

## TÓM TẮT CÔNG TRÌNH

Những năm gần đây, nghề nuôi tôm phát triển rộng khắp các tỉnh ven biển trong cả nước Năm 2002 tổng diện tích nuôi trồng thủy sản cả nước là 955.000 ha với sản lượng trên 976.100 tấn. Trong đó nuôi tôm nước lợ đạt khoảng 200.000 tấn. Đến năm 2005 Việt Nam đã có kế hoạch tăng diện tích nuôi tôm từ 446.000 ha lên 500.000 ha. Qua đó người nuôi tôm đã thu được 7.662 triệu USD / 8 tháng 2004.

Những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường trong nuôi tôm do mức tập trung nuôi cao nhưng chưa có phương án xử lý nước nuôi tôm và thiếu sự quan tâm của nhà nước. Mà nước nuôi tôm chính là nguồn gốc gây ra ô nhiễm môi trường. Nước thải nuôi tôm chứa nhiều chất hữu cơ, kim loại, chất rắn lơ lửng và  $H_2S$ ,  $NH_3$  được tạo ra từ quá trình phân hủy chất hữu cơ.

Đề tài “Giải pháp xử lý môi trường trong quy trình nuôi tôm” trình bày kết quả khảo sát về quy trình nuôi tôm nước lợ ở quy mô bán công nghiệp. Tác giả đã tổng quan các giải pháp xử lý nước thải nuôi tôm. Bằng phương pháp xử lý số liệu thực nghiệm, đề tài xác định loại zeolite xử lý khí  $NH_3$  hiệu quả nhất là zeolite tổng hợp dạng bột NaA sản xuất trong nước, thời gian hấp phụ là 4 giờ, độ hấp phụ 13,797 mg/g, hiệu suất đạt 92,60%.

Qua khảo sát quy trình nuôi tôm, đề tài nhận thấy vấn đề an toàn cũng cần được quan tâm và nghiên cứu vì có nhiều yếu tố gây ảnh hưởng đến sức khỏe và gây tai nạn lao động cho người nuôi gồm: điện, máy sục khí, hoá chất...

## **MỤC LỤC**

<b>TÓM TẮT CÔNG TRÌNH .....</b>	<b>1</b>
<b>MỤC LỤC.....</b>	<b>2</b>
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG .....</b>	<b>4</b>
<b>DANH MỤC CÁC HÌNH .....</b>	<b>4</b>
<b>DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....</b>	<b>5</b>
<b>DANH M C CÁC KÝ HIỆU.....</b>	<b>5</b>
<b>CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ QUY TRÌNH NUÔI TÔM.....</b>	<b>6</b>
1.1 AO NUÔI .....	6
1.2 CÔNG ĐOẠN NUÔI TÔM.....	6
1.3 VẤN ĐỀ VỀ NƯỚC .....	7
1.3.1 Nước nuôi tôm.....	7
1.3.2 Nước và bùn thải .....	7
<b>CHƯƠNG 2 VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG TRONG NUÔI TÔM .....</b>	<b>8</b>
2.1 MÔI TRƯỜNG.....	8
2.1.1 Khí.....	8
2.1.2 Bùn .....	8
2.1.3 Nước .....	8
2.2 AN TOÀN .....	10
2.3 NHẬN XÉT CHUNG.....	10
<b>CHƯƠNG 3 CÁC BIỆN PHÁP XỬ LÝ NƯỚC TRONG NUÔI TÔM.....</b>	<b>11</b>
3.1 Quy trình xử lý nước nuôi.....	11
3.1.1 Quy trình xử lý nước đầu vào.....	11
3.1.2 Kiểm tra và điều chỉnh chất lượng nước .....	12
3.2 Xử lý nước trong quá trình nuôi bằng phương pháp sinh học.....	13
3.2.1 Chế phẩm Zymetin.....	13
3.2.2 Chế phẩm VITEDI .....	13
3.2.3 Chế phẩm BZT .....	14
3.2.4 Chế phẩm EM .....	14
3.3 Tổng quan quy trình xử lý nước thải .....	14
3.3.1 Phương pháp sinh học hiếu khí.....	14
3.3.2 Keo tụ tạo bông.....	14
3.4 Khảo sát sử dụng zeolite trong nuôi tôm .....	15
3.4.1 Mục đích và vai trò trong việc sử dụng zeolite trong nuôi tôm .....	15
3.4.2 Khảo sát tình hình sử dụng zeolite .....	15
3.4.3 Nhận xét.....	16
3.5 Phương pháp thực hiện.....	17
3.5.1 Phương pháp phân tích NH <sub>3</sub> .....	17
3.5.2 Thí nghiệm hấp phụ .....	17
3.6 Thí nghiệm xây dựng đường chuẩn.....	18

3.7	Kết quả thí nghiệm công nghệ hấp phụ NH <sub>3</sub> bằng zeolite .....	19
3.7.1	Thí nghiệm với loại Zeolite tự nhiên dạng đá viên (V_TN).....	19
3.7.2	Thí nghiệm với loại Zeolite tự nhiên dạng bột Thái Lan (B_TN1) ....	20
3.7.3	Thí nghiệm với loại Zeolite tự nhiên dạng bột Indonesia (B_TN2) .....	20
3.7.4	Thí nghiệm với loại Zeolite tổng hợp dạng viên NaX (V_TH) .....	21
3.7.5	Thí nghiệm với loại Zeolite tổng hợp dạng bột NaA trong nước (B_TH1) .....	21
3.7.6	Thí nghiệm với loại Zeolite tổng hợp dạng bột NaX trong nước (B_TH2) .....	22
3.7.7	Tổng hợp các kết quả thí nghiệm với 6 loại zeolite .....	23
3.8	Tính toán chi phí.....	25
3.9	Thông tin an toàn sử dụng zeolite .....	26
	<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>27</b>
	<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>28</b>
	<b>PHỤ LỤC.....</b>	<b>29</b>
	<b>CÁC SỐ LIỆU THỰC NGHIỆM.....</b>	<b>29</b>
	<b>HÌNH ẢNH VỀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG TRONG NGHỀ NUÔI TÔM SÚ .....</b>	<b>32</b>

## DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1. Tiêu chuẩn nước nuôi tôm theo 28 TCN 171 : 2001 .....	7
Bảng 2. Chất lượng nước thải và tiêu chuẩn nước thải sau nuôi tôm.....	9
Bảng 3. Bảng liệt kê hoá chất diệt cá tạp .....	12
Bảng 4. Kết quả khảo sát tình hình sử dụng zeolite trong nuôi tôm .....	15
Bảng 5. Các loại Zeolite phổ biến.....	17
Bảng 6. Bảng số liệu thực nghiệm đường chuẩn.....	19
Bảng 7. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite V_TN.....	29
Bảng 8. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B_TN1 .....	29
Bảng 9. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B_TN2 .....	30
Bảng 10. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite V_TH.....	30
Bảng 11. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B_TH1 .....	31
Bảng 12. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B_TH2 .....	31

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1. Dòng chảy của nước trong quy trình nuôi tôm sú .....	6
Hình 2. Quá trình xử lý nước nuôi tôm.....	11
Hình 3. Vòng tuần hoàn của lưu huỳnh trong ao nuôi tôm.....	13
Hình 4. Vòng tuần hoàn của Nitơ.....	13
Hình 5. Quy trình xử lý nước nuôi tôm .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 6. Đồ thị đường chuẩn nồng độ $\text{NH}_3$ – độ hấp thu.....	19
Hình 7. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite V_TN.....	19
Hình 8. Đồ thị hồi quy của loại zeolite V_TN.....	19
Hình 9. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B_TN1 .....	20
Hình 10. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B_TN1 .....	20
Hình 11. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B_TN2 .....	20
Hình 12. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B_TN2 .....	20
Hình 13. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite V_TH.....	21
Hình 14. Đồ thị hồi quy của loại zeolite V_TH.....	21
Hình 15. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B_TH1 .....	22
Hình 16. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B_TH1 .....	22
Hình 17. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B_TH2 .....	23
Hình 18. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B_TH2 .....	23
Hình 19. Độ hấp phụ của 6 loại Zeolite theo thời gian .....	24
Hình 20. Hiệu suất hấp phụ của 6 loại Zeolite.....	24

## DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

B_TN1	Loại Zeolite tự nhiên dạng bột Indonesia
B_TN2	Loại Zeolite tự nhiên dạng bột Thái Lan
B_TH1	Loại Zeolite tổng hợp dạng bột NaA trong nước
B_TH2	Loại Zeolite tổng hợp dạng bột NaX trong nước
BOD	Nhu cầu oxy sinh học
COD	Nhu cầu oxy hoá học
DO	Lượng oxy hoà tan
NXB	nhà xuất bản
CP	Tập đoàn CP
pH	Chỉ số xác định mức độ phát
PVC	nhựa polyviny chlorua
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
VSV	Vi sinh vật
V_TN	Loại Zeolite tự nhiên dạng đá viên
V_TH	Loại Zeolite tổng hợp dạng viên NaX

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU

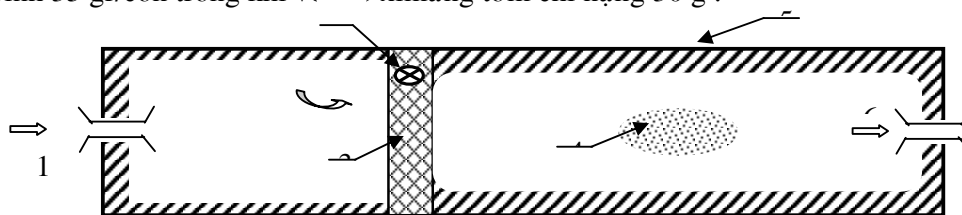
STT	Ký hiệu	Y nghĩa	Đơn vị
1	A	Độ hấp thu	-
2	B	Hằng số của phương trình hồi quy	-
7	C <sub>o</sub>	Nồng độ NH <sub>3</sub> ban đầu	mg/L
8	C <sub>t</sub>	Nồng độ NH <sub>3</sub> sau thời gian t	mg/L
9	k	Hằng số của phương trình đường chuẩn	
10	K	Hệ số xác định dựa vào phép hồi quy tuyến tính	
11	η	Hiệu suất hấp phụ	%
12	m	Khối lượng chất hấp phụ	g
13	R <sup>2</sup>	Hệ số tương quan	-
14	X	Độ hấp phụ	mg/g
15	X <sup>^</sup>	Độ hấp phụ tính từ phương trình hồi quy	mg/g
16	ΔX	Hiệu số giữa độ hấp phụ cực đại với độ hấp phụ ở thời gian t	mg/g
17	t	Thời gian hấp phụ	Giờ
18	V <sub>mẫu</sub>	Thể tích mẫu nước ô nhiễm	Lít
19	V <sub>i</sub>	Thể tích mẫu nước ô nhiễm định mức theo tỉ lệ	Lít
22	y	Phương trình tuyến tính của độ hấp phụ	

## Chương 1 TỔNG QUAN VỀ QUY TRÌNH NUÔI TÔM

Nghề nuôi tôm ở nước ta đang phát triển mạnh (446.000ha/cả nước), đáp ứng được nhu cầu xuất khẩu, góp phần tăng trưởng kinh tế cho đất nước (7.662 triệu USD/8 tháng 2004), sản lượng nuôi bán công nghiệp khoảng 800 kg/ha/vụ. Nhưng hiện nay có rất nhiều hộ nuôi tôm không xử lý nước sau nuôi. Do đó làm ảnh hưởng đến chính môi trường nuôi tôm và môi trường xung quanh làm tôm chết hàng loạt ở Phú Yên, Cà Mau...Đó là lời cảnh báo môi trường đang bị ô nhiễm. Vì vậy, khảo sát mô hình nuôi tôm bán công nghiệp được đề tài thực hiện đầu tiên. Quy trình nuôi tôm có các vấn đề cần quan tâm là nước, ao nuôi, giống, thức ăn, bệnh tôm.

### 1.1 AO NUÔI

Thực tế, có hai loại ao: ao đất và xi măng. Kết quả nghiên cứu cho thấy với ao đất, tôm sú lớn mau hơn: mật độ 10 con/m<sup>2</sup>, sau 120 ngày nuôi, khối lượng trung bình 35 gr/con trong khi với ao xi măng tôm chỉ nặng 30 g.



Hình 1. Dòng chảy của nước trong quy trình nuôi tôm sú

1 Dòng chảy của nước đầu vào; 2 Máy bơm; 3 Bờ ao; 4 Bùn tập trung đáy ao; 5 Tấm bạt trải trên thành ao; 6 Dòng chảy của nước đầu ra.

Đáy ao cần có độ dốc nhất định, để cho bùn bẩn đáy tập trung một chỗ, diện tích hẹp càng tốt (0,3-0,5 ha). Trước khi bón vôi nên vớt lớp bùn đi và phơi nắng đáy ao (2-3 tuần), vì bùn đáy ao nhiều làm cho sinh vật kỵ khí phát triển, tăng độ axit. Lượng vôi sử dụng tùy thuộc vào độ pH của đất từ 500-1500kg/ha ứng với pH 7,0-4,0.

Sau khi thu hoạch, lấy lớp đất đáy đem đổ xa khu vực nuôi tôm vì lớp đất này có nhiều chất hữu cơ mầm bệnh của đợt nuôi trước. Sau đó người ta phơi khô đáy ao và xới đất lên với độ sâu 3-10 cm. Kế tiếp, phải rắc vôi lên bề mặt đất mới vừa xới.

Sau nhiều lần nuôi, đất trong ao không còn dinh dưỡng do tảo và nước lấy hết các nguyên tố vi lượng, nên bổ sung nguyên tố vi lượng là rất cần thiết. Ngoài ra, các kim loại nặng (Cu, Fe, Zn...), chất độc tích lũy lâu ngày (S, Cu, Fe...) trong đáy ao cũng làm cho đất bị lão hoá. Lượng khoáng chất sử dụng tùy thuộc vào pH của đất.

