

**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 Thế Nam Vang
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 CỎ NÉN
DÒNG CHẢY ĐỨNG**

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

**Sinh viên : Nguyễn Thế Nam Vang
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 Thế Nam Vang

Mã SV:1212301020

Lớp: MT1601

Ngành: Kỹ thuật môi trường

Tên đề tài: Nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc trồng
cây cỏ nền 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 Cỏ nền dòng chảy đứng

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

- Các chỉ tiêu về đặc tính nước thải sản xuất 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, 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 Cỏ nền dòng chảy đứng : độ mặn, thời gian lưu, chất hữu cơ dựa trên các thông số COD, PO_4^{3-} và 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 Cỏ nền 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 Thế Nam Vang

Bùi Thị Vụ

Hải Phòng, ngày tháng năm 2016

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT. TRẦN HỮU NGHỊ

PHẦN NHẬN XÉT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

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

- Sinh viên Nguyễn Thế Nam Vang 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 Thế Nam Vang 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 Thế Nam Vang**

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN.....	2
1.1. Tổng quan về sản xuất nước mắm.....	2
1.2. Quy trình sản xuất nước mắm.....	3
1.2.1. Sơ đồ công nghệ.....	3
1.2.2. Thuyết minh dây chuyền công nghệ.....	5
1.3. Các công đoạn phát sinh ra nước thải trong quá trình sản xuất mắm.....	5
1.4. Đặc tính của nguồn nước thải sản xuất mắm.....	6
1.5. Một số công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắm.....	7
1.5.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học.....	7
1.5.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học và hóa lý.....	8
1.5.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.....	9
1.6. Các đặc điểm nổi bật của việc xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng.....	10
1.6.1. Sơ lược và ưu thế của bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng.....	10
1.6.2. Nguyên lý hoạt động của bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng.....	11
1.6.3. Một số nghiên cứu điển hình về xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây.....	13
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
2.2.2. Phương pháp phân tích các thông số trong phòng thí nghiệm.....	15
2.2.3. Phương pháp nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nến dòng chảy đứng.....	24
CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.....	28
3.1. Kết quả phân tích nước thải sản xuất mắm của Công ty Cổ phần dịch vụ Sản xuất mắm Cát Hải.....	28
3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD, NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻	29
3.2.1. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD.....	29
3.2.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử NH ₄ ⁺	30

3.2.3. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử PO_4^{3-}	31
3.3. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử COD, NH_4^+ , PO_4^{3-}	32
3.3.1. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử COD	32
3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử NH_4^+	33
3.3.3. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử PO_4^{3-}	34
3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng nồng độ chất hữu cơ trong nước thải đến hiệu suất khử COD, NH_4^+ , PO_4^{3-}	35
3.4.1. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử COD	35
3.4.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử NH_4^+	37
3.4.3. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử PO_4^{3-}	38
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	39

DANH MỤC BẢNG

<i>Bảng 1.1. Đặc tính nước thải của sản xuất nước</i>	7
<i>Bảng 2.1. Kết quả xây dựng đường chuẩn COD</i>	18
<i>Bảng 2.2. Bảng số liệu xây dựng đường chuẩn Amoni</i>	20
<i>Bảng 2.3. Số liệu đường chuẩn Amoni</i>	21
<i>Bảng 2.4. Bảng xây dựng số liệu đường chuẩn Photphat</i>	23
<i>Bảng 3.1. Đặc tính nước thải sản xuất mắm tại Công ty CP dịch vụ sản xuất mắm Cát Hải</i>	28
<i>Bảng 3.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD</i>	29
<i>Bảng 3.3. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử NH_4^+</i>	30
<i>Bảng 3.4. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử PO_4^{3-}</i>	31
<i>Bảng 3.5. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý COD</i>	32
<i>Bảng 3.6. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử NH_4^+</i>	33
<i>Bảng 3.7. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý PO_4^{3-}</i>	34
<i>Bảng 3.8. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đầu vào đến hiệu suất khử COD</i>	36
<i>Bảng 3.9. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử NH_4^+</i>	37
<i>Bảng 3.10. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử PO_4^{3-}</i>	38

DANH MỤC HÌNH

<i>Hình 1.1. Quy trình sản xuất nước mắm</i>	4
<i>Hình 1.2. Sơ đồ đất ngập nước kiến tạo chảy ngầm theo chiều đứng</i>	12
<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 cỏ nến</i>	26
<i>Hình 2.6. Cấu tạo mô hình bãi lọc trồng cây cỏ nến</i>	26
<i>Hình 3.1. Biểu đồ hiệu suất xử lý COD với các độ mặn khác nhau</i>	29
<i>Hình 3.2. Biểu đồ hiệu suất xử lý NH_4^+ với các độ mặn khác nhau</i>	30
<i>Hình 3.3. Biểu đồ hiệu suất xử lý photphat với độ mặn khác nhau</i>	31
<i>Hình 3.4. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu đến xử lý hiệu suất xử lý COD</i> 32	
<i>Hình 3.5. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước tới xử lý NH_4^+</i>	33
<i>Hình 3.6. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước tới xử lý photphat</i>	34
<i>Hình 3.7. Biểu đồ hiệu suất xử lý COD theo nồng độ chất hữu cơ ban đầu</i>	36
<i>Hình 3.8. Biểu đồ hiệu suất xử lý Amoni theo nồng độ chất hữu cơ</i>	37
<i>Hình 3.9. Biểu đồ hiệu suất xử lý photphat theo nồng độ chất hữu cơ</i>	38

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
DS	:Disolved Solid - Hàm lượng chất rắn tan
SS	:Suspended Solid - Hàm lượng chất rắn lơ lửng
T-N	:Tổng Nitơ
QCVN 11:2008/ BTNMT	:Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp chế biến thủy sản
TS	:Total Solid - Hàm lượng chất rắn tổng số
PAC	:Poly Aluminium Chloride - chất trợ lắng, keo tụ trong xử lý cấp nước, nước thải
VSV	:Vi sinh vật
ABS	:Đơn vị đo mức độ hấp thu
ĐC	:Đối chứng
TCCP	:Tiêu chuẩn cho phép

MỞ ĐẦU

Ngày nay, khi xã hội ngày càng phát triển thì vấn đề môi trường ngày càng trở nên quan trọng và cấp thiết hơn, nó có ảnh hưởng trực tiếp tới cuộc sống và sức khỏe con người. Tại Việt Nam, tốc độ công nghiệp hóa, đô thị hóa đang diễn ra một cách nhanh chóng kèm theo đó là những hậu quả nghiêm trọng gây ra cho môi trường. Biểu hiện rõ ràng trên các phương tiện thông tin đại chúng hàng ngày mọi người có thể dễ dàng bắt gặp những hình ảnh: nguồn nước chứa nhiều chất độc hại, đất bị thoái hóa do thuốc bảo vệ thực vật, bầu khí quyển ô nhiễm,... Trong đó các khu công nghiệp trên địa bàn nước ta hiện nay cũng đang đóng góp một phần không nhỏ trong việc gây ra ô nhiễm môi trường. Nguyên nhân ở đây là vì lợi nhuận mà các công ty không tiến hành xây dựng hệ thống xử lý chất thải hoặc là có các công trình xử lý nhưng chỉ hoạt động chống đối khi có các cơ quan chức năng đến kiểm tra.

Tại Việt Nam, tình trạng quy hoạch các khu đô thị chưa gắn với vấn đề xử lý chất thải, nước thải nên ô nhiễm môi trường ở các thành phố lớn, các khu công nghiệp, khu đô thị đang ở mức báo động. Trong tổng số 183 khu công nghiệp trong cả nước, có trên 60% khu công nghiệp chưa có hệ thống xử lý nước thải tập trung. Hầu hết lượng nước thải chưa được xử lý đều đổ thẳng ra sông, hồ. Vấn đề ô nhiễm nước trầm trọng là do sự thiếu ý thức nghiêm trọng của nhiều người dân. Một nguyên nhân khác gây ra ô nhiễm môi trường nước chính là sự thiếu trách nhiệm của các doanh nghiệp. Bên cạnh đó, chính sự chưa chặt chẽ trong việc quản lý bảo vệ môi trường của nhà nước cũng đã tiếp tay cho các hành vi phá hoại môi trường.

Công ty cổ phần chế biến - dịch vụ thủy sản Cát Hải là một doanh nghiệp được hình thành từ hơn 50 năm đóng góp một phần không nhỏ cho sự phát triển kinh tế Thành phố Hải Phòng. Lĩnh vực hoạt động chính của công ty ở đây là sản xuất mắm, thương hiệu của sản phẩm đã được khẳng định và giành được chỗ đứng vững chắc trên thị trường. Với sản lượng ổn định thì xưởng sản xuất cũng phát sinh ra những chất thải cần xử lý nhưng phổ biến ở đây là nước thải. Nước thải ở đây chứa các đặc điểm nổi bật là: nồng độ các chất hữu cơ, độ mặn. Dựa trên những đặc điểm ấy Công ty cũng đã cho xây dựng công trình xử lý nước thải sinh học và đã thu được hiệu quả nước thải đầu ra đạt tiêu chuẩn cho phép. Nhưng bên cạnh công nghệ xử lý nước thải đã được xây dựng tại nhà máy có một số phương pháp xử lý đem lại hiệu quả cao và tiết kiệm được chi phí vận hành. Xuất phát từ mục tiêu nâng cao hiệu quả xử lý của nước thải sản xuất mắm về mặt kỹ thuật và kinh tế, đề tài "***Nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc trồng cây Cỏ nến dòng chảy đứng***" đã được em lựa chọn trong quá trình làm khóa luận tốt nghiệp.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

