

KHẢ NĂNG XỬ LÝ CHẤT THẢI HỮU CƠ, AMMONIA CỦA CHẾ PHẨM VI SINH EM (EFFECTIVE MICROORGANISMS) Ở ĐÁY AO NUÔI TÔM SÚ THÂM CANH TRÊN ĐẤT PHÈN TỈNH CÀ MAU

ThS. Cao Phương Nam

Viện Thủy Lợi và Môi Trường

ThS. Cao Thanh Liêm

Công ty Cổ phần Đầu tư và Phát triển Đông Dương

Lê Văn Hậu

Trung tâm Kỹ thuật Tài nguyên và Môi trường tỉnh Cà Mau

Tóm tắt: Đề tài khảo sát khả năng xử lý chất hữu cơ, khí độc ammonia trong nước đáy ao, nước bùn đáy nuôi tôm sú trên đất phèn tại ấp 8 xã Thới Bình, huyện Thới Bình tỉnh Cà Mau, bằng chế phẩm sinh học EM (effective microorganisms), được tiến hành trên 3 ao (ao đối chứng ĐC (đối chứng) không sử dụng EM, ao M1 sử dụng 6 lít EM/lần, ao M2 sử dụng 9 lít EM/lần, cách 7 ngày sử dụng 1 lần; giai đoạn cải tạo sử dụng 200 lít EM/ao cho mỗi ao M1, M2). Kết quả ao M2 đạt hiệu quả xử lý ô nhiễm hữu cơ và xử lý khí độc ammonia cao nhất, nồng độ ammonia suốt vụ nuôi được duy trì $\leq 0,09$ mg/L ở nước đáy ao, và $\leq 0,13$ mg/L ở nước bùn đáy; năng suất đạt 7,2 tấn/ha/vụ, tỷ lệ sống 72%, hệ số chuyển đổi thức ăn $FCR=1,47$, tỷ lệ tổng thu/tổng chi phí $B/C=1,52$, thời gian nuôi 145 ngày.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ammonia là một loại khí độc, gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe tôm sú trong ao nuôi. Theo các kết quả nghiên cứu [3], [4] ammonia có liên quan đến chất hữu cơ tích lũy trong ao nuôi tôm và tăng nhanh vào các tháng cuối vụ nuôi. Việc nghiên cứu và đề xuất các giải pháp giảm thiểu ô nhiễm hữu cơ, xử lý NH_3 để áp dụng vào kỹ thuật nuôi nhằm góp phần nâng cao hiệu quả nghề nuôi tôm sú, tăng lợi nhuận cho người nuôi và bảo vệ môi trường là hết sức cần thiết. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu khả năng xử lý ô nhiễm chất hữu cơ và khí độc ammonia của chế phẩm sinh học EM trong ao nuôi tôm sú trên đất phèn tỉnh Cà Mau năm 2010. Chế phẩm EM bao gồm tập hợp các loài vi sinh vật có ích (vi khuẩn quang hợp, vi khuẩn lactic, nấm men, xạ khuẩn, nấm mốc), sống cộng sinh trong cùng môi trường, có tác dụng tăng cường tính đa dạng vi sinh vật đất, bổ sung các vi sinh vật có ích vào môi trường tự nhiên, giảm thiểu sự ô nhiễm môi trường do

các vi sinh vật có hại gây ra. Chế phẩm sinh học EM đã được Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) cho phép đưa vào ứng dụng, phát triển từ năm 1997[1] và đã tiến hành nghiên cứu ở một đề tài cấp Nhà nước trong lĩnh vực Nông nghiệp [2] khu vực phía Bắc Việt Nam

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mục tiêu của đề tài

Khảo sát khả năng xử lý ô nhiễm hữu cơ, ammonia trong môi trường nước đáy, nước bùn đáy ao tôm sú của chế phẩm sinh học EM

2.2. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài là NH_3 , TOC (Total organic carbon), TN (Total nitrogen) trong nước đáy và bùn đáy ao nuôi tôm sú thâm canh trên đất phèn. Địa điểm nghiên cứu: Ao nuôi tôm sú thâm canh ấp 8, xã Thới Bình, huyện Thới Bình tỉnh Cà Mau. Thời gian tiến hành từ tháng 7/2010 đến tháng 11/2010.

2.3. Nội dung nghiên cứu

Theo dõi, đánh giá sự phát sinh và khả

năng xử lý TOC, TN, khí độc ammonia, trong đáy ao nuôi tôm sú trên ba ao thí nghiệm (ĐC, M1, M2). Thông số ao thí nghiệm: diện tích ao (4000 m²), độ sâu (1,2m), mật độ thả giống (30 con/m² PL15), thời điểm thả giống 30/6/2010, không thay nước trong quá trình nuôi, ao lắng 3000 m², thức ăn sử dụng: Laone, chế độ cấp oxy: sử dụng loại quạt nước, bốn giàn quạt/ao. Ao đối chứng (ĐC) không dùng chế phẩm EM, ao M1 sử dụng 6 lít EM/lần, ao M2 sử dụng 9 lít EM/lần, mỗi lần sử dụng cách nhau 7-8 ngày. Giai đoạn cải tạo ao dùng 200 lít EM cho mỗi ao M1, M2.

2.4. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.4.1. Chế tạo EM

Trong nghiên cứu này EM sử dụng được chế tạo từ EM gốc, các thành phần chính theo công thức sau:

EM1	5%
Rỉ đường	5%
Nước sạch	90%

Hoà trộn đều, cho vào can nhựa, đậy kín, để nơi tránh ánh nắng trực tiếp của mặt trời, lên men kỵ khí từ 5-7 ngày, pH<4, sau đó đem sử dụng

2.4.2. Kỹ thuật thu mẫu

Việc thu mẫu phải đảm bảo được yêu cầu: mẫu được thu đúng vị trí, không bị trộn lẫn với lớp nước khác và hạn chế tối đa oxy không khí thâm nhập vào mẫu, mẫu (NH₃) được cố định bởi môi trường acid, trữ lạnh và chuyển ngay đến phòng thí nghiệm. Mẫu được thu bằng dụng cụ: Viên xộp lọc được đặt cố định tại vị trí lấy mẫu, đầu nhựa của viên xộp được nối thông với ống nhựa có khóa hãm, dẫn nước mẫu vào lọ thủy tinh, lọ thủy tinh được nối với bơm hút chân không. Khi bơm hút hoạt động nước mẫu sẽ chảy vào viên xộp lọc, qua dây dẫn và vào bình thủy tinh có chứa sẵn dung dịch cố định mẫu (đối với mẫu phân tích NH₃). Thể tích mẫu thu: 100 ml/mẫu

2.4.3. Phân tích các chỉ tiêu

- Đo tại hiện trường: pH, nhiệt độ, độ

mặn trong nước đáy ao, nước bùn đáy ao. Chỉ tiêu DO (Dissolved oxygen) đo ở nước đáy ao. Tần suất 10-15 ngày/lần. Số vị trí đo: sáu điểm/đợt/ao, các điểm đo nằm trên một đường chéo của mỗi ao, tại hai vị trí đáy ao và nước bùn đáy ao. Tổng số 10 đợt đo.

- Lấy mẫu phân tích: TOC, TN, NH₃ trong nước đáy ao, bùn đáy ao; đặt vỏ, chai ngẫu nhiên để ước lượng tỉ lệ sống, trọng lượng tôm; tần suất trung bình 1 tháng/lần. Thời điểm: cùng với thời điểm đo nhanh tại hiện trường. Tổng số 4 đợt thu mẫu, đánh giá.

- Cố định, bảo quản và phân tích mẫu theo phương pháp chuẩn Standard Methods 2005: chỉ tiêu: TOC (5310 B. High – temperature combustion Method), TN (5310 B. High – temperature combustion Method), ammonia (4500 B. Flow Injection Analysis). Tính toán nồng độ khí NH₃ trong môi trường nước dựa trên: nồng độ ammonium từ kết quả phân tích, nhiệt độ, pH, pKa. Xử lý số liệu bằng phần mềm Excel.

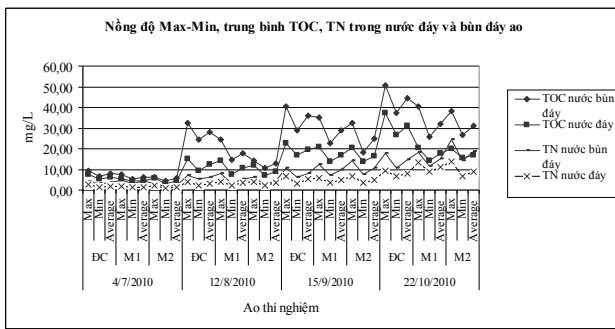
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.2. Kết quả khảo sát TOC, TN, NH₃

3.2.1. Chỉ tiêu TOC và TN

Chỉ tiêu TOC, TN biểu thị mức độ hiện diện chất hữu cơ trong môi trường ao nuôi tôm, theo tài liệu GGE International Pty Ltd Installation and operation Manual of Total organic carbon analyzer guide manual năm 2002, được [5] trích dẫn, giới hạn TOC trong nước mặt <10 mg/L. Kết quả khảo sát chỉ ra rằng, nồng độ TOC, TN tăng dần từ đầu vụ đến cuối vụ nuôi cả ở nước đáy ao và nước bùn đáy ao, cao nhất ở ao ĐC (37,54 mg/L) trong nước đáy ao và 50,66 mg/L trong nước bùn đáy ao vào cuối vụ nuôi. Trong khi vào cuối vụ nuôi TOC cao nhất trong nước đáy ao là ĐC (37,54 mg/L), M1(20,65 mg/L), M2(20,18 mg/L), trong bùn đáy: ĐC(50,66 mg/L), M1(40,42 mg/L), M2(38,44 mg/L). Nồng độ TN cũng đạt cao nhất với TOC tương ứng, vào tháng cuối vụ. Trong nước bùn đáy, TN cũng đạt cao nhất ở mô hình ĐC (9,22 mg/L), M1 (13,43 mg/L), M2(13,82

mg/L), nước bùn đáy ĐC (17,66 mg/L), M1(18,24 mg/L), M2(24,26 mg/L), hình 3.1



Hình 3.1. Giá trị Max-min, trung bình của TOC, TN trong nước đáy, bùn đáy

Nồng độ TOC, TN tăng cao từ tháng nuôi thứ 3 đến cuối vụ nuôi ở cả ba ao thí nghiệm, trong đó ao ĐC có sự tăng TOC, TN cao nhất, ao M1, M2 có sự tăng hàm lượng TOC, TN tương đương, tuy nhiên ở M2 có phần thấp hơn. Trong nước bùn đáy TOC, TN cao hơn nhiều so với nước đáy ao. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu [3], [4] đã được công bố.

3.2.2. Chỉ tiêu max, min của pH, nhiệt độ, độ mặn DO đáy và NH₃

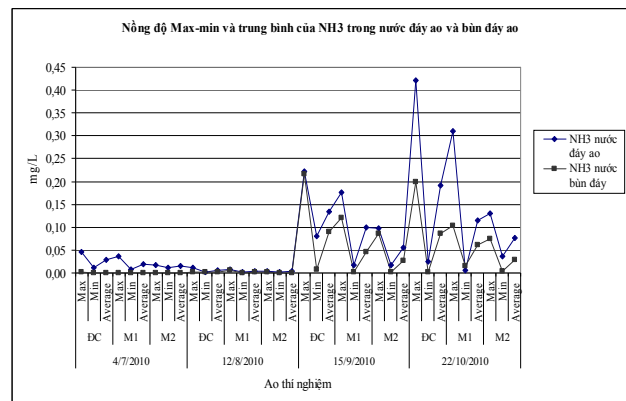
3.2.2.1. Giá trị max, min của pH, nhiệt độ, độ mặn và DO đáy ao tôm

Giá trị pH, nhiệt độ, độ mặn trong nước đáy ao, nước bùn đáy ao ở cả 3 ao thí nghiệm nằm trong khoảng: pH (7,2-8,6); nhiệt độ (27-31°C); độ mặn (19-21‰), đều nằm trong khoảng thích hợp cho tôm sú phát triển. Oxy hòa tan cách mặt nước 30 cm tại các ao thí nghiệm, biến thiên trong khoảng, ĐC(4,3-5,8 mg/L), M1(4,70-5,7 mg/L), M2(4,60-5,60 mg/L) đáp ứng yêu cầu oxy cho tôm nuôi. Tuy nhiên oxy hòa tan ở đáy ao thấp, ĐC(1,20-2,80 mg/L), M1(1,60-2,9 mg/L), M2(1,4-2,9 mg/L), gây ra tình trạng thiếu khí ở đáy ao. Nồng độ oxy hòa tan đáy ao thấp sẽ ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của tôm nuôi.

3.2.2.2. Nồng độ max, min, trung bình của NH₃

Trong đợt khảo sát sau 4 ngày thả tôm (ngày 4/7/2010) không phát hiện thấy ammonia, trong nước đáy ao nuôi, trong