### 1.2 CÔNG ĐOẠN NUÔI TÔM

Tôm là vấn đề quan tâm nhất của người nuôi, để thu hoạch đạt năng suất cao thì cần chú ý đến các yếu tố như tôm giống, thức ăn, bệnh tôm, thu hoạch. Khi chọn giống chú ý các dấu hiệu: kích cỡ tôm đồng đều nhau, mức độ phân đàn thấp, phản xạ nhanh, không có hiện tượng tôm phát sáng... Trước khi thả tôm giống, cho túi tôm giống vào ao nuôi và cho nước vào từ từ, ngâm 10-15 phút để tôm thích nghi.

Việc cho ăn thì rất quan trọng, quyết định chi phí nuôi tôm cũng như sự thành công hay thất bại của vụ nuôi. Chi phí cho ăn chiếm khoảng 50% chi phí nuôi tôm. Lượng thức ăn của tôm không nên cho dư, vì nó làm ô nhiễm đáy ao nhanh hơn,

giảm lượng DO và tổn chi phí thức ăn... Do đó thường xuyên theo dõi sức ăn của tôm và điều chỉnh lượng thức ăn cho hợp lý. Liều lượng phụ thuộc vào từng giai đoạn sinh trưởng của tôm 0,088-6,3 kg/10.000 con ngày. Chất lượng thức ăn cần đảm bảo có hàm lượng đạm 30-40%. Sau mỗi lần cho ăn cần kiểm tra, điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp bằng cách cân trọng lượng tôm để ước lượng trọng lượng thức ăn.

Thường xuyên kiểm tra tỷ lệ sống của tôm. Khi còn nhỏ, kiểm tra bằng cách xem xác tôm trên lưới chắn tại cửa xả và trên khay thức ăn. Khi tôm đã lớn thì sẽ kiểm tra bằng chày, lưới. Bệnh tôm thường do vi khuẩn và virus gây ra, các bệnh thường gặp như bệnh đốm trắng; bệnh đầu vàng; bệnh đóng rong... tương ứng với triệu chứng thân xuất hiện đốm trắng; thân tái nhợt, bầm thành bờ; thân bần và hơi nhớt. Với từng bệnh, có từng cách cụ thể nhưng đa số dùng hoá chất để khắc phục nhanh.

Để thu lợi nhuận cao trong vụ nuôi, quyết định thời điểm thu hoạch là rất quan trọng, tùy thể trạng tôm và tình hình thị trường mà quyết định thời điểm thu hoạch. Khi thu hoạch ta có thể tháo nước trong ao bằng ống dẫn hoặc dùng máy bơm.

### 1.3 VẤN ĐỀ VỀ NƯỚC

#### 1.3.1 Nước nuôi tôm

Nước cung cấp cho ao nuôi đóng vai trò quyết định đến sự thành công hay thất bại của vụ nuôi. Nguồn nước tốt nhất để tạo môi trường sạch là lấy xa cửa sông để hạn chế ô nhiễm. Nước lấy trực tiếp từ nguồn thiên nhiên cần phải được xử lý trước khi đưa vào nuôi. Chất lượng nước nuôi tôm được quy định theo bảng sau :

**Bảng 1. Tiêu chuẩn nước nuôi tôm theo 28 TCN 171 : 2001**

STT	Thông số	Giá trị giới hạn	Đơn vị
1	PH	7,5 – 8,5	
2	Nhiệt độ	13 – 30	<sup>0</sup> C
3	Độ mặn	15 – 25	‰
4	DO	> 5	mg/L
5	BOD	< 10	mg O <sub>2</sub> /L
6	H <sub>2</sub> S	0,02	ppm
7	NH <sub>3</sub> _N	0,1	ppm
8	NO <sub>2</sub> _N	0,25	ppm

Ao nuôi tôm thường là ao đất có chiều sâu của ao khoảng 1,7 – 2,0 m và mặt nước sâu khoảng 1,0 - 1,2 m là thích hợp. Nếu ao quá sâu, ánh sáng mặt trời không xuyên tới đáy, thức ăn thiên nhiên dưới đáy không có cơ hội tạo thành mà chúng là nguồn thức ăn ưa chuộng cho tôm. Hằng ngày theo dõi các chỉ tiêu oxy hòa tan, nhiệt độ, độ trong, độ sâu và màu nước. Nếu chất lượng nước không tốt phải xử lý để đạt yêu cầu vì các thông số này gây ảnh hưởng đến tôm.

#### 1.3.2 Nước và bùn thải

Khi nước ao nuôi bị nhiễm bẩn phải tiến hành thay nước mới và sẽ thải ra môi trường khoảng 10-15% khối lượng nước trong ao. Sau khi thu hoạch, trong ao nuôi chứa lượng lớn nước thải và bùn dưới đáy ao. Nước thải được xử lý bằng chlorine với nồng độ 30ppm trong thời gian 1 ngày trước khi thải ra ngoài. Còn lượng bùn thì được thải bỏ ra môi trường.

## Chương 2 VẤN ĐỀ MÔI TRƯỜNG TRONG NUÔI TÔM

Nuôi tôm đang phổ biến ở những vùng nước ngập mặn, gần sông và mang lại lợi nhuận rất lớn cho nông dân, nên nuôi ở quy mô bán công nghiệp phát triển đã gây ảnh hưởng nhiều đến môi trường khí, nước... thành phần chất thải trong nuôi tôm không lớn như nước thải công nghiệp nhưng do lưu lượng thải ra quá lớn cộng thêm lượng bùn đáy ao, khiến chất lượng môi trường xung quanh bị suy giảm nhiều.

### 2.1 MÔI TRƯỜNG

#### 2.1.1 Khí

Trong quá trình nuôi, việc sử dụng hóa chất đã phát thải vào môi trường một lượng khí ô nhiễm: vôi sinh ra bụi, chlorin sinh hơi axit... ngoài ra khí thải do phân hữu cơ, xác(vỏ) tôm sau khi tiêu hoá thức ăn thì chúng được thải ra trong điều kiện kỵ khí dưới sự tác dụng của vi khuẩn trong nước xuất hiện  $H_2S$ ,  $NH_3$ ,  $CH_4$ ... các chất này rất độc cho ao nuôi.

Trong giai đoạn chăm sóc tôm, khi tôm bị bệnh thì cần dùng hoá chất để khử chất độc trong ao hay thuốc trị bệnh tôm. Nếu dùng nhiều lần hay quá liều sẽ dẫn đến tình trạng lờn thuốc làm cho một số vi khuẩn phát triển, không tốt cho tôm.

Ngoài ra, quá trình chạy máy nổ sinh khói thải chứa bụi,  $SO_2$ ,  $NO_x$ ,  $CO$ ,  $CHC$ ...

#### 2.1.2 Bùn

Bùn chứa nhiều chất hữu cơ, thuốc kháng sinh, hóa chất, khí độc ( $H_2S$ ,  $NH_3$ ) và nhiều loại vi khuẩn gây bệnh...Bùn thường thải ra đất hoặc sông không qua xử lý.

Hầu hết các ao nuôi tôm đều có lớp đất đen hay bùn thối nằm ở lớp nước đáy và xả vào nguồn nước xung quanh như sông suối... sau khi thu hoạch tôm, gây nên thoái hoá chất lượng nước, không kiểm soát dịch bệnh được. Khi lấy lớp bùn, đất đen đem xử lý (phơi, xử lý hoá học) đổ ra gần khu vực nuôi tôm mà không có quản lý tốt chất thải thì chúng trở lại ao nuôi khi có mưa lớn.

#### 2.1.3 Nước

Trong nuôi tôm sử dụng thuốc kháng sinh, hóa chất (thuốc tím, chlorine...) chúng sẽ có mặt trong nước thải. Nước nuôi tôm chứa nhiều chất dinh dưỡng nên sinh ra  $H_2S$ ,  $NH_3$  đồng thời nước thải còn chứa nhiều ion  $SO_4^-$ ,  $HCO_3^-$ ,  $NO_2^-$  gây độc nếu không được xử lý trước khi thải ra môi trường xung quanh. Tiếp xúc lâu dài với nước sẽ bị ăn da, da khô, nứt nẻ, chai cứng...

Lượng nước rửa ao, lượng nước thải gây ô nhiễm nguồn nước xung quanh và gián tiếp làm tôm chết hàng loạt thông qua việc lấy nước cho vào ao nuôi.

Bột hạt trà là cách sử dụng truyền thống để diệt cá tạp nhưng tạo ra lượng chất hữu cơ đáng kể, làm giá thể tạo điều kiện cho xạ khuẩn phát triển. Việc nuôi cấy vi thực vật ở các hộ nuôi bán công nghiệp còn sử dụng phân tươi cũng là nguồn thức ăn cho xạ khuẩn. Từ đó, tạo phát triển mạnh gây hiện tượng nước nở hoa.

Ngoài ra, những thay đổi của các nhân tố hữu sinh hay vô sinh do việc giảm ăn, sự tích tụ phân và các chất hữu cơ chuyển hoá sau đó đều gây sức ép cho tôm. Hơn



nữa, việc thay nước ao nuôi thường xuyên làm tăng khả năng phát tán chất ô nhiễm ra môi trường xung quanh.

Ô nhiễm nguồn nước chủ yếu từ nước thải nuôi tôm. Chúng có nhiều chất dinh dưỡng và chất thải do đó sinh ra rất nhiều hydrosulfua ( $H_2S$ ) và amoniac ( $NH_3$ ) trong nước lượng hydrosulfua ( $H_2S$ ) đạt 0,001 ppm trong thời gian liên tục thì giảm khả năng sinh sản của tôm, cá... còn  $NH_3$  sẽ chuyển thành  $NO_2^-$  nhờ vi khuẩn nitrosomonas và tạo thành chất methemoglobin làm giảm lượng oxy đến tế bào.

Trong nước thải nuôi tôm có chứa nhiều loại chất hữu cơ như nitơ và photpho. Tổng khối lượng nitơ và photpho sinh ra trên 1 ha cho trại nuôi bán công nghiệp (sản lượng 2 tấn) khoảng 13 kg và 43 kg, do đó nước được thải ra sẽ gây hiện tượng phì dưỡng và làm giảm lượng oxy trong nước. Bên cạnh đó, nước thải nuôi tôm thường có mùi do VSV phân hủy chất hữu cơ; các loại tảo, phù du thực vật, vi khuẩn chết và thuốc kháng sinh, hoá chất (thuốc tím, chlorine) chúng cũng sẽ có mặt trong nước thải. Sau mỗi vụ nuôi tôm thì lượng nước thải ra khoảng 9000 – 12000 m<sup>3</sup>/ha và có nồng độ BOD và COD khoảng 30 mg O<sub>2</sub>/l và 125 mg O<sub>2</sub>/l.

Sau mỗi vụ nuôi tôm, lượng bùn đáy ao khoảng 1500 m<sup>3</sup>/ha, chứa nhiều chất hữu cơ, các nguyên tố vi lượng, lượng thuốc kháng sinh, khí độc ( $H_2S, NH_3$  ...) và các loại vi khuẩn gây bệnh ... Theo CENTEMA trong bùn thải có nồng độ nitơ khoảng 1679,2 mg/Kg, photpho là 667 mg/Kg và N-NH<sub>3</sub> là 109,9 mg/Kg. Thông thường, bùn được thải trực tiếp ra đất hoặc sông mà không qua xử lý, gây ra tình trạng tôm bị bệnh hay lâu lớn hoặc mau chết cho tôm của vụ nuôi sau.

**Bảng 2. Chất lượng nước thải và tiêu chuẩn nước thải sau nuôi tôm**

Chỉ tiêu	Đơn vị	Nước thải nuôi tôm	TCVN 5943-1995
pH	-	7,2 – 8,5	6,5 – 8,5
TDS	g/L	8 – 33	-
SS	mg/L	41 – 80	50
<b>COD</b>	<b>mgO<sub>2</sub>/L</b>	<b>76 – 125</b>	-
<b>BOD<sub>5</sub></b>	<b>mgO<sub>2</sub>/L</b>	<b>10 – 30</b>	<b>&lt;10</b>
N-NH <sub>3</sub>	mg/L	0 – 0,9	0,5
N <sub>Tổng công</sub>	mg/L	0 – 1,6	-
Mn(Mangan)	mg/L	0,08 – 0,5	0,1
Cr( Crôm )	mg/l	0 – 0,06	0,05
<b>Cu ( đồng )</b>	<b>mg/l</b>	<b>0,1 – 2,5</b>	<b>0,01</b>
Zn ( kẽm )	mg/l	0 – 0,09	0,01
<b>Fe ( sắt )</b>	<b>mg/l</b>	<b>0,1 – 6,6</b>	<b>0,1</b>
Coliform	MPN/100 ml	21 – 4.600	1000

TCVN 5943- 1995: Chất lượng nước. Tiêu chuẩn chất lượng nước ven bờ.

Từ bảng trên cho thấy nước xả ra từ các ao nuôi tôm sau thu hoạch có hầu hết các chỉ tiêu chất lượng nước đều vượt quá tiêu chuẩn TCVN 5943-1995 dùng cho mục đích nuôi trồng thủy sản. BOD<sub>5</sub>, COD lên đến 30mgO<sub>2</sub>/L và 125mgO<sub>2</sub>/L, N-NH<sub>3</sub> là 0,9mg/L, coliform là 4600MPN/ml và hầu như các chỉ tiêu kim loại đều vượt quá tiêu chuẩn này. Nguyên nhân chủ yếu là do thức ăn thừa, tảo chết, phân tôm, các thuốc trị bệnh, hóa chất sử dụng trong quá trình nuôi vẫn còn tồn lưu trong nước.

Bên cạnh đó, ở các hộ gia đình (bán công nghiệp) quy trình nuôi chủ yếu là thủ công, máy móc trang thiết bị thiếu và nước thải không được xử lý trước khi ra môi trường. Do đó nước thải nuôi tôm đã gây ô nhiễm cho vùng nước mặt dùng để cấp nước nuôi tôm của chính khu vực đó và vùng hạ lưu.