1.1. Tổng quan về sản xuất nước mắm[1]

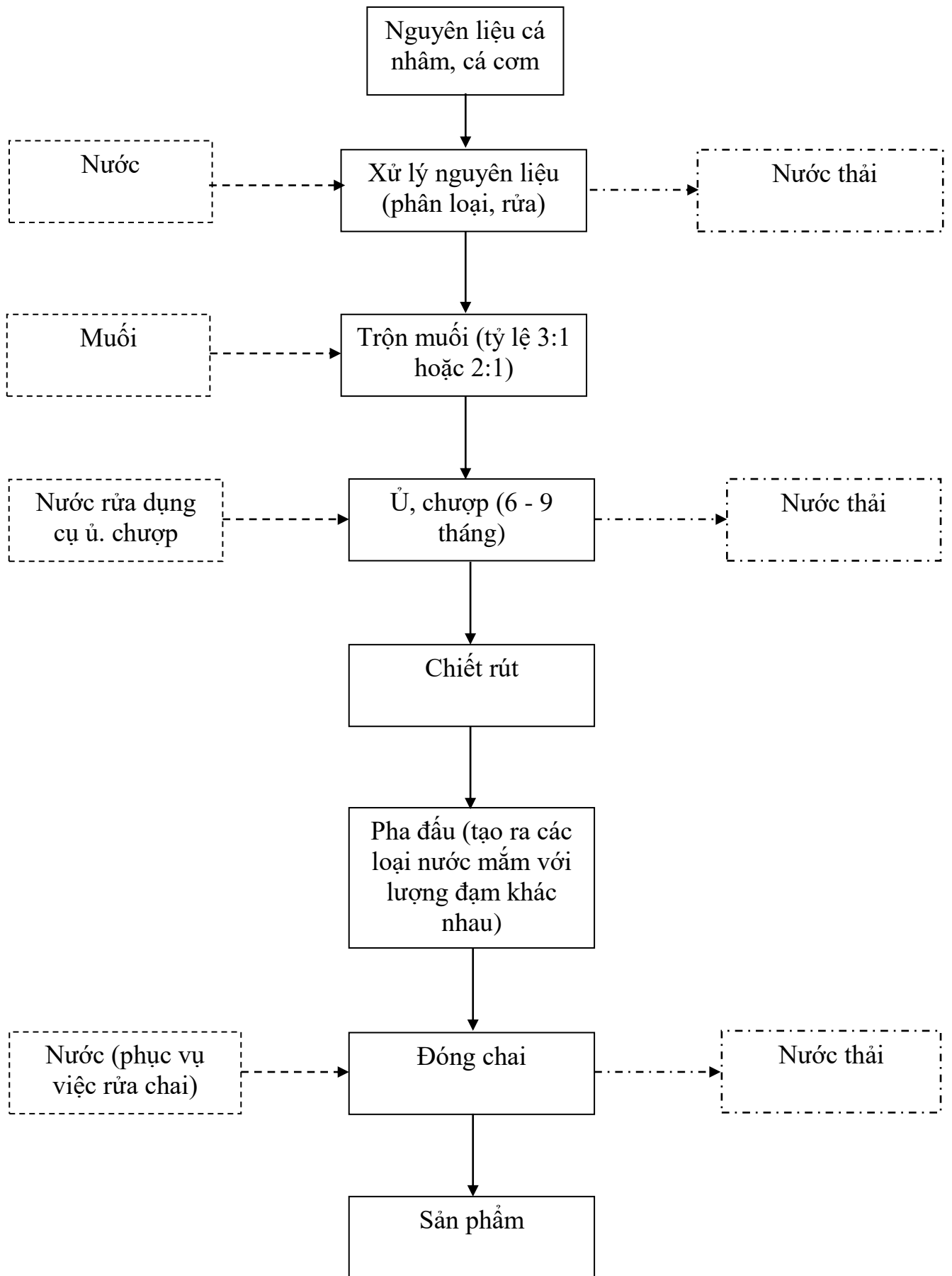
Với vị trí địa lý thuận lợi có đường bờ biển dài từ Bắc xuống Nam, hải sản là nguồn nguyên liệu dồi dào và phong phú. Tận dụng lợi thế đó, ngành công nghiệp chế biến thủy sản, hải sản đang được phát triển và đầu tư mở rộng sản xuất với dây chuyền công nghệ hiện đại. Trong đó phải kể đến là ngành công nghiệp sản xuất nước mắm. Trong mỗi bữa cơm của các gia đình Việt, nước mắm là một thứ gia vị không thể thiếu. Với hương vị đặc trưng đã làm gia tăng thêm sự ngon miệng trong mỗi bữa ăn. Từ xa xưa ông bà ta thường ủ cá với muối trong các ang, lu sau vài tháng là cho ra một thứ nước màu đỏ đậm, mùi nồng từ cá biển, vị mặn đậm đà. Đó là đặc điểm đặc trưng của nước mắm. Nước mắm là dung dịch đậm chủ yếu là các acid amin, được tạo thành do quá trình thủy phân protein cá nhờ hệ enzym protease có trong cá. Nước mắm có giá trị dinh dưỡng cao (trong nước mắm có chứa khoảng 13 loại acid amin, vitamin B, vitamin B12...), hấp dẫn người ăn bởi hương vị đậm đà mà không loại sản phẩm nào có thể thay thế.

Vì vậy nước mắm là sản phẩm truyền thống của nước ta. Đây là sản phẩm chính của ngành chế biến thủy sản. Mỗi năm nước ta sản xuất với sản lượng lớn và ổn định từ 170 - 180 triệu lít/năm. Các xí nghiệp sản xuất phân bố khắp các tỉnh ven biển từ Bắc tới Nam. Tuy nhiên các xí nghiệp sản xuất nước mắm lớn chủ yếu tập trung ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ như: Nha Trang, Phan Thiết, Phú Quốc, ... Ở miền Bắc và Bắc Trung Bộ chỉ có một vài xí nghiệp lớn với công suất 2 - 4 triệu lít nước mắm/năm phân bố nhiều ở các tỉnh, thành phố như Nghệ An, Hải Phòng, ... còn lại chủ yếu là các xí nghiệp nhỏ với quy mô hộ gia đình. Hải Phòng có Công ty cổ phần chế biến dịch vụ thủy sản Cát Hải là xí nghiệp sản xuất nước mắm lớn trên địa bàn thành phố với sản lượng 3,6 triệu lít/năm. Phú Quốc có 84 nhà thùng mỗi năm sản xuất khoảng 12 triệu lít. Nha Trang với hơn 200 cơ sở, doanh nghiệp sản xuất nước mắm có tổng sản lượng ước tính 15 triệu lít/năm. Phan Thiết với khoảng 14 cơ sở sản xuất nước mắm, tổng sản lượng 10,9 triệu lít/năm. Tất cả những nhãn hiệu nước mắm kể trên đã khẳng định được chất lượng sản phẩm của mình trên thị trường và đã được đảm bảo bởi các tiêu chuẩn ngặt nghèo của các cơ quan chức năng. Sản phẩm nước mắm không chỉ phục vụ nhu cầu trong nước mà còn được xuất khẩu sang các thị trường thế giới như các nước Châu Âu, Mỹ, Nhật, ... Sản phẩm xuất khẩu là nước mắm Phú Quốc chất lượng cao, hương vị đặc biệt được làm hoàn toàn từ cá cơm. Rất nhiều doanh nghiệp cũng đang tìm cách đầu tư trang thiết bị hiện đại để sản xuất, nâng cao năng suất chất lượng mắm và tìm ra chiến lược đưa sản phẩm nước mắm của mình ra thị trường nước ngoài.

Nghề sản xuất nước mắm của nước ta hiện nay vẫn theo phương pháp cổ truyền, ở mỗi địa phương có sự khác nhau chút ít về phương pháp chế biến. Nguyên liệu được dùng chủ yếu ở đây là cá và muối, cá ở đây thường có nhiều loại như: cá nhâm, cá mè, cá cơm,... Sau khi xử lý nguyên liệu thì cá được trộn với muối theo tỉ lệ 3:1 hoặc 2:1 tùy vùng miền rồi hỗn hợp cá muối được đưa vào trong các thùng chượp rồi tiến hành chượp từ 6 - 9 tháng. Trong quá trình chượp thì công nhân phải mở nắp các thùng, ang chượp để đảo trộn, kiểm tra và bổ sung lượng muối nếu cần thiết. Chế biến chượp ngoài Cát Hải - Hải Phòng, khác với những nơi khác là chế biến cho thêm nước lã cho muối nhiều lần và đánh khuấy liên tục. Phương pháp cho muối nhiều lần đã lợi dụng khả năng phân giải của enzyme và vi sinh vật tới mức độ cao, rút ngắn thời gian chế biến chượp ngoài ra cho muối nhiều lần nhằm tiêu diệt các vi sinh vật gây thối. Còn ở các tỉnh phía nam thì có phương pháp chế biến chượp bằng phương pháp gài nén. Cá được trộn đều với muối cho đủ muối ngay từ đầu hoặc cho muối nhiều lần, sau đó ướp vào thùng hoặc bể rồi gài nén. Dựa vào các enzyme có sẵn trong cá để phân giải protein của cá không cho nước thêm và không đánh khuấy. Khi chượp đã chín thì công đoạn tiếp theo là chiết rút, tại đây thì đã gần như tạo ra nước mắm thành phẩm. Bước tiếp theo chỉ còn đóng chai, xuất xưởng đưa ra ngoài thị trường. Mỗi phương pháp khác nhau ở các vùng miền khác nhau sẽ tạo ra hương vị đặc trưng riêng của mình từ đó tạo ra được những điểm nổi bật trong sản phẩm của mình. Để cho thương hiệu của mình ngày một đứng vững trên thị trường, các thương hiệu nước mắm đang ngày một đầu tư cải tiến dây chuyền công nghệ, áp dụng những sáng tạo nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm.

1.2. Quy trình sản xuất nước mắm[2]

1.2.1. Sơ đồ công nghệ



Hình 1.1. Quy trình sản xuất nước mắm

1.2.2. Thuyết minh dây chuyền công nghệ

a. Nguyên liệu

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

b. Xử lý nguyên liệu

Nguyên liệu sau khi đã được nhập về sẽ cần phải phân loại vì chất lượng của nguyên liệu quyết định một phần chất lượng của thành phẩm, không nên dùng cá đã quá tuổi, cá ươn, 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. Tiếp đến cá sẽ được rửa bằng nước để loại bỏ các tạp chất rong, rêu có lẫn trong nguyên liệu.

c. Trộn muối

Cá sau khi đã được vệ sinh loại bỏ tạp chất sẽ được trộn muối theo tỷ lệ 3:1 hoặc 2:1 tùy từng địa phương. Mục đích của giai đoạn này nhằm chuẩn bị cho quá trình lên men, ức chế vi sinh vật gây thối thúc đẩy quá trình thủy phân nhanh hơn và tạo vị cho sản phẩm.

d. Ủ chượp

Cá sau khi đã được trộn muối được đưa vào các lù, vại hoặc bể bê tông ủ kín làm cho muối có thời gian ngấm vào cá. Nước bôi được tạo thành, loại nước cá này chứa rất nhiều chất ngấm ra rất tốt cho vi khuẩn phát triển. Sau đó vào ban ngày trời nắng thì mở nắp, tối đậy nắp lại việc làm này làm cho cá chóng phân giải. Thời gian để chượp chín từ 6 – 9 tháng, sau khi chượp chín tiến hành rút nước mắm. Bã chượp thì có thể dùng để nấu cô tạo thành nước mắm loại 2,3.

e. Pha đấu

Sau giai đoạn chượp nước mắm được rút ra ở đây có lượng đậm khá cao, cần được pha để tạo thành nhiều sản phẩm với những độ đậm khác nhau tùy mục đích sử dụng. Rồi được đưa đi đóng chai xuất thành sản phẩm.

