổn định màu trong vòng 10 phút đem đi trên máy trắc quang ở bước sóng 425nm. Ghi mật độ đo quang mẫu thực.

*f. Tính toán kết quả*

Từ kết quả đo mẫu thực và dựa vào phương trình của đường chuẩn. Tính toán kết quả theo công thức:



## Khóa luận tốt nghiệp

$\text{NH}_4^+(\text{mg})$

$$\text{NH}_4^+ = a \times 5$$

Trong đó  $a$  : Hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  tìm theo đồ thị chuẩn, tính bằng (mg/l)

5 : Hệ số pha loãng

### 2.2.3.5. Phương pháp xác định Photphat

#### a. Nguyên tắc

Trong môi trường axit, amoni molipdat phản ứng với ion photphat tạo thành molipdophosphoric. Vanadi có mặt trong dung dịch sẽ phản ứng với axit tạo thành dạng Vanadomolybdophosphoric có màu vàng, cường độ màu của dung dịch tỷ lệ thuận với nồng độ photphat.

#### b. Thiết bị, dụng cụ

- Thiết bị: máy so màu DR/4000 (HACH), cân phân tích, bếp cách thủy ...
- Dụng cụ: pipet các loại, cốc thủy tinh 100 ml, bình tam giác 250 ml, phễu lọc, giấy lọc, ...

#### c. Hóa chất

Pha dung dịch chuẩn  $\text{PO}_4^{3-}$  (0,5g/l):

Cân 2g  $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  hòa tan trong nước cất 2 lần. Sau đó định mức thành 100ml được dung dịch  $\text{PO}_4^{3-}$  có nồng độ 10g/l. Pha loãng dung dịch này 20 lần bằng cách lấy 5ml dung dịch trên pha loãng bằng nước cất 2 lần định mức đến 100ml được dung dịch có nồng độ 0.5g/l.

Thuốc thử:

Pha dung dịch A: Cân chính xác 12.5g  $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  hòa tan trong 150ml  $\text{NH}_4\text{OH}$  10%.

Bảo quản trong chai polyetylen có màu sẫm. Dung dịch bền hơn 3 tháng, sau khi chuẩn bị 48 giờ mới đem sử dụng.

Pha dung dịch B: Cân chính xác 0.625g  $\text{NH}_4\text{VO}_3$  cho vào cốc thủy tinh 100ml nước cất đun nhẹ cho tan hết rồi làm nguội, thêm 150ml HCL đặc.

Sau đó trộn dung dịch A với dung dịch B và định mức thành 500ml.

#### d. Cách tiến hành lập đường chuẩn Photphat

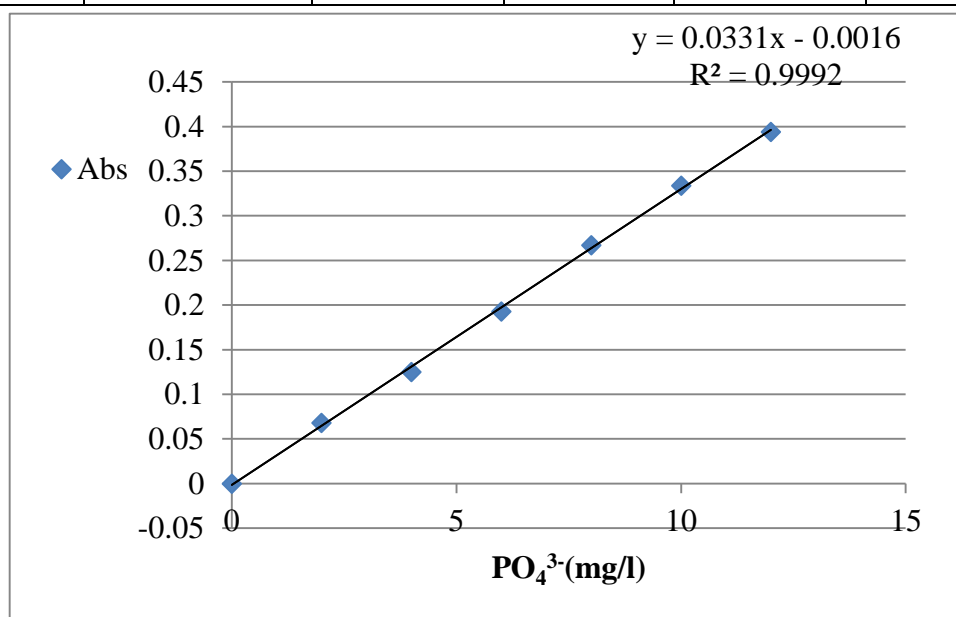
Chuẩn bị 7 bình định mức 50ml lần lượt cho vào 7 bình đó một lượng dung dịch photphat ( $\text{PO}_4^{3-}$  0,5g/l) và thuốc thử như bảng 2.4. Định mức nước cất đến

## Khóa luận tốt nghiệp

vạch, lắc đều, để 10 phút sau đó đo quang ở bước sóng 430nm. Ghi mật độ đo quang theo thứ tự từng bình.

**Bảng 2.4 . Bảng kết quả xây dựng số liệu đường chuẩn Photphat**

STT	Thể tích $\text{PO}_4^{3-}$ chuẩn (ml)	Thuốc thử (ml)	Nước cất (ml)	$[\text{PO}_4^{3-}]$ (mg/l)	ABS
1	0	5	45	0	0
2	0.2	5	44.8	2	0.068
3	0.4	5	44.6	4	0.125
4	0.6	5	44.4	6	0.193
5	0.8	5	44.2	8	0.2672
6	1	5	44	10	0.334
7	1.2	5	43.8	12	0.394



**Hình 2.3. Đường chuẩn Photphat**

### e. Xác định hàm lượng Photphat trong mẫu thực

Cho 25ml mẫu nước vào trong bình định mức 100ml. Tiếp theo cho 5ml dung dịch A+B vào rồi định mức bằng nước cất tới 100ml để ổn định màu trong 10 phút sau đó đem đi đo quang ở bước sóng 430nm. Ghi mật độ đo quang mẫu thực.

## Khóa luận tốt nghiệp

### 2.2.3. Phương pháp nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng

#### a. Vật liệu lọc sử dụng trong bãi lọc

Sau quá trình nghiên cứu và tìm hiểu về một số vật liệu lọc dùng trong bãi lọc ngầm trồng cây thì vật liệu lọc thích hợp nhất được lựa chọn trong quá trình nghiên cứu là đá, sỏi và cát.

- Vật liệu đá: Kích thước từ 1 x 2cm
- Vật liệu sỏi: Kích thước nhỏ  $0 \leq 0,6\text{cm}$
- Vật liệu cát: cát được chọn là cát vàng, ít lẫn tạp chất

Vật liệu trước khi đưa vào bãi lọc cần được rửa sạch để loại bỏ hết tạp chất, tránh tình trạng ô nhiễm bãi.

Sơ đồ bố trí vật liệu lọc trong bãi lọc ngầm như sau:

Dự trữ: 20cm
Sỏi 5 - 10mm: 5cm
Cát vàng 1 - 4mm: 45cm
Sỏi 10 - 20mm: 15cm
Sỏi 20 - 40mm: 15cm

**Hình 2.4. Sơ đồ bố trí vật liệu lọc**

Bãi lọc ngầm bao gồm nhiều lớp vật liệu lọc bao gồm các nhiệm vụ khác nhau. Dưới cùng của bãi lọc có 2 lớp sỏi kích thước khác nhau, lớp sỏi có kích thước lớn 20 - 40mm được xếp bên dưới còn lớp sỏi kích thước nhỏ 10 - 20mm được xếp bên trên. 2 lớp sỏi này có nhiệm vụ chống tắc hệ thống ống thoát nước thống ống thoát nước phía dưới đáy bãi. Lớp vật liệu lọc phía tiếp tục trên là cát vàng, đây là lớp vật liệu dày nhất 45cm. Đặc điểm lớp vật liệu lọc này là xốp, có khả năng giữ nước, là nơi phát triển của rễ cây và diễn ra các hoạt động phân giải các chất dinh dưỡng của vi sinh vật. Trên cùng là lớp sỏi nhỏ 5 - 10 mm với độ dày 5cm có nhiệm vụ hướng dòng nước từ các ống phân phối.

## Khóa luận tốt nghiệp

---

### *b. Thực vật sử dụng trong bãi lọc [7]*

Thực vật được lựa chọn ở đây là cây Sậy. Sậy là một loại cây khá phổ biến ở nhiều vùng miền trên đất nước ta đặc biệt tại địa bàn Huyện Cát Hải. Sậy tại đây mọc tập trung chủ yếu tại các vùng đất ngập nước, chúng có khả năng sống được trong môi trường nước ngọt hoặc nước lợ nên rất thích hợp cho việc sử dụng để trồng trong bãi lọc.

Sậy là loại cây có thể sống trong đất bùn ngập nước. Sậy hay mọc thành từng bụi, có thân dày, lá có khả năng quang hợp rất cao và có hệ rễ vô cùng phát triển. Chúng tiếp nhận oxy từ trong không khí không như các cây khác qua khe hở trong đất và rễ, mà có một cơ cấu chuyển oxy không khí ở bên trong thân cây cho tới tận rễ. Quá trình này cũng hoạt động trong giai đoạn tạm ngừng sinh trưởng của cây. Rễ cây Sậy rất dài sau một thời gian chúng phát triển với một mật độ dày đặc trong vật liệu lọc, giúp vật liệu lọc không bị tắc nghẽn khi nước chảy qua, cung cấp bề mặt cho vi sinh vật bám dính. Như vậy rễ và toàn bộ cây Sậy có thể sống trong những điều kiện khắc nghiệt nhất. Oxy được rễ thải vào khu vực quanh đó và được vi sinh vật sử dụng cho quá trình phân hủy sinh học. Việc tích lũy oxy quanh rễ tạo nên các khu vực yếm khí và hiếu khí. Vi sinh vật trong đất phân hủy trong các vùng hiếu khí và yếm khí này. Số lượng vi khuẩn trong đất có thể nhiều như số lượng vi khuẩn có trong các bể hiếu khí kỹ thuật, khoảng từ 10 – 100 triệu vi khuẩn trên 1g đất, đồng thời cũng phong phú về chủng loại vi khuẩn.

Ngoài ra, sậy còn mọc được trên nhiều môi trường ô nhiễm khác nhau, có khả năng phục hồi nhanh, thích ứng với khoảng pH rộng, rất phù hợp với điều kiện nhiệt đới nóng ẩm.

Dựa vào những đặc điểm trên thì cây Sậy cũng được sử dụng phục vụ một số mục đích sau:

- Thân sậy trưởng thành có thể tận dụng làm nguồn nguyên liệu thay thế cho bột giấy gỗ.

- Tạo cảnh quan và là môi trường sinh thái lý tưởng cho các loài côn trùng hoặc các loài sinh vật sống trong khu vực bãi đất ngập nước.

- Về vấn đề ô nhiễm môi trường, sậy còn được dùng để xử lý nước thải công nghiệp và sinh hoạt bằng các phương pháp là: bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng, ngang.



***Hình 2.5. Hình ảnh cây Sậy***

***c. Mô hình bãi lọc trồng cây quy mô phòng thí nghiệm***



***Hình 2.6. Cấu tạo mô hình bãi lọc trồng cây Sậy***

## Khóa luận tốt nghiệp

---

*Hệ thống mô hình bãi lọc trồng cây bao gồm:*

- Bể chứa vật liệu lọc và trồng cây: mô hình bãi lọc trồng cây được xây bằng gạch thẻ, trát xi măng và đánh bóng bề mặt bên trong để tránh thoát nước ra bên ngoài. Kích thước của bãi lọc cao 1.2m, rộng 0.6m, dài 0.8m và đáy bể xây tạo độ dốc 1 - 5% để thuận lợi cho quá trình thu nước đáy.

- Thùng cao vị bằng nhựa với dung tích 70 lít, đặt cao hơn so với bề mặt bãi lọc 0,5m.

- Hệ thống phân phối nước từ thùng cao vị được làm bằng ống nhựa PVC, loại  $\phi 21$ . Hệ thống phân phối nước gồm: 1 ống chính và 2 ống nhánh, trên ống nhánh có đục lỗ nhỏ đường kính 1mm. 2 ống nhánh được đặt cách bề mặt vật liệu lọc 0,2m, bố trí dọc theo chiều dài của bể sao cho nước được phân phối đều tới lớp trên cùng của vật liệu lọc.

- Hệ thống ống thoát nước: làm bằng ống nhựa PVC, loại  $\phi 21$ , được đặt sát đáy bể khoảng.

*Cách vận hành bãi lọc:*

Nước thải sản xuất mầm sau khi nước được vận chuyển về đưa vào thùng cao vị của hệ thống. Nước thải được đưa từ thùng cao vị vào bãi lọc qua hệ thống van và đường ống, tốc độ nước chảy từ thùng cao vị sang bãi lọc trồng cây được điều chỉnh bằng van, đảm bảo lưu lượng dòng vào của bãi lọc là 25 lít/h. Nước được tưới đều trên mặt vật liệu lọc nhờ các lỗ được đục trên các ống phân phối nước. Khi nước thải đã được đưa hết vào bãi lọc thì lưu trong bể 3 ngày, sau mỗi ngày tiến hành lấy mẫu để phân tích các thông số ô nhiễm của nước thải sau xử lý.

*Nguyên lý hoạt động của mô hình bãi lọc trồng cây:*

Nước sau khi đi qua lớp sỏi nhỏ trên cùng sẽ thấm từ từ vào lớp cát, đây cũng là lớp vật liệu mà nước chảy qua lâu nhất trước khi xuống đến đáy bể. Lớp vật liệu này còn là nơi tập trung, phát triển của rễ cây. Nước thải được các vi sinh vật có trong rễ cây và vật liệu lọc phân hủy các chất ô nhiễm. Vai trò của cây Sậy là vật mang cho các loại vi sinh vật, chúng phân hủy các chất ô nhiễm có trong nước thải theo các cơ chế tương ứng với điều kiện môi trường. Do được cung cấp oxy từ thực vật, vi sinh vật hiếu khí có điều kiện phát triển tốt hơn so với các vùng thiếu oxy, khi đó mật độ vi sinh các loại là không đều trong môi

## Khóa luận tốt nghiệp

---

trường đất và nước. Như vậy nước thải luôn được các vi sinh vật hấp thụ và phân giải các chất ô nhiễm trong suốt khoảng thời gian lưu nước trong bể. Ngoài ra, chất ô nhiễm còn được xử lý nhờ vào quá trình hấp thụ của thực vật và cơ chế lọc cơ học của các vật liệu chứa trong bãi lọc trồng cây.

*d. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình xử lý nước thải sản xuất mắ **m** bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng:*

Đề tài thực hiện nghiên cứu các điều kiện ảnh hưởng đến quá trình xử lý bằng bãi lọc ngầm trồng cây, bao gồm:

- Ảnh hưởng của nồng độ các chất hữu cơ tới hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắ **m** bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng

- Ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắ **m** bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng

- Ảnh hưởng của thời gian lưu tới hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắ **m** bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng.

### CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Kết quả phân tích nước thải sản xuất mắ m của Công ty Cổ phần dịch vụ Sản xuất mắ m Cát Hải

Nước thải sử dụng trong quá trình nghiên cứu được lấy tại bể hiếu khí (sau khi xử lý kị khí) trong hệ thống xử lý nước thải của Công ty Cổ phần dịch vụ Sản xuất mắ m Cát Hải, sau đó tiến hành phân tích các thông số đầu vào và nghiên cứu xử lý. Kết quả về đặc tính nước thải sản xuất mắ m được thể hiện trong bảng 3.1 dưới đây.

**Bảng 3.1. Đặc tính nước thải sản xuất mắ m tại Công ty Cổ phần Dịch vụ - Sản xuất mắ m Cát Hải**

Thời gian lấy mẫu	COD (mg/l)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg/l)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/l)	SS	Độ mặn (%)
04/05	420	126.91	-	290	1.47
17/05	210	153.46	-	480	1.225
23/05	326	59.28	59.28	310	2.26
28/05	304	87.55	23.74	540	1.074
04/06	278	83.72	23.21	240	1.141
10/06	307.5	139.13	45.03	460	1.86
18/06	320	183.1	72.6	160	3.4
Trung bình	309.36	119.02	44.77	354.29	1.78
QCVN 08-2011 (cột B)	80	20	-	100	-

Từ kết quả phân tích trên ta thấy nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải sản xuất mắ m tại bể hiếu khí (trong hệ thống xử lý nước thải của Công ty) thấp hơn so với đặc tính nước thải của sản xuất nước mắ m nói chung bởi vì nước thải đã được xử một phần tại hệ thống xử lý nước thải của Công ty. Giá trị trung bình chỉ số COD là 309.36mg/l, Amoni là 119.02. Hai chỉ tiêu này vượt quá tiêu chuẩn cho phép của nước thải chế biến thủy sản, cụ thể COD vượt TCCP gần 4 lần và Amoni vượt TCCP gần 6 lần. Dựa trên các số liệu như vậy ta sử dụng bã



## Khóa luận tốt nghiệp

lọc trồng cây để xử lý tiếp các thông số còn ô nhiễm vượt mức cho phép là hợp lý.

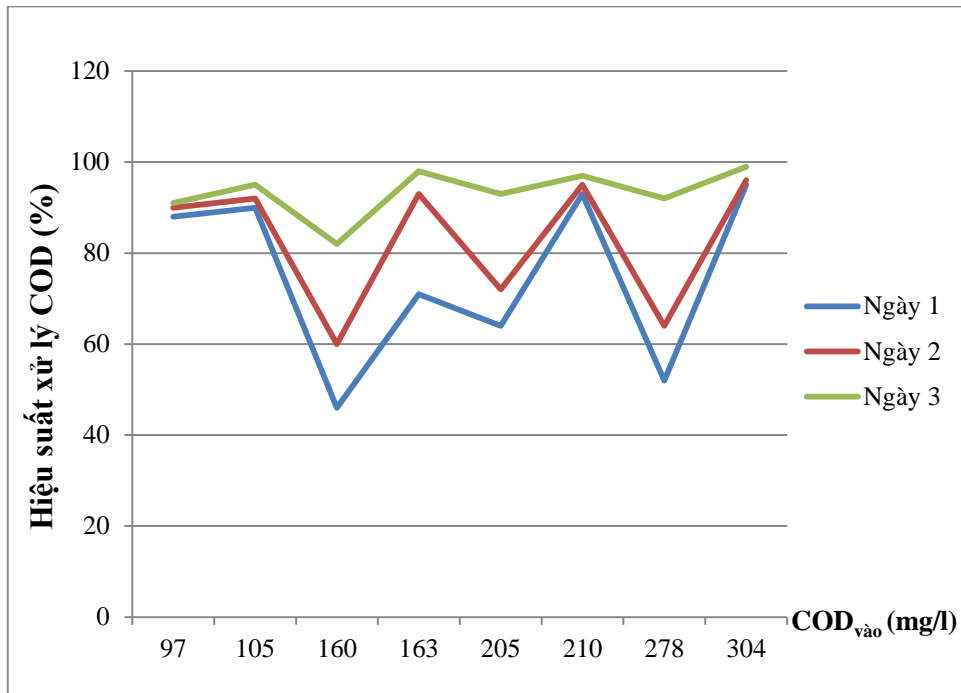
### 3.2. Kết quả khảo sát các yếu tố ảnh hưởng nồng độ chất hữu cơ trong nước thải đến hiệu suất khử COD, SS, $\text{NH}_4^+$ , $\text{PO}_4^{3-}$

#### 3.2.1. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử COD

Tiến hành thử nghiệm với mô hình bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng bằng 8 mẫu nước thải với số liệu COD đầu vào khác nhau. Để tạo ra sự khác biệt tương đối giữa các mẫu nước thải nghiên cứu thì một số mẫu được pha loãng với các tỉ lệ 1.5; 2; 3 lần bằng nước máy. Sau đó cho các mẫu nước thải trên xử lý trên bãi lọc trồng cây Sậy. nước thải sau mỗi ngày xử lý được lấy mẫu phân tích để đánh giá hiệu suất khử COD. Kết quả về ảnh hưởng của lượng chất hữu cơ trong nước thải đầu vào đến hiệu suất khử COD được thể hiện trong bảng 3.2.