## 2.2 AN TOÀN

Trong quá trình khảo sát quy trình nuôi tôm và xác định các nguồn ô nhiễm môi trường từ quy trình này, đề tài đã nhận thấy một vấn đề lớn nữa được đặt ra là người nuôi tôm không mấy quan tâm đến an toàn lao động. Trong đó, các hệ thống phục vụ nuôi tôm gồm điện, hệ thống máy sục khí, hóa chất... đã gây tai nạn lao động và ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Trong thực tế đã có một số tai nạn xảy ra như vào lúc 2h sáng ngày 18/7/2003, anh Nguyễn Thanh Hải (25 tuổi), ở Tân Thành, Hàm Thuận Nam, Bình Thuận trong lúc quay máy nổ, khởi động máy sục khí cho tôm, anh Hải để tay áo vướng vào cánh quạt của máy sục khí khiến bị siết chặt, làm anh nghẹt thở chết ngay tại chỗ. (Báo tuổi trẻ ngày 19/7/2003)

Hệ thống sử dụng cho máy bơm, hệ thống quạt, thắp sáng... Thường các hồ nuôi tôm sử dụng mạng lưới điện quốc gia, nhưng nơi không có mạng điện lưới quốc gia thì dùng máy phát điện 3kw/h và phải được thiết kế đảm bảo an toàn cho người vận hành và những người xung quanh nên việc lắp đặt hệ thống điện cần phải kiểm soát cẩn thận để tránh gây tai nạn có thể dẫn đến chết người.

Thực tế trong quá trình sử dụng điện, lắp đặt hệ thống dây dẫn thấp hơn đầu người, lớp bọc cách điện bị nứt, dây điện quá cũ... nhưng những hộ này vẫn không để ý đến, chủ quan và đã gây ra các tai nạn điện. Tùy theo mức độ mức tiếp xúc mà có thể ảnh hưởng đến cơ thể con người như phá hoại cơ học, gây chấn thương hoặc làm co rút cơ, co rút bắp thịt, gây mất thăng bằng và té ngã. Với mức độ nặng hơn, bị cháy và có thể gây chết tế bào trên da hoặc gây nám da do khuếch tán của các ion kim loại trên da, làm tê liệt hô hấp và tuần hoàn, thậm chí khô cháy...

Các chất sử dụng trong cải tạo, xử lý ao nuôi và trong quá trình nuôi tôm gồm thuốc tím ( $\text{KMnO}_4$ ), chlorin ( $\text{NaOCl}$ ,  $\text{Ca(OCl)}_2$ ) có tính oxy hóa mạnh và vôi ( $\text{CaO}$ ) có tính kiềm mạnh làm ảnh hưởng đến môi trường cũng như sức khỏe của con người.

## 2.3 NHẬN XÉT CHUNG

Trong quá trình nuôi tôm, phát sinh nhiều loại chất thải nhưng chủ yếu ảnh hưởng đến môi trường là nước thải, bao gồm nước trao đổi trong quá trình nuôi và nước thải cuối vụ mùa. Do đó cần quan tâm quản lý và xử lý lượng nước thải trước khi thải ra môi trường.

Ngoài ra vấn đề an toàn trong nuôi tôm cũng cần phải được quan tâm. Cần phải có biện pháp phòng chống các tai nạn do điện và do trong quá trình vận hành máy sục khí. Mặt khác, các hoá chất dùng trong nuôi tôm cũng ảnh hưởng đến sức khỏe người nuôi và chúng góp phần gây ô nhiễm nước nuôi tôm.

Nước nuôi tôm ô nhiễm thải ra môi trường không chỉ làm hủy hoại môi trường mà còn ảnh hưởng đến chăn nuôi thủy sản của chính các hộ nuôi thả ra và ở các vùng cuối nguồn.

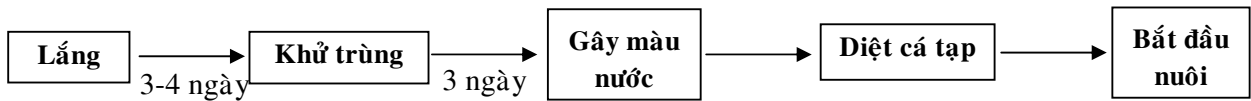
## Chương 3 CÁC BIỆN PHÁP XỬ LÝ NƯỚC TRONG NUÔI TÔM

Quản lý chất lượng nguồn nước trong nuôi tôm rất quan trọng, quyết định hiệu quả của vụ nuôi. Nguồn nước tốt cần đảm bảo các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn theo 28 TCN 171 : 2001

### 3.1 Quy trình xử lý nước nuôi

#### 3.1.1 Quy trình xử lý nước đầu vào

Nước lấy từ nguồn đưa vào nuôi tôm được xử lý theo quy trình sau:



**Hình 2. Quá trình xử lý nước nuôi tôm**

Khi lấy nước từ sông vào thì giữ trong ao lắng khoảng 3 – 4 ngày, để tạp chất và các cặn lắng hoàn toàn.

Chlorin có hai dạng là canxi hypochlorua ( $\text{Ca}(\text{HCl})_2$ ) và natrihypochlorua ( $\text{NaHCl}$ ) đều ở thể rắn dùng để diệt các vi khuẩn, vi rút, tảo, phiêu sinh động vật. Pha chlorin 60% thành 50-100 ppm để khử trùng đáy ao và 20-30 ppm để khử trùng nước ao.

Tia cực tím cũng dùng để diệt vi khuẩn có trong nước. Nước được hút vào bể tràn, qua lưới lọc chảy vào máng. Đây là nơi lắp đặt hệ thống đèn chiếu tia cực tím và nguồn điện phân. Nhờ đèn được lắp đặt theo đường zigzag và hệ thống xáo trộn nên lượng nước tiếp xúc trực tiếp với đèn nhiều cộng với nguồn điện phân sẽ làm tăng hiệu quả khử trùng. Với công nghệ này hiệu quả xử lý đạt khoảng 85%.

Ngoài ra, dùng thuốc tím  $\text{KMnO}_4$  để khử trùng. Thuốc tím được pha vào nước rồi đem tạt khắp ao, với liều lượng 10kg/ha. Dùng thuốc tím cho hiệu quả xử lý cao nhưng có mùi hôi và chỉ dùng xử lý nước trước khi nuôi tôm.

Để nuôi cấy vi thực vật, tạo màu nước ao cần được bón phân vô cơ (urê) 30 – 40 kg/ha và phân hữu cơ (cám) từ 10 – 12 kg/ha. Một số loại phân chuồng (phân gà, bò, heo, vịt...) bón trực tiếp xuống ao nhằm gia tăng các phiêu sinh vật làm nguồn thức ăn tự nhiên cho tôm. Nuôi cấy vi thực vật bằng cách dùng 1 lít Amino power (hoặc Amino 2002) + 1 kg khoáng chất (MP) + 20 kg cám gạo + 0,5 kg Power – Zyme + 120 lít nước trộn chung với nhau. Đem ủ trong 24 giờ, sau khi ngửi thấy mùi chua, dùng toàn bộ hỗn hợp trên tưới đều cho 1000 m<sup>3</sup> nước trong ao. Khi nước trong ao có màu xanh nhạt (màu hạt đậu xanh) tức là màu nước đã đạt yêu cầu.

Độ pH là chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng nước. Chất lượng nước thay đổi phụ thuộc vào loại tảo trong nước nhưng tảo lại phụ thuộc vào độ pH. Nếu buổi chiều, độ pH > 8,6 chứng tỏ tảo phát triển mạnh còn nếu pH < 8,2 chứng tỏ tảo quá thấp. Phạm vi thích ứng với tôm sú là 8,1-8,8 (tôm bé) và 7,5-8,8 (tôm vừa, tôm lớn).

Trước khi thả tôm giống, nông dân cần diệt các loài cá tạp cá tạp để an toàn cho tôm trong suốt quá trình nuôi. Một số hoá chất sử dụng diệt cá tạp:

**Bảng 3. Bảng liệt kê hoá chất diệt cá tạp**

Hoá chất	Liều lượng	Đơn vị
Natri hypoclorit (5,25%)	100 – 300	mg/L
Canxi hydroxide	1000 – 2000	kg/ha
Canxi hypoclorit (HTH) 65%	10 – 300	mg/L
Canxi Oxit	1000 – 1500	kg/ha
Bã trà (7% saponin)	10 – 25	mg/L
Vôi: amoni sunphua (5–10)	1000 – 1200	kg/ha
Bã thuốc lá	200 – 400	kg/ha
Amoniac khan	30	mg/L
Malathion	25 – 50	mg/L
Rotenon	0,05 - 1	ppm
Saponin	10-20	ppm
Dây thuốc cá	0,5- 1	ppm

### 3.1.2 Kiểm tra và điều chỉnh chất lượng nước

Để giữ sự ổn định của nước nuôi, người nuôi tôm cần kiểm tra chất lượng nước hằng ngày.

Khi tảo quang hợp, pH tăng lên nhưng nếu thức ăn còn thừa, chất hữu cơ nhiều thì độ pH giảm. Nếu pH < 7,4 phải xử lý khẩn cấp, dùng các chế phẩm (Maifanstone, Micropower) hoặc các men vi sinh (Hitac Bio Bacteria) để xử lý. Những ngày đầu mới thả nuôi nếu pH > 9,0 thì dùng bột hạt trà (Sapoin), chế phẩm (Maifan Stone, Amino Power, Hitac Bio-Bacteria) để xử lý và tăng cường cung cấp oxi bằng quạt nước. pH trong ngày biến đổi không quá 0,5 (Nên đo độ pH lúc 6 giờ, 14 giờ).

Tôm sẽ chết nếu nhiệt độ thấp hơn 13°C hoặc cao hơn 30°C (khi đo nhiệt độ nên đo vào 6 giờ, 14 giờ bằng nhiệt kế). Sự ảnh hưởng nhiệt độ đối với tôm qua từng giai đoạn cũng khác nhau. Giai đoạn còn nhỏ (1 gram) tôm phát triển tốt ở 30°C. Giai đoạn vừa (12 – 18 gram) tôm phát triển tốt ở 27°C. Giai đoạn lớn (>18 gram) tôm phát triển tốt khi nhiệt độ < 27°C.

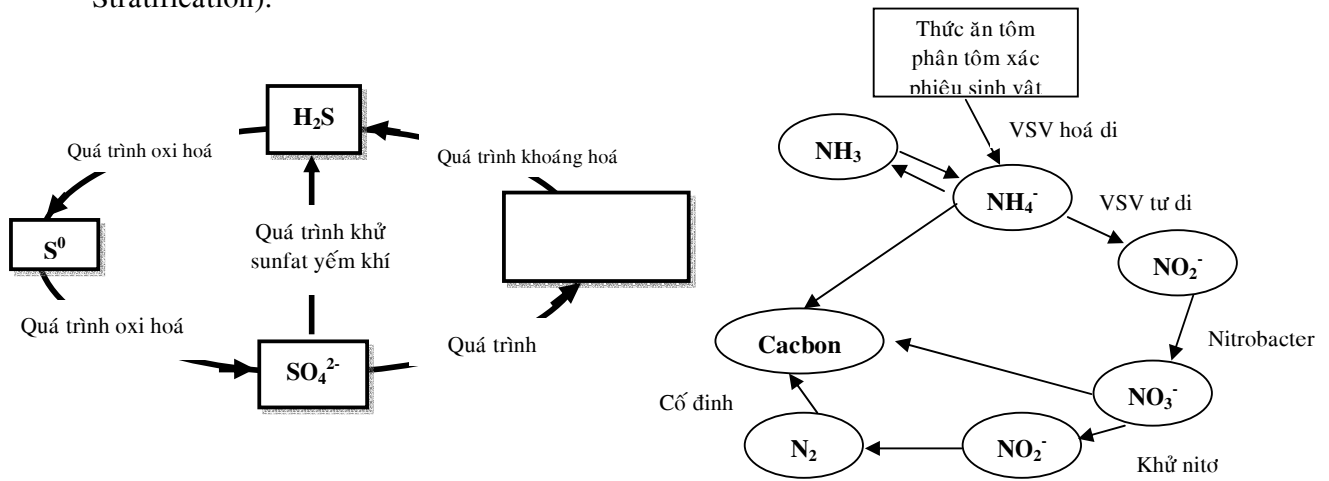
Độ mặn trong nước do các nguyên tố chính: Na<sup>+</sup> và Cl<sup>-</sup> và một số ion có thành phần ít hơn như Ca<sup>2+</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> và HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Độ mặn lý tưởng cho tôm sú phát triển là 18 – 20‰. Ngoài ra, độ mặn còn chi phối vị đậm đà của thịt tôm. Nước có độ mặn thấp tôm sinh trưởng nhanh nhưng hay có bệnh.

Nguồn cung cấp oxi cho ao nuôi tôm chủ yếu là nhờ quang tổng hợp của các phiêu sinh vật và sự khuếch tán oxi trong không khí nhờ hệ thống quạt nước. Phạm vi an toàn cho tôm từ 5-8 ppm, nếu oxy thiếu sẽ ảnh hưởng đến sự bắt mồi, sinh trưởng và tỷ lệ sống, nghiêm trọng hơn sẽ dẫn đến hiện tượng tôm bị đỏ mang và chết hàng loạt. Ban đêm, nếu oxy dưới 3 ppm thì tăng cường sục khí. Buổi sáng từ 11 giờ - 4 giờ chiều nếu oxy cao hơn 15 ppm thì cho ngưng quạt nước để giảm oxy. Khi đo lượng Oxi hoà tan nên đo vào 6 giờ, 14 giờ.

Nguồn gốc của amoni (NH<sub>4</sub><sup>-</sup>) chủ yếu do các chất bài tiết của tôm, thức ăn thừa, xác sinh vật chết và ngay trong nguồn nước cũng có chứa amoni (NH<sub>4</sub><sup>-</sup>). Ảnh hưởng của amoni (NH<sub>4</sub><sup>-</sup>) làm cho tôm bắt mồi kém, sinh trưởng chậm, giảm khả năng hấp

thụ thức ăn. Nếu hàm lượng amôniac ( $\text{NH}_3$ ) > 2ppm ta có thể thay nước, dùng men vi sinh cuối cùng có thể hút đáy. Vi khuẩn trong ao nuôi tôm chuyển hoá  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$  thành  $\text{NO}_2^-$ . Nồng độ  $\text{NO}_2^-$  lớn hơn giới hạn cho phép làm tôm sú sinh trưởng chậm.

Khí  $\text{H}_2\text{S}$  sinh ra do sự phân hủy protein và thức ăn thừa ở điều kiện kỵ khí. Khi nhiệt độ cao thì nước trong ao nuôi phân thành 2 lớp. Lớp gần mặt nước có tỷ trọng nhẹ hơn và có khuynh hướng không pha trộn với lớp nước ở dưới, điều này tạo môi trường kỵ khí ở đáy ao, sản sinh nhiều  $\text{H}_2\text{S}$ . Nồng độ  $\text{H}_2\text{S}$  < 0,01 ppm thì an toàn cho tôm. Khi nồng độ  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  vượt qua giới hạn thì xử lý bằng  $\text{KMnO}_4$  để oxi hóa một phần chất hữu cơ, dùng Zeolite để hấp thụ các chất ô nhiễm sau đó dùng chế phẩm sinh học phân hủy đáy ao tạo môi trường cho vi sinh vật có lợi phát triển, gây lại màu nước để tảo hấp phụ các chất ô nhiễm, thay nước nhiều lần. Riêng giảm lượng  $\text{H}_2\text{S}$  thì phải tăng cường sục khí đáy ao để phá vỡ lớp phân cách (lớp Thermal Stratification).



Hình 3. Vòng tuần hoàn của lưu huỳnh trong ao nuôi tôm

Hình 4. Vòng tuần hoàn của Nitơ

## 3.2 Xử lý nước trong quá trình nuôi bằng phương pháp sinh học

### 3.2.1 Chế phẩm Zymetin

Zymetin xử lý chủ yếu BOD, COD, hòa tan chế phẩm theo tỷ lệ 100g Zymetin với 500ml nước, để yên trong 5-10 phút rồi đem tạt khắp ao ( $1600\text{m}^2$ ). Hai tháng đầu thì mỗi tuần làm một lần, hai tháng cuối thì mỗi tuần hai lần. COD ban đầu là  $149\text{mgO}_2/\text{l}$  sau sáu ngày dùng Zymetin còn  $59-73\text{mgO}_2/\text{l}$ . Zymetin có tác dụng ngừa bệnh do vi khuẩn đường ruột gây ra, giảm chất ô nhiễm đáy ao...

### 3.2.2 Chế phẩm VITEDI

VITEDI là chế phẩm sinh học đa enzyme có khả năng phân hủy và hóa giải các chất độc có trong nước, ổn định pH, tăng oxi hòa tan. Ngoài ra còn chuyển hoá protein thô trong thức ăn thành các axit amin giúp tôm dễ hấp thụ, tăng hiệu suất sử dụng thức ăn. Liều lượng dùng là  $40\text{kg}/1000\text{m}^2$ . Ưu điểm của phương pháp là không dùng hóa chất và kháng sinh, hiệu quả cao, nhưng thời gian lâu (khoảng bảy ngày).

### 3.2.3 Chế phẩm BZT

BZT là chế phẩm sinh học chứa nhiều VSV có khả năng tiêu hóa chất thải trong nước, do có khả năng lấy nguồn nitơ từ nitrat, nitrit và amoniac để sinh trưởng nên có thể làm giảm được lượng BOD, COD và  $\text{NH}_3$  trong nước thải. BZT có ưu điểm là dễ sử dụng, không ô nhiễm môi trường, nhưng thời gian lâu.

### 3.2.4 Chế phẩm EM

EM là chế phẩm chứa nhiều loại VSV có ích gồm vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn lactic... sống cộng sinh với nhau. Trong đó vi khuẩn quang hợp tổng hợp chất hữu cơ từ  $\text{CO}_2$  và  $\text{H}_2\text{O}$ , xạ khuẩn sản sinh các kháng sinh ức chế vi sinh vật gây bệnh và phân giải chất hữu cơ, các vi khuẩn lactic chuyển hoá các chất khó tiêu thành dễ tiêu để tăng khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng của tôm... với liều dùng cho 1000  $\text{m}^2$  là tháng 1: 1,5 lít EM thứ cấp và 3 lít  $\text{EM}_5$ ; tháng 2: 1,5-2,4 lít EM thứ cấp và 3 lít  $\text{EM}_5$ ; tháng 3: 3,0-3,6 lít EM thứ cấp và 3 lít  $\text{EM}_5$ .

Sử dụng EM cải thiện được môi trường ao nuôi, tăng hàm lượng oxi hoà tan, ổn định pH, giảm khối lượng bùn tạo ra, hạn chế các khí độc sinh ra, giảm tối đa sử dụng thuốc và kháng sinh. Chế phẩm này xử lý đạt hiệu quả cao, tôm ít bị nhiễm bệnh và lớn nhanh và rất thân thiện với môi trường, nhưng giá thành cao (10.000-20.000đ/L).

## 3.3 Tổng quan quy trình xử lý nước thải

Trong nuôi tôm, nước thải gây ô nhiễm môi trường, đồng thời với lưu lượng nước lớn nên ảnh hưởng nghiêm trọng đến mùa vụ sau. Do đó, nhất thiết nước xả thải sau nuôi tôm phải được xử lý. Tuy nhiên, qua khảo sát, chúng tôi nhận thấy nuôi tôm bán công nghiệp chỉ xử lý nước đầu vào mà không xử lý nước thải. Một số phương pháp xử lý tập trung đối với nước thải nuôi tôm được trình bày sau đây.

### 3.3.1 Phương pháp sinh học hiếu khí

Dùng bùn hoạt tính hoặc bùn đáy ao để phân hủy các chất thải hữu cơ trong nước ở độ mặn từ 0-32‰. Bùn đáy ao cần 0,19gVSS/L nước thải, bùn hoạt tính 0,13gVSS/L nước thải. Khi cho bùn vào ao cần sục khí để tạo môi trường hiếu khí giúp các VSV phát triển. Sau 4-5 ngày, hàm lượng COD trong ao từ 89-138mg/L giảm còn 19-29mg/L. Xử lý bằng sinh học là phương pháp có nguyên liệu dễ tìm, rẻ tiền, thân thiện với môi trường, nhưng tốn kém tiền thiết bị sục khí và thời gian lâu.

### 3.3.2 Keo tụ tạo bông

Nguyên tắc là dùng hoá chất cho vào nước thải để các hạt cặn nhỏ kết tụ lại với nhau, tạo thành bông cặn lớn và lắng nhờ trọng lực. Hoá chất được sử dụng phổ biến là  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  -  $\text{FeCl}_3$  ở điều kiện pH 3,5-6,5 với liều lượng tương ứng 125-100( $\text{g}/\text{m}^3$  nước thải). Ta cần phải khuấy chậm để tăng sự va chạm giữa chất keo tụ và cặn để tăng hiệu quả. Dùng phương pháp này để xử lý thì giảm được lượng chất rắn lơ lửng. Nước thải nuôi tôm sau xử lý có COD < 5 mg/L. Ưu điểm của quá trình keo tụ: hiệu quả xử lý cao và dễ sử dụng nhưng nhược điểm của chúng như hóa chất ảnh hưởng đến VSV, chi phí tương đối cao (313-800 đ/ $\text{m}^3$  nước), bùn thải nhiều.

### 3.4 Khảo sát sử dụng zeolite trong nuôi tôm

#### 3.4.1 Mục đích và vai trò trong việc sử dụng zeolite trong nuôi tôm

Zeolite là một loại vật liệu có cấu trúc tinh thể Aluminosilicate ngậm nước có tên khoa học là Potassium-calcium-sodium-aluminosilicate, công thức tổng quát là  $M_{n/2}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$  với M là cation nhóm I, II trong bảng tuần hoàn Mendeleev; n là các hoá trị của cation; x là tỉ số mol  $SiO_2/Al_2O_3$ .

Zeolite có thể tích rỗng lớn và thông với nhau qua các cửa sổ hốc lớn có kích thước xác định đối với từng loại Zeolite. Do đó chúng có khả năng hấp phụ các chất có đường kính phân tử hoặc ion nhỏ hơn đường kính cửa sổ của Zeolite.

Trong quá trình nuôi, sử dụng zeolite đóng vai trò quan trọng. Ngoài mục đích vừa làm giảm BOD, COD, kim loại nặng... vừa xử lý được các khí có tính độc  $NH_3$ ,  $H_2S$  trong nước, còn có ưu điểm như thao tác đơn giản cho người nuôi tôm, giá thành tương đối và liều lượng sử dụng ổn định. Hiệu quả khi sử dụng Zeolite là hấp phụ nhanh  $NH_3$ ,  $H_2S$  do đó làm giảm đáng kể lượng khí độc trong đáy ao; giữ màu nước, giảm các chất ô nhiễm; ổn định pH; cải thiện chất lượng đất (làm tơi xốp, giữ ẩm).

#### 3.4.2 Khảo sát tình hình sử dụng zeolite

Kết quả khảo sát tình hình sử dụng Zeolite trong nuôi tôm 4 xã An Thới Đông, Bình Khánh, Lý Nhơn, Tam Thôn Hiệp, huyện Cần Giờ TPHCM năm 2003 như sau

**Bảng 4. Kết quả khảo sát tình hình sử dụng zeolite trong nuôi tôm**

Loại Zeolite, thông số kỹ thuật (% khối lượng)	Dạng hạt	Giá thành (đồng/bao)	Trọng lượng (Kg /bao)	Nước sản xuất
<b>Geo – Zeolite loại 1</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81 CaO : 2,65; MgO : 1,01	Bột	30.000	20	Việt Nam
<b>Geo – Zeolite loại 2</b> SiO <sub>2</sub> : 69 – 73; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 9 – 12	Hạt	50.000	20	Việt Nam
<b>Geo - Daimentin</b> SiO <sub>2</sub> : 69 – 73; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 9 – 12; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81 CaO: 2,65; MgO: 1,01	Bột	40.000	20	Việt Nam
<b>Geo – Zeolite (màu trắng đục)</b> SiO <sub>2</sub> : 69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 14,7; CaO : 1,1; MgO : 0,8	Bột	40.000	20	Việt Nam
<b>Zeolite NaA</b> Na <sub>2</sub> O : 21,8; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 35,9; SiO <sub>2</sub> : 42,3	Bột	30.000	20	Việt Nam
<b>Zeolite NaX</b> Na <sub>2</sub> O : 21,8; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 35,9; SiO <sub>2</sub> : 45,7	Bột	70.000	20	Việt Nam
<b>Super Zeolite</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Hạt	55.000	25	Việt Nam
<b>Super Zeolite</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Bột	80.000	20	Việt Nam

Loại Zeolite, thông số kỹ thuật (% khối lượng)	Dạng hạt	Giá thành (đồng/bao)	Trọng lượng (Kg /bao)	Nước sản xuất
<b>Daimentin</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Bột	35.000	25	Việt Nam
<b>Bis Zeolite</b> SiO <sub>2</sub> :69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO:2,65 MgO : 1,01	Bột	90.000	20	Indonesia
<b>Extra grand loại 1</b> SiO <sub>2</sub> : 95	Hạt	87.000	20	Indonesia
<b>Extra grand loại 2</b> SiO <sub>2</sub> : 95	Bột	77.000	20	Indonesia
<b>Granulate-Zeolite</b> SiO <sub>2</sub> :71; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :11,02; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :1,61; MgO:1,01; TiO <sub>2</sub> : 0,3; K <sub>2</sub> O:2,28; Na <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :1,76	Hạt	80.000	10	Indonesia
<b>Natural Zeolite</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 0,55; TiO <sub>2</sub> : 0,35; K <sub>2</sub> O : 1,52	Hạt	85.000	25	Indonesia
<b>Z-Max loại 1</b> SiO <sub>2</sub> : 69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Hạt	85.000	20	Indonesia
<b>Z-Max loại 2</b> SiO <sub>2</sub> : 69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Bột	75.000	20	Indonesia
<b>Zoelite fine powder</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Bột	70.000	20	Indonesia
<b>Zoelite fine powder</b> SiO <sub>2</sub> : 69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO : 1,01	Hạt	85.000	20	Indonesia
<b>Zeolite</b> SiO <sub>2</sub> : 69,1; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 13,6; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 1,81; CaO: 2,65 MgO:1,01	Bột	55.000	20	Thái Lan
<b>Zeo-100</b> SiO <sub>2</sub> : 69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 14,7; CaO : 1,1; MgO : 0,8	Bột	100.000	25	Thái Lan

*Nguồn: Ứng dụng zeolite trong nuôi thủy sản và khảo sát tình hình sử dụng zeolite trong nuôi thủy sản huyện Cần Giờ*

### 3.4.3 Nhận xét

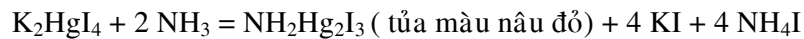
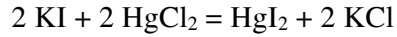
Zeolite được dùng với liều lượng 25-50 kg/1600m<sup>2</sup>, cho hiệu quả xử lý cao, ít ảnh hưởng đến tôm nhưng giá thành khoảng 1.500-5.000đồng/kg, thời gian dùng zeolite lặp lại nhanh 10-15ngày/lần. Qua bảng khảo sát cho thấy Zeolite loại bột được sử dụng rộng rãi (60% các loại khảo sát) hơn loại hạt (40% các loại khảo sát). Loại Zeolite do Việt Nam sản xuất được bán trên thị trường với tỉ lệ thấp (36%), phần còn lại đều phải nhập từ nước ngoài (chủ yếu là từ Thái Lan và Indonesia). Tuy nhiên zeolite rất đa dạng về chủng loại cũng như giá vì thế đề tài đã tổng quan các loại zeolite trong thực tế giúp người nuôi tôm xác định được loại zeolite mong muốn.



### 3.5 Phương pháp thực hiện

#### 3.5.1 Phương pháp phân tích NH<sub>3</sub>

Phương pháp Nestler hoá trực tiếp phân tích NH<sub>3</sub> trong mẫu nước dựa trên tác dụng của thuốc thử Nestler với amoniac tạo tủa màu nâu đỏ.