1.3. Các công đoạn phát sinh ra nước thải trong quá trình 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, cụ thể tại các công đoạn sau:

- Xử lý nguyên liệu: Cá sau khi được thu mua về sẽ được dùng nước để rửa 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 sản lượng của nhà máy. Nhưng nguồn thải này không mang tính thường xuyên và liên tục.

- Nước rửa chai: đây là nguồn nước chính có tính đều đặn và liên tục trong tuần (6 ngày/tuần). Theo số liệu của Công ty Cổ phần Chế biến thủy sản

Cát Hải thì một ngày thì trung bình 1 ngày rửa hơn 13000 chai. Do gần đây Công ty sử dụng toàn chai thủy tinh mới nên chỉ sử dụng bể tráng 2 ngăn, thể tích mỗi ngăn là 0.312m^3 . Thường sử dụng 2 bể tráng để tráng chai mỗi chai sẽ được tráng hai lần, nước sử dụng để tráng ở đây là nước ngọt. Nước được xả vào $\frac{3}{4}$ thể tích mỗi ngăn của bể sau đó công nhân dùng tay để rửa. cứ tráng khoảng 1000 – 1200 chai thì thay nước một lần. Nước sau khi tráng được chảy vào cống ngầm dẫn tới khu xử lý.

- 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 xẻng, 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. Về nguồn nước thải này thì chưa có số liệu nào tính toán, đo đạc cụ thể chính xác để so sánh với các nguyên nhân khác.

Ngoài ra còn có nước thải trong quá trình vệ sinh cá nhân của cán bộ. công nhân trong Công ty. Nước thải từ các khu nhà vệ sinh có chứa các chất hữu cơ dễ phân hủy như: chất lơ lửng, photpho, nitơ, Coliform.... được xử lý qua bể phốt 3 ngăn.

1.4. 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. 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 môi trường sống của con người và các loài sinh vật khác. Để biết rõ độ ô nhiễm của nước thải phát sinh trong các công đoạn sản xuất mắ thì ta cần phải thực hiện các phương pháp phân tích những thông số đầu vào của nước thải VD: BOD; COD; SS; PH;... Từ đó nắm được các đặc điểm chính và nổi bật trong nước thải rồi đưa ra các biện pháp xử lý phù hợp thu được hiệu quả cao tránh gây lãng phí.

Bảng 1.1. Đặc tính nước thải của sản xuất nước

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 nhà máy vượt rất nhiều lần so với QCVN 11:2008, Cột B.

1.5. Một số công nghệ xử lý nước thải sản xuất mắm

1.5.1. Xử lý nước thải bằng phương pháp cơ học[3]

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, phụ thuộc vào phương pháp 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 để bị mài mòn, giảm cặn 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, 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.

1.5.2. Xử lý nước thải bằng phương pháp hóa học và hóa lý[4]

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 bản 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 bản 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, phèn sắt, PAC... để làm chất keo tụ.

1.5.3. Xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học[5]

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, do các đặc điểm sau:

- Phân huỷ 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, sinh hoạt (biogas, etanol ...) và 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.

✓ 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 để 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 đá dăm hoặc khối vật liệu lọc có hình thù khác nhau. 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.

✓ Xử lý nước thải bằng thực vật

Vào thập kỉ 70 và 80, Seidel và Kickuth phát hiện khả năng xử lý nước thải của họ cây lau, Cỏ nên 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 Nitơ, Photpho, kim loại nặng. Nước thải có độ ô nhiễm chất hữu cơ rất khác nhau, từ loại nhẹ (BOD <45), loại trung bình (BOD: 45 - 300), loại nặng (BOD: 300 – 3000, rất nặng

BOD > 3000) đều có thể xử lý được với thảm lau Cỏ nến. Đặc điểm của các loại thực vật kể trên là phần thân cây có độ xốp lớn, bộ rễ mọc kiểu chùm dễ vận chuyển oxy từ lá 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 Cỏ nến 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. Ngược lại, nấm và actinomycetes có khả năng thủy phân chất hữu cơ cao, chúng có khả năng tiết ra các loại enzym: amylase, proteasa, chitinasa, xylanasa và cellulase.

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. Hãng Aquafin (Bi) thiết lập hệ xử lý gồm gồm 2 hệ nối tiếp lọc xuôi và lọc ngang kế tiếp nhau. Hiệu quả xử lý nước thải rất cao (COD: 89%, BOD: 98%). Photpho giai đoạn khởi động đạt tới 100%, sau 7 tháng hoạt động hiệu quả xử lý giảm dao động quanh 71%, hiệu quả Nitơ đạt trung bình 53%.

1.6. Các đặc điểm nổi bật của việc xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng

1.6.1. Sơ lược và ưu thế của bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng

Bãi lọc trồng cây gần đây được biết đến trên thế giới như một giải pháp công nghệ mới, xử lý nước thải trong điều kiện tự nhiên với hiệu suất cao, chi phí thấp và ổn định, ngày càng được áp dụng rộng rãi. 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 trồng cây được sử dụng rộng rãi trong xử lý nhiều loại nước thải. Trong nội dung đề tài này là xử lý nước thải mấm Công ty cổ phần chế biến – dịch vụ thủy sản Cát Hải thì đặc điểm nổi bật của loại nước thải này là hàm lượng chất hữu cơ cao và độ mặn thì việc lựa chọn bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng là hoàn toàn hợp lý. Bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng hoạt động dựa vào hệ thống rễ của cây làm nơi cư trú cho vi sinh vật tiêu thụ các chất hữu cơ có trong nước thải, nhờ vào đó mà chất lượng nước đầu ra được cải thiện một cách đáng kể.

Ưu thế của bãi lọc trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng [6]:

- Đảm bảo hiệu suất xử lý cao và ổn định: Hệ thống bãi lọc trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng được xây dựng và bảo dưỡng một cách hợp lý có thể đảm bảo duy trì hiệu suất xử lý nước thải cao và ổn định. Hiệu suất xử lý các thành phần BOD, TSS, COD, tổng Nito, tổng Photpho có thể đạt mức cao nếu có thời gian lưu nước hợp lý, nếu muốn triệt để ta có thể tăng khoảng thời gian lưu nước trong bãi. Các kết quả thực nghiệm đã cho thấy những thông số trên hoàn toàn có thể chấp nhận được.

- Chi phí vận hành thấp: Bãi lọc trồng cây có ưu điểm là giảm thiểu các chi phí sử dụng điện năng, các thiết bị bổ trợ, không cần dùng đến hóa chất. Các bãi lọc đứng được thiết kế đảm bảo khả năng tự chảy của nước trong hệ thống không cần dùng đến bơm. Nếu được thiết kế xây dựng hợp lý thì bãi lọc có khả năng tự duy trì và bảo dưỡng trong một thời gian lâu dài. Nhìn chung phương pháp xử lý này có hiệu suất làm việc ổn định, giảm thiểu được các nhu cầu về thiết bị cơ khí, điện năng, và các yêu cầu cao về kỹ năng của người vận hành.

- Giảm và hạn chế tối thiểu mùi khó chịu: Phát sinh mùi khó chịu là một trong những vấn đề cần quan tâm khi lưu giữ và xử lý nước thải, đặc biệt nếu vị trí của trạm xử lý nước thải được đặt gần nhà dân. Các bãi lọc thường ít hoặc không phát sinh mùi khó chịu.

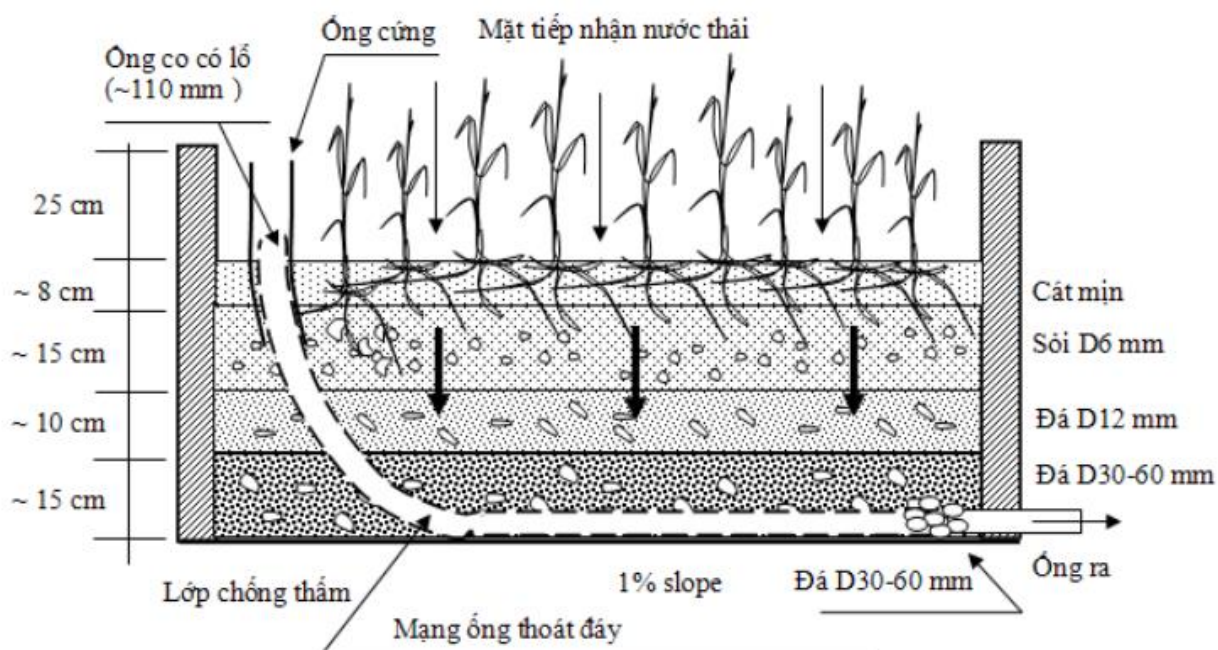
- Tạo cảnh quan: Tùy thuộc vào thiết kế, vị trí và chủng loại thực vật, các hệ thống bãi lọc trồng cây nhân tạo có thể làm nổi bật phong cảnh với màu sắc.

- Sự đa dạng của các loài cây, có thể tăng cường không gian, diện tích cây xanh trong đô thị và kết hợp cả các chức năng giải trí công cộng.

- Tăng cường đa dạng sinh học: Hệ thống xử lý nước thải chi phí thấp có khả năng kiến tạo môi trường tốt thu hút một số loài động vật hoang dã đến sinh sống và phát triển và làm tăng thêm lợi ích, sự hấp dẫn về du lịch cho khu vực.

1.6.2. Nguyên lý hoạt động của bãi lọc trồng cây dòng chảy đứng[7]

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 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 đất ngập nước kiến tạo chảy ngầm theo chiều đứng

Cơ chế loại bỏ chất thải trong hệ thống xử lý: hệ thống bãi lọc ngầm có khả năng loại bỏ các chất ô nhiễm chủ yếu trong nước thải sản xuất mầm đó là: các chất hữu cơ, chất lơ lửng, N, P. Các chất được loại bỏ trực tiếp hoặc gián tiếp thông qua các quá trình vật lý, hóa học và sinh học.

