

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ TỔNG AMMONI NITƠ (TAN) TRONG NƯỚC THẢI NUÔI TÔM CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) Ở CÔNG TY CỔ PHẦN TRƯỜNG SON, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Trương Văn Đoàn, Lê Công Tuấn, Nguyễn Quang Lịch, Võ Thị Phương Anh

Trường Đại học Nông Lâm Huế

TÓM TẮT

Amôniac (NH_3) là dạng khí độc được tạo ra do phân hủy thức ăn dư thừa và phân tôm trong ao nuôi, mức độ độc tố phụ thuộc vào tỷ lệ NH_3 có trong tổng số ammonia nitơ (TAN). Nghiên cứu này sử dụng 3 phương pháp là tăng cấp, quạt nhím và sục khí cho việc xử lý khí NH_3 trong nước thải nuôi tôm chân trắng. Kết quả thí nghiệm cho thấy rằng phương pháp tăng cấp cho hiệu quả xử lý tốt nhất so với các phương pháp khác với mức ý nghĩa thống kê $p < 0,05$. Hàm lượng oxy hòa tan (DO) tăng lên trung bình là $2,333 \pm 0,289$ mg/L và mức giảm TAN trung bình là $1,811 \pm 0,139$ mg/L sau 1 giờ xử lý bằng phương pháp tăng cấp. Trong khi đó ở bể đối chứng lượng DO tăng lên và mức giảm TAN là thấp nhất chỉ đạt lần lượt là $0,333 \pm 0,118$ mg/L và $0,678 \pm 0,08$ mg/L trong một giờ xử lý.

Từ khóa: khí amôniac, quạt nhím, tăng cấp, tôm chân trắng, sục khí, xử lý cơ học

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế đã và đang hình thành nhiều vùng nuôi tôm tập trung với quy mô từ 10 đến 50 ha (Sở NN&PTN, 2010). Tuy nhiên hầu hết các vùng nuôi này chưa có phương pháp quản lý và xử lý chất thải. Nguồn chất thải từ các vùng nuôi tôm thường được thải trực tiếp ra môi trường không qua xử lý làm ảnh hưởng nghiêm trọng đến hệ sinh thái, gây ô nhiễm môi trường đồng thời là nguyên nhân chính làm phát sinh các mầm bệnh cho tôm (Nguyễn Quang Lịch, Lê Công Tuấn et al., 2011). Mặc dù các vùng nuôi tôm có quy hoạch tuy nhiên hầu như không có hệ thống xử lý nước thải do đó khi tôm bị dịch bệnh, tôm chết được thải trực tiếp vào môi trường điều này đã để lại hậu quả nặng nề cho nghề nuôi tôm trên địa bàn tỉnh Thừa Thiên Huế (Sở NN&PTN, 2010).

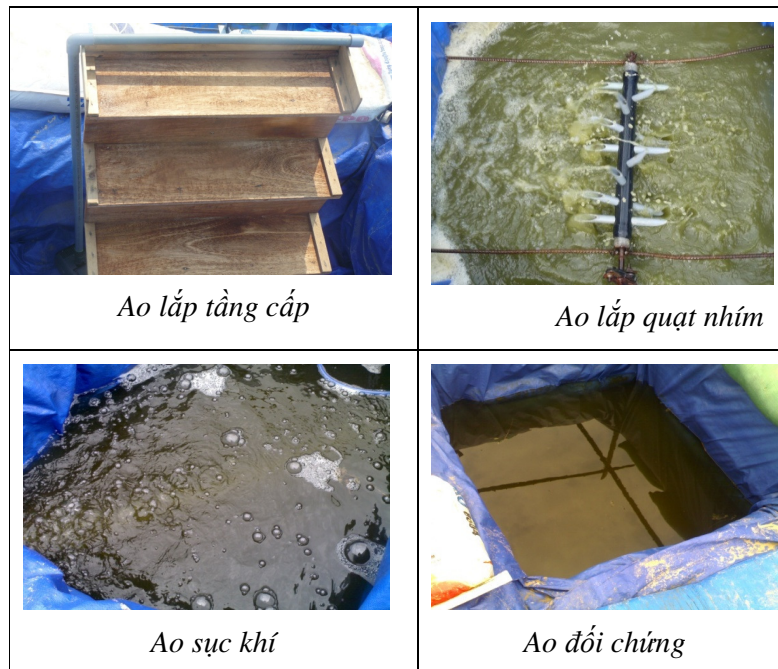
Theo kết quả nghiên cứu của một số nghiên cứu cứ 1 ha nuôi tôm sau thu hoạch sẽ thải ra môi trường nước 133 kg nitơ (TN) và 43 kg phospho (TP) trong chất thải, bài tiết của tôm và trong thức ăn dư thừa (Funge-Smith and Briggs, 1998). Ngoài ra các sản phẩm chất thải đậm khác nhau từ nước tiểu và sự bài tiết phân, một số chất thải chứa nitơ được tích lũy từ những mảnh vụn hữu cơ của các sinh vật chết, thức ăn thừa, và từ nitơ khí trong bầu khí quyển làm cho nồng độ độc tố NH_3 trong nước thải tăng lên (Timmons, 2002; Siikavuopio, 2009). Amoniac tồn tại trong hai hình thức: ammonia ($\text{NH}_3\text{-N}$), và ammonium (NH_4^+), tổng của hai được gọi là tổng amoni nitơ (TAN). Mức độ độc tố phụ thuộc vào nồng độ của NH_3 trong TAN, tuy nhiên NH_3 phụ thuộc vào pH, độ mặn và nhiệt độ của nước (Francis-Floyd, Watson và cộng sự, 2010). Mức độ chịu đựng nồng độ khí độc NH_3 trong nước khác nhau, nhưng khi NH_3 trong nước cao hơn 0,1mg/L có thể làm ức chế sinh sản của một số loài cá và có thể gây cho tôm chết (Boyd, 2000).

Trong những năm qua đã có nhiều mô hình nghiên cứu về xử lý nước thải nuôi tôm bằng nhiều phương pháp khác nhau. Tuy nhiên phần lớn các mô hình này đều sử dụng mô hình nuôi kết hợp các đối tượng như tôm - cá, tôm - cá - thực vật (Hauser, 1984) hay ứng dụng các thiết bị lọc nước (Gonçalves và Gagnon, 2011) hay rừng ngập nước (Lin, Jing và cộng sự, 2002) trong đó phương pháp xử lý sinh học cho thấy có hiệu quả và khả năng ứng dụng cao. Tuy nhiên do trong nước thải nuôi tôm lượng NH_3 cao hơn giới hạn thích nghi của các đối tượng nhất là vào các tháng cuối vụ. Chính vì vậy việc loại bỏ khí NH_3 và tăng lượng DO trong nước thải nhằm ứng dụng vào hệ thống xử lý kết hợp cơ học và sinh học có ý nghĩa và là cần thiết. Hiện nay có

một số nghiên cứu sử dụng các kỹ thuật xử lý khí độc nhưng chủ yếu áp dụng cho xử lý nước thải sinh hoạt và nước thải công nghiệp, trong khi các nghiên cứu áp dụng cho nước thải nuôi trồng thủy sản còn thiếu và chỉ trong phạm vi phòng thí nghiệm (Isla Molleda, 2008; Jongsuphaphong và Sirianuntapiboon, 2010; Gonçalves và Gagnon, 2011). Những nghiên cứu này chưa áp dụng vào thực tiễn và thiếu các thông số kỹ thuật cũng như chi phí sản xuất và vận hành thiết bị cao và chưa có mô hình xử lý khí độc NH₃ cho nuôi tôm trong điều kiện mở được tiến hành. Do vậy, nghiên cứu này tiến hành tìm ra phương pháp loại bỏ khí NH₃ trong nước thải nuôi tôm trong điều kiện mở nhằm góp phần cung cấp các dẫn liệu khoa học và đưa vào áp dụng thực tế trong nghề nuôi tôm chân trắng đang phát triển nhanh ở các tỉnh duyên hải Miền Trung, Việt Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu và thiết bị nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 11/2010 đến tháng 06/2011 tại xí nghiệp nuôi tôm Điền Môn thuộc công ty cổ phần Trường Sơn, Thừa Thiên Huế. Các thí nghiệm được thực hiện trong hệ thống ao lót bạt có dung tích 1m³. Với 4 ao thí nghiệm trong đó 3 ao bố trí thiết bị xử lý còn một ao đối chứng và được bố trí như hình sau:



Hình 1. *Bố trí hệ thống ao thí nghiệm*

Thiết bị tầng cấp được làm bằng gỗ, với thiết kế 3 cấp có tổng diện tích bề mặt là 0,25m² được cố định vào ao lót bạt với độ nghiêng phía trước là 5⁰. Nước được bơm từ ao lên các bậc cấp bằng bơm nước hiệu Guangdong_Risheng Group Co. Ltd. China Model Hx-2.4, lưu lượng bơm 2800 l/h và công suất 50W thông qua ống nhựa PVC đường kính là 21mm.

Quạt nhím cấu tạo gồm có trục quạt, cánh quạt và hệ thống truyền động cho quạt. Trục quạt được làm bằng ống nhựa chịu nhiệt đường kính \varnothing 43 mm dài 40 cm, cánh quạt được làm bằng ống nhựa tổng hợp đường kính \varnothing 21mm, chiều dài mỗi cánh tính từ bề mặt trục đến đầu cánh là 12,5cm với tổng số cánh là 24 được lắp đều vào trục quạt theo như hình 1. Quạt chuyển động bằng động cơ điện 3pha, công suất 250W thông qua hệ thống truyền động bằng trục cácđăng tự chế. Động cơ điện có thể thay đổi tốc độ từ 33-250 vòng/phút. Tuy nhiên trong quá trình thí nghiệm chúng tôi chọn tốc độ của quạt là 100 vòng/phút đây là tốc độ sử dụng phổ biến hiện nay cho các loại quạt làm tăng DO trong các ao nuôi tôm.

Hệ thống sục khí được thiết kế gồm một máy sục khí mini ACQ-005, áp lực nén 0,03MPa, công suất 50W lưu lượng 3600l/h. Không khí được sục vào trong nước từ máy sục khí thông qua ống dẫn khí có chiều dài ống dẫn khí 50cm được lắp vào trong ao cách đáy ao 10cm. Trên ống dẫn khí được khoan đều các lỗ nhỏ thoát khí nhằm tạo ra các dòng khí toi cung cấp vào trong nước thải.

Bố trí thí nghiệm: Để bố trí thí nghiệm nghiên cứu, đề tài sử dụng phương pháp ngẫu nhiên hoàn toàn (CRD). Các thiết bị quạt nhím, tầng cấp, sục khí và ao đối chứng được bố trí ngẫu nhiên vào các ao lót bạt. Thí nghiệm lặp lại 3 lần cho mỗi nghiệm thức để đánh giá, so sánh hiệu quả của các phương pháp xử lý.

Phương pháp thu và phân tích mẫu nước:

Mẫu nước được thu hàng giờ thí nghiệm tại 4 điểm trong ao, sau đó trộn đều và lấy mẫu đại diện cho vào chai nhựa dung tích 500ml để phân tích.

Các chỉ tiêu chất lượng nước được theo dõi trong quá trình thực hiện thí nghiệm là: nhiệt độ (T) °C, pH, DO (mg/l), TAN (mg/l).

Các chỉ số như nhiệt độ, pH, DO được đo trực tiếp từ mẫu nước tại hiện trường theo các phương pháp sau đây: Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế. Trị số pH của nước được đo tại hiện trường bằng máy đo pH xách tay (pH meter 14 - P, TOA, Nhật Bản), độ chính xác đến 0,1. Hàm lượng oxy hòa tan được đo bằng máy đo oxy xách tay DO - meter ISY Mỹ, độ chính xác đến 0,1 mg/l. Đối với chỉ tiêu TAN được đo tại hiện trường bằng bộ Test kit của Đức và Thái Lan đồng thời được phân tích tại phòng thí nghiệm bằng phương pháp Indophenol. Phương pháp này được mô tả như sau: lấy 10ml mẫu/mẫu chuẩn cho vào cốc 50ml sau đó thêm 1 giọt (0,05ml) MnSO₄ 0,003M (R3) khuấy từ từ và thêm 0,5ml HClO (R2) sau đó thêm nhanh 0,6ml dung dịch phenat (R1). Để mẫu ổn định sau khoảng 15 phút và đem đo độ hấp thụ màu xanh tại bước sóng 630nm.

Phân tích và xử lý số liệu

Số liệu sau khi thu thập được phân tích và xử lý bằng phần mềm thống kê SPSS 16.0 để với mức ý nghĩa p<0,05. Để so sánh hiệu quả xử lý của các phương pháp nghiên cứu sử dụng các phép phân tích: *One-Way Anova; Independent-Samples T-Test* với sự khác biệt đáng tin cậy nhất (LSD), giá trị hiển thị là số trung bình và độ lệch chuẩn (MD±S).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng làm tăng hàm lượng DO và xử lý khí NH₃ của các phương pháp

+ Mức tăng hàm lượng DO

Trung bình sau 1 giờ xử lý thì hàm lượng DO tăng trung bình ở các phương pháp có sự khác nhau, mức tăng DO trung bình cao nhất ở phương pháp tầng cấp là 2,333 ± 0,289 mg/L; kế đến là phương pháp quạt nhím là 2,000 ± 0,1 mg/L và sục khí là 0,667 ± 0,118 mg/L trong khi đó ở ao đối chứng hàm lượng DO tăng lên chỉ đạt 0,333 ± 0,118 mg/L. Giá trị tăng DO biến động rất lớn từ 0,0 ÷ 3.5 mg/L. Tuy nhiên mức tăng DO ở các giờ xử lý khác nhau. Ở giờ xử lý đầu tiên mức tăng DO ở các phương pháp cao nhất sau đó giảm dần vào các giờ xử lý tiếp theo thể hiện như trong bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng DO sau các giờ xử lý ở các phương pháp

Phương pháp xử lý Thời gian xử lý	Tầng cấp (mg/l)	Quạt nhím (mg/l)	Sục khí (mg/l)	Đối chứng (mg/l)
0 giờ	2,302±0,338	2,016±0,344	2,708±0,26	2,234±0,139
1 giờ	6,517±0,072	4,576±0,314	3,880±0,159	3,098±0,43
2 giờ	7,272±0,082	4,692±0,46	4,951±0,130	4,634±0,028
3 giờ	7,973±0,196	5,895±0,372	5,788±0,162	5,128±0,053
Trung bình mỗi giờ	2,333±0,289 ^a	2,000±0,100 ^a	0,667±0,118 ^b	0,333±0,118 ^b

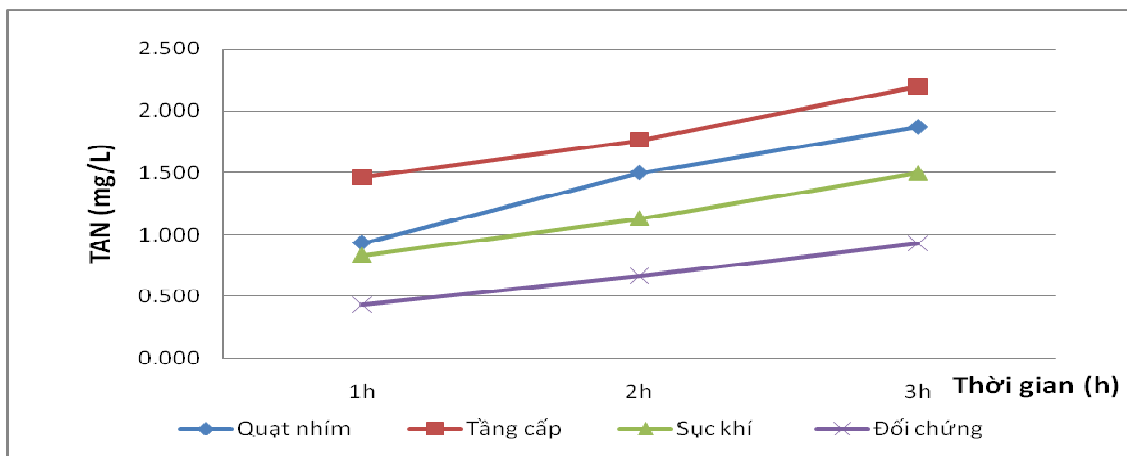
Để so sánh khả năng làm tăng hàm lượng DO trong nước thải ở các phương pháp xử lý phương pháp phân tích One-Way Anova được tiến hành. Kết quả phân tích cho thấy rằng phương pháp tầng cấp khả năng xử lý tốt hơn so với quạt nhím, sục khí và đối chứng. Tuy nhiên so sánh tầng

cấp với quạt nhím thì tầng cấp có khả năng làm tăng DO cao hơn so với quạt nhím nhưng không có ý nghĩa thống kê với $p > 0,05$ trong khi đó so sánh tầng cấp với sục khí và đối chứng thì kết quả cho thấy sự khác biệt rõ ràng là tầng cấp có hiệu quả cao hơn trong việc làm tăng hàm lượng DO có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Nguyên nhân lượng DO tăng lên ở phương pháp tầng cấp cao nhất là do cấu tạo của tầng cấp gồm có 3 bậc, nước thải qua các bậc sẽ tạo ra các tia nước nhiều và thời gian các tia nước tiếp xúc với không khí lâu hơn các phương pháp khác. Vì vậy lượng oxy không khí khuếch tán vào nước sẽ nhiều hơn làm cho DO trong nước thải tăng lên.

+ Hiệu quả xử lý TAN

Hiệu quả xử lý TAN của các phương pháp xử lý có sự khác nhau khá lớn. Hiệu quả xử lý TAN của phương pháp tầng cấp cao nhất với mức giảm trung bình sau 1 giờ xử lý là $1,811 \pm 0,13$ mg/L, phương pháp quạt nhím là $1,433 \pm 0,143$ mg/l, sục khí $1,156 \pm 0,109$ mg/l trong khi đó ở ao đối chứng lượng TAN giảm xuống không đáng kể chỉ đạt $0,678 \pm 0,08$ mg/L sau một giờ xử lý.



Đồ thị 1. Hiệu quả xử lý TAN của các phương pháp

Qua bảng 2 cũng cho thấy rằng sau 3 giờ xử lý thì hàm lượng TAN giảm xuống ở phương pháp tầng cấp là lớn nhất đạt $86,41 \pm 0,516\%$ trong khi đó ở các phương pháp quạt nhím là $29,28 \pm 2,032\%$, sục khí $15,85 \pm 1,73\%$ và ở ao đối chứng lượng TAN chỉ giảm xuống $12,06 \pm 2,224\%$.

Bảng 2. Hàm lượng TAN giảm xuống ở các phương pháp

Phương pháp xử lý \ Thời gian xử lý	Tầng cấp (mg/l)	Quạt nhím (mg/l)	Sục khí (mg/l)	Đối chứng (mg/l)
0 giờ	$4,71 \pm 0,176$	$4,61 \pm 0,160$	$4,73 \pm 0,144$	$4,56 \pm 0,150$
1 giờ	$2,18 \pm 0,143$	$3,81 \pm 0,087$	$4,38 \pm 0,086$	$4,20 \pm 0,094$
2 giờ	$1,50 \pm 0,086$	$3,64 \pm 0,124$	$4,14 \pm 0,367$	$4,01 \pm 0,011$
3 giờ	$0,65 \pm 0,047$	$3,26 \pm 0,117$	$3,98 \pm 0,655$	$4,02 \pm 0,011$
% TAN giảm xuống sau 3 giờ xử lý	$86,41 \pm 0,516$	$29,28 \pm 2,032$	$15,85 \pm 1,73$	$12,06 \pm 2,224$

Tuy nhiên ở mỗi giờ xử lý lượng TAN giảm xuống là khác nhau. Ở giờ xử lý đầu tiên lượng NH_3 giảm xuống lần lượt ở các phương pháp tầng cấp, quạt nhím, sục khí và đối chứng là $2,53 \pm 0,222$; $0,80 \pm 0,255$; $0,35 \pm 0,127$ và $0,36 \pm 0,085$ mg/L trong khi ở giờ xử lý thứ 3 lượng TAN giảm xuống chỉ đạt lần lượt là $0,85 \pm 0,121$; $0,38 \pm 0,106$; $0,16 \pm 0,092$ mg/L ở ba phương pháp còn

ở bể đối chứng TAN có xu thế tăng lên $0,01 \pm 0,026 \text{ mg/l}$ trong một giờ xử lý. Qua đó cho thấy rằng nếu áp dụng các thiết bị xử lý thì khi hàm lượng TAN trong nước thải cao thì hiệu quả xử lý sẽ cao hơn khi hàm lượng TAN thấp trong khi đó nếu nước thải không được xử lý mà ủ lâu trong ao hồ thì hàm lượng TAN sẽ có xu hướng tăng lên. Nguyên nhân là biến động của pH và nhiệt độ cộng với các hoạt động của các vi sinh vật làm tăng khả năng phân hủy các xác động, thực vật và chất bài tiết của tôm có trong nước thải làm hàm lượng TAN tăng lên đồng thời nồng độ độc tố NH_3 trong đó cũng được tăng lên.

Để so sánh hiệu quả xử lý của các phương pháp phương pháp phân tích One – Way Anova được thực hiện và kết quả so sánh cho thấy rằng phương pháp tầng cấp xử lý TAN tốt hơn các phương pháp quạt nhím, sục khí, đối chứng với mức ý nghĩa thống kê lần lượt là $p = 0,034$; $p = 0,001$ và $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Như vậy qua phân tích cho thấy rằng cả 3 phương pháp sử dụng trong nghiên cứu đều có khả năng làm tăng hàm lượng DO và giảm lượng TAN trong nước thải. Tuy nhiên hiệu quả của các phương pháp khác nhau trong đó phương pháp tầng cấp có hiệu quả tốt nhất. Chỉ sau 3 giờ xử lý bằng phương pháp tầng cấp giá trị DO tăng lên và TAN giảm xuống đạt tiêu chuẩn cho phép của nước thải. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc ứng dụng phương pháp sinh học cho xử lý nước thải nuôi tôm cũng như ứng dụng hệ thống kết hợp cho việc xử lý và quản lý nguồn chất thải từ các vùng nuôi tôm bảo đảm phát triển nghề nuôi tôm bền vững.

+ *Biến động yếu tố nhiệt độ và pH ở các phương pháp thí nghiệm*

Bảng 3. *Biến động yếu tố nhiệt độ và pH ở các phương pháp xử lý*

Yếu tố	Quạt nhím	Tầng cấp	Sục khí	Đối chứng
Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	$27,167 \pm 0,144^b$ (26÷28)	$27,278 \pm 0,222^b$ (26÷28)	$27,333 \pm 0,118^b$ (27÷28)	$28,444 \pm 0,194^a$ (27÷29)
pH	$8,611 \pm 0,061^b$ (8,3÷8,8)	$8,567 \pm 0,024^b$ (8,5÷8,7)	$8,567 \pm 0,033^b$ (8,4÷8,7)	$8,989 \pm 0,011^a$ (8,9÷9,0)

Nhiệt độ biến động ở các phương pháp không lớn. Nhiệt độ trung bình ở phương pháp quạt nhím là thấp nhất với $27,167 \pm 0,144^{\circ}\text{C}$; nhiệt độ trung bình ở ao đối chứng là cao nhất với $28,444 \pm 0,194^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ cao nhất trong quá trình xử lý là 29°C và thấp nhất là 26°C . Như vậy nhiệt độ nước thải trong quá trình xử lý ở các phương pháp nằm trong giới hạn cho phép đầu ra của nước thải.

Khi phân tích thống kê cho thấy, nhiệt độ ở các phương pháp quạt nhím, tầng cấp, sục khí không có sai khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chỉ riêng ao đối chứng thì nhiệt độ cao hơn hẳn các phương pháp khác và có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$.

Đối với pH, giá trị trung bình ở ao đối chứng là cao nhất $\text{pH} = 8,99 \pm 0,011$; pH trung bình ở phương pháp sục khí và tầng cấp là thấp nhất với $\text{pH} = 8,567$. Biến động pH từ 8,3 ÷ 9,0. Giới hạn pH này cũng nằm trong ngưỡng cho phép đầu ra nước thải.

Phân tích One – Way Anova cho thấy pH ở phương pháp đối chứng cao hơn hẳn các phương pháp khác và có ý nghĩa thống kê với $p < 0,05$. Còn các phương pháp khác không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Nguyên nhân có sự biến động nhiệt độ và pH là do thí nghiệm được tiến hành vào buổi trưa nên nhiệt độ ở các ao đều tăng, đặc biệt là ở ao đối chứng do không có sự xáo trộn nước nên mức hấp thụ nhiệt trong ao này là cao nhất. Trong khi đó ở các phương pháp quạt nhím, tầng cấp

và sục khí thì nước được xáo trộn liên tục nhờ các thiết bị hoạt động nên nước sẽ tiếp xúc với không khí, gió làm cho lượng nhiệt tăng thêm sẽ ít hơn. Do đó nhiệt độ ở ao đối chứng cao hơn các ao xử lý.

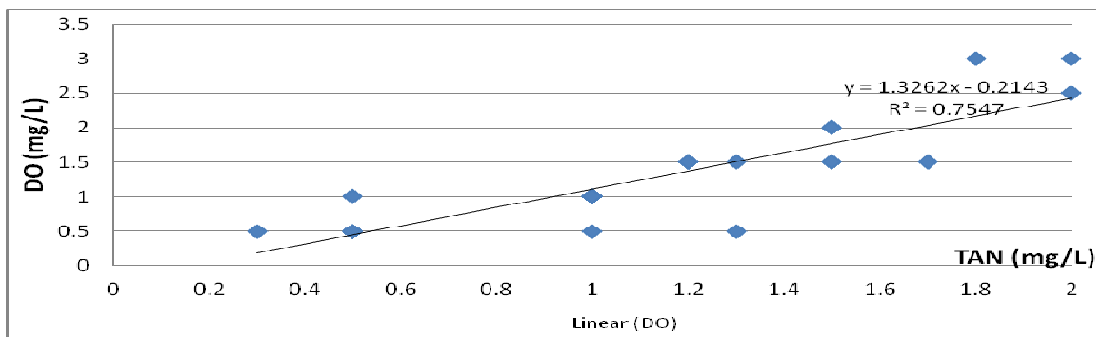
Ao đối chứng không chịu tác động của thiết bị nên hàm lượng amoniac trong nước sẽ cao hơn so với các ao có xử lý. Do đó theo quy luật biến động các yếu tố môi trường trong điều kiện tự nhiên thì khi nhiệt độ tăng, NH_3 nhiều nên pH ở ao đối chứng sẽ cao hơn 3 ao có sử dụng thiết bị xử lý.

3.2. Mối tương quan giữa DO tăng lên và lượng TAN được loại bỏ

Theo Nguyễn Văn Trung (2004) thì “Nếu hàm lượng amoniac quá cao, tôm có xu hướng ngoi lên mặt nước để lấy oxy từ không khí”, như vậy trong trong thủy vực tự nhiên hàm lượng DO và TAN có mối tương quan nghịch, nếu hàm lượng TAN tăng thì DO trong nước sẽ giảm.

Mối tương quan giữa DO và TAN ở phương pháp xử lý tầng cấp được thể hiện như trong hình 4. Qua hình 4 cho thấy tương quan giữa lượng DO tăng lên và lượng TAN được xử lý trong nước thải nuôi tôm là mối tương quan thuận với hệ số tương quan $r = 0,87$. Chứng tỏ tương quan giữa lượng DO tăng lên và lượng TAN được xử lý là chặt chẽ trong quá trình xử lý bằng phương pháp tầng cấp. Nếu lượng DO tăng lên cao thì hàm lượng NH_3 được loại bỏ ra khỏi nước thải cũng tăng lên. Điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật biến động DO và NH_3 trong thủy vực tự nhiên.

Kết quả phân tích tương quan này càng khẳng định tính chính xác của số liệu trong việc xử lý nước thải của thiết bị. Với các thiết bị xử lý thì theo thời gian lượng oxy hòa tan sẽ tăng lên, đồng thời hàm lượng khí độc NH_3 sẽ giảm dần theo thời gian, tuy nhiên mức độ tăng giảm sẽ phụ thuộc vào nhiều yếu tố thí nghiệm khác như thời gian thí nghiệm, nhiệt độ và pH của nước.



Đồ thị 2. Tương quan giữa TAN được loại bỏ và DO tăng lên ở phương pháp tầng cấp

IV. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã bước đầu thiết kế và ứng dụng 3 phương pháp cơ học cho việc xử lý TAN và làm tăng hàm lượng DO là tầng cấp, quạt nhím và sục khí. Qua kết quả thí nghiệm cho thấy cả 3 phương pháp xử lý đều có khả năng ứng dụng cho việc làm tăng hàm lượng DO và giảm TAN cho nước thải nuôi tôm chân trắng, trong đó phương pháp tầng cấp có hiệu quả cao nhất. Chỉ sau 3 giờ xử lý lượng TAN trong nước thải giảm xuống $86,41 \pm 0,516\%$ trong khi đó ở ao đối chứng lượng TAN giảm xuống không đáng kể chỉ đạt $12,06 \pm 2,224\%$. Đối với yếu tố DO thì chỉ sau 1 giờ xử lý hàm lượng DO trong nước thải tăng lên đạt tiêu chuẩn cho phép ($\text{DO} > 4 \text{ mg/l}$). Trong khi đó nếu không xử lý thì DO chỉ tăng lên không đáng kể ($0,333 \pm 0,118 \text{ mg/l}$). Hơn nữa nếu pH và nhiệt độ trong nước thải càng tăng thì tỷ lệ NH_3 trong TAN tăng lên do đó mức độ độc tố chúng tăng lên ảnh hưởng đến các đối tượng nuôi như cá, động vật hai mảnh vỏ trong các mô hình xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Boyd, Claude. E. *Water quality: an introduction*, Springer Netherlands, (2000), 330 pages.
2. Francis-Floyd, R., C. Watson, et al., *Ammonia in Aquatic Systems*. Aquaculture Pollution Bulletin 20 (12) (2010): 27-35
3. Funge-Smith, S. J. and M. R. P. Briggs. *Nutrient budgets in intensive shrimp ponds: implications for sustainability*. Aquaculture 164(1-4) (1998): 117-133.
4. Gonçalves, A. A. and G. A. Gagnon. *Ozone Application in Recirculating Aquaculture System: An Overview*. Ozone: Science & Engineering 33(5) (2011): 345-367.
5. Hauser, J. R. *Use of water hyacinth aquatic treatment systems for ammonia control and effluent polishing*. Journal (Water Pollution Control Federation) (1984): 219-225.
6. Isla Molleda, M. *Water quality in recirculating aquaculture systems (RAS) for arctic charr (*salvelinus alpinus* L.) culture*. Aquaculture 184(2-3) (2008): 115-127
7. Jongsuphaphong, M. and S. Sirianuntapiboon. *Design and application of new type of oxygen supplier for water and wastewater treatment*. African Journal of Biotechnology 7(19) (2010).
8. Lin, Y. F., S. R. Jing, et al.. *Nutrient removal from aquaculture wastewater using a constructed wetlands system*. Aquaculture 209(1-4) (2002): 169-184.
9. Nguyen Quang Lich, Le Cong Tuan, et al.. *Effects Of Intensive Shrimp Farming On The Environment In Tam Giang Lagoon, Thua Thien Hue Province, Vietnam*. 9th Asian Fisheries & Aquaculture Forum Shanghai, China, Asia Aquaculture Journal, (2011).
10. Nguyễn Văn Trung. *Quản lý chất lượng nước trong ao nuôi trồng thủy sản*. Nhà Xuất Bản Nông Nghiệp, Thành phố Hồ Chí Minh, (2004).
11. Siikavuopio, S. I. S., S. Sæther, B.S.. *Aquacultural Engineering*. Aquacultural Engineering 41 (2009): 122-126.
12. Sở NN&PTN tỉnh Thừa Thiên Huế. *Báo cáo tổng kết công tác thủy sản năm 2010 và kế hoạch năm 2011*. Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Thừa Thiên Huế số 1571/BC-NNPTNT ngày 14 tháng 12 năm 2010 (10 trang)
13. Timmons, M. B., Ebeling, J.M., Wheaton, F.W., Summerfelt, S.T. and Vinci, B.J. *Recirculating Aquaculture Systems*. Cayuga Aqua Ventures, Ithaca, NY 14850, USA. NRAC Publication No. 01-002 (2002).

STUDIES ON TOTAL AMMONIA NITROGEN (TAN) REMOVAL FROM WHITE LEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) FARM WASTEWATER IN TRUONG SON JOINT STOCK COMPANY, THUA THIEN HUE PROVINCE

Truong Van Dan, Le Cong Tuan, Nguyen Quang Lich, Vo Thi Phuong Anh
Hue University of Agriculture and Forestry

SUMMARY

*Ammonia (NH₃) is produced mainly from urine and feces excretion; in addition some nitrogenous wastes are accumulated from the organic debris of dead and dying organisms, uneaten feed. NH₃ is the most toxic form of total ammonia nitrogen (TAN) so the toxicity level is dependent on the percentage of the NH₃ form in the TAN concentration. This study used three different treatment methods such as splash board, porcupine-fan and aerator to treat of NH₃ in white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) wastewater. Experimental results indicated that the splash board method gave highest treatment NH₃ efficiency at statistical significant level $p < 0.05$. Average dissolve oxygen (DO) level enhancing after one treatment hour 2.333 ± 0.289 mg/L, and TAN removal up to 1.811 ± 0.139 mg/L by splash board treatment method. Meanwhile, in control pond DO level increases 0.333 ± 0.118 mg/L and TAN decrease only 0.678 ± 0.08 mg/L in one treatment hour.*

Keywords: ammonia, aerator, mechanical treatment, porcupine-fan, splash board, white leg shrimp