Ta lần lượt cho 2 giọt NaOH 40%, 2 giọt thuốc thử Nestler vào mẫu nước chứa NH<sub>3</sub>. Đo độ hấp thụ A ở bước sóng  $\lambda = 430 \text{ nm}$  sau khi cho thuốc thử Nestler 10 phút.

#### 3.5.2 Thí nghiệm hấp phụ

Thí nghiệm hấp phụ khảo sát trên 6 loại zeolite thông dụng trong nuôi tôm để xác định khả năng hấp phụ cao nhất với liều lượng phù hợp và thời gian thích hợp.

##### 3.5.2.1 Mô tả thí nghiệm hấp phụ

Sục khí NH<sub>3</sub> vào nước, ta được dung dịch amoniac (NH<sub>4</sub>OH) với nồng độ 10 ppm. Lấy dung dịch có nồng độ trên pha vào bình định mức 1 lít nước sao cho tạo thành dung dịch có nồng độ 3 ppm.

Ta lấy 1 lít nước ô nhiễm NH<sub>3</sub> đổ vào cốc thủy tinh, sau đó cho 0,2 g zeolite vào và khuấy đều liên tục trên máy khuấy Jatest. Chúng ta thực hiện thí nghiệm với 6 loại zeolite khác nhau. Lượng zeolite được lấy cố định cho mỗi lít nước ô nhiễm có nồng độ 3 ppm (2,98 mg/L). Sau đó lấy mẫu đem lọc và phân tích hàm lượng NH<sub>3</sub> trong mẫu theo thời gian đến hàm lượng không đổi. Sau mỗi giờ, mẫu được lọc hút và đo trên máy quang phổ, xác định được độ hấp thụ của dung dịch trên. So trên đường chuẩn ta suy ra nồng độ của dung dịch. Từ đó, ta tính được lượng chất bị hấp phụ và độ hấp phụ của zeolite.

**Bảng 5. Các loại Zeolite phổ biến**

Mã loại zeolite	Nguồn	Dạng	Xuất xứ
<b>V_TN</b> SiO <sub>2</sub> :68,26; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :11,63; MgO:3,66 Na <sub>2</sub> O:0,50 ; K <sub>2</sub> O:2,85; Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :1,08	Tự nhiên	Viên	
<b>B_TN1</b> SiO <sub>2</sub> : 69,5; Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 14,7; CaO:1,1; MgO : 0,8	Tự nhiên	Bột	Thái Lan
<b>B_TN2</b> SiO <sub>2</sub> :68,7;Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :11,6;MgO:0,5;Na <sub>2</sub> O:1,3;K <sub>2</sub> O:1,9 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> :2,2;CaO:2,7; P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> :0,4	Tự nhiên	Bột	Indonesia
<b>V_TH</b> Na <sub>2</sub> O : 21,8;Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 35,9;SiO <sub>2</sub> : 45,7	Tổng hợp	Viên	
<b>B_TH1</b> Na <sub>2</sub> O : 21,8;Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 35,9; SiO <sub>2</sub> : 42,3	Tổng hợp	Bột	Việt Nam
<b>B_TH2</b> Na <sub>2</sub> O : 21,8;Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 35,9;SiO <sub>2</sub> : 45,7	Tổng hợp	Bột	Việt Nam

*Nguồn: Khảo sát khả năng xử lý NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S trong nước thải của zeolite tự nhiên và tổng hợp*

### 3.5.2.2 Các bước tính toán

Với thí nghiệm công nghệ mô tả như trên, áp dụng lý thuyết hấp phụ và lý thuyết toán, các công thức tính toán được áp dụng như sau:

Độ hấp phụ của Zeolite được tính theo công thức:  $X = (C_0 - C_t) / m$ , mg/g

Trong đó:  $C_0$  là nồng độ chất ô nhiễm đầu vào, mg/L;  $C_t$  là nồng độ chất ô nhiễm tính bằng mg/L sau thời gian hấp phụ  $t$  tính bằng giờ.

Khối lượng chất hấp phụ được lấy cố định trong các mẫu thí nghiệm là  $m = 0,2$  g.

Thể tích mẫu nước ô nhiễm  $NH_3$  đem hấp phụ là  $V = 1$  lít.

Hiệu suất hấp phụ của Zeolite tính theo công thức sau:  $\eta = (C_0 - C_t) / C_0 \times 100$ , %.

Hàm xác định sự phụ thuộc của độ hấp phụ ( $X$ ) theo thời gian hấp phụ ( $t$ ) được

$$X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B}$$

mô tả bằng phương trình như sau:

Trong đó:  $X_m$  là độ hấp phụ cực đại, mg/g;  $t$  là thời gian hấp phụ chất ô nhiễm trong ao nuôi, h;  $B$  là hằng số của phương trình hồi quy.

Chuyển về dạng tuyến tính của độ hấp phụ theo thời gian  $t$

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = K \times t$$

Trong đó:  $K$  xác định dựa vào phương trình tuyến tính:  $K = \frac{1}{(X_m \times B)}$ . Suy ra hệ

số của phương trình hấp phụ xác định theo  $K$  như sau:  $B = \frac{1}{X_m \times K}$

Các bước trên được thực hiện dựa vào phương trình bình phương cực tiểu xây dựng hàm toán học mô tả tập hợp các số liệu thực nghiệm.

### 3.6 Thí nghiệm xây dựng đường chuẩn

Phương trình đường chuẩn mô tả quan hệ giữa nồng độ  $NH_3$  và độ hấp thu:  $C = k \cdot A$

Trong đó,  $k$  là hệ số xác định trên phương trình tuyến tính;  $A$  là độ hấp thu của dung dịch đo được (phần đơn vị);  $C$  là nồng độ  $NH_3$  trong mẫu.

Thực hiện đường chuẩn xác định độ hấp phụ tương ứng với các nồng độ  $NH_3$  cho trước. Ta lấy 1,0 g  $NH_4Cl$  dạng rắn hoà tan trong 1000 mL nước, thu được dung dịch  $NH_4Cl$  có nồng độ 1000 mg/l (1000 ppm). Sau đó lấy 1 mL dung dịch trên định mức thành 100 mL và thu được dung dịch nồng độ 10 ppm  $NH_3$ . Ta lấy ra một lượng chính xác các thể tích: 1,25 ; 2,5 ; 3,75 ; 5,0 ; 6,25 ; 7,5 ; 8,75 mL. Dung dịch có nồng độ 10 ppm ở trên định mức đến 25 mL để có được các nồng độ tương ứng: 0,5 ; 1,0 ;

1,5 ; 2,0 ; 2,5 ; 3,0 ; 3,5 ppm theo công thức tính như sau:  $C = \frac{V_i \times C_{đầu}}{V_{địnhmức}}$ , Trong đó:  $V_i$

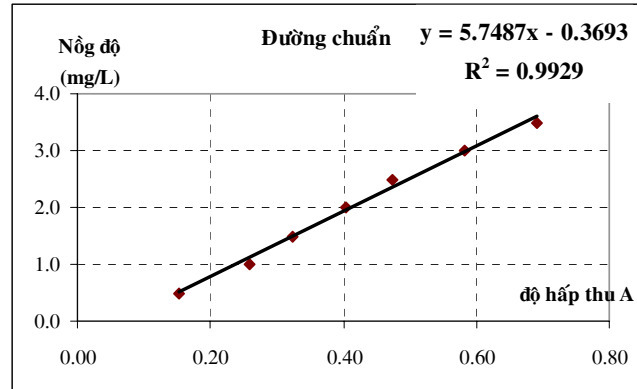
là thể tích mẫu dung dịch 10 ppm lấy đi pha(mL);  $V_{địnhmức} = 25$  mL;  $C_{đầu} = 10$  ppm.

Các dung dịch này có nồng độ  $NH_3$  xác định được đo trên máy quang phổ, sẽ xác định độ hấp thu  $A$  tương ứng với từng nồng độ dung dịch.

Kết quả thí nghiệm đường chuẩn được ghi lại ở bảng số liệu sau:

**Bảng 6. Bảng số liệu thực nghiệm đường chuẩn**

Thể tích chuẩn có nồng độ 10 ppm lấy đi pha	Nồng độ NH <sub>3</sub> trong mẫu	Độ hấp thu
V <sub>i</sub> (mL)	C (mg/L)	A
	Y	X
1,25	0,5	0,152
2,50	1,0	0,258
3,75	1,5	0,323
5,00	2,0	0,405
6,25	2,5	0,473
7,50	3,0	0,582
8,75	3,5	0,692

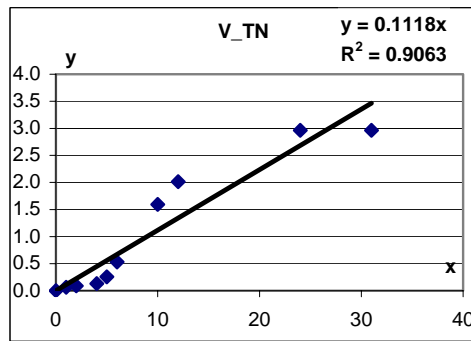
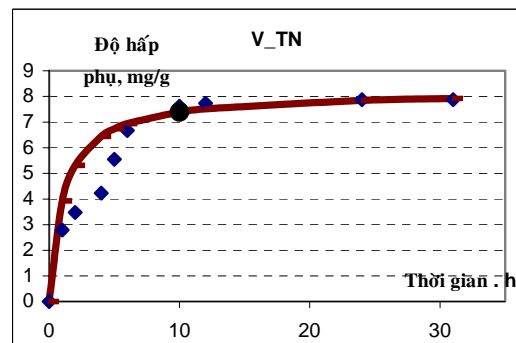
**Hình 6. Đồ thị đường chuẩn nồng độ NH<sub>3</sub> – độ hấp thu**

Thí nghiệm xác định đường chuẩn cho kết quả nồng độ NH<sub>3</sub> theo độ hấp phụ tính như sau  $C = 5,7487 \text{ A} - 0,3693$ , trong đó C là nồng độ NH<sub>3</sub> trong dung dịch mẫu, đơn vị mg/L và A là độ hấp thu NH<sub>3</sub>. Với  $R^2 = 0,9929 > 0,85$  chứng tỏ hàm hồi quy với số liệu thực nghiệm trên là phù hợp.

### 3.7 Kết quả thí nghiệm công nghệ hấp phụ NH<sub>3</sub> bằng zeolite

#### 3.7.1 Thí nghiệm với loại Zeolite tự nhiên dạng đá viên (V\_TN)

Từ các số liệu thực nghiệm (bảng 7, phần phụ lục) ta vẽ được đồ thị xử lý số liệu:

**Hình 7. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite V\_TN****Hình 8. Đồ thị hồi quy của loại zeolite V\_TN**

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = 0,1118x$$

$$X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B} \Leftrightarrow X = 8,2 - \frac{8,945}{t + 1,091}$$

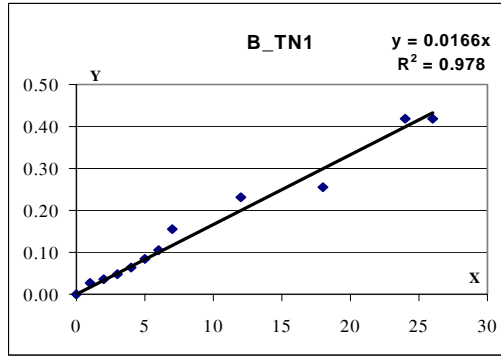
Suy ra độ hấp phụ cực đại của Zeolite V\_TN:  $X_m = 8,2 \text{ mg/g}$  và hệ số  $B = 1,091$

Từ đó xác định được khả năng hấp phụ của loại Zeolite này là

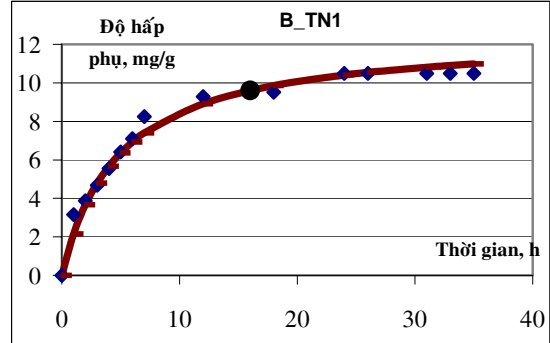
- + Thời gian  $t = 10$  giờ
- + Độ hấp phụ  $X = 7,394 \text{ mg/g}$
- + Hiệu suất xử lý là  $\eta = 51,18 \%$
- + Nồng độ NH<sub>3</sub> ban đầu là  $2,98 \text{ mg/L}$
- + Nồng độ NH<sub>3</sub> cuối là  $1,45 \text{ mg/L}$

**3.7.2 Thí nghiệm với loại Zeolite tự nhiên dạng bột Thái Lan (B\_TN1)**

Từ các số liệu thực nghiệm (bảng 7, phần phụ lục) ta vẽ được đồ thị xử lý số liệu:



**Hình 9. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B\_TN1**



**Hình 10. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B\_TN1**

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = 0,1118x \quad X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B} \Leftrightarrow X = 12,497 - \frac{60,241}{t + 4,820}$$

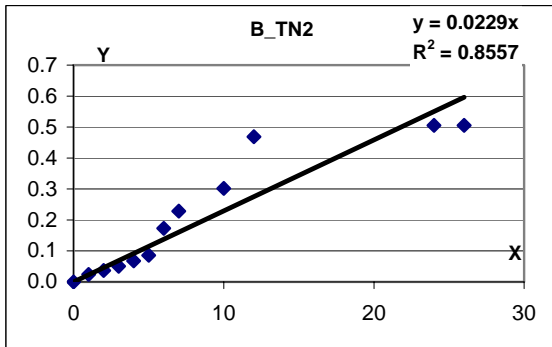
Suy ra độ hấp phụ cực đại của Zeolite:  $X_m = 12,497$  mg/g và hệ số  $B = 4,820$