nước bùn đáy ao hàm lượng ammonia có nồng độ thấp: ĐC(0,01-0,05 mg/L), M1(0,01-0,04 mg/L), M2(0,01-0,02 mg/L) và nằm trong giới hạn cho phép (0,1 mg/L). Ở đợt thu mẫu ngày 12/8/2010 (sau hơn 1 tháng thả tôm), nồng độ ammonia trong nước đáy, ĐC (0,00 mg/L), M1(0,00-0,01 mg/L) và M2(0,00 mg/L), trong nước bùn đáy, ĐC(0,00-0,01 mg/L), M1 (0,00-0,01 mg/L) và M2(0,00 mg/L). Đợt khảo sát ngày 15/9/2010 và 22/10/2010, nồng độ các khí độc ammonia có khuynh hướng gia tăng theo sự tăng của TOC và TN trong ao nuôi, trong đó ao ĐC cao nhất: trong nước đáy (15/9/2010: NH₃ (0,01-0,22 mg/L); 22/10/2010: NH₃ (0,00-0,20 mg/L), ao M2 có nồng độ ammonia thấp nhất (0,00-0,08 mg/L) và dưới ngưỡng cho phép (0,1 mg/L). Sự tăng cao TOC trong ao nuôi từ tháng thứ 3 của vụ nuôi đã tạo điều kiện để làm phát sinh NH₃. Ở các ao M1, M2 có sử dụng EM hàm lượng TOC, TN, NH₃ luôn thấp hơn so với ao ĐC. Hàm lượng TOC, NH₃ trong bùn đáy luôn cao hơn trong lớp nước sát đáy, kết quả này phù hợp với các nghiên cứu [3], [4], xem hình 3.2



Hình 3.2. Nồng độ max-min, trung bình của NH₃ trong nước đáy ao, bùn đáy ao

Qua kết quả khảo sát trên cho thấy ở ao ĐC không sử dụng EM nồng độ TOC, TN, NH₃ luôn cao hơn các ao M1, M2 ở cùng thời điểm khảo sát. Việc sử dụng EM ở ao M2 có hiệu quả xử lý TOC, TN và NH₃ cao nhất, nồng độ NH₃ trong nước đáy ở cuối vụ nuôi thấp nhất (0,09 mg/L), thấp dưới

ngưỡng độc hại cho tôm (0,1 mg/L). Từ đó cho thấy chế phẩm EM đã có tác dụng giảm thiểu chất thải hữu cơ trong môi trường nước đáy ao, hạn chế sự phát sinh ammonia. Ngoài ra sự có mặt oxy đáy ao, mặc dù rất thấp nhưng cũng đã đóng vai trò quan trọng trong việc cùng với EM cải thiện môi trường ao nuôi tôm.

3.3. Kết quả tăng trưởng và thu hoạch

Khảo sát ngày 22/10/2010, tỷ lệ sống ở ao ĐC 46%, M1 63% và M2 72%, trọng lượng tôm vào thời điểm này: ĐC (36 con/kg), M2(34 con/kg), M1 (30 con/kg). Tổng lượng EM sử dụng ở ao M1 là 324 lít (cải tạo ao: 200 lít; sử dụng trong quá trình nuôi:124 lít), ao M2 là 386 lít (cải tạo ao: 200 lít, sử dụng trong quá trình nuôi: 186 lít). Thời gian nuôi 145 ngày. Năng suất ao thí nghiệm M1 là cao nhất (7,2tấn/ha/vụ), ao M2 (5,6 tấn/ha/vụ) và thấp nhất ở ao đối chứng ĐC(3,8tấn/ha/vụ). Hiệu quả kinh tế: Ao ĐC lãi 15.986.667đ, tỷ lệ tổng thu/tổng chi đạt 1,08 hệ số FCR=1,65; ao M1 đạt lợi nhuận 68.991.709đ , tỷ lệ tổng thu/tổng chi đạt là 1,3 và FCR=1,54; ao M2 có lợi nhuận đạt cao nhất: 132.813.524đ, tỷ lệ tổng thu/tổng chi đạt là 1,52 và FCR=1,47. Qua so sánh các chỉ tiêu tăng trưởng, năng suất, lợi nhuận, cho thấy các ao có sử dụng EM đều cho tỷ lệ sống, tăng trưởng và năng suất cao, cao nhất ở ao M2. Từ đó nhận định rằng việc giảm thiểu ô nhiễm chất hữu cơ, kiểm soát được khí độc ammonia là yếu tố

quan trọng quyết định khả năng phát triển, năng suất, lợi nhuận của ao nuôi tôm sú.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

4.1. Kết luận

- Khí độc ammonia trong bùn đáy cao hơn so với trong lớp nước sát đáy. Sự phát sinh ammonia không theo quy luật nhưng có khuynh hướng tăng theo sự tích lũy chất thải hữu cơ trong ao và tăng vào cuối vụ nuôi.

- Chế phẩm sinh học EM có hiệu quả trong việc làm giảm thiểu chất hữu cơ, ammonia trong đáy ao nuôi tôm sú trên đất phèn. Trong điều kiện thí nghiệm, với liều lượng sử dụng : 200 lít cho giai đoạn cải tạo ao, 9 lít/lần sử dụng, 7 ngày/lần trong suốt vụ nuôi, đã kiểm soát được nồng độ NH₃, nồng độ NH₃ cao nhất được phát hiện là 0,09 mg/L trong nước đáy ao vào tháng cuối vụ nuôi; tỷ lệ tôm sống 72%, trọng lượng 30 con/kg, năng suất đạt 7,2 tấn/ha, hệ số FCR=1,47, tỷ lệ tổng thu/tổng chi đạt là 1,52

4.2. Kiến nghị

- Tiếp tục lập lại nghiên cứu khả năng xử lý chất thải hữu cơ và ammonia của EM trong ao nuôi tôm sú trên đất phèn trên một số vụ nuôi để có cơ sở triển khai EM vào ứng dụng trong thực tế.

- Bổ sung chế độ cấp khí đáy ao nhằm tăng DO vùng đáy, giá trị DO vùng đáy cần đạt > 4mg/L, tạo điều kiện để tôm phát triển, tăng cường giai đoạn nitrate hóa, góp phần làm giảm khí độc ammonia trong ao nuôi.

Tài liệu tham khảo

[1].Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi Trường.1997. Bản ghi nhớ thỏa thuận giữa Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường và Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Tự nhiên Quốc tế ATAMI, Nhật Bản (INFRC); Cơ quan Nghiên cứu Vi sinh vật hữu hiệu EM(EMRO), Okinawa, Nhật Bản và Mạng lưới Nông nghiệp Tự nhiên Châu Á- Thái Bình Dương, Băng Cốc, Thái Lan (APNAN). Nội dung thỏa thuận thực hiện:Triển khai công nghệ EM và một Trung tâm Triển khai Công nghệ EM ở Việt nam, ngày 3/5/1997

[2]. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi Trường. 2001. Biên bản Hội đồng Khoa học và Công nghệ Cấp Nhà nước Nghiệm thu chính thức kết quả đề tài NCKH cho đề tài: Nghiên cứu thử nghiệm và tiếp thu công nghệ vi sinh vật hữu hiệu (EM) trong các lĩnh vực nông nghiệp và vệ sinh môi trường, đạt loại khá, ngày 08/11/2001, Chủ tịch Hội đồng GS.TS Lê Văn Nhung.

[3]. Cao Phương Nam, Cao Thanh Liêm. 2008. Khảo sát diễn biến các chỉ tiêu TOC, Fe^{2+} , NH_3 và H_2S ở lớp nước đáy, bùn đáy trong các mô hình nuôi tôm sú trên đất phèn hoạt động ở Cà Mau. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, số 129/2008, trang 68 -74.

[4]. Cao Phương Nam. 2009. Khảo sát ammonia và hydrogen sulfide trong các mô hình nuôi tôm sú trên các loại đất khác nhau ở tỉnh Cà Mau, Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, số 24/2009, trang 23-29.

[5]. Lương Thế Lượng, Lê Thị Phương Quỳnh, Châu Văn Minh và Trần Kông Tấu. 2003. Hàm lượng các chất dinh dưỡng (C, N, P, Si) trong môi trường nước thuộc hệ thống sông Hồng. Tạp chí Khoa học đất, 19: 188-194

Abstract

THE RESULTS OF RESEARCH ON THE TREATMENT ABILITY OF BIO-EM FOR ORGANIC WASTE, AMMONIA IN THE BOTTOM OF THE INTENSIVE PENAUS MONODON SHRIMP PONDS ON THE ACID SULFATE SOIL IN CA MAU PROVINCE

ThS.Cao Phương Nam,

ThS. Cao Thanh Liêm, Lê Văn Hậu

This study monitored treatment ability to organic pollution and ammonia through applied bio-EM (effective microorganisms) to treat pollution the water at bottom and the water in mud of Penaeus Monodon ponds on acid sulfate soil at Hamlet 8, Thoi Binh commune, Thoi Binh district, Ca Mau province, from June to November in 2010. The study implemented on three ponds (the control pond: ĐC, non use EM, the M1 pond used 6 litre/time, the M2 pond used 9 litre/time; with 7 days/time; the stage of preparing pond M1, M2 used 200 litre). The results showed that, the M2 pond had the highest effective in treatment organic pollution and ammonia: the ammonia concentration in crop was always in ≤ 0.09 mg/L in the water at pond bottom and ≤ 0.13 mg/L in the water of mud; productivity was 7.2 ton/hectare/crop, survival rate was 72% and the days number of crop : 145 days; the food change rate (FCR) =1.47; the total revenue per total cost =1.52