Vật lý: Nước thải khi đi vào bãi lọc các chất ô nhiễm có thể 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 hoặc do lực hấp dẫn giữa các phân tử, hấp phụ trên bề mặt lớp vật liệu lọc bề mặt thực vật.

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 và rễ của thực vật. Có sự nitrat hóa và phản nitrat hóa do tác động của vi sinh vật đối với các hợp chất Nitơ. Với điều kiện thích hợp một lượng lớn các chất ô nhiễm được thực vật hấp thụ do đó xảy ra sự phân hủy tự nhiên của các chất hữu cơ trong môi trường.

Để tạo điều kiện cho quá trình xử lý ô nhiễm trong bãi lọc ngầm trồng cây dòng chảy đứng cần thiết:

- Cung cấp môi trường thích hợp cho vi sinh vật thực hiện quá trình phân hủy sinh học (hiếu khí).
- Vận chuyển oxy vào hệ thống rãnh để cung cấp cho quá trình phân hủy sinh học hiếu khí trên bề mặt lớp vật liệu lọc và bộ rễ.

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

1.6.3. Một số nghiên cứu điển hình về xử lý nước thải bằng bãi lọc trồng cây[7]

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 đất 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 xử lý nước thải Bệnh viện đa khoa Kim Bảng, huyện Kim Bảng, tỉnh Hà Nam với công suất 125m³/ngày đêm đã được đưa vào hoạt động. Hệ thống xử lý nước thải với chi phí xây dựng gần 800 triệu VND (40.000 Euro) chiếm tổng diện tích 720m² trong đó 300 m² là diện tích cho xử lý kỵ khí và 420 m² 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 nước thải. Điều này có nghĩa bãi lọc trồng cây 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.

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 Cỏ nền 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 Cỏ nền dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý NH_4^+ trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất xử lý PO_4^{3-} trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền 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 Cỏ nền 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 Cỏ nền dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất xử lý NH_4^+ trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất xử lý PO_4^{3-} trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng.

- Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất của quá trình xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng, cụ thể:

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

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất xử lý NH_4^+ trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền dòng chảy đứng.

✓ Nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất xử lý PO_4^{3-} trong nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền 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 đuổi hết các bọt khí ra khỏi can. Sau đó vặn chặt nút can.

2.2.2. 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 AgNO_3

a. Nguyên tắc

Dựa trên hiện tượng kết tủa của ion Cl^- trong môi trường bazơ yếu hoặc trung tính bằng dung dịch AgNO_3 và chất chỉ thị K_2CrO_4 .

Sau khi xuất hiện kết tủa 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.

c. Hóa chất

Pha dung dịch AgNO_3 0,05N: cân chính xác 8.4934g AgNO_3 (tinh khiết phân tích) đã được sấy khô ở 105°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 K_2CrO_4 5%: Cân 5g K_2CrO_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 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:

$$C_{\text{AgNO}_3} \times V_{\text{AgNO}_3} = C_{\text{Cl}^-} \times V_{\text{Cl}^-}$$
$$C_{\text{Cl}^-} = \frac{C_{\text{AgNO}_3} \times V_{\text{AgNO}_3}}{V_{\text{Cl}^-}} = \frac{a}{Đ \times V}$$
$$a = C_N \times Đ \times V \text{ (g/l)}$$

Trong đó: Đ: khối lượng gam đương lượng

V: thể tích 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°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°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_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:

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

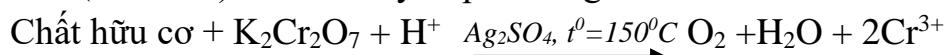
Trong đó m_1 : Khối lượng giấy lọc đã sấy khô trước khi lọc (mg)

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°C , chất thường được sử dụng là Kalidicromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$). Khi đó xảy ra phản ứng:



Lượng 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 Ag_2SO_4 . Sau đó hòa tan lượng Ag_2SO_4 này bằng 1000ml H_2SO_4 (98%). Định mức chính xác đến 1000ml 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°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°C trong 2 giờ) trong 500 ml nước cất, thêm vào 167 ml H_2SO_4 đậm đặc (98%) và 3.3g 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.

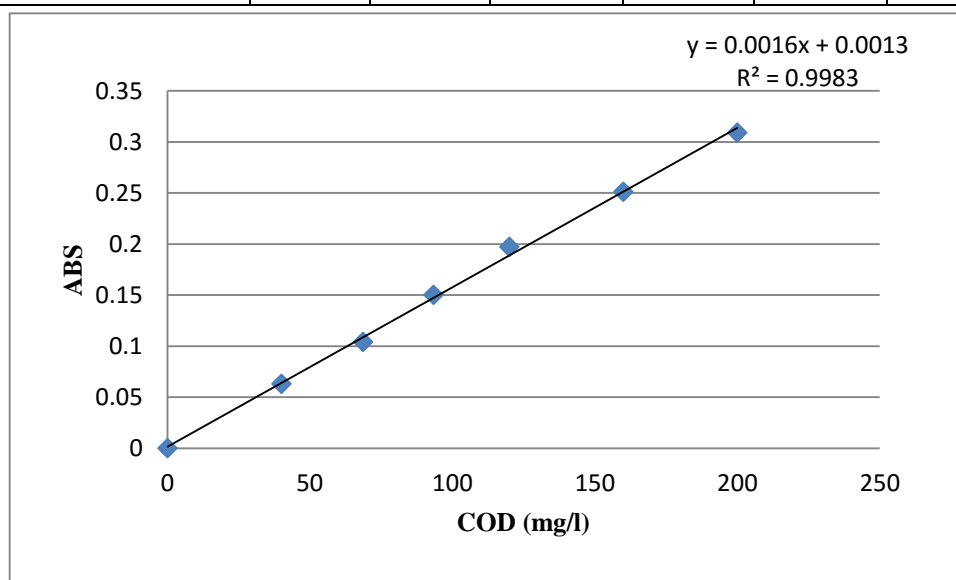
d. Cách tiến hành lập đường chuẩn COD

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 $K_2Cr_2O_7/H_2SO_4/HgSO_4$ 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

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 Xenhet 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^+).

- Chuẩn bị dung dịch Xenhet:

Hòa tan 50g $KNaC_4H_4O_6.4H_2O$ 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 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 HgCl₂ 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 NH₄⁺ 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.

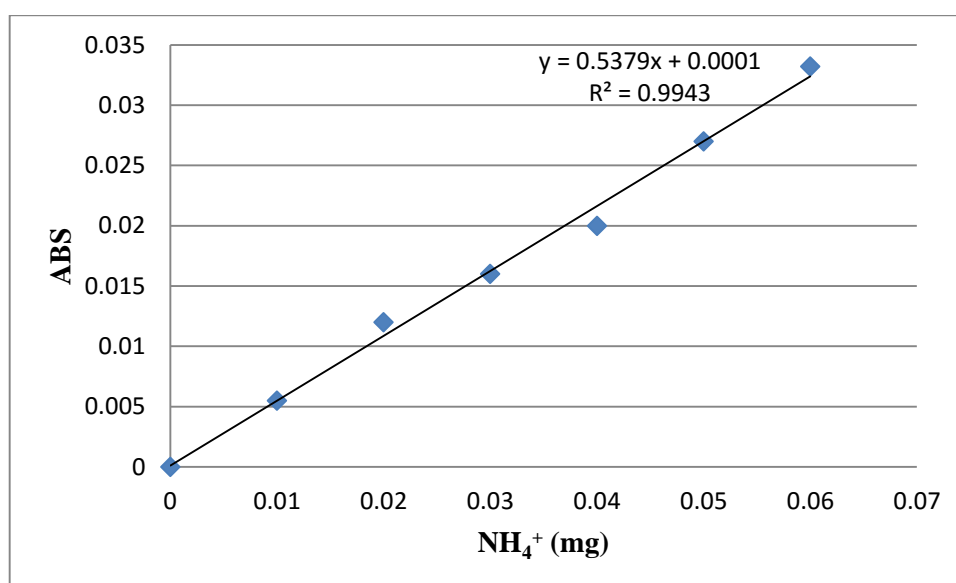
Bảng 2.2. Bảng số liệu xây dựng đường chuẩn Amoni

STT	NH ₄ (ml)	Nước cất (ml)	Xenhet (ml)	Nessler (ml)	[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.

Bảng 2.3. Số liệu đường chuẩn Amoni

STT	NH ₄ ⁺ (mg)	[NH ₄ ⁺] (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:

$$NH_4^+ = \frac{a}{V} \times 1000$$

Trong đó a : Hàm lượng NH_4^+ tìm theo đồ thị chuẩn, tính bằng (mg/l)

V : Thể tích mẫu nước thử đem đi thí nghiệm

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 PO_4^{3-} (0,5g/l):

Cân 2g $KH_2PO_4 \cdot 3H_2O$ hòa tan trong nước cất 2 lần. Sau đó định mức thành 100ml được dung dịch 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 $(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$ hòa tan trong 150ml NH_4OH 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 NH_4VO_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.

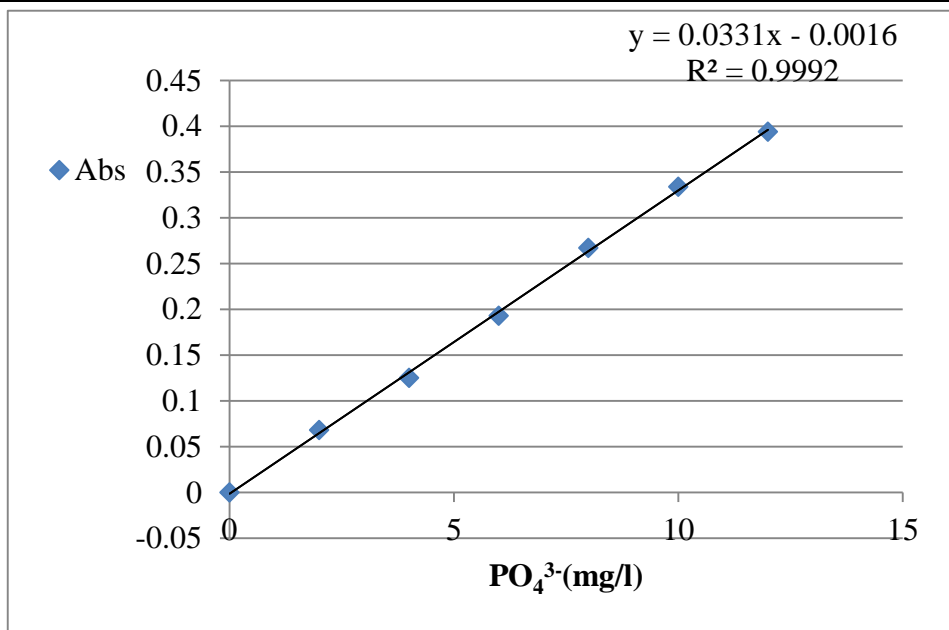
d. Cách tiến hành lập đường chuẩn Photphat

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

Chuẩn bị 7 bình định mức 50ml lần lượt cho vào 7 bình đó một lượng dung dịch photphat (PO_4^{3-} 0,5g/l) và thuốc thử như bảng 2.4. Định mức nước cất đến 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 xây dựng số liệu đường chuẩn Photphat

STT	Thể tích 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.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu xử lý nước thải sản xuất mắm bằng bãi lọc ngầm trồng cây Cỏ nền 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 thông 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.

b. Thực vật sử dụng trong bãi lọc[8]

Thực vật được lựa chọn ở đây là cây cỏ nến. Loại cây này chủ yếu sống ở vùng nước lợ và phân bố rải rác một số tỉnh ven biển phía Bắc và duyên hải Nam Bộ. Cỏ nến sống ở các nước ôn đới trong điều kiện rế và một phần thân cây trong nước, thân cây có thể cao đến 2 - 3m, lá dài và hẹp. Hoa đơn tính, nằm trên cùng một trục trông giống như một cây nến, hoa đực ở trên có lông ngắn màu vàng nâu, hoa cái ở dưới có lông màu nâu nhạt. Quả nhỏ hình thoi, Cỏ nến thường mọc thành quần xã dày đặc ở ven bờ hồ hay đầm. Các bụi cỏ nến là nơi làm tổ của nhiều loài côn trùng, lưỡng cư và chim. Cỏ nến có nhiều ứng dụng trong thực tế: làm thuốc, thực phẩm, ... Bên cạnh đó chúng còn có khả năng xử lý nước thải, đây là ứng dụng mới được tìm ra và đang được ứng dụng ở một số đề tài trên thế giới.

Đặc tính nổi bật giúp cho cây cỏ nến có khả năng xử lý nước thải:

- Tốc độ phát triển tương đối nhanh, đặc biệt phát triển mạnh vào mùa hè.
- Có khả năng sống được trong điều kiện môi trường nước bị ô nhiễm, ít nhạy cảm với các thành phần chất hóa học trong nước thải, ít cần chăm sóc và có khả năng thích ứng được trong môi trường nước mặn.

- Chúng hấp thụ oxy qua lá, vận chuyển đến từng bộ phận của cây cho quá trình hô hấp tế bào. Cây cỏ nến có mức độ vận chuyển oxy trong thân cây được dễ dàng vì thân cây có độ xốp cao. Lượng oxy dư thừa cho hô hấp của tế bào thải ra môi trường nước với bùn tạo ra vùng đất hiếu khí xung quanh rế. Điều kiện hiếu khí trong vùng thúc đẩy hoạt động oxy hóa các hợp chất hóa học: Mangan, Sắt (II), thúc đẩy hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí (oxi hóa chất hữu cơ và amoni).

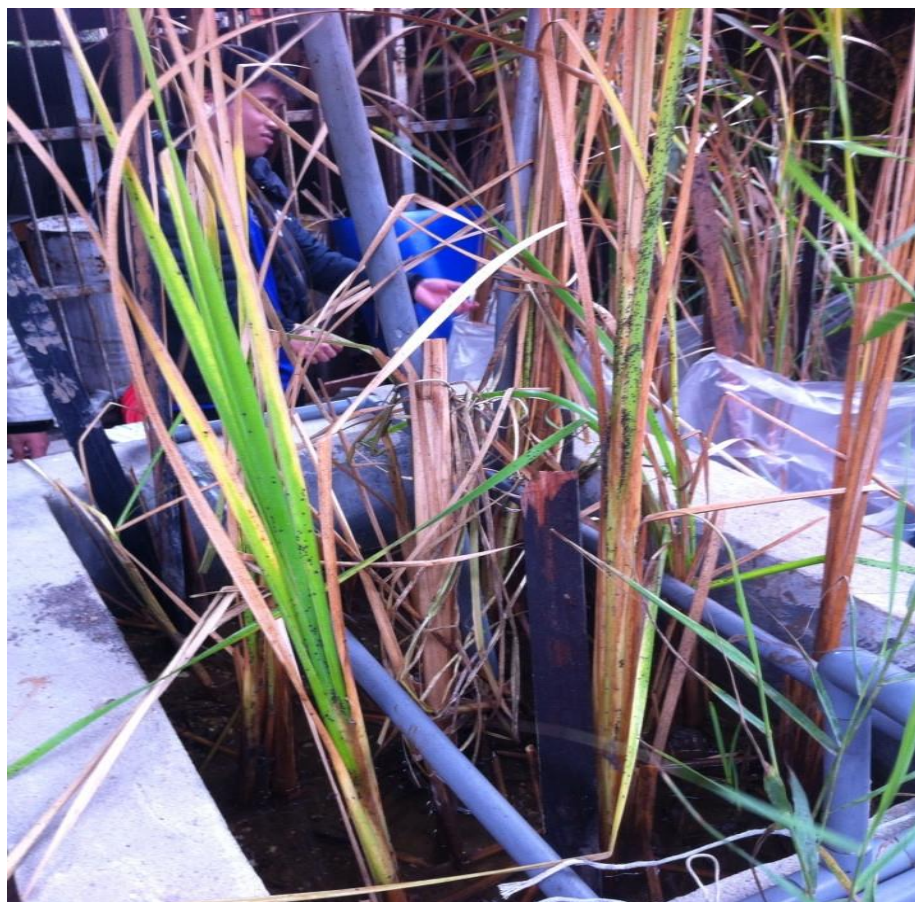
- Cỏ nến có bộ rễ chùm chứa nhiều sợi rất nhỏ ăn sâu vào trong đất để hút các chất dinh dưỡng. Với cấu trúc như vậy việc vận chuyển oxi từ lá qua thân đến rễ rất thuận lợi, từ rễ oxy thâm nhập vào môi trường đất, nước xung quanh nó. Môi trường xung quanh rế chứa nhiều oxy tạo điều kiện cho vi sinh vật hiếu khí phát triển, vùng đất xa rế ít oxy tạo điều kiện cho vi sinh vật kỵ khí phát triển. Mật độ vi sinh vật ở trong rế cây cỏ nến cao hơn nhiều lần trên sỏi không trồng cây; chúng tỏ vai trò của thực vật trong việc xử lý nước thải. Vi sinh vật trong đó chủ yếu là vi khuẩn đóng vai trò chính trong việc phân hủy các chất ô nhiễm có trong nước thải. 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. Ngược lại, nấm và actinomycetes có khả năng thủy phân chất hữu cơ cao, chúng có khả năng tiết ra các loại enzym: amylase, proteasa, chitinasa, xylanasa và cellulase.

Bên cạnh những đặc điểm nổi bật trên bãi lọc trông cây cỏ nến còn đóng vai trò sinh cảnh cho động vật hoang dã, nguồn tích trữ nước và còn một số mục đích khác như thức ăn chăn nuôi, phân bón hữu cơ.



Hình 2.5. Hình ảnh cây cỏ nến

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



Hình 2.6. Cấu tạo mô hình bãi lọc trồng cây cỏ nến

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 mô hình 0.8m x 0.6m x 1.2m. 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 đặt. 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 cỏ nền 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 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.

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 kỵ 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 CP dịch vụ sản xuất mắ m Cát Hải

Thời gian lấy mẫu	COD (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	TSS(mg/l)	Độ mặn (%)
04/05	420	126.91	-	290	1.47
17/05	210	153.46	-	480	1.225
23/05	326	59.28	11.856	310	2.26
28/05	304	87.55	4.748	540	1.074
04/06	278	83.72	4.642	240	1.141
10/06	307.5	139.13	9.006	460	1.86
18/06	320	183.1	14.52	160	3.4
Trung bình	309.36	119.02	8.95	354,28	1.77
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 119.02mg/l. 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 bãi lọc trồng cây để xử lý tiếp các thông số còn ô nhiễm vượt mức cho phép là hợp lý.

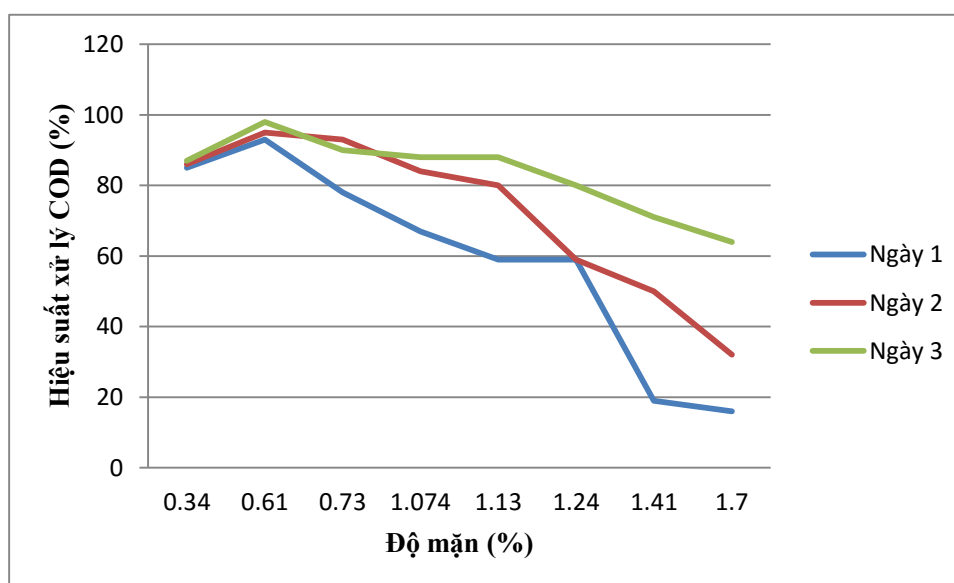
3.2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD, NH₄⁺, PO₄³⁻

3.2.1. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD

Độ mặn trong nước thải ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất xử lý của bãi lọc trồng cây cỏ nên do độ mặn ảnh hưởng đến sự tồn tại và phát triển của thực vật cũng như vi sinh vật trong bãi lọc. Do đó, đề tài đã thực hiện thử nghiệm với mô hình bãi lọc trồng cây cỏ nên dòng chảy đứng với 8 mẫu nước thải có giá trị độ mặn đầu vào khác nhau. Kết quả về ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD trong nước thải sản xuất mắm được thể hiện trong bảng 3.2 và hình 3.1.

Bảng 3.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD

Độ mặn(%)	COD _{vào} (mg/l)	COD _{ra} (mg/l)			Hiệu suất xử lý COD (%)		
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
0.34	97	14.55	13.58	12.61	85	86	87
0.61	105	7.35	5.25	2.1	93	95	98
0.73	210	46.2	14.7	21	78	93	90
1.074	304	100.32	48.64	36.48	67	84	88
1.13	163	66.83	32.6	19.56	59	80	88
1.24	205	84.05	84.05	41	59	59	80
1.41	278	225.18	139	80.62	19	50	71
1.7	160	134.4	108.8	57.6	16	32	64



Hình 3.1. Biểu đồ hiệu suất xử lý COD với các độ mặn khác nhau

Nhìn vào biểu đồ ta thấy độ mặn ảnh hưởng trực tiếp tới hiệu suất xử lý COD của bãi cây lọc trồng cây cỏ nên dòng chảy đứng. Với độ mặn từ 0.34–

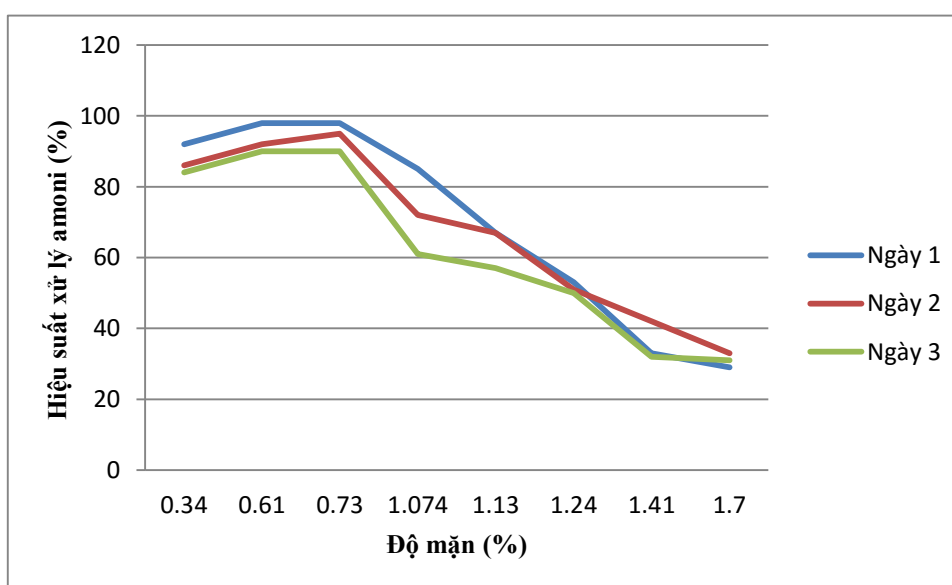
0.61% thì hiệu suất xử lý trong cả 3 ngày đều đạt trên 85%. Khi độ mặn lớn hơn 0.73% thì hiệu suất xử lý giảm dần, đặc biệt là ngày thứ nhất ở độ mặn là 1.7% thì hiệu suất xử lý giảm còn có 16%. Như vậy với độ mặn càng cao thì hiệu suất xử lý của bãi lọc trồng cây cỏ nên sẽ càng giảm do vi sinh vật bị ức chế hoạt động, dẫn đến làm giảm hiệu suất xử lý COD trong nước thải.

3.2.2. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử NH_4^+

Tương tự như đối với ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử COD, độ mặn sẽ ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất xử lý amoni do nó ảnh hưởng thông qua khả năng hấp thụ amoni của thực vật và chuyển hóa amoni của vi sinh vật. Vì vậy, đề tài thực hiện khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử amoni của bãi lọc trồng cây cỏ nên dòng chảy đứng. Kết quả về ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử NH_4^+ được thể hiện trong bảng 3.3 và hình 3.2.

Bảng 3.3. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử NH_4^+

Độ mặn (%)	NH_4^+ vào (mg/l)	NH_4^+ ra (mg/l)			Hiệu suất xử lý NH_4^+ (%)		
		ngày 1	ngày 2	ngày 3	ngày 1	ngày 2	ngày 3
0.34	30.82	2.47	4.31	4.93	92	86	84
0.61	76.73	1.53	6.14	7.67	98	92	90
0.73	63.455	1.27	3.17	6.35	98	95	90
1.074	87.55	13.13	24.51	34.14	85	72	61
1.13	83.64	27.60	27.60	35.97	67	67	57
1.24	92.75	43.59	45.45	46.38	53	51	50
1.41	83.72	56.09	48.56	56.93	33	42	32
1.7	91.54	64.99	61.33	63.16	29	33	31



Hình 3.2. Biểu đồ hiệu suất xử lý NH_4^+ với các độ mặn khác nhau

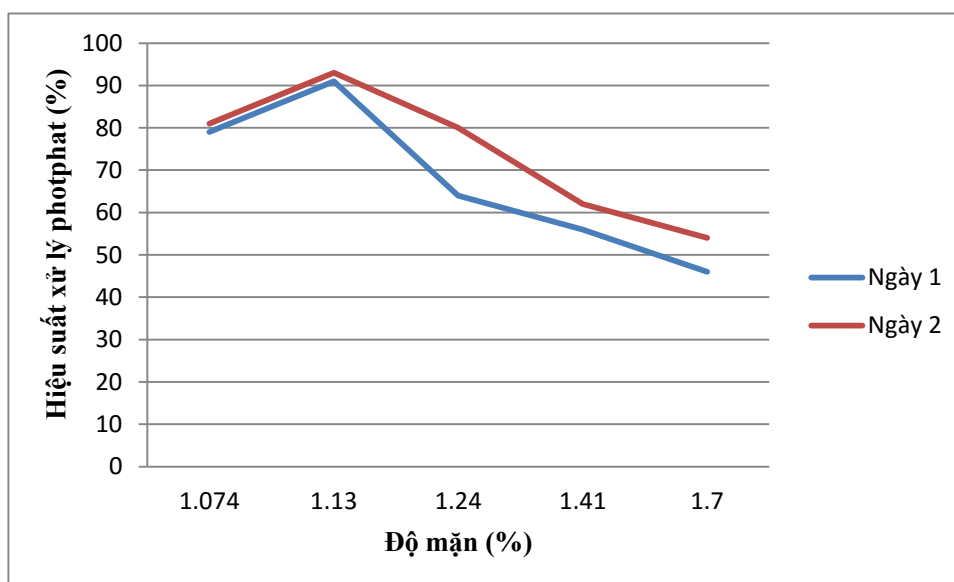
Theo biểu đồ hình 3.2 ta thấy, được độ mặn từ 0.34% đến 0.73% thì có hiệu suất xử lý amoni là khá cao, lớn hơn 80% trong 3 ngày xử lý. Hiệu suất xử lý amoni đạt cao nhất là 98% tại 2 giá trị độ mặn 0.64% và 0.73% trong ngày đầu tiên xử lý. Tuy nhiên, hiệu suất xử lý giảm mạnh khi độ mặn lớn hơn 0.73%. Như vậy, độ mặn nhỏ thì khả năng xử lý 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.

3.2.3. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử PO_4^{3-}

Khảo sát ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử PO_4^{3-} được thực hiện tương tự như khảo sát đối với COD và NH_4^+ . Kết quả về ảnh hưởng của nồng độ muối đến hiệu suất khử PO_4^{3-} bằng bãi lọc trồng cây cỏ nền dòng chảy đứng được chỉ ra trong bảng 3.4 và hình 3.3.

Bảng 3.4. Ảnh hưởng của độ mặn đến hiệu suất khử PO_4^{3-}

Độ mặn (%)	PO_4^{3-} vào (mg/l)	PO_4^{3-} ra (mg/l)		Hiệu suất xử lý PO_4^{3-} (%)	
		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 1	Ngày 2
1.074	4.748	0.998	0.902	79	81
1.13	5.928	0.534	0.414	91	93
1.24	6.04	2.174	1.208	64	80
1.41	4.642	2.042	1.764	56	62
1.7	7.26	3.92	3.34	46	54



Hình 3.3. Biểu đồ hiệu suất xử lý photphat với độ mặn khác nhau

Từ biểu đồ hình 3.3 ta có thể thấy độ mặn ảnh hưởng rõ rệt tới hiệu suất xử lý photphat. Hiệu quả xử lý cao nhất là 93% với độ mặn trong khoảng 1.074% đến 1.13%. Còn lại đối với giá trị độ mặn cao hơn 1.24% thì hiệu suất

xử lý sẽ giảm dần do độ mặn ức chế hoạt động của các vi sinh vật có trong bãi từ đó làm giảm hiệu quả xử lý.

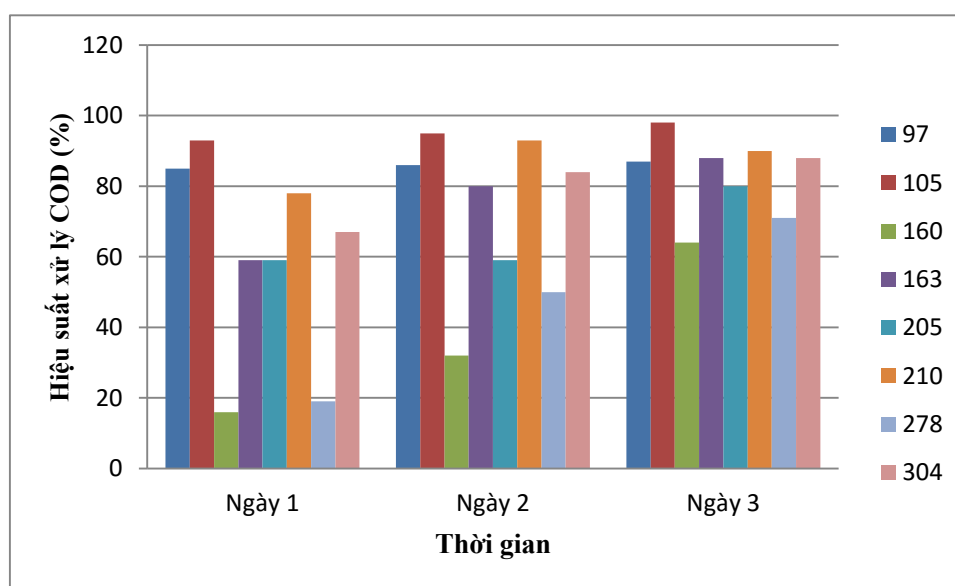
3.3. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử COD, NH₄⁺, PO₄³⁻

3.3.1. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử COD

Thời gian xử lý nước thải trong bãi lọc trồng cây ảnh hưởng rất lớn đến hiệu suất xử lý. Bởi vì vi sinh vật trong bãi lọc cần thời gian để phân hủy hết các chất hữu cơ và chất ô nhiễm có trong nước thải. Do đó, đề tài thực hiện khảo sát khả năng xử lý COD của bãi lọc trồng cây cỏ nến trong 3 ngày. Kết quả khảo sát được chỉ ra trong bảng 3.5 và hình 3.4.

Bảng 3.5. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý COD

COD _{vào} đầu vào (mg/l)	COD _{ra} (mg/l)						Hiệu suất xử lý COD (%)		
	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC			
97	14.55		13.58		12.61		85	86	87
105	7.35		5.25		2.1		93	95	98
160	134.4	142	108.8	130	57.6	112	16	32	64
163	66.83		32.6		19.56		59	80	88
205	84.05	192	84.05	190	41	184	59	59	80
210	46.2		14.7		21		78	93	90
278	225.18		139		80.62		19	50	71
304	100.32		48.64		36.48		67	84	88



Hình 3.4. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu đến xử lý hiệu suất xử lý COD

Qua kết quả nghiên cứu, rút ra kết luận là thời gian lưu nước thải trong bãi lọc trồng cây cỏ nền càng lâu thì hiệu quả xử lý COD càng cao tại các giá trị COD đầu vào khác nhau.

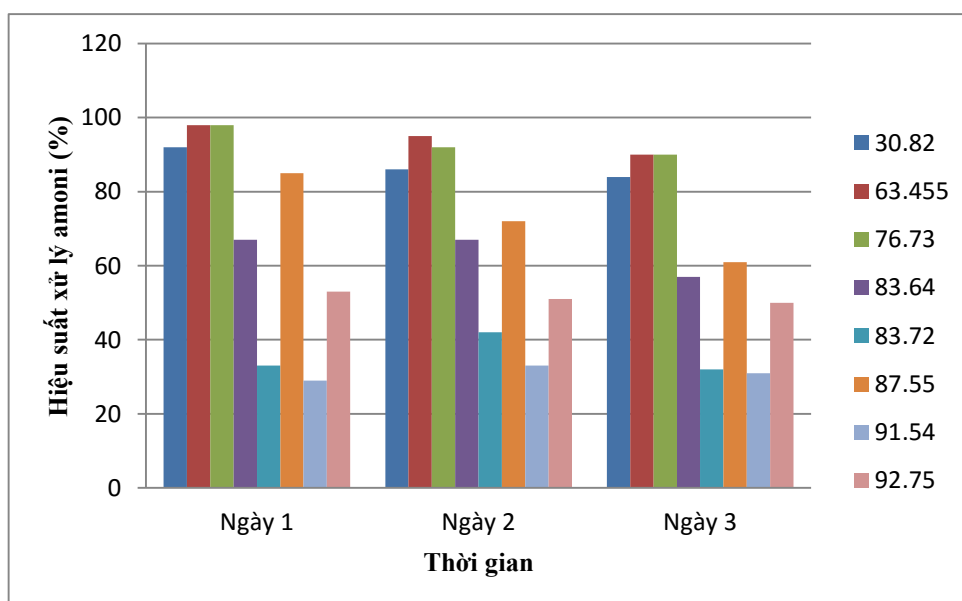
Qua kết quả của bảng 3.4 ta cũng nhận thấy, COD trong mẫu nước thải đối chứng giảm dần theo thời gian xử lý. Tuy nhiên, lượng chất hữu cơ trong mẫu đối chứng giảm không đáng kể so với mẫu nước thải ban đầu. Điều này cho thấy, bãi lọc trồng cây có vai trò rất lớn trong quá trình xử lý chất hữu cơ trong nước thải.

3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử NH_4^+

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian lưu nước trong bãi lọc trồng cây cỏ nền đến hiệu suất xử lý NH_4^+ được thực hiện tương tự như đối với COD. Kết quả được thống kê trong bảng 3.6 và hình 3.5.

Bảng 3.6. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử NH_4^+

NH_4^+ vào (mg/l)	NH_4^+ ra (mg/l)						Hiệu suất xử lý NH_4^+ (%)		
	Ngày 1		Ngày 2		Ngày 3		Ngày 1	Ngày 2	Ngày 3
	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC	Xử lý	Mẫu ĐC			
30.82	2.47		4.31		4.93		92	86	84
63.455	1.27		3.17		6.35		98	95	90
76.73	1.53		6.14		7.67		98	92	90
83.64	27.60		27.60		35.97		67	67	57
83.72	56.09		48.56		56.93		33	42	32
87.55	13.13		24.51		34.14		85	72	61
91.54	64.99	90.9	61.33	58.27	63.16	83.1	29	33	31
92.75	43.59	72.27	45.45	88.1	46.38	56.12	53	51	50



Hình 3.5. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước tới xử lý NH_4^+

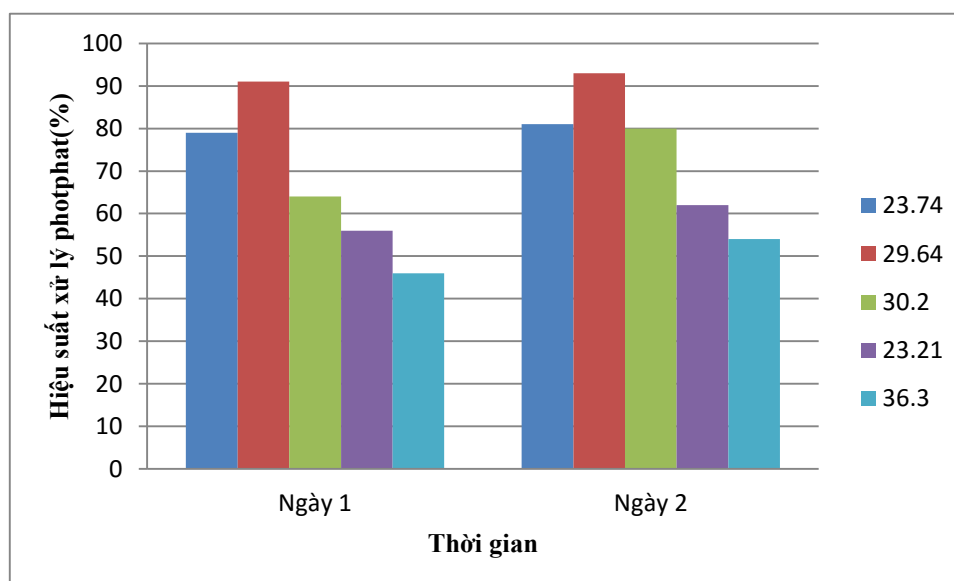
Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy hiệu suất xử lý NH_4^+ ngày đầu tiên của các thông số amoni khảo sát đạt tương đối cao, cụ thể dao động từ 29 – 98% trong các mẫu khảo sát. Tuy nhiên, trong các ngày tiếp theo (ngày thứ 2 và 3) hầu hết đối với các mẫu khảo sát thì hiệu suất khử NH_4^+ giảm so với ngày đầu. Điều này cho thấy thời gian lưu nước càng kéo dài thì tạo điều kiện cho vi sinh vật kỵ 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 NH_4^+ . Ngược lại, với thời gian lưu là 1 ngày thì lượng oxi trong nước nhiều do oxi 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.

3.3.3. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến hiệu suất khử PO_4^{3-}

Tiến hành khảo sát ảnh hưởng của thời gian lưu nước trong bãi lọc trồng cây đến hiệu suất khử PO_4^{3-} . Kết quả khảo sát được thể hiện qua bảng số liệu 3.7 và hình 3.6.

Bảng 3.7. Ảnh hưởng của thời gian lưu đến khả năng xử lý PO_4^{3-}

PO_4^{3-} đầu vào (mg/l)	Hiệu quả xử lý PO_4^{3-}		Hiệu suất(%)	
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 1	Ngày 2
4.748	0.998	0.902	79	81
5.928	0.534	0.414	91	93
6.04	2.174	1.208	64	80
4.642	2.042	1.764	56	62
7.26	3.92	3.34	46	54



Hình 3.6. Biểu đồ ảnh hưởng của thời gian lưu nước tới xử lý photphat

Nước thải sản xuất mắ được xử lý liên tục trong thời gian 2 ngày tại bãi lọc trồng cây cỏ nền dòng chảy đứng, kết quả cho thấy hàm lượng Photphat giảm mạnh trong ngày đầu tiên xử lý, hiệu suất đều đạt lớn hơn 50% đối với các lần khảo sát. Tuy nhiên, tiếp tục xử lý ngày thứ 2 thì hiệu suất xử lý Photphat tăng không nhanh bằng 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 cỏ nền càng tăng.

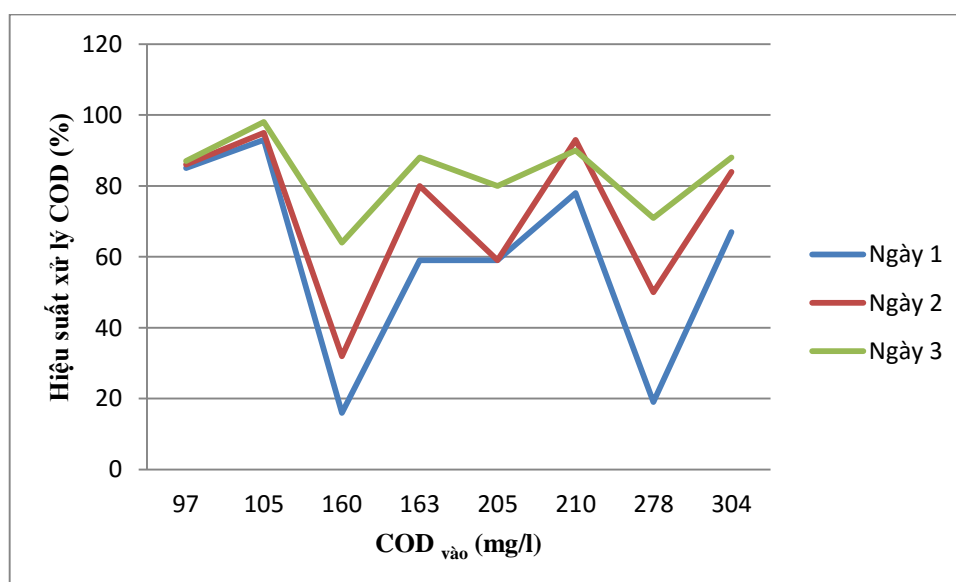
3.4. Kết quả khảo sát ảnh hưởng nồng độ chất hữu cơ trong nước thải đến hiệu suất khử COD, NH_4^+ , PO_4^{3-}

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

Tiến hành thử nghiệm với mô hình bãi lọc trồng cây cỏ nền 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 cỏ nền. 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 3.8 và hình 3.7.