Từ đó xác định được khả năng hấp phụ của loại Zeolite này là

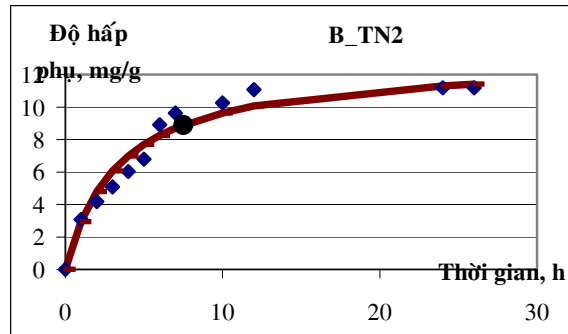
- + Thời gian  $t = 16$  giờ
- + Độ hấp phụ  $X = 9,604$  mg/g
- + Hiệu suất xử lý là  $\eta = 64,43 \%$ .
- + Nồng độ  $NH_3$  ban đầu là  $2,98$  mg/L
- + Nồng độ  $NH_3$  cuối là  $1,06$  mg/L

**3.7.3 Thí nghiệm với loại Zeolite tự nhiên dạng bột Indonesia (B\_TN2)**

Từ các số liệu thực nghiệm (bảng 9, phần phụ lục) ta vẽ được đồ thị xử lý số liệu:



**Hình 11. Đường hồi quy tuyến tính của loại zeolite B\_TN2**



**Hình 12. Đường cong độ hấp phụ theo thời gian của zeolite B\_TN2**

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = 0,1118x \quad X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B} \Leftrightarrow X = 12,896 - \frac{43,668}{t + 3,3861}$$

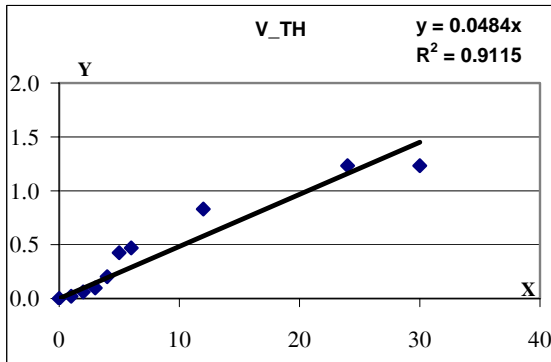
Suy ra độ hấp phụ cực đại của Zeolite:  $X_m = 12,896$  mg/g và hệ số  $B = 3,3861$

Từ đó xác định được khả năng hấp phụ của loại Zeolite này là

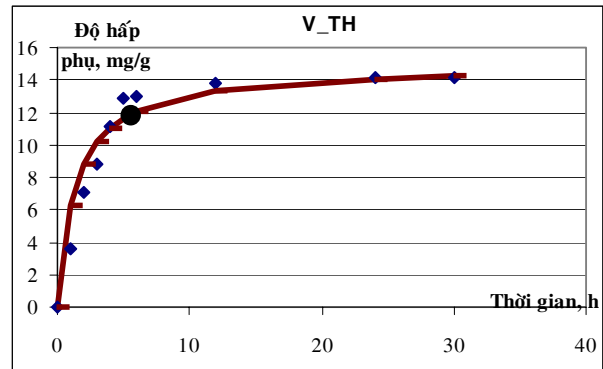
- + Thời gian  $t = 7,5$  giờ
- + Độ hấp phụ  $X = 8,885$  mg/g
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  ban đầu là  $2,98$  mg/L
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  cuối là  $1,203$  mg/L
- + Hiệu suất xử lý là  $\eta = 59,63\%$ .

### 3.7.4 Thí nghiệm với loại Zeolite tổng hợp dạng viên NaX (V\_TH)

Từ các số liệu thực nghiệm (bảng 10, phần phụ lục) ta vẽ được đồ thị xử lý số liệu:



Hình 13. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite V\_TH



Hình 14. Đồ thị hồi quy của loại zeolite V\_TH

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = 0,1118x \quad X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B} \Leftrightarrow X = 14,882 - \frac{20,661}{t + 1,388}$$

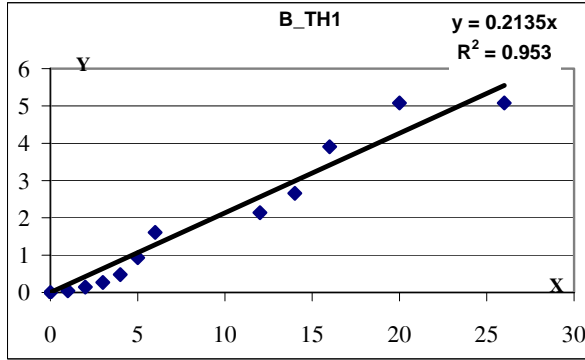
Suy ra độ hấp phụ cực đại của Zeolite:  $X_m = 14,882$  mg/g và hệ số  $B = 1,3883$ .

Từ đó xác định được khả năng hấp phụ của loại Zeolite này là

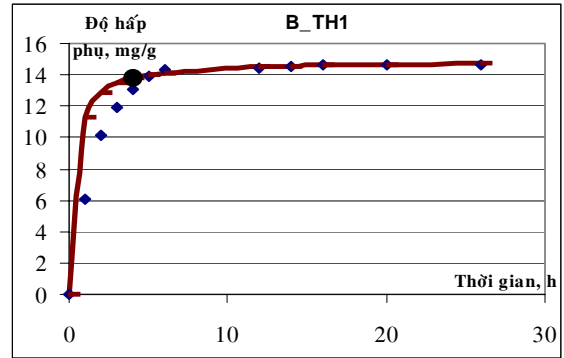
- + Thời gian  $t = 5,5$  giờ
- + Độ hấp phụ  $X = 11,883$  mg/g
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  ban đầu là  $2,98$  mg/L
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  cuối là  $0,603$  mg/L
- + Hiệu suất xử lý là  $\eta = 79,75\%$ .

### 3.7.5 Thí nghiệm với loại Zeolite tổng hợp dạng bột NaA trong nước (B\_TH1)

Từ các số liệu thực nghiệm (bảng 11, phần phụ lục) ta vẽ được đồ thị xử lý số liệu:



Hình 15. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B\_TH1



Hình 16. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B\_TH1

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = 0,1118x \quad X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B} \Leftrightarrow X = 14,882 - \frac{4,684}{t + 0,3147}$$

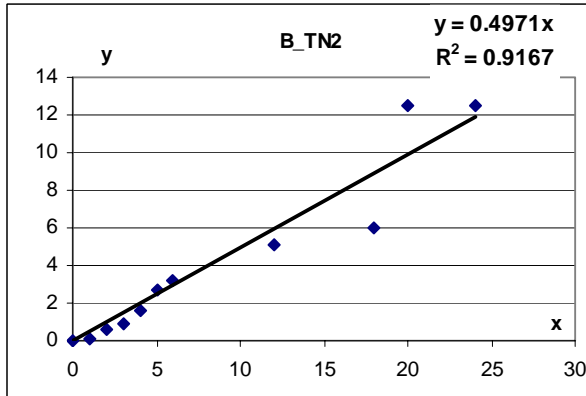
Suy ra độ hấp phụ cực đại của Zeolite:  $X_m = 14,882$  mg/g và hệ số  $B = 0,3147$

Từ đó xác định được khả năng hấp phụ của loại Zeolite này là

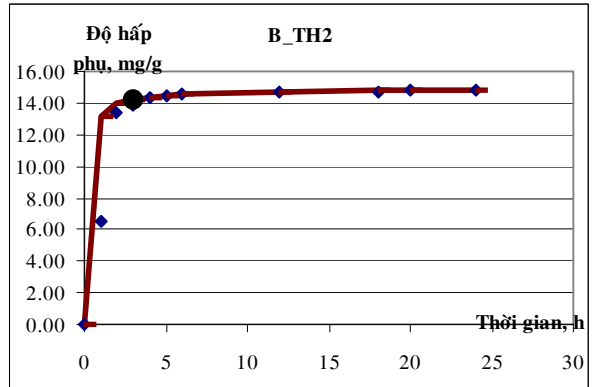
- + Thời gian  $t = 4,0$  giờ
- + Độ hấp phụ  $X = 13,797$  mg/g
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  ban đầu là  $2,98$  mg/L
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  cuối là  $0,221$  mg/L
- + Hiệu suất xử lý là  $\eta = 92,60\%$ .

### 3.7.6 Thí nghiệm với loại Zeolite tổng hợp dạng bột NaX trong nước (B\_TH2)

Từ các số liệu thực nghiệm (bảng 12, phần phụ lục) ta vẽ được đồ thị xử lý số liệu:



Hình 17. Đồ thị hồi quy tuyến tính của loại zeolite B\_TH2



Hình 18. Đồ thị hồi quy của loại zeolite B\_TH2

$$\frac{1}{X_m - X} - \frac{1}{X_m} = \frac{1}{X_m \times B} \times t \Leftrightarrow y = 0,1118x$$

$$X = X_m - \frac{X_m \times B}{t + B} \Leftrightarrow X = 14,882 - \frac{2,012}{t + 0,135}$$

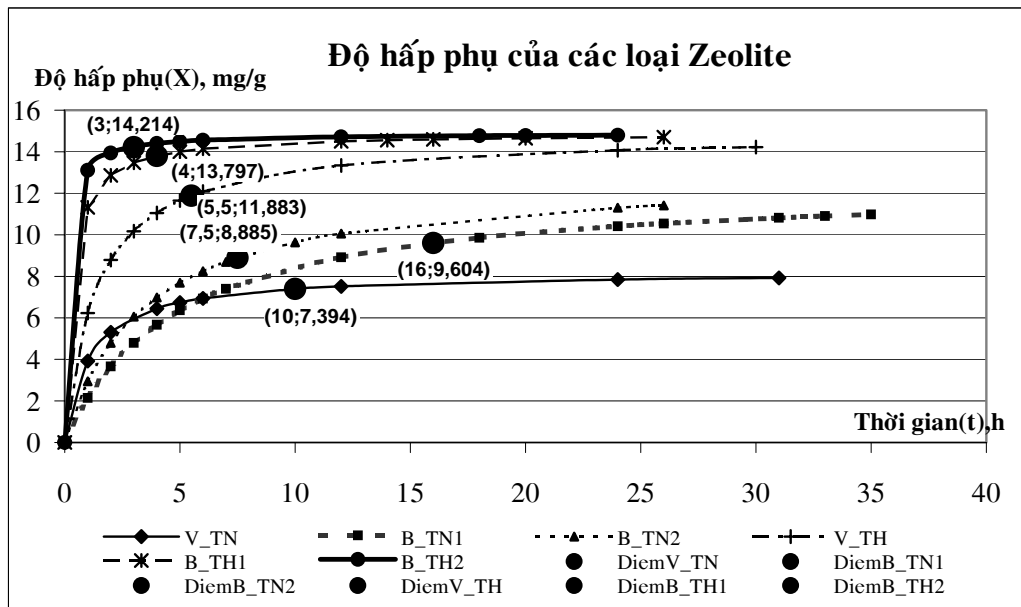
Suy ra độ hấp phụ cực đại của Zeolite:  $X_m = 14,882 \text{ mg/g}$  và hệ số  $B = 0,1352$ .

Từ đó xác định được khả năng hấp phụ của loại Zeolite này là

- + Thời gian  $t = 3,0$  giờ
- + Độ hấp phụ  $X = 14,214 \text{ mg/g}$
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  ban đầu là  $2,98 \text{ mg/L}$
- + Nồng độ  $\text{NH}_3$  cuối là  $0,137 \text{ mg/L}$
- + Hiệu suất xử lý là  $\eta = 95,40\%$ .

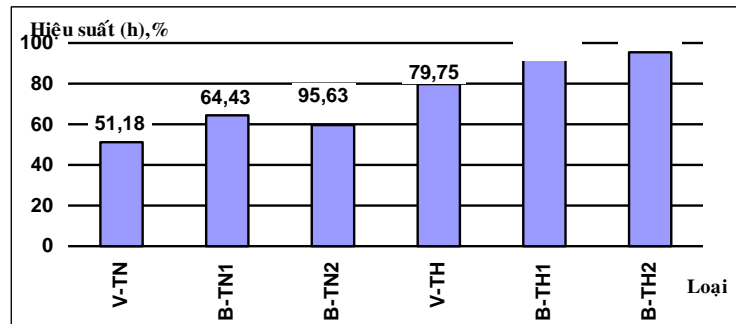
### 3.7.7 Tổng hợp các kết quả thí nghiệm với 6 loại zeolite

Tổng hợp 6 bảng số liệu, ta vẽ được đồ thị tổng hợp độ hấp phụ của 6 loại zeolite



**Hình 19. Độ hấp phụ của 6 loại Zeolite theo thời gian**

Qua đó, chúng ta vẽ được đồ thị xác định hiệu suất hấp phụ của 6 loại zeolite



**Hình 20. Hiệu suất hấp phụ của 6 loại Zeolite**

Từ các giá trị tổng hợp ở trên, chúng ta xác định được 2 loại zeolite có khả năng hấp phụ lớn nhất là:



✓ Zeolite tổng hợp dạng bột NaA (B_TH1)	✓ Zeolite tổng hợp dạng bột NaX (B_TH2)
Thời gian hấp phụ là 4 giờ	Thời gian hấp phụ là 3 giờ
Độ hấp phụ đạt 13,797 mg/g	Độ hấp phụ đạt 14,214 mg/g
Hiệu suất $\eta = 92,60 \%$	Hiệu suất $\eta = 95,40 \%$

### 3.8 Tính toán chi phí

Tổng hợp 6 loại Zeolite ở phần 5.3, ta thấy được khả năng hấp phụ của Zeolite loại B\_TH1 và B\_TH2 là tốt nhất. Thực tế, có nhiều phương pháp xử lý NH<sub>3</sub> như zeolite, chế phẩm EM... để chọn lựa loại chế phẩm thích hợp còn phụ thuộc vào yếu tố kinh tế. Chi phí tiêu tốn do sử dụng chế phẩm cho 1000 m<sup>2</sup> ao nuôi tôm trong 4 tháng được trình bày ở bảng sau :

**Bảng 13. Chi phí sử dụng chế phẩm**

Hạng mục	Liều lượng	Nhu cầu	Đơn giá	Chi phí xử lý (đồng/1000 m <sup>2</sup> /vụ)
<b>zeolit B_TH1</b>	20kg/(1000m <sup>2</sup> ×lần)	20 × 2 lần / tháng × 4 tháng / vụ × 1.500	1.500 đ/ kg	<b>240.000</b>
<b>zeolit B_TH2</b>	20kg/(1000m <sup>2</sup> × lần)	20 × 2 lần / tháng × 4 tháng / vụ × 3.500	3.500 đ/ kg	<b>560.000</b>
<b>Chế phẩm EM</b>	✓EM <sub>thứ cấp</sub> =1,5 lít/(1000 m <sup>2</sup> ×lần) ✓EM <sub>5</sub> = 3 lít/(1000m <sup>2</sup> ×lần)	✓ Tháng 1 : _ EM <sub>thứ cấp</sub> =12.500 × 1,5 × 2 lần / tháng ×1 tháng = <b>37.500</b> _ EM <sub>5</sub> =20.000 3 3 3 2 lần / tháng ×1 tháng = <b>120.000</b>	EM <sub>thứ cấp</sub> = 12.500 đ/L EM <sub>5</sub> = 20.000 đ/L	37.500 + 50.000 + 55.000 + 43120.000 = <b>677.500</b>
	✓EM <sub>thứ cấp</sub> = 2 lít/(1000 m <sup>2</sup> × lần) ✓EM <sub>5</sub> = 3 lít/(1000m <sup>2</sup> × lần)	✓ Tháng 2 : _ EM <sub>thứ cấp</sub> =12.500 × 2 × 2 lần / tháng = <b>50.000</b> _ EM <sub>5</sub> =20.000 × 3 × 2 lần / tháng = <b>120.000</b>		
	✓EM <sub>thứ cấp</sub> =2,2 lít/(1000 m <sup>2</sup> ×lần) ✓EM <sub>5</sub> =3 lít/(1000m <sup>2</sup> ×lần )	✓ Tháng 3 : _ EM <sub>thứ cấp</sub> =12.500 ×2,2 × 2 lần / tháng = <b>55.000</b> _ EM <sub>5</sub> =20.000 × 3 × 2 lần / tháng = <b>120.000</b>		
	✓EM <sub>thứ cấp</sub> =2,2 lít/(1000 m <sup>2</sup> ×lần) ✓EM <sub>5</sub> =3 lít/(1000m <sup>2</sup> ×lần )	✓ Tháng 4 : _ EM <sub>thứ cấp</sub> =12.500 × 2,2 × 2 lần / tháng = <b>55.000</b> _ EM <sub>5</sub> =20.000 × 3 × 2 lần / tháng = <b>120.000</b>		
			<b>Ghi chú:</b> B_TH2, B_TH1-zeolite tổng hợp dạng bột loại NaX và NaA tương ứng.	

Từ kết quả tính chi phí sử dụng chế phẩm, nhóm nhận thấy khi sử dụng chế phẩm EM thì chi phí rất cao (677.500 đồng) so với chi phí sử dụng zeolite là 240.000 – 560.000 đồng. Do đó, đề tài chọn zeolite để xử lý NH<sub>3</sub> trong quá trình nuôi tôm.

Qua nghiên cứu cho thấy giữa 2 loại zeolite tổng hợp dạng bột NaX và NaA thì hiệu suất xử lý của NaX ( $\eta = 95,40\%$ ) lớn hơn hiệu suất xử lý của NaA ( $\eta = 92,60\%$ ). Nhưng giá thành của loại zeolite NaX là 560.000 đồng / vụ, cao gấp 2,3 lần so với loại zeolite NaA.

Chính vì vậy, chúng tôi chọn loại zeolite NaA tổng hợp dạng bột vì đảm bảo yêu cầu xử lý, với chi phí thấp.

### 3.9 Thông tin an toàn sử dụng zeolite

Zeolite thường có 2 dạng bột và viên. Chúng được sử dụng phổ biến vì rất dễ sử dụng hiệu quả xử lý cao.

- Tính chất vật lý - hoá học

Màu	Xanh
Mùi	Không
Nhiệt độ nóng chảy	982°C
Tốc độ bay hơi	không
Trọng lượng riêng	2,0-2,4 kg/m <sup>3</sup>
Tan trong nước	không

- Hướng dẫn sử dụng, bảo quản, thải bỏ

Khi zeolite tràn ra: Tùy theo quy định của từng vùng, khu vực khác nhau cho chất lượng nước bề mặt, phải được xử lý cho thích hợp trước khi thải ra môi trường.

Phương pháp thải bỏ: Khi thải ra nên xử lý sạch tránh phát sinh bụi và các chất thải, sau khi qua xử lý nên chôn lấp.

Đóng gói: tránh cho tiếp xúc với mắt da và áo quần, tránh hít thở bụi, nhanh chóng lau sạch zeolite bị đổ ra ngoài.

Lưu trữ: giữ buộc chặt các thùng, đồ chứa đựng zeolite, chứa đựng zeolite nơi sạch, thùng nhựa, thùng kim loại sạch.

- Tác hại khi tiếp xúc và biện pháp ứng cứu

- -Nếu nuốt vào bụng thì sẽ gây nôn mửa.
- -Tiếp xúc với da: phải rửa ngay bằng nước, cởi áo quần và giày bị nhiễm bẩn zeolite, chú ý đến y khoa nếu da bị kích thích mạnh và kéo dài.
- -Hô hấp: trong khi hít thở nếu ngộ độc thì đưa ra nơi thoáng mát, không khí trong lành, nếu thở khó khăn thì dùng máy hỗ trợ cung cấp thêm oxy, phải đến ngay y tế.
- -Tiếp xúc mắt: ngay lập tức rửa bằng nước khoảng 15 phút.

- Trang thiết bị bảo hộ

- -Bảo vệ hô hấp: đeo khẩu trang
- -Bảo vệ mắt: đeo kính râm, kính bảo hộ ngăn ngừa bụi vào mắt.
- -Đồ bảo hộ: phải mặc đồ bảo hộ kín, mang bao tay.

---

## KẾT LUẬN

Nghề nuôi tôm đã góp phần làm biến đổi bộ mặt nông thôn, các vùng duyên hải, đem lại nguồn thu nhập lớn cho người dân. Bên cạnh đó, người nuôi vẫn còn một số khó khăn như: thiếu kinh nghiệm, khoa học kỹ thuật, vốn... nên vẫn gặp nhiều trở ngại gây thiệt hại đáng kể.

Sau quá trình làm việc, chúng tôi đã thực hiện được các nội dung chính sau

1. Qua khảo sát thực tế quy trình công nghệ nuôi tôm, đề tài xác định nguyên nhân gây ô nhiễm nước do thức ăn thừa, vỏ tôm, hoá chất sử dụng trong nuôi tôm... Từ đó, đề tài đã tổng quan các phương pháp xử lý nước. Hầu hết các phương pháp xử lý chỉ đạt hiệu quả ở một mức nhất định, thao tác khá phức tạp và xử lý không triệt để  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ .
2. Trong quá trình thực hiện, đề tài còn nhận thấy nên quan tâm đến vấn đề an toàn cho người nuôi tôm về cơ khí, điện, hoá chất. Ba vấn đề này cũng nghiêm trọng cần được quan tâm nghiên cứu.

Trong đó, vấn đề an toàn sẽ được nhóm nghiên cứu tiếp trong đề tài sau.

3. Qua xử lý số liệu thực nghiệm, đề tài đã xác định được loại zeolite hiệu quả và kinh tế nhất cho xử lý nước nuôi tôm là zeolite tổng hợp dạng bột NaA sản xuất trong nước với:

Thời gian hấp phụ là 4,0 giờ

Độ hấp phụ 13,797 mg/g

Hiệu suất đạt 92,60%

Giá thành **240.000** đồng/vụ.

Sử dụng Zeolite NaA có tính khả thi cao, giá thành sản phẩm thấp, lợi nhuận cao. Góp phần làm nâng cao đời sống vật chất tinh thần cho người nuôi tôm. Bên cạnh đó, đề tài đã đưa ra hướng dẫn sử dụng zeolite trong xử lý nước thải nuôi tôm đảm bảo an toàn cho người sử dụng, hướng tới nghề nuôi tôm phát triển bền vững.

---

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- 1) An Khánh, Ngọc Phương. SOS môi trường nuôi tôm. Số 49 (1852). Nông Nghiệp Việt Nam.
- 2) Bộ Khoa học công nghệ môi trường. Tuyển tập tiêu chuẩn Việt Nam về môi trường. Hà Nội. 2002.
- 3) B.T.S theo Phan Tùng Sơn. VITEDI bước đột phá của công nghệ nuôi tôm sú xuất khẩu. Khoa giáo khoa học công nghệ môi trường. Báo Quân Đội Nhân Dân.
- 4) Lâm Minh Triết, Diệp Ngọc Sương, Hồ Đắc Cường, Mai Tuấn Hùng, Trần Thị Mai Phương. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu môi trường và nước thải. Viện Môi Trường và Tài Nguyên, Đại học quốc gia thành phố Hồ Chí Minh.
- 5) Lê Văn Chương, Nguyễn Như Thịnh, Nguyễn Hải Yến. Ngộ độc và xử trí ngộ độc. NXB Y học.
- 6) Nguyễn Hân. Xuất khẩu thủy sản: Bao giờ thoát khỏi vòng lẩn quẩn. Kinh tế phát triển. Báo Bình Định.
- 7) Nguyễn Quốc Khương. Xử lý nước nuôi tôm bằng tia cực tím. Báo người lao động.
- 8) IU.V.KARIAKIN, I.I. ANGELOV. Hoá chất tinh khiết. NXB Khoa Học Kỹ thuật. 1990.
- 9) Trần Mai Phương, Nguyễn Nhật Quân. Báo cáo khoa học “ứng dụng Zeolite trong nuôi thủy sản và khảo sát tình hình sử dụng Zeolite trong nuôi thủy sản huyện Cần Giờ. Đại học Bách Khoa. 2003.
- 10) Trần Mai Phương, Nguyễn Văn Hải. Báo cáo khoa học” Khảo sát khả năng xử lý NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S trong nước thải của một số zeolite tự nhiên và tổng hợp “. Đại học Bách Khoa. 2002.
- 11) Trần Kim Tiến. Kỹ thuật an toàn trong phòng thí nghiệm hoá học. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- 12) Trường đại học Nông Lâm, Trung tâm công nghệ và quản lý môi trường CENTEMA. Hội thảo nghiên cứu ứng dụng công nghệ xử lý chất thải trong vùng nuôi tôm. 2004.
- 13) Việt Chương. Kỹ thuật nuôi tôm sú và tôm càng xanh. NXB TPHCM. 2003.
- 14) V.Q.N. Kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng. KHCN Thủy Sản. số 3. 2002.
- 15) Vũ Thế Trụ. Cải tiến kỹ thuật nuôi tôm tại Việt Nam. NXB Nông nghiệp. 2000.
- 16) [www.vietlinh.com.vn](http://www.vietlinh.com.vn) - Việt Linh thế giới thủy sản
- 17) [www.dec.ctu.edu.vn/sardi/reference/giaotrinh/equipment/](http://www.dec.ctu.edu.vn/sardi/reference/giaotrinh/equipment/) - Thiết bị thủy sản và kỹ thuật an toàn
- 18) [www.chemistry.ohio-state.edu/](http://www.chemistry.ohio-state.edu/) - Khoa hóa trường đại học bang OHIO
- 19) [www.gsaresources.com/msds13.htm](http://www.gsaresources.com/msds13.htm) Dữ liệu thông tin an toàn zeolite.

## PHỤ LỤC

### CÁC SỐ LIỆU THỰC NGHIỆM

Bảng số liệu thực nghiệm của các loại zeolite sử dụng nuôi tôm

**Bảng 7. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite V\_TN**

Thời Gian (*)	Độ hấp thu của dung dịch đo (*)	nồng độ sau xử lý	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> trên mẫu Zeolite	Hiệu suất hấp phụ	Hiệu số của độ hấp phụ cực đại với độ hấp phụ ở thời gian t	Trục y của phương trình hồi quy tuyến tính	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> (hồi quy)
t	A	C	X	η	ΔX	y	X <sup>^</sup>
h (giờ)	phần đơn vị	mg/L	mg/g	%	mg/g	g/mg	mg/g
0	0,582	2,98	0,000	0,00	8,200	0,000	0,000
1	0,485	2,42	2,788	18,73	5,412	0,063	3,922
2	0,461	2,28	3,478	23,37	4,722	0,090	5,306
4	0,435	2,13	4,225	28,39	3,975	0,130	6,443
5	0,389	1,87	5,547	37,28	2,653	0,255	6,731
6	0,350	1,64	6,668	44,81	1,532	0,531	6,939
10	0,317	1,45	7,617	51,18	0,583	1,593	7,394
12	0,313	1,43	7,732	51,95	0,468	2,015	7,517
24	0,308	1,40	7,876	52,92	0,324	2,962	7,844
31	0,308	1,40	7,876	52,92	0,324	2,962	7,921

**Bảng 8. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B\_TNI**

Thời gian (*)	Độ hấp thu của dung dịch đo (*)	C(mg/l) nồng độ sau xử lý	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> trên mẫu Zeolite	Hiệu suất hấp phụ	Hiệu số của độ hấp phụ cực đại với độ hấp phụ ở thời gian t	Trục Y của phương trình hồi quy tuyến tính	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> (hồi quy)
t	A	C	X	η	ΔX	y	X <sup>^</sup>
h( giờ)	phần đơn vị	mg/L	mg/g	%	mg/g	g/mg	mg/g
0	0,582	2,98	0,000	0,00	12,50	0,000	0,0000
1	0,472	2,34	3,162	21,25	9,34	0,027	2,1471
2	0,447	2,20	3,880	26,07	8,62	0,036	3,6647
3	0,419	2,04	4,685	31,48	7,81	0,048	4,7941
4	0,389	1,87	5,547	37,28	6,95	0,064	5,6674
5	0,359	1,69	6,410	43,07	6,09	0,084	6,3629
6	0,335	1,56	7,100	47,71	5,40	0,105	6,9298
7	0,295	1,33	8,249	55,43	4,25	0,155	7,4008
12	0,259	1,12	9,284	62,38	3,21	0,231	8,9157
18	0,251	1,07	9,514	63,93	2,98	0,255	9,8574
24	0,217	0,88	10,491	70,50	2,01	0,419	10,4070
26	0,217	0,88	10,491	70,50	2,01	0,419	10,5426
31	0,217	0,88	10,491	70,50	2,01	0,419	10,8154
33	0,217	0,88	10,491	70,50	2,01	0,419	10,9044
35	0,217	0,88	10,491	70,50	2,01	0,419	10,9844

**Bảng 9. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B\_TN2**

Thời Gian (*)	độ hấp thu của dung dịch đo (*)	C(mg/l) nồng độ sau xử lý	Độ hấp phụ NH3 trên mẫu Zeolite	Hiệu Suất hấp phụ	Hiệu số của độ hấp phụ cục đại với độ hấp phụ ở thời gian t	Trục Y của phương trình hồi quy tuyến tính	Độ hấp phụ NH3 (hồi quy )
t	A	C	X	$\eta$	$\Delta X$	y	X^
h( giờ)	phần đơn vị	g/L	mg/g	%	mg/g	g/mg	mg/g
0	0,582	2,98	0,000	0,00	12,896	0,000	0,000
1	0,475	2,36	3,076	20,67	9,821	0,024	2,940
2	0,437	2,14	4,168	28,01	8,729	0,037	4,789
3	0,405	1,96	5,088	34,19	7,809	0,051	6,058
4	0,372	1,77	6,036	40,56	6,860	0,068	6,984
5	0,346	1,62	6,783	45,58	6,113	0,086	7,689
6	0,272	1,19	8,910	59,87	3,986	0,173	8,244
7	0,247	1,05	9,629	64,70	3,267	0,229	8,692
10	0,225	0,92	1,261	68,95	2,635	0,302	9,634
12	0,197	0,76	1,066	74,36	1,830	0,469	1,058
24	0,193	0,74	1,181	75,13	1,715	0,505	1,302
26	0,193	0,74	11,181	75,13	1,715	0,505	1,410

**Bảng 10. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite V\_TH**

Thời gian (*)	Độ hấp thu của dung dịch đo (*)	nồng độ sau xử lý	Độ hấp phụ NH3 trên mẫu Zeolite	Hiệu suất hấp phụ	Hiệu số của độ hấp phụ cục đại với độ hấp phụ ở thời gian t	Trục Y của phương trình hồi quy tuyến tính	Độ hấp phụ NH3 (hồi quy )
t	A	C	X	$\eta$	$\Delta X$	y	X^
h( giờ)	phần đơn vị	mg/L	mg/g	%	mg/g	g/mg	mg/g
0	0,582	2,976	0,000	0,000	14,882	0,000	0,000
1	0,458	2,264	3,564	23,949	11,318	0,021	6,231
2	0,335	1,557	7,100	47,706	7,783	0,061	8,784
3	0,275	1,212	8,824	59,294	6,058	0,098	10,174
4	0,193	0,740	11,181	75,131	3,701	0,203	11,048
5	0,135	0,407	11,848	86,334	2,034	0,424	11,648
6	0,129	0,372	13,021	87,492	1,861	0,470	12,086
12	0,103	0,223	13,768	92,514	1,114	0,830	13,339
24	0,091	0,154	14,113	94,832	0,769	1,233	14,068
30	0,091	0,154	14,113	94,832	0,769	1,233	14,224

**Bảng 11. Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B\_TH1**

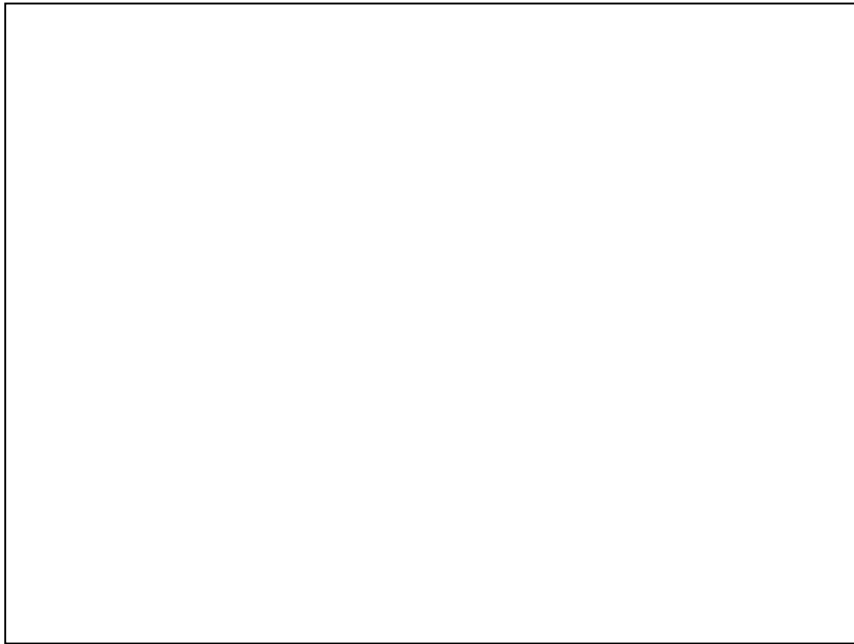
Thời gian (*)	Độ hấp thu của dung dịch đo (*)	nồng độ sau xử lý	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> trên mẫu Zeolite	Hiệu suất hấp phụ	Hiệu số của độ hấp phụ cục đại với độ hấp phụ ở thời gian t	Trục Y của phương trình hồi quy tuyến tính	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> (hồi quy)
t	A	C	X	η	ΔX	y	X <sup>^</sup>
h( giờ)	phần đơn vị	mg/L	mg/g	%	mg/g	g/mg	mg/g
0	0,582	2,98	0,000	0,00	14,882	0,000	0,000
1	0,371	1,76	6,065	40,75	8,817	0,046	11,320
2	0,229	0,95	10,146	68,18	4,736	0,144	12,859
3	0,167	0,59	11,929	80,15	2,954	0,271	13,469
4	0,128	0,37	13,050	87,69	1,833	0,478	13,797
5	0,099	0,20	13,883	93,29	0,999	0,934	14,001
6	0,085	0,12	14,286	95,99	0,597	1,609	14,140
12	0,080	0,09	14,429	96,96	0,453	2,140	14,502
14	0,077	0,07	14,515	97,54	0,367	2,659	14,555
16	0,073	0,05	14,630	98,31	0,252	3,905	14,595
20	0,071	0,04	14,688	98,69	0,194	5,080	14,652
26	0,071	0,04	14,688	98,69	0,194	5,080	14,704

**Bảng 12. : Thí nghiệm hấp phụ trên zeolite B\_TH2**

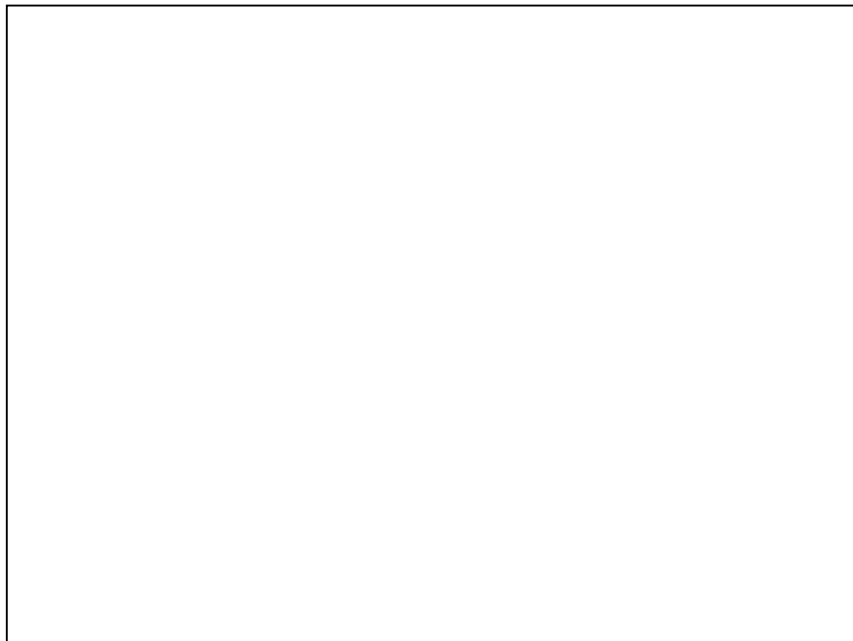
Thời gian (*)	Độ hấp thu của dung dịch đo (*)	Nồng độ sau xử lý	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> trên mẫu Zeolite	Hiệu suất hấp phụ	Hiệu số của độ hấp phụ cục đại với độ hấp phụ ở thời gian t	Trục Y của phương trình hồi quy tuyến tính	Độ hấp phụ NH <sub>3</sub> (hồi quy)
T	A	C	X	η	ΔX	y	X <sup>^</sup>
h( giờ)	phần đơn vị	mg/L	mg/g	%	mg/g	g/mg	mg/g
0	0,582	2,98	0,000	0,00	14,882	0,000	0,000
1	0,357	1,68	6,467	43,46	8,415	0,052	13,110
2	0,116	0,30	13,394	90,00	1,488	0,605	13,940
3	0,099	0,20	13,883	93,29	0,999	0,934	14,241
4	0,085	0,12	14,286	95,99	0,597	1,609	14,396
5	0,077	0,07	14,515	97,54	0,367	2,659	14,490
6	0,075	0,06	14,573	97,92	0,309	3,166	14,554
12	0,071	0,04	14,688	98,69	0,194	5,080	14,716
18	0,070	0,03	14,717	98,89	0,166	5,973	14,771
20	0,067	0,02	14,803	99,47	0,079	12,541	14,782
24	0,067	0,02	14,803	99,47	0,079	12,541	14,799

Chú ý : (\*) nguồn báo cáo khoa học, đề tài “Khảo sát khả năng xử lý NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S trong nước thải của một số zeolite tự nhiên và tổng hợp”, ĐH Bách Khoa, 2002

## **HÌNH ẢNH VỀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG TRONG NGHỀ NUÔI TÔM SÚ**



**Toàn cảnh hồ nuôi tôm công nghiệp**

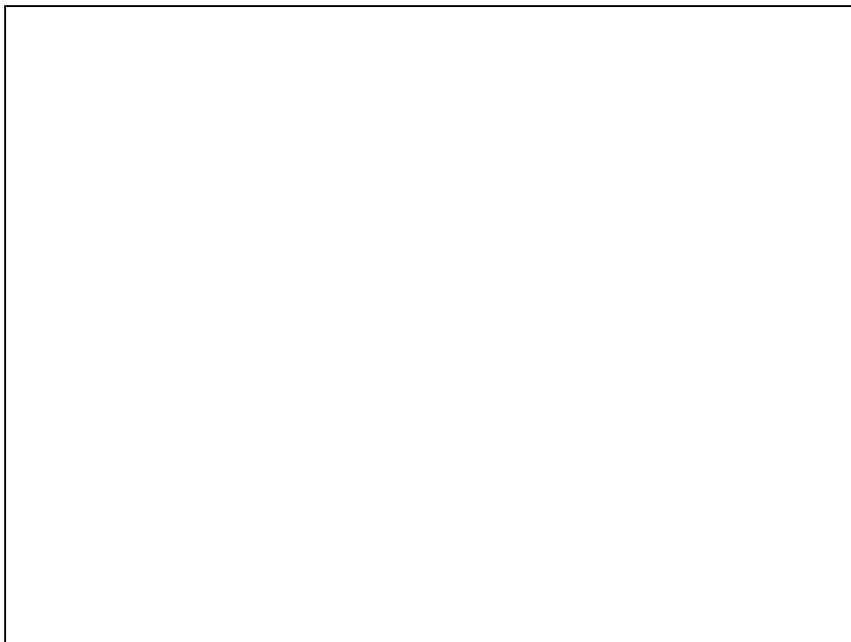


**Môi trường xung quanh khu vực ao nuôi**

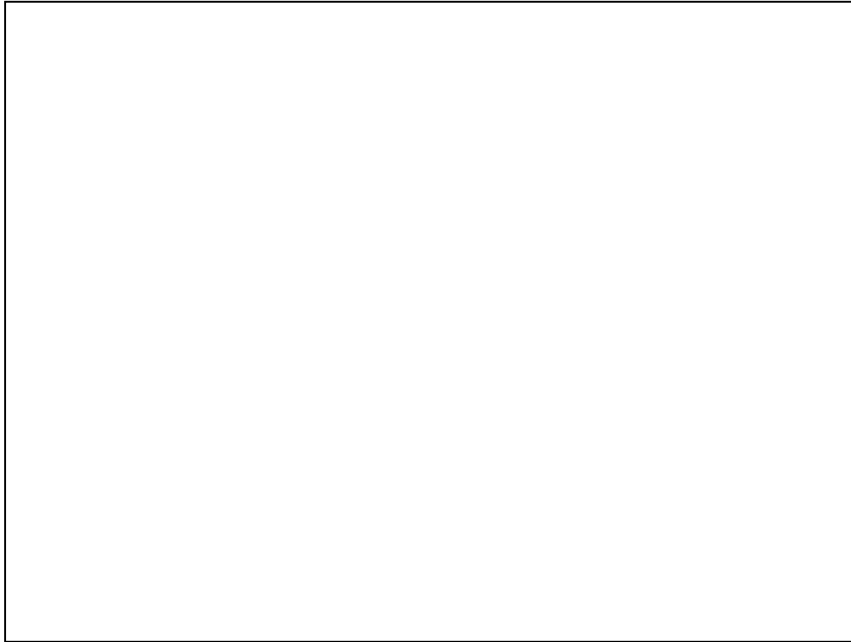




**Hệ thống quạt nước**



**Đường dẫn ra ao nuôi tôm và hệ thống mắc điện của trại tôm**



**Động cơ nổ làm quay hệ thống sục khí**