

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SỬ DỤNG OZONE TRONG ƯƠNG ẤU TRÙNG TÔM SÚ (*Penaeus monodon*)

Nguyễn Lê Hoàng Yến¹

ABSTRACT

The effect of ozone on water quality in aquaculture was set up by two experiments. The first experiment was done to compare the effects of using ozone and chlorine on water quality and survival rate of postlarvae with 3 treatments: (i) Water was treated by chlorine (Control treatment); (ii) Water was treated by ozone at 0.35mg/L; (iii) Water was treated by ozone (0.35 mg/L) and ozone was dissolved daily in rearing tank at the concentration of 0.27 mg/L. The results showed that NO₂⁻ was lowest (0,011mg/L) in the treatment 3, while survival PL1 could reach up to 81.4%. Our findings suggested that ozone can replace chlorine to treat water in shrimp hatcheries.

*The second experiment combined between the re-circulating water system and ozone in protein-skimmer for rearing PL1 to PL15. The experiment comprised of 4 treatments: (i) Water was treated by chlorine (Control treatment); (ii) Water was treated by ozone at 0.35mg/L; (iii) Ozonied water and ozone was dissolved daily in rearing tank at 0.27 mg/L; (iv) Ozone was dissolved daily in rearing tank at 0.27 mg/L and Ozone dissolved constantly in protein skimmer. Results showed that the density of *Vibrio* was decreased in treatment 4, however it was not significantly difference with other treatments ($P>0.05$). Length and wet weight of PL15 (10,4mm and 0,8g, respectively) were significantly higher compared to those from the control treatment. However, survival rate of PL15 in treatment 3 and 4 were not significant compared to control treatment ($P>0.05$). After taking stress test with 200mg/L formalin, survival rate of PL15 in treatment 3 and 4 were significantly higher than those from other treatments ($p>0,05$).*

Keywords: Ozone, chlorine, water treatment, *Penaeus monodon*

Title: Study on the possible use of ozone in shrimp (*Penaeus monodon*) larval rearing

TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện với 2 thí nghiệm nhằm khảo sát sự ảnh hưởng của Ozone đến chất lượng nước ương nuôi ấu trùng tôm Sú từ Nauplii đến PL₁₅. Thí nghiệm 1 gồm 3 nghiệm thức nhằm so sánh tác dụng của nước được xử lý bằng Ozone và Chlorine trong ương ấu trùng từ Nauplii lên PL₁. Kết quả nghiệm thức sử dụng nước xử lý bằng ozone kết hợp sục ozone vào bể 1 lần/ ngày (nồng độ ozone thay đổi tương ứng từng giai đoạn phát triển của ấu trùng) có hàm lượng NO₂⁻ thấp nhất (0,011mg/L) và tỉ lệ sống giai đoạn PL₁ cao nhất (81,4%). Ozone có khả năng thay thế chlorine trong xử lý nước trước khi ương ấu trùng tôm sú.

*Thí nghiệm 2 tiến hành trên hệ thống lọc tuần hoàn kết hợp sục Ozone trong bộ tách đạm (protein skimmer) suốt thời gian ương từ PL₁ đến PL₁₅. Thí nghiệm này gồm 4 nghiệm thức: (i) NT 1 (đối chứng): Sử dụng nước được xử lý bằng Chlorine; (ii) NT2: Sử dụng nước được xử lý bằng Ozone với nồng độ 0,37mg/L; (iii) NT3: Sử dụng nước xử lý bằng ozone kết hợp sục Ozone định kỳ trong bể ương 1 lần/ ngày nồng độ 0,27mg/L; (iv) NT4: Sử dụng nước xử lý bằng ozone kết hợp sục Ozone định kỳ trong bể ương 1 lần/ ngày nồng độ 0,27mg/L và sục Ozone vào protein skimmer suốt thời gian thí nghiệm. Kết quả cho thấy NT4 có mật độ vi khuẩn *Vibrio* giảm thấp, PL₁₅ có chiều dài và trọng lượng cao nhất (10,4mm; 0,8g). Tuy nhiên khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$) so với nghiệm thức đối chứng (9,7mm; 0,6g). Tỉ lệ sống PL₁₅ ở hai nghiệm thức 3 và 4 không khác biệt có ý nghĩa ($p>0,05$) so với nghiệm thức đối chứng nhưng tỷ lệ sống PL ở hai nghiệm thức này khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng khi kiểm tra bằng cách gây sốc với formalin 200mg/L ($p<0,05$).*

Từ khóa: Ozone, xử lý nước, ương ấu trùng *Penaeus monodon*

¹ Bộ môn Thủy sinh học ứng dụng, Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ

1 GIỚI THIỆU

Nhu cầu con giống sạch bệnh trong nuôi tôm sú thâm canh ngày càng tăng và đây là một vấn đề trở nên cấp thiết trong sản xuất giống. Một trong những khâu có thể tác động vào để ngăn chặn nguồn lây truyền bệnh là khâu sản xuất giống mà vấn đề cần đặc biệt chú ý là nguồn nước. Để có được nguồn nước đáp ứng được yêu cầu trong sản xuất giống, từ lâu người ta đã dùng các loại hóa chất như: Chlorine, thuốc tím... để xử lý, tuy nhiên việc sử dụng hóa chất xử lý nước sẽ không tránh khỏi tình trạng ô nhiễm môi trường mà tác hại trước tiên là ảnh hưởng đến sức khỏe người sử dụng. Ngày nay việc khử trùng nước bằng ozone là một phương pháp khá tiên tiến và ngày càng được ứng dụng rộng rãi, đã có nhiều nhà nghiên cứu khẳng định ưu điểm của ozone trong việc cải thiện môi trường nước ương nuôi đối tượng thủy sản như: khả năng oxy hóa nitrite, vật chất hữu cơ, ammonia và vật chất lơ lửng trong nước (Lucchetti and Gray, 1988). Sử dụng Ozone có tác dụng làm giảm mật độ vi khuẩn trong bể ương ấu trùng và hậu ấu trùng (PL), giúp giảm bệnh và gia tăng tỉ lệ sống cũng như PL có chất lượng tốt hơn (Trần Thị Kiều Trang, 2004). Với những ưu điểm của ozone, đề tài "**Nghiên cứu khả năng sử dụng Ozone trong ương ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*)**" là rất cần thiết thực hiện nhằm xác định khả năng ứng dụng ozone trong xử lý nước cho sản xuất giống tôm sú (*Penaeus monodon*) góp phần nâng cao năng suất ương và chất lượng tôm giống.

2 VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Thí nghiệm thăm dò

Xác định thời gian và khả năng ozone hòa tan trong nước được tiến hành trên 2 loại bể 80 L và 100 L với 3 lần lặp lại. Mức nước 40 L, 60 L, 72 L cho bể 80L và 50 L, 75 L, 100 L cho bể 100L. Ở mỗi thể tích nước, ozone được sục vào nước bằng máy tạo ozone loại 5 g thông qua vòng đá bọt. Kiểm tra ozone bằng Testkit ozone (Hach, Made in USA) nồng độ 0-2,3 mg/L

2.2 Thí nghiệm 1: So sánh tác dụng của nước xử lý bằng ozone và chlorine trong ương ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*) giai đoạn Nauplius lên PL₁

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 3 nghiệm thức, mỗi nghiệm thức lặp lại 4 lần: **NT1**: Sử dụng nước xử lý bằng chlorine (nghiệm thức đối chứng); **NT2**: Sử dụng nước xử lý bằng ozone và **NT3**: Sử dụng nước xử lý bằng ozone và định kỳ xử lý ozone 1 lần/ngày với nồng độ ozone thay đổi theo từng giai đoạn phát triển Nauplius, Zoea, Mysis, PL₁ của ấu trùng lần lượt như sau: 0,12 mg/L; 0,17mg/L; 0,24mg/L và 0,27mg/L (Trần Thị Kiều Trang, 2004)

Thí nghiệm được tiến hành trên hệ thống bể nhựa thể tích 80 L, với mật độ 150 ấu trùng/L. Nguồn nước sử dụng được xử lý bằng Chlorine nồng độ 30mg/L và ozone với nồng độ diệt khuẩn tốt nhất ($\geq 0,35$ mg/L). Thể tích nước ương thay đổi theo sự phát triển của ấu trùng: 40 L, 60 L và 72 L.

Trong suốt thí nghiệm, các chỉ tiêu thủy lý như nhiệt độ, pH theo dõi 2 lần/ ngày. Các chỉ tiêu thủy hóa: TAN, NO₂⁻, NO₃⁻ được thu mẫu 1 lần/ ngày. Bên cạnh đó, mật độ vi khuẩn Vibrio được kiểm tra 2 ngày/ lần và xác định tỉ lệ sống của ấu trùng ở các giai đoạn: Z₁, M₁ và PL₁. Ozone được sục vào bằng máy tạo ozone 5 g thông qua vòng đá bọt. Kiểm tra ozone bằng Testkit nồng độ 0-2,3 mg/L .