Bảng 3.8. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đầu vào đến hiệu suất xử lý COD

COD ban đầu (mg/l)	Hệ số pha loãng	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	14.55	13.58	12.61	85	86	87
210	2	105	7.35	5.25	2.1	93	95	98
320	2	160	134.4	108.8	57.6	16	32	64
326	2	163	66.83	32.6	19.56	59	80	88
307.5	1.5	205	84.05	84.05	41	59	59	80
420	2	210	46.2	14.7	21	78	93	90
278	1	278	225.18	139	80.62	19	50	71
304	1	304	100.32	48.64	36.48	67	84	88



Hình 3.7. Biểu đồ hiệu suất xử lý COD theo nồng độ chất hữu cơ ban đầu

Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy nồng độ chất hữu cơ đầu vào tác động rõ ràng tới hiệu suất xử lý COD. Khi nồng độ COD đầu vào khoảng 100 và 210mg/l thì hiệu suất xử lý COD cao trong cả 3 ngày xử lý. Còn lại, khi giá trị COD đầu vào

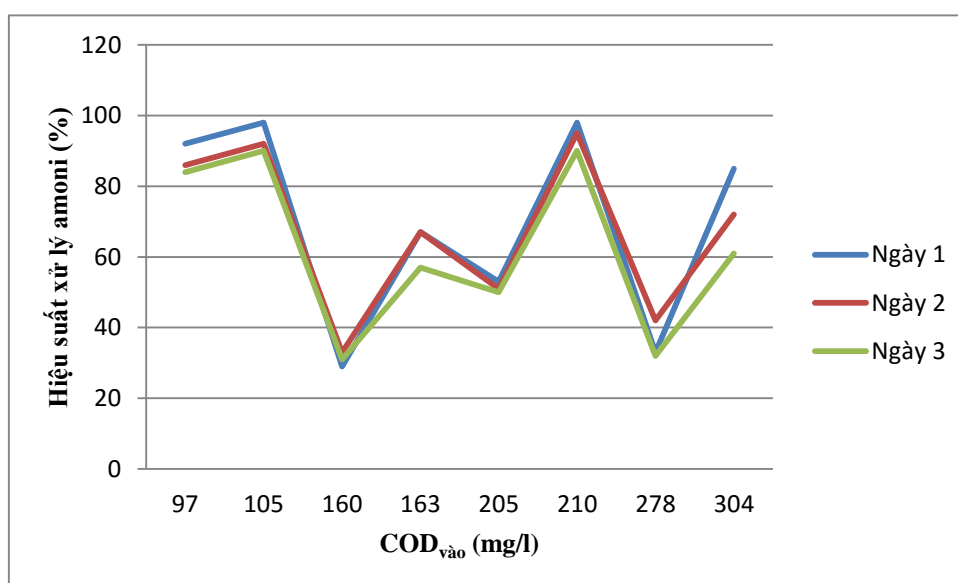
không dao động trong khoảng 100 và 210mg/l thì hiệu suất xử lý COD thấp. Do đó, rút ra kết luận là khi nồng độ chất hữu cơ trong khoảng 100 và 210 thì sẽ đảm bảo được đúng tỉ lệ chất hữu cơ và các yếu tố dinh dưỡng N, P, phù hợp nhất đối với quá trình phân hủy của vi sinh vật tiêu thụ.

3.4.2. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử 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 NH_4^+ được chỉ ra ở bảng 3.9 và hình 3.8.

Bảng 3.9. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử NH_4^+

COD đầu vào	NH_4^+ đầu vào	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	2.47	4.31	4.93	92	86	84
210	63.455	1.27	3.17	6.35	98	95	90
105	76.73	1.53	6.14	7.67	98	92	90
163	83.64	27.60	27.60	35.97	67	67	57
278	83.72	56.09	48.56	56.93	33	42	32
304	87.55	13.13	24.51	34.14	85	72	61
160	91.54	64.99	61.33	63.16	29	33	31
205	92.75	43.59	45.45	46.38	53	51	50



Hình 3.8. Biểu đồ hiệu suất xử lý Amoni theo nồng độ chất hữu cơ

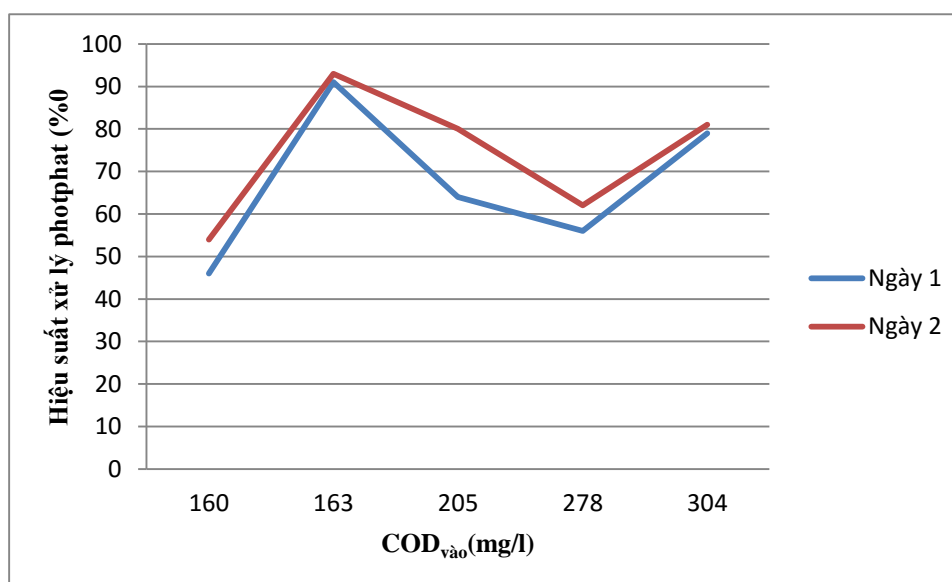
Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy hiệu suất xử lý Amoni cao và ổn định trong cả 3 ngày xử lý tại các giá trị COD đầu vào là 97, 105 và 210mg/l, tương ứng với hàm lượng amoni là 30.82, 76.73, và 63.455mg/l. Điều này chứng tỏ khi nước thải đạt các giá trị COD và amoni tương ứng như trên sẽ tạo điều kiện tốt nhất cho quá trình xử lý amoni trong bãi lọc ngầm trồng cây cỏ nền..

3.4.3. 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 3.10. Ảnh hưởng của nồng độ chất hữu cơ đến hiệu suất khử PO_4^{3-}

COD đầu vào	PO_4^{3-} đầu vào	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	3.92	3.34	46	54
163	5.928	0.534	0.414	91	93
205	6.04	2.174	1.208	64	80
278	4.642	2.042	1.764	56	62
304	4.642	0.998	0.902	79	81



Hình 3.9. Biểu đồ hiệu suất xử lý photphat theo nồng độ chất hữu cơ

Nhìn vào biểu đồ trên ta thấy ở nồng độ COD là 163 mg/l thì hiệu suất xử lý photphat là cao nhất trong cả 2 ngày xử lý. Hiệu suất xử lý photphat thấp dần trong khoảng nồng độ COD đầu vào từ 205 - 278 mg/l rồi hiệu suất lại tiếp tục tăng ở nồng độ COD đầu vào là 304 mg/l.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. KẾT LUẬN

Trong quá trình nghiên cứu khả năng xử lý COD, NH_4^+ , PO_4^{3-} trong nước thải sản xuất mắm của Công ty Cổ phần Chế biến dịch - sản xuất mắm Cát Hải bằng bãi lọc trồng cây cỏ nền dòng chảy đứng, đề tài đã thu được một số kết quả sau:

a. Kết quả khảo sát chất lượng nước thải mắm 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 – 420 mg/l, nồng độ amoni trong khoảng 59.28 – 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 như sau:

- Ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý COD: với độ mặn nhỏ 0.34 – 1.13% thì hiệu suất xử lý luôn trên 80% ở ngày thứ nhất và hai, khi độ mặn lớn hơn 1.13% 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 NH_4^+ : khi độ mặn nhỏ dưới 0.73% thì đạt hiệu suất xử lý cao trong 3 ngày đều trên 80% trong đó với độ mặn là 0.73% thì hiệu suất xử lý NH_4^+ là 98%. Khi độ mặn tăng lớn hơn 0.73% thì hiệu suất xử lý giảm liên tục và đạt không cao.

- Ảnh hưởng của độ mặn tới hiệu suất xử lý 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.

- 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, cao nhất là 98%.

- 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 không đáng kể. Vậy thời gian lưu dài thì khả năng xử lý cao.

- Ảnh hưởng của thời gian lưu tới khả năng xử lý amoni: Thời gian lưu của cũng ảnh hưởng một phần đến khả năng xử lý amoni. Theo số liệu trên thì khả

năng xử lý amoni giảm dần theo ngày. Khả năng xử lý amoni còn phụ thuộc nhiều vào chu trình nitơ và sự hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí, kỵ khí trong bãi lọc trồng cây cỏ nền.

- Ảnh hưởng của giá trị COD đầu vào đến hiệu suất xử lý COD, NH_4^+ , PO_4^{3-} : đối với mỗi giá trị COD đầu vào khác nhau sẽ đem lại hiệu suất xử lý các thông số COD, NH_4^+ , PO_4^{3-} khác nhau rõ rệt bởi vì nó ảnh hưởng rất lớn đến tỉ lệ COD :N :P trong nước thải.

2. KIẾN NGHỊ

Để đề tài áp dụng vào thực tiễn để cải tiến nâng cao hiệu quả xử lý nước thải cho Công ty cổ phần chế biến dịch vụ - sản xuất mắm Cát Hải cần phải nghiên cứu bổ sung một số yếu tố ảnh hưởng sau :

- Ảnh hưởng của hàm lượng Cl^- đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm
- Ảnh hưởng của tỉ lệ BOD_5 :N :P đến hiệu suất xử lý nước thải sản xuất mắm

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hoàng Dũng, “*Đồ án công nghệ thực phẩm*”, năm 2014, Trường đại học Nha Trang.
2. Nguyễn Thị Chính, Bùi Thị Hồng Thanh, Phạm Thị Hoa, Nguyễn Thị Thu Thủy, Ngô Yên Thủy, “*Quy trình công nghệ sản xuất nước mắm*”, năm 2015 - Trường đại học Nha Trang.
3. Thạc sĩ Lâm Vĩnh Sơn, “*Bài giảng kỹ thuật xử lý nước thải*”, năm 2008.
4. GS.TS. Lâm Minh Triết, GS.TS. Trần Hiếu Nhuệ, “*Xử lý nước thải*”, năm 2014 - Nhà xuất bản xây dựng.
5. PGS.TS. Nguyễn Văn Phước, “*Giáo trình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học*”, năm 2013 - Viện môi trường và tài nguyên – Đại học quốc gia TP Hồ Chí Minh - Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh.
6. TS. Lều Thọ Bách, “*Hệ thống xử lý nước thải chi phí thấp*”, Năm 2009, Viện Khoa Học và Kỹ Thuật Môi Trường -Đại Học Xây Dựng - Nhà xuất bản xây dựng.
7. Dư Ngọc Thành, “*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*”, năm 2014, Đại học Nông Lâm.
8. Lê Văn Cát, “*Xử lý nước thải giàu hợp chất Nitơ và Photpho*”, năm 2007, Viện khoa học và công nghệ Việt Nam - Nhà xuất bản khoa học tự nhiên và công nghệ.