**Bảng 3.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đầu vào đến hiệu suất khử COD**

COD ban đầu (mg/l)	Hệ số pha loãng (lần)	COD sau pha loãng (mg/l)	COD sau khi xử lý (mg/l)			Hiệu suất xử lý COD (%)		
			Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
291	3	97	11.64	9.7	8.73	88	90	91
210	2	105	10.5	8.4	5.25	90	92	95
320	2	160	86.4	64	28.8	46	60	82
326	2	163	47.27	11.41	3.26	71	93	98
307.5	1.5	205	73.8	57.4	14.35	64	72	93
420	2	210	14.7	10.5	6.3	93	95	97
278	1	278	133.44	100.08	22.24	52	64	92
304	1	304	15.2	12.16	3.04	95	96	99



**Hình 3.1. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ tới hiệu suất khử COD**

Từ bảng 3.2 và hình 3.1 cho thấy nồng độ chất hữu cơ ảnh hưởng rõ ràng tới hiệu suất xử lý COD. Với nồng độ chất hữu cơ thấp ( $97\text{mg/l} < \text{COD} < 105\text{mg/l}$ ) thì hiệu quả xử lý của mô hình bãi lọc đạt hiệu quả cao ngay từ ngày đầu tiên là 90%, còn khi nồng độ bắt đầu tăng dần ( $\text{COD} > 105\text{mg/l}$ ) thì có hiệu suất giảm dần nhưng nhìn chung sau ngày thứ 3 thì đều có hiệu suất đạt trên 80%.

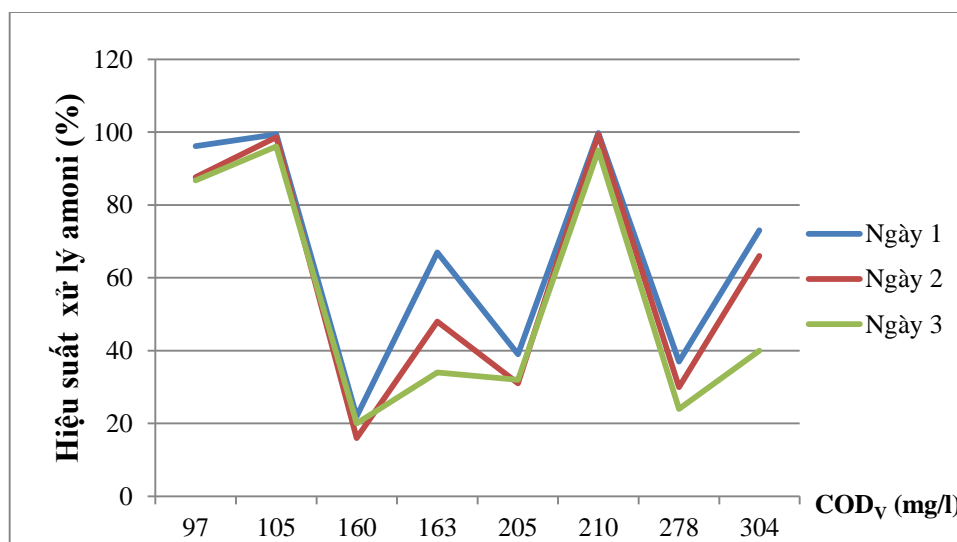
### 3.2.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử $\text{NH}_4^+$

Tiến hành làm tương tự như COD chuẩn bị 8 mẫu với các nồng độ COD đầu vào khác nhau. Theo dõi về sự thay đổi nồng độ amoni trong nước thải trong các ngày khác nhau tương ứng với từng nồng độ chất hữu cơ. Kết quả về ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử  $\text{NH}_4^+$  là:

## Khóa luận tốt nghiệp

**Bảng 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử  $NH_4^+$**

COD đầu vào (mg/l)	$NH_4^+$ đầu vào (mg/l)	$NH_4^+$ sau khi xử lý (mg/l)			Hiệu suất xử lý $NH_4^+$ (%)		
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
97	30.82	1.18	3.82	4.08	96.17	87.61	86.76
105	76.73	0.46	1.091	3	99.4	98.58	96.09
160	91.54	71.4	76.89	73.23	22	16	20
163	83.64	27.6	43.49	55.2	67	48	34
205	92.75	56.58	64	63.07	39	31	32
210	63.455	0.18	0.36	3.18	99.72	99.43	94.99
278	83.72	52.74	58.6	63.63	37	30	24
304	87.55	23.64	29.77	52.53	73	66	40



**Hình 3.2. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ tới hiệu suất khử  $NH_4^+$**

Từ đồ thị ta có thể thấy rằng với mỗi giá trị nồng độ chất hữu cơ khác nhau thì hiệu suất xử lý amoni cũng khác nhau lúc cao lúc thấp. Chỉ có giá trị nồng độ ở COD=105mg/l và COD =210mg/l là có hiệu suất đạt trên 90% ngay từ ngày đầu tiên và tăng dần sau ngày thứ 2 và thứ 3.

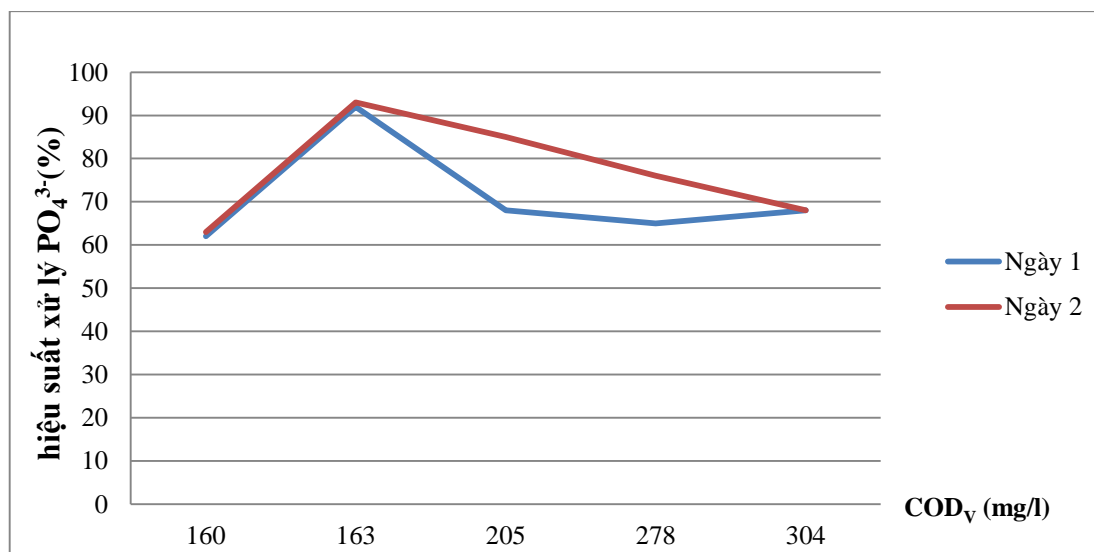
## Khóa luận tốt nghiệp

### 3.2.3. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử $PO_4^{3-}$

Tương tự như trên ta có kết quả về ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến khả năng xử lý  $PO_4^{3-}$ .

**Bảng 3.4. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử  $PO_4^{3-}$**

COD đầu vào (mg/l)	$PO_4^{3-}$ đầu vào (mg/l)	$PO_4^{3-}$ sau khi xử lý (mg/l)		Hiệu suất xử lý $PO_4^{3-}$ (%)	
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 1	Ngày 2
160	7.26	2.758	2.686	62.01	63
163	5.928	0.474	0.77	92	93.01
205	6.004	1.922	0.9	67.99	85.01
278	4.642	1.624	1.114	65.02	76
304	4.748	1.52	1.614	67.99	68.01



**Hình 3.3. Biểu đồ ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử  $PO_4^{3-}$**

Dựa vào đồ thị ta có thể thấy với nồng độ các chất hữu cơ tăng dần thì hiệu quả xử lý photphat cũng sẽ bị giảm dần.

### 3.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD, $NH_4^+$ , $PO_4^{3-}$

Độ mặn trong nước thải ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất xử lý của bãi lọc trồng cây Sậy do nó ảnh hưởng đến sự tồn tại và phát triển của thực vật cũng như vi sinh vật trong bãi lọc

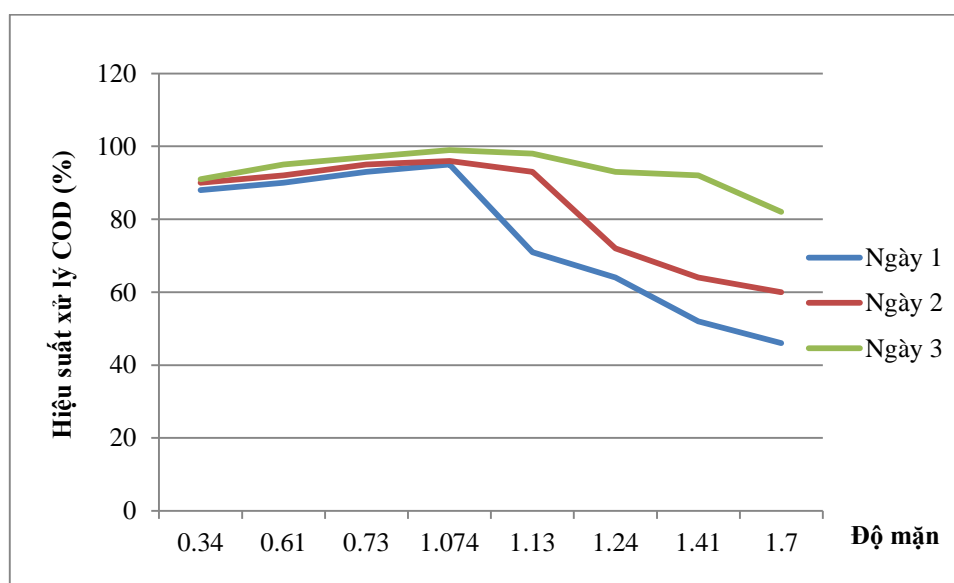
## Khóa luận tốt nghiệp

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

Tiến hành thử nghiệm với mô hình bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng bằng 8 mẫu nước thải với các độ mặn đầu vào khác nhau. Ta có kết quả:

**Bảng 3.5. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử COD**

COD đầu vào (mg/l)	Độ mặn (%)	Nồng độ COD sau xử lý (mg/l)			Hiệu suất (%)		
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
97	0.34	11.64	9.7	8.73	88	90	91
105	0.61	10.5	8.4	5.25	90	92	95
210	0.73	14.7	10.5	6.3	93	95	97
304	1.074	15.2	12.16	3.04	95	96	99
163	1.13	47.27	11.41	3.26	71	93	98
205	1.24	73.8	57.4	14.35	64	72	93
278	1.41	133.44	100.08	22.24	52	64	92
160	1.7	86.4	64	28.8	46	60	82



**Hình 3.4. Biểu đồ thể hiện sự ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý COD**

Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy độ mặn ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng khử COD trong nước thải. Trong khoảng độ mặn từ 0.34% đến 1.074% thì hiệu suất xử lý COD của bãi lọc tăng dần là từ 88 – 99 %, còn từ độ mặn lớn hơn 1.074% thì khả năng xử lý COD bắt đầu giảm dần. Qua nghiên cứu cho thấy độ mặn càng

## Khóa luận tốt nghiệp

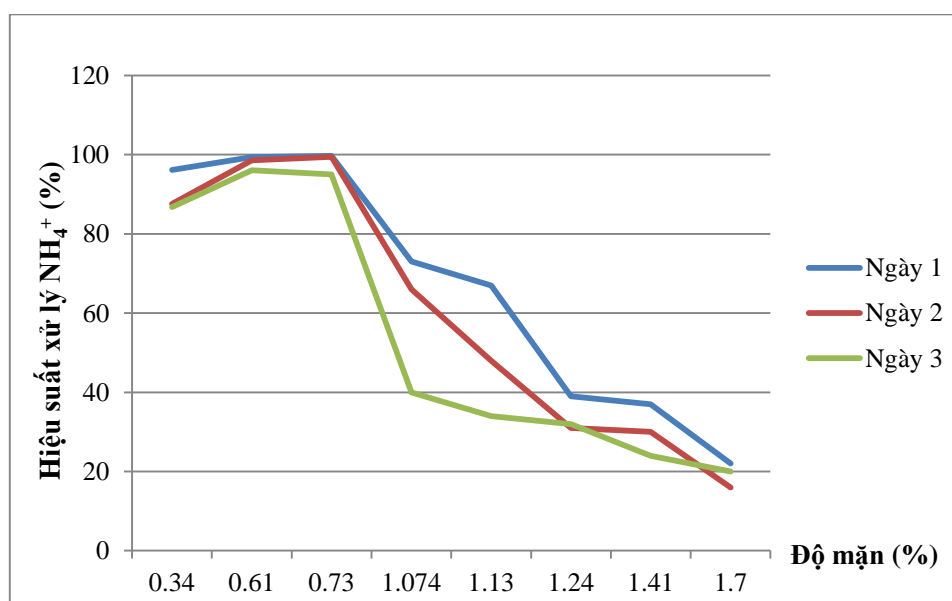
cao thì khả năng xử lý COD giảm do độ mặn cao đã làm giảm khả năng hoạt động của vi sinh vật và sự hấp thụ chất hữu cơ của cây Sậy.

### 3.3.2. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử $NH_4^+$

Tương tự như COD đối với  $NH_4^+$  ta cũng có bảng kết quả sau đây:

**Bảng 3.6. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử  $NH_4^+$**

$NH_4^+$ đầu vào (mg/l)	Độ mặn (%)	Nồng độ $NH_4^+$ sau xử lý (mg/l)			Hiệu suất (%)		
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
30.82	0.34	1.18	3.82	4.08	96.17	87.61	86.76
76.73	0.61	0.46	1.091	3	99.4	98.58	96.09
63.455	0.73	0.18	0.36	3.18	99.72	99.43	94.99
87.55	1.074	23.64	29.77	52.53	73	66	40
83.64	1.13	27.6	43.49	55.2	67	48	34
92.75	1.24	56.58	63.07	64	39	31	32
83.72	1.41	52.74	58.6	63.63	37	30	24
91.54	1.7	71.4	76.89	73.23	22	16	20



**Hình 3.5. Biểu đồ thể hiện sự ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý  $NH_4^+$**

## Khóa luận tốt nghiệp

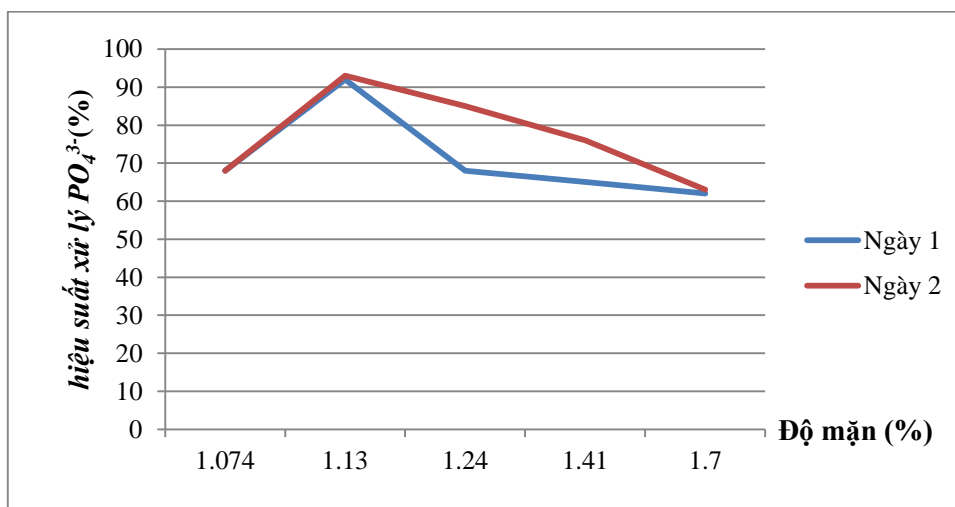
Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy độ mặn từ 0.34% đến 0.73% thì hiệu suất xử lý  $\text{NH}_4^+$  của bãi lọc khá cao và ổn định từ khoảng 87% đến 99%. Tuy nhiên hiệu suất xử lý giảm mạnh khi độ mặn lớn hơn 0.73%. Như vậy độ mặn nhỏ thì khả năng xử lý  $\text{NH}_4^+$  cao và ngược lại. Điều này được giải thích là do độ mặn cao sẽ làm ức chế hoạt động của vi sinh vật trong bãi lọc và giảm khả năng hấp thụ amoni của thực vật.

### 3.3.3. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử $\text{PO}_4^+$

Khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử  $\text{PO}_4^{3-}$  được thực hiện tương tự như khảo sát đối với COD và  $\text{NH}_4^+$ . Kết quả về ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử  $\text{PO}_4^{3-}$  bằng bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng được chỉ ra trong bảng và hình dưới đây:

**Bảng 3.7. Ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử  $\text{PO}_4^{3-}$**

$\text{PO}_4^{3-}$ đầu vào (mg/l)	Độ mặn (%)	$\text{PO}_4^{3-}$ sau khi xử lý (mg/l)		Hiệu suất xử lý $\text{PO}_4^{3-}$ (%)	
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 1	Ngày 2
4.748	1.074	1.52	1.614	67.99	68.01
5.928	1.13	0.474	0.77	92	93.01
6.004	1.24	1.922	0.9	67.99	85.01
4.642	1.41	1.624	1.114	65.02	76
7.26	1.7	2.758	2.686	62.01	63



**Hình 3.6. Biểu đồ thể hiện sự ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý  $\text{PO}_4^{3-}$**

## Khóa luận tốt nghiệp

Từ biểu đồ hình 3.6 ta có thể thấy hiệu suất xử lý photphat đạt hiệu quả cao nhất là 93.01% với độ mặn trong khoảng 1.074% đến 1.13%, còn lại đối với chỉ số độ mặn cao hơn 1.13% thì hiệu suất xử lý sẽ giảm dần. Tương tự như  $\text{NH}_4^+$  khả năng khử photphat cũng phụ thuộc vào cường độ hoạt động của các vi sinh vật có trong bãi lọc.

### 3.4. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử COD, $\text{NH}_4^+$ , $\text{PO}_4^{3-}$

#### 3.4.1. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử COD

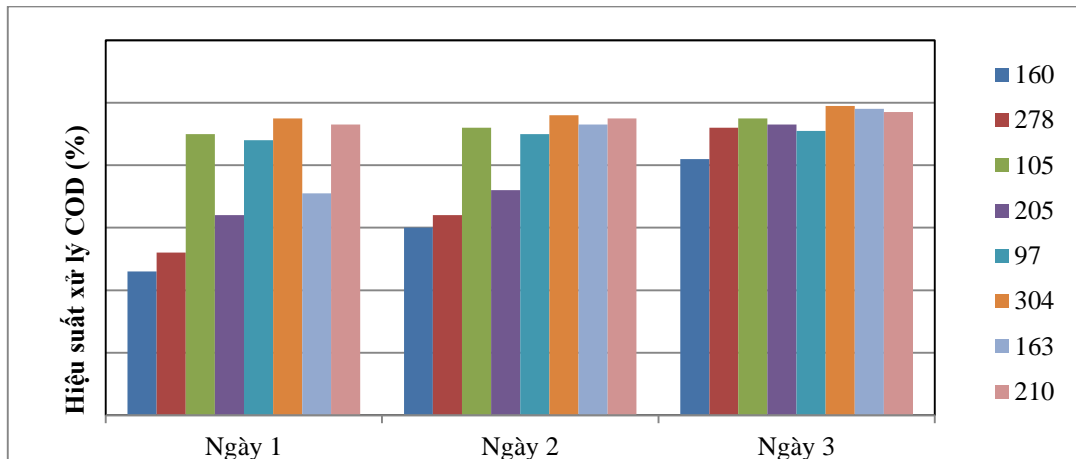
Theo như chúng ta đã biết thời gian lưu nước giúp cho vi sinh vật có đủ khả năng phân hủy hết các chất hữu cơ có ở trong nước do đó việc để thời gian lưu nước dài hay ngắn cũng rất quan trọng trong việc xử lý.

Tiến hành thí nghiệm chạy bãi với các đầu vào có nồng độ COD khác nhau và với thời gian lưu nước là 3 ngày ta có bảng sau:

**Bảng 3.8. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý COD**

COD đầu vào (mg/l)	COD sau khi xử lý (mg/l)						Hiệu suất sau xử lý (%)		
	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC			
160	86.4	156	64	143	28.8	130	46	60	82
278	133.44	-	100.08		22.24		52	64	92
105	10.5	-	8.4		5.25		90	92	95
205	73.8	192	57.4	190	14.35	184	64	72	93
97	11.64		9.7	-	8.73	-	88	90	91
304	15.2	-	12.16	-	3.04	-	95	96	99
163	47.27	-	11.41	-	3.26	-	71	93	98
210	14.7	-	10.5	-	6.3	-	93	95	97





**Hình 3.7. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước đến khả năng xử lý COD**

Dựa vào biểu đồ (hình 3.7) ta thấy hiệu suất xử lý COD tăng dần qua từng ngày. Ta có thể thấy điều đó rõ rệt với các giá trị COD = 160mg/l và COD = 278mg/l, ngày đầu bãi lọc chỉ xử lý được 46-60% nhưng đến ngày thứ hai có tăng lên nhưng không đáng kể và ngày thứ ba thì tăng lên từ 82-90%.

Qua kết quả của bảng 3.8 ta cũng nhận thấy, giá trị COD trong mẫu nước thải đối chứng giảm dần theo thời gian xử lý. Tuy nhiên lượng chất hữu cơ trong mẫu đối chứng giảm không đáng kể so với mẫu nước thải ban đầu. Điều này đã chứng minh bãi lọc trồng cây có vai trò rất lớn trong quá trình xử lý chất hữu cơ trong nước thải.

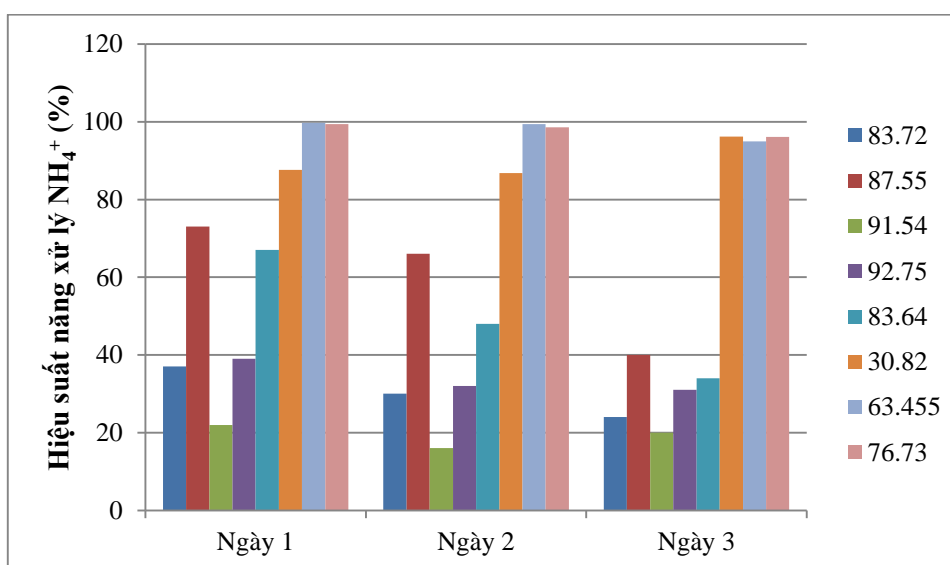
### **3.4.2. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử $NH_4^+$**

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian lưu nước trong bãi lọc trồng cây đến hiệu suất khử  $NH_4^+$ . Kết quả khảo sát được thể hiện qua bảng số liệu sau:

## Khóa luận tốt nghiệp

**Bảng 3.9. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử  $NH_4^+$**

$NH_4^+$ đầu vào (mg/l)	$NH_4^+$ sau khi xử lý (mg/l)						Hiệu suất sau xử lý (%)		
	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC			
83.72	52.74	-	58.6	-	63.63	-	37	30	24
87.55	23.64	-	29.77	-	52.53	-	73	66	40
91.54	71.4	90.9	76.89	58.27	73.23	83.1	22	16	20
92.75	56.58	72.27	63.07	88.1	64	56.12	39	32	31
83.64	27.6	-	43.49	-	55.2	-	67	48	34
30.82	3.82	-	4.08	-	1.18	-	87.61	86.76	96.17
63.455	0.18	-	0.36	-	3.18	-	99.72	99.43	94.99
76.73	0.46	-	1.091	-	3	-	99.4	98.58	96.09



**Hình 3.8. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước đến khả năng xử lý  $NH_4^+$**

Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy hiệu suất xử lý  $NH_4^+$  ngày đầu tiên của các thông số amoni khảo sát đạt tương đối cao, cụ thể dao động từ 22 – 96.09% trong các mẫu khảo sát. Tuy nhiên, trong các ngày tiếp theo (ngày thứ 2 và 3) hầu hết đối với các mẫu khảo sát thì hiệu suất khử  $NH_4^+$  giảm so với ngày đầu. Điều này cho thấy, thời gian lưu nước càng kéo dài thì tạo điều kiện cho vi sinh

## Khóa luận tốt nghiệp

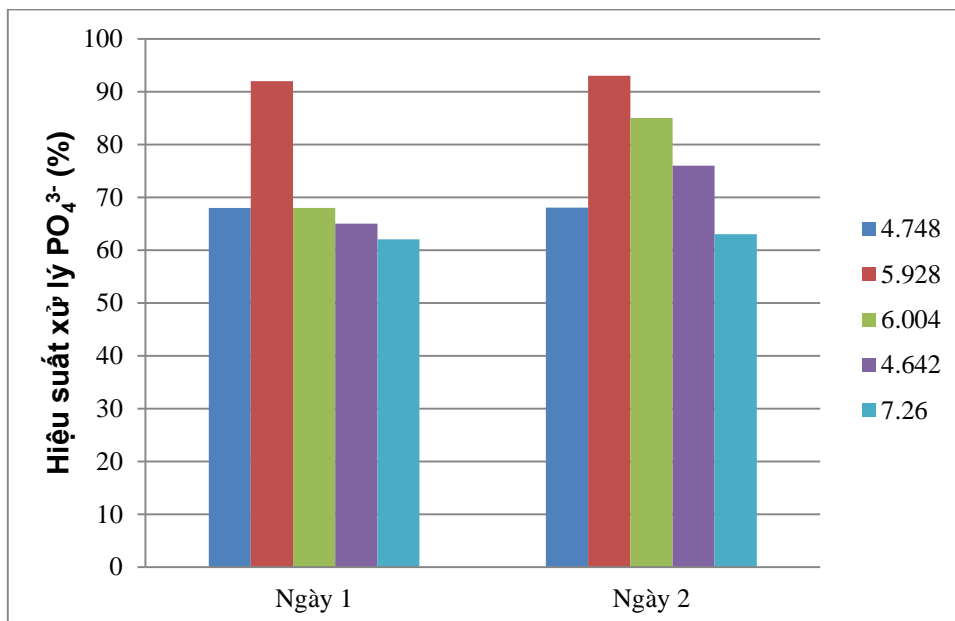
vật kị khí hoạt động mạnh và vi sinh vật hiếu khí hoạt động yếu nên dạng tồn tại của hợp chất chứa nitơ chủ yếu là  $\text{NH}_4^+$ . Ngược lại, với thời gian lưu là 1 ngày thì lượng oxy trong nước nhiều do oxy được khuếch tán vào nước nhờ vào dòng chảy từ thùng cao vị nên vi sinh vật hiếu khí hoạt động mạnh hơn. Vì vậy, các dạng hợp chất của nitơ được chuyển hóa thành nitrat và nitrit.

### 3.4.3. Ảnh hưởng thời gian lưu nước thải tới hiệu suất khử $\text{PO}_4^{3-}$

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian lưu nước trong bãi lọc trồng cây đến hiệu suất khử  $\text{PO}_4^{3-}$ . Kết quả khảo sát được thể hiện qua bảng số liệu 3.10 và hình 3.9.

**Bảng 3.10. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý  $\text{PO}_4^{3-}$**

$\text{PO}_4^{3-}$ đầu vào (mg/l)	$\text{PO}_4^{3-}$ sau khi xử lý (mg/l)				Hiệu suất xử lý $\text{PO}_4^{3-}$ (%)	
	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 1	Ngày 2
	Xử lý	Không xử lý	Xử lý	Không xử lý		
4.748	1.52	-	1.614	-	67.99	68.01
5.928	0.474	-	0.77	-	92	93.01
6.004	1.922	5.62	0.9	3.98	67.99	85.01
4.642	1.624	-	1.114	-	65.02	76
7.26	2.758	7.254	2.686	4.646	62.01	63



**Hình 3.9. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước đến khả năng xử lý  $\text{PO}_4^{3-}$**

## Khóa luận tốt nghiệp

---

Nước thải sản xuất mắ̃m được xử lý liên tục trong thời gian 2 ngày tại bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng, kết quả cho thấy hàm lượng Photphat giảm mạnh trong ngày đầu tiên xử lý, hiệu suất đều đạt lớn hơn 62% đối với các lần khảo sát. Tuy nhiên, tiếp tục xử lý ngày thứ 2 thì hiệu suất xử lý Photphat tăng nhưng không đáng kể so với ngày thứ nhất. Qua nghiên cứu, rút ra kết luận là thời gian xử lý nước thải càng lâu thì hiệu suất xử lý Photphat của bãi lọc trồng cây Sậy càng tăng.

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 1. Kết luận

Nghiên cứu khả năng xử nước thải sản xuất mắ của Công ty cổ phần chế biến dịch vụ thủy sản Cát Hải – Hải Phòng, đề tài đã thu được một số kết quả sau:

a. Kết quả khảo sát chất lượng nước thải mắ tại bể hiếu khí trong hệ thống xử lý nước thải của Công ty, cho thấy nồng độ COD tương đối cao, cụ thể nồng độ COD khoảng 200 – 450 mg/l, nồng độ amoni trong khoảng 59 – 183 mg/l. Như vậy để xử lý nước thải tại bể hiếu khí để cải tiến hệ thống xử lý nước thải của Công ty, đề tài đã sử dụng bãi lọc trồng cây là hợp lý, tạo cảnh quan và tiết kiệm chi phí.

b. Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng tới hiệu suất xử lý COD bằng bãi lọc trồng cây Sậy dòng chảy đứng như sau:

- Ảnh hưởng của giá trị COD đầu vào đến hiệu suất xử lý COD,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ : đối với mỗi giá trị COD đầu vào khác nhau sẽ đem lại hiệu suất xử lý các thông số COD,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  khác nhau rõ rệt bởi vì nó ảnh hưởng rất lớn đến tỉ lệ COD :N :P trong nước thải.

- Ảnh hưởng của thời gian lưu tới khả năng xử lý COD: thời gian lưu là một yếu tố ảnh hưởng rõ rệt tới khả năng xử lý COD trong bãi lọc. Thời gian lưu càng dài thì khả năng xử lý càng cao, theo kết quả nghiên cứu thì tới ngày lưu nước thứ 3 thì hiệu quả xử lý COD rất cao, đối với các mẫu khảo sát thì hiệu suất đạt từ 82 - 99%.

- Ảnh hưởng của thời gian lưu tới khả năng xử lý photphat: hiệu suất xử lý photphat đến ngày thứ 2 lớn hơn ngày thứ nhất nhưng hiệu suất tăng từ ngày 1 đến ngày 2 khá ít từ 2 – 20%. Vậy thời gian lưu dài thì khả năng xử lý cao.

- Ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý COD: với độ mặn nhỏ 0.34 – 0.73‰ thì hiệu suất xử lý đạt cao và ổn định trong cả 2 ngày xử lý, khi độ mặn lớn hơn 1.04‰ thì hiệu suất giảm dần. Do độ mặn ức chế hoạt động của vi sinh vật

- Ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý  $\text{NH}_4^+$ : khi độ mặn nhỏ dưới 0.73‰ thì đạt hiệu suất xử lý cao trong 3 ngày đều trên 90% trong đó với độ

## Khóa luận tốt nghiệp

---

mặn là 0.73% thì hiệu suất xử lý  $\text{NH}_4^+$  là 98%. Khi độ mặn tăng lớn hơn 0.8% thì hiệu suất xử lý giảm liên tục và đạt không cao.

- Ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý  $\text{PO}_4^{3-}$ : theo kết quả nghiên cứu thì với độ mặn trong khoảng từ 1.13 – 1.3% thì hiệu suất xử lý là cao nhất 79 – 83%. Khi độ mặn tăng lớn hơn 1.3% thì hiệu suất xử lý giảm liên tục và đạt không cao.

### 2. Kiến nghị

Phương pháp xử lý nước thải bằng bãi lọc ngầm trồng cây Sậy dòng chảy đứng rất phù hợp với điều kiện của Việt Nam vì các loại vật liệu lọc và loại cây được sử dụng trong hệ thống đều là những loại rất dễ kiếm và phổ biến. Vì vậy, nên ứng rộng rãi mô hình hệ thống xử lý này để xử lý nước thải sản xuất mắm góp phần làm sạch được môi trường đang từng ngày bị ô nhiễm như hiện nay. Tuy nhiên để đề tài được ứng áp dụng vào thực tiễn thì cần phải nghiên cứu bổ sung một số yếu tố ảnh hưởng sau :

- Ảnh hưởng của hàm lượng  $\text{Cl}^-$  đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm
- Ảnh hưởng của tỉ lệ  $\text{BOD}_5 : \text{N} : \text{P}$  đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm

# Khóa luận tốt nghiệp

---

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Báo cáo tiểu luận(2013), “*Công nghệ sản xuất nước mắm*”, thành phố Hồ Chí Minh (<http://luanvan.net.vn/luan-van/de-tai-cong-nghe-san-xuat-nuoc-mam-45621>).
- [2] Quy chuẩn Việt Nam về nước thải chế biến thủy sản năm 2008
- [3] Thạc sĩ Lâm Vĩnh Sơn(2008), “*Bài giảng kỹ thuật xử lý nước thải*”, Trường đại học kỹ thuật công nghệ TP Hồ Chí Minh
- [4] PGS.TS. Nguyễn Văn Phước(2014) , “*Giáo trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*”, Viện môi trường và tài nguyên – Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh
- [5] Lê Văn Cát(2007), “*Xử lý nước thải giàu hợp chất Nito và Photpho*”, Viện khoa học và công nghệ Việt Nam
- [6] Dư Ngọc Thành(2013), “*Đề tài nghiên cứu và phát triển công nghệ bãi lọc ngầm trồng cây để xử lý nước thải chăn nuôi trong điều kiện tỉnh Thái Nguyên*”, Đại học Nông Lâm.
- [7] Nguyễn Việt Anh(2006), “*Xử lý nước thải sinh hoạt bằng bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy đứng trong điều kiện Việt Nam*”
- [8] Lương Đức Phẩm(2000), “*Vi sinh vật học và an toàn vệ sinh thực phẩm*”, NXB Nông nghiệp, Hà Nội
- [9] Trịnh Lê Hùng(1996), “*Kỹ thuật xử lý nước thải*”, NXB Giáo dục.