2.3 Thí nghiệm 2: Ứng dụng ozone trong hệ thống tuần hoàn (lọc sinh học và thiết bị tách đạm) ương PL tôm sú (*Penaeus monodon*) giai đoạn từ PL₁–PL₁₅

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 4 nghiệm thức được lặp lại 4 lần trên hệ thống bể 100 L với mật độ 80 PL₁/L nước ương. Nghiệm thức 1: Sử dụng nước xử lý bằng chlorine (nghiệm thức đối chứng); Nghiệm thức 2: Sử dụng nước được xử lý bằng ozone; Nghiệm thức 3: Sử dụng nước xử lý bằng ozone, trong quá trình ương định kỳ xử lý ozone trực tiếp vào bể ương (1lần/ngày) với nồng độ 0,27 mg/L (Trần Thị Kiều Trang, 2004); Nghiệm thức 4: Sử dụng nước xử lý bằng ozone, trong quá trình ương định kỳ sục ozone trực tiếp vào bể ương (1lần/ngày) với nồng độ 0,27mg/L (Trần Thị Kiều Trang, 2004) và sục ozone vào thiết bị tách đạm (24/24 giờ) bằng máy tạo ozone công suất 1g O₃/giờ. Mỗi nghiệm thức kết nối với 1 hệ thống lọc sinh học và 2 thiết bị tách đạm, tỉ lệ lọc nước ở các nghiệm thức giống nhau (10%/giờ).

Thức ăn sử dụng để ương PL gồm: Frippak 2, Frippak 150, ấu trùng *Artemia*, cách 3 giờ cho PL ăn 1 lần và cho ăn theo hướng dẫn sử dụng. Trong quá trình thí nghiệm, các chỉ tiêu thủy lý như nhiệt độ, pH theo dõi 2 lần/ ngày. Các chỉ tiêu thủy hóa: TAN, NO₂⁻, NO₃⁻ được thu mẫu 1 lần/ngày. Bên cạnh đó, mật độ vi khuẩn *Vibrio* được kiểm tra 3 ngày/ lần trên bề đại diện. Ozone được sục vào nước bằng máy tạo Ozone 5 g thông qua vòng đá bọt. Kiểm tra ozone bằng Testkit của Hach nồng độ 0-2,3 mg/L. Tỉ lệ sống PL₁₅ được kiểm tra lúc kết thúc thí nghiệm và đánh giá chất lượng thông qua sự tăng trưởng chiều dài, trọng lượng PL₁₅ và tỉ lệ chết (%) PL₁₅ sau khi gây sốc Formol nồng độ 200mg/L.

Xử lý số liệu

Số liệu xử lý bằng chương trình EXCEL và so sánh thống kê bằng ANOVA một nhân tố bằng chương trình Statistica 6.0.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Thời gian sục ozone vào bể ương theo thí nghiệm thăm dò

Vì là thể khí nên khả năng hòa tan vào nước của ozone là rất thấp và phụ thuộc nhiều vào thời gian, phương pháp sục ozone, diện tích mặt nước, chiều cao cột nước, độ sạch và các chỉ tiêu thủy lý, hóa của nguồn nước. Trong thí nghiệm, tương ứng từng thể tích nước, Ozone được sục vào bể giữa ba lần lặp lại là như nhau nên trong cùng khoảng thời gian sục nồng độ ozone hòa tan giữa các bể khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Kết quả thí nghiệm thăm dò thời gian sục ozone vào bể ương để đạt nồng độ yêu cầu cho từng giai đoạn phát triển của ấu trùng theo Bảng 1.

Bảng 1: Thời gian sục ozone tương ứng nồng độ và thể tích ương ấu trùng

Giai đoạn ấu trùng	Nồng độ ozone (Trần Thị Kiều Trang, 2004)	Bể 80 L		Bể 100 L	
		Thể tích nước ương (L)	Thời gian (Phút)	Thể tích nước ương (L)	Thời gian (Phút)
N	0,12	40	14,1	50	15,1
Z ₁ - Z ₃	0,17	40	23,1	50	22,6
M ₁ - M ₃	0,24	60	30,6	75	19,8
PL ₁ -PL ₁₅	0,27	72	33,5	100	44,2

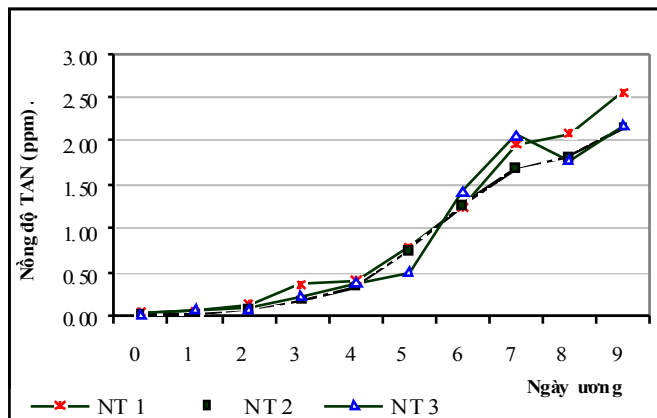
3.2 Thí nghiệm 1

3.2.1 Sự biến động các yếu tố thủy lý hóa

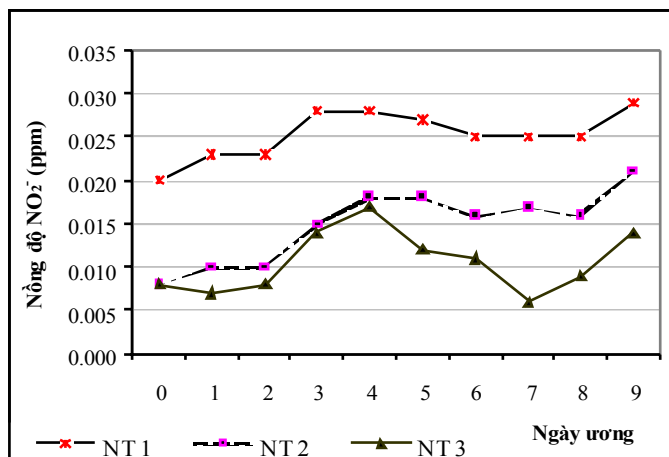
Đối với nhiệt độ, pH, trong suốt quá trình thí nghiệm, nhiệt độ nước trung bình buổi sáng là $28,6 \pm 0,39$, buổi chiều $30,5 \pm 0,32$ và giá trị pH trung bình ở các nghiệm thức của thí nghiệm vào buổi sáng là $8,04 \pm 0,17$, buổi chiều $8,05 \pm 0,19$.

Theo Kungvankij *et al.* (1986), nhiệt độ thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng tôm sú trong khoảng $28-31^{\circ}\text{C}$, ở nhiệt độ này từ giai đoạn Zoea đến Mysis mất 4 ngày, trong khi ở nhiệt độ $24-26^{\circ}\text{C}$ phải mất 6 ngày. Khoảng pH tối ưu cho sự phát triển của ấu trùng tôm sú là $7,5-8,5$ (Kungvankij *et al.*, 1986). Như vậy, nhiệt độ và pH trong thí nghiệm hoàn toàn phù hợp cho sinh trưởng và phát triển của ấu trùng

Đối với hàm lượng TAN (Total Ammonia Nitrogen), do lượng thức ăn thừa và sản phẩm bài tiết của ấu trùng tôm ngày càng tăng nên nồng độ TAN ở cả 3 nghiệm thức tăng dần theo thời gian. Giá trị TAN lần lượt là $0,025-2,542$ mg/L ở nghiệm thức 1, $0,015-2,152$ mg/L ở nghiệm thức 2 và nghiệm thức 3 là $0,019-2,175$ mg/L. Như vậy, hàm lượng TAN không có sự chênh lệch giữa ba nghiệm thức (Hình 1), nói cách khác, việc xử lý nước bằng Chlorine hay Ozone đều không ảnh hưởng đến hàm lượng TAN trong quá trình ương ấu trùng tôm từ giai đoạn Nauplius lên PL_1



Hình 1: Biến động hàm lượng TAN

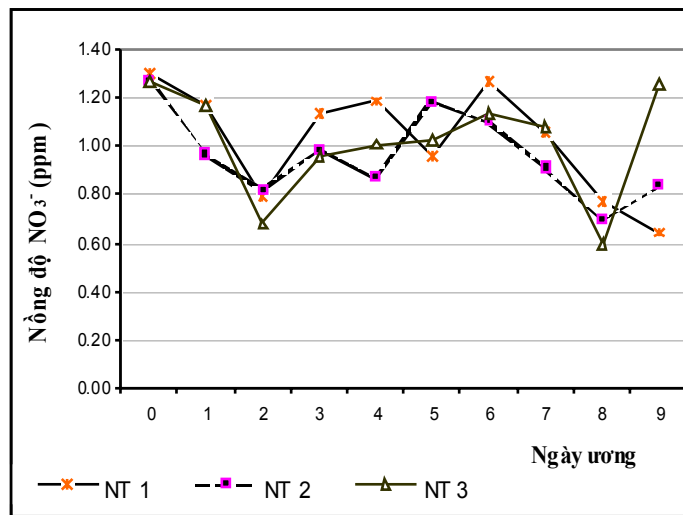


Hình 2: Biến động nồng độ NO_2^-

Trong quá trình ương, mức nước được cấp vào tăng dần theo giai đoạn phát triển của ấu trùng và không có sự thay nước cũng như lọc tuần hoàn nên càng về cuối thí nghiệm, hàm lượng NO_2^- ở các nghiệm thức càng tăng, nhưng vẫn thấp nhất ở NT3 ($0,011 \pm 0,004$)

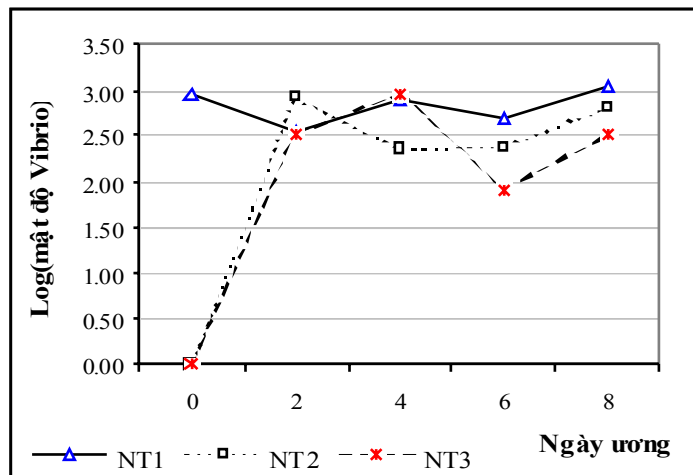
mg/L và cao nhất ở NT1 ($0,025 \pm 0,003$) mg/L. Ngược lại, hàm lượng NO_3^- trung bình giữa các nghiệm thức tương đương nhau và lần lượt là 1,03mg/L; 0,996mg/L; 1,018mg/L. Hàm lượng NO_3^- ít biến động và có khuynh hướng tăng ở nghiệm thức 3 trong suốt thời gian thí nghiệm. kết quả này phù hợp với Tạ Văn Phương (2006), hàm lượng NO_3^- trong nước tăng dần theo thời gian sục ozone.

Như vậy khi sử dụng nước xử lý bằng ozone kết hợp sục ozone định kỳ một lần/ngày với nồng độ tương ứng cho từng giai đoạn phát triển của ấu trùng đã góp phần oxy hóa NO_2^- trong nước một cách tốt nhất.



Hình 3: Biến động nồng độ NO_3^-

3.2.2 Mật độ vi khuẩn *Vibrio*

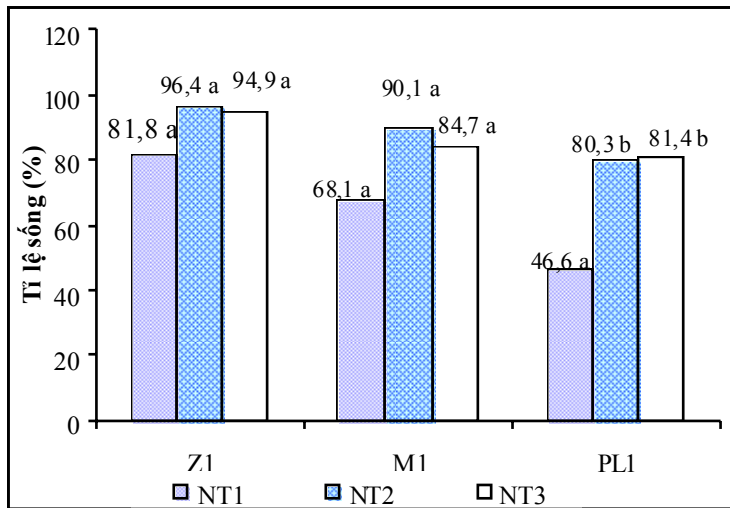


Hình 4: Biến động mật độ vi khuẩn *Vibrio*

Sau hai ngày ương, mật độ *Vibrio* ở các nghiệm thức tương đương nhau. Cuối chu kỳ ương mật độ vi khuẩn *Vibrio* đạt 10^3 CFU/mL ở nghiệm thức 1, trong khi nghiệm thức 2 và 3 mật độ *Vibrio* lần lượt là $6 \cdot 10^2$ CFU/mL và $3 \cdot 10^2$ CFU/mL. Như vậy, định kỳ sục ozone vào bể ương ấu trùng sẽ hạn chế được sự gia tăng vi khuẩn *Vibrio* nhờ vào khả năng sát khuẩn của ozone trong thời gian cuối của quá trình ương. Kết quả này phù hợp với kết quả thí nghiệm của Trần Thị Kiều Trang (2004), cả vi khuẩn tổng và vi khuẩn *Vibrio* trong nước và trên ấu trùng đều giảm ở nghiệm thức có định kỳ sục ozone vào bể ương ấu trùng tôm sú.

3.2.3 Tỷ lệ sống

Nghiệm thức 2 và 3 có tỷ lệ sống ở các giai đoạn Z₁ và M₁ đều cao hơn nghiệm thức 1 (đối chứng) nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Giai đoạn PL₁, trung bình tỷ lệ sống ở nghiệm thức 1 thấp (46,6% ± 23,6) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với tỷ lệ sống ở nghiệm thức 2 (80,3% ± 16,7) và nghiệm thức 3 (81,4% ± 19,4). Kết quả này hoàn toàn phù hợp với nghiên cứu của Thạch Thanh *et al.*(2003), tỷ lệ sống ở các giai đoạn Z_{oea}, M_{ysis}, PL của nghiệm thức có định kỳ sục ozone vào bể ương (nồng độ 1 mg/L) cao hơn nghiệm thức đối chứng.



Hình 5: Tỷ lệ sống các giai đoạn (Z1, M1, PL1), TN1

3.3 Thí nghiệm 2

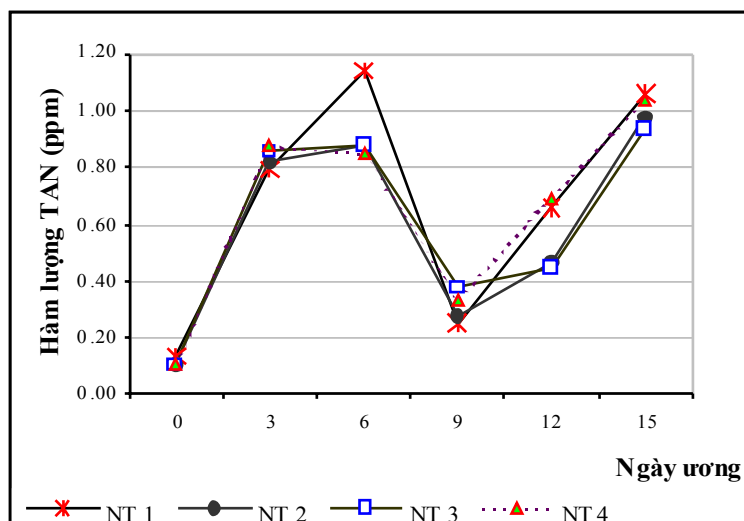
3.3.1 Biến động các yếu tố môi trường

Trong suốt thời gian thí nghiệm nhiệt độ trung bình của các nghiệm thức luôn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú, nhiệt độ nước trung bình buổi sáng là 28,9±0,42 và buổi chiều là 31,0±0,63°C.

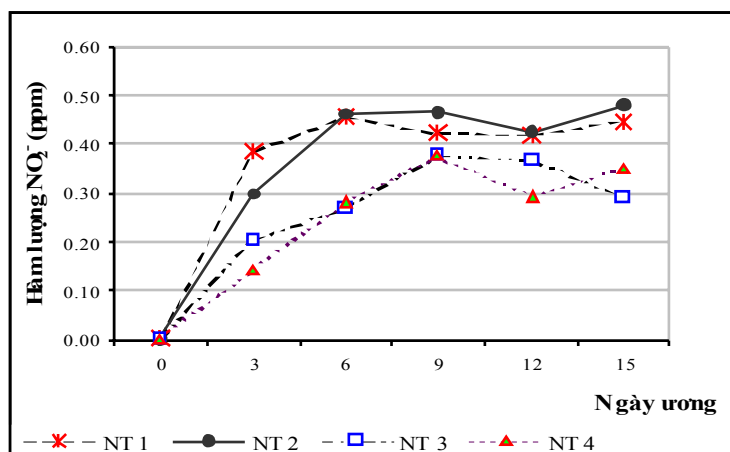
Giá trị pH không có sự biến động lớn giữa các nghiệm thức, trung bình pH ở các nghiệm thức vào buổi sáng là 7,91±0,08 và buổi chiều là 7,88±0,12 luôn nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của Postlarvae.

Biến động nồng độ TAN trong suốt quá trình thí nghiệm là khác biệt không ý nghĩa giữa các nghiệm thức (Hình 6). Hàm lượng TAN trung bình lần lượt ở các nghiệm thức là 0,673 ± 0,411 mg/L, 0,558 ± 0,358mg/L; 0,600± 0,340 mg/L và 0,597± 0,370 mg/L. Hình 6 cho thấy nồng độ TAN tăng cao sau khi bố trí thí nghiệm 6 ngày và giảm thấp nhất ở tất cả các nghiệm thức vào ngày thứ 9 sau đó tiếp tục tăng cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Nghiệm thức 1 có nồng độ TAN cao nhất là 1,057 mg/L sau 6 ngày ương.

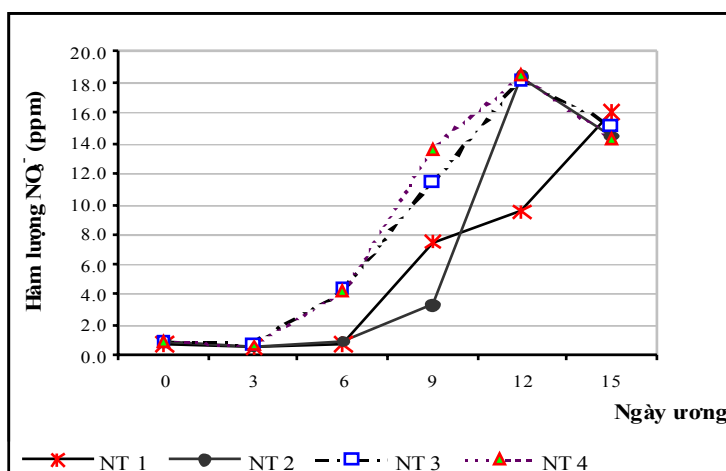
Kết quả cũng cho thấy, trong thời gian 9 ngày đầu bố trí thí nghiệm, hàm lượng NO₂⁻ ở các nghiệm thức tăng nhanh sau đó ổn định và có xu hướng giảm dần vào thời gian cuối thí nghiệm (Hình 7). Hàm lượng NO₂⁻ trung bình lần lượt ở các nghiệm thức là 0,353±0,173 mg/L; 0,356 ± 0,185mg/L, 0,252 ± 0,138mg/L và 0,242 ± 0,143mg/L. Giá trị này thấp hơn nồng độ NO₂⁻ an toàn cho Postlarvae tôm sú là 4,5 mg/L (Chin và Chen, (1988), trích bởi Boyd, 1995)



Hình 6: Biến động nồng độ TAN



Hình 7: Biến động nồng độ NO₂⁻



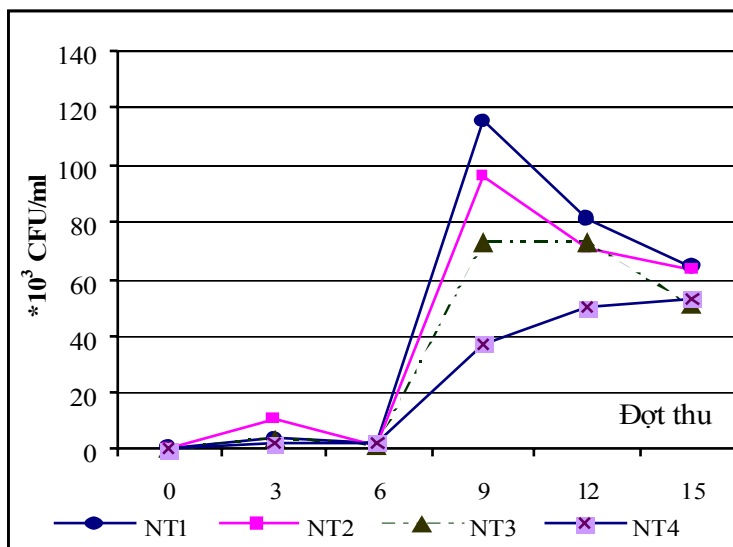
Hình 8: Biến động nồng độ NO₃⁻

Khi ương PL có sục ozone định kỳ trong bể ương và kết hợp sục ozone trong protein skimmer cho kết quả NO₂⁻ giảm thấp ở giai đoạn cuối thí nghiệm, điều này phù hợp với nhận định của Nguyễn Nguyên Hy (2001), ozone làm giảm hàm lượng NO₂⁻ trong nước do ozone góp phần oxy hóa NO₂⁻ thành NO₃⁻. Đây cũng là một nguyên nhân làm hàm lượng NO₃⁻ tăng sau 9 ngày ương đến cuối thí nghiệm và không khác biệt giữa các nghiệm thức.

Hàm lượng NO_3^- ở các nghiệm thức biến động trong khoảng từ 0,603-18,459mg/L. Khả năng oxy hóa đạm Ammonia thành nitrate trong bể ương khi định kì sục ozone cùng với tác dụng lọc sinh học được phát huy đã làm cho hàm lượng Ammonia giảm thấp và gia tăng hàm lượng nitrate ở các nghiệm thức

3.3.2 Mật độ vi khuẩn *Vibrio*

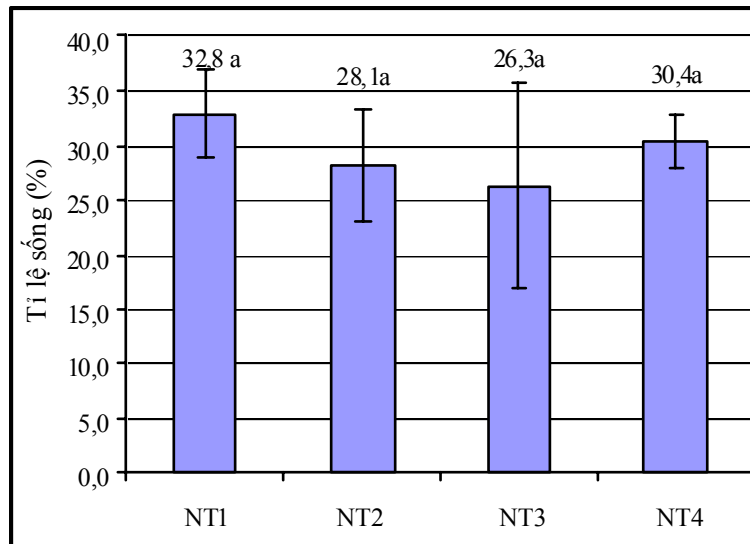
Mật độ vi khuẩn vibrio tăng dần theo thời gian ương và biến động trong khoảng từ 10^2 CFU/ml đến $115 \cdot 10^3$ CFU/ml. Mật độ vi khuẩn tăng cao sau 9 ngày ương và giảm dần cho đến khi kết thúc thí nghiệm, *Vibrio* cao nhất ở nghiệm thức 1 (đối chứng) và luôn thấp nhất là nghiệm thức 4, nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Việc sục ozone liên tục vào thiết bị tách đạm góp phần triệt tiêu lượng vi khuẩn gây bệnh, lọc chất hữu cơ, làm sạch nước thúc đẩy hoạt động của lọc sinh học có hiệu quả hơn, chính vì thế vi khuẩn trong nghiệm thức 4 có khuynh hướng tăng cao nhưng luôn thấp hơn các nghiệm thức còn lại trong suốt thời gian thí nghiệm. Theo Majumdar và Sproul (1974) thì tốc độ diệt khuẩn của ozone nhanh hơn nhiều so với chlorine và Meunpol *et al.* (2003) cho rằng ở nồng độ ozone hòa tan 0,35 mg/L (thời gian sục ozone 30 phút) sẽ làm giảm 3 đơn vị Log đối với vi khuẩn *V. harveyi* D331 sau 24 giờ.



Hình 9: Biến động mật độ vi khuẩn *Vibrio*

3.3.3 Tỷ lệ sống PL_{15}

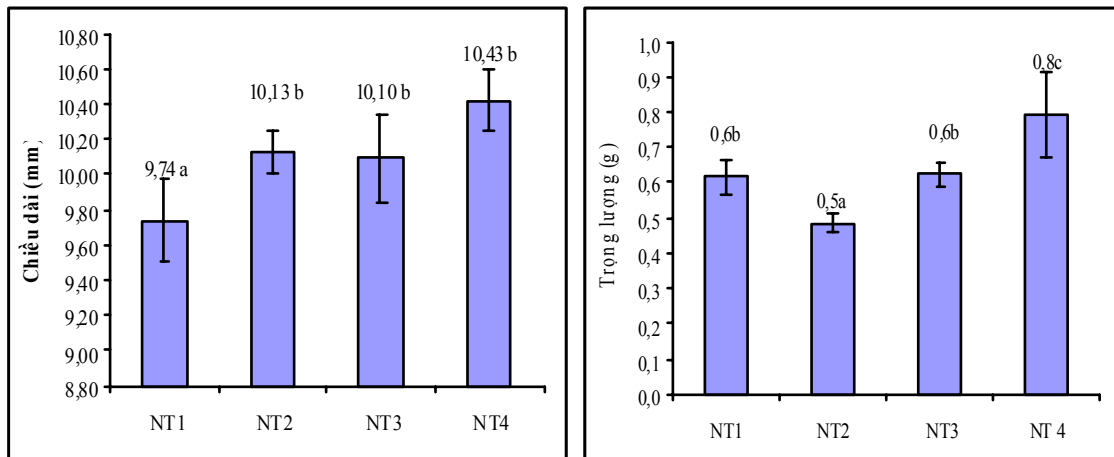
Tỷ lệ sống trung bình ở các nghiệm thức lần lượt là 32,8%; 28,1%; 26,3% và 30,4% (Hình 10). Tỷ lệ sống PL_{15} thấp nhất ở nghiệm thức 3 và cao nhất ở nghiệm thức đối chứng nhưng khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kết quả này tương đối thấp hơn tỷ lệ sống PL_{15} trong thí nghiệm ương ấu trùng trong hệ thống lọc sinh học có kết hợp hệ thống tách đạm và sục ozone của Trần Anh Thu (2004) là $74,2\% \pm 8\%$. Việc sục ozone trực tiếp vào bể ương định kỳ cũng góp phần loại bỏ những cá thể suy yếu, sức chịu đựng thấp, điều này là một trong những nguyên nhân làm tỷ lệ sống của PL_{15} ở nghiệm thức 3 và 4 (hai nghiệm thức có sục ozone định kỳ trực tiếp trong bể ương) thấp hơn nghiệm thức đối chứng. Ngoài ra, do quá trình lột xác giữa các nghiệm thức diễn ra không đồng loạt cũng là nguyên nhân làm tỷ lệ sống ở các nghiệm thức trong thí nghiệm giảm thấp



Hình 10: Tỉ lệ sống tôm giống PL15

3.3.4 Tăng trưởng ấu trùng

Mặc dù nghiệm thức đối chứng có tỉ lệ sống cao nhất nhưng PL₁₅ ở nghiệm thức này có chiều dài cũng như trọng lượng thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức 4. Quá trình sục ozone trong bể ương định kỳ kết hợp sục ozone vào Protein skimmer đã góp phần loại bỏ những cá thể yếu, kiểm soát được chất lượng nước, chính vì thế PL₁₅ ở nghiệm thức 4 có chiều dài và trọng lượng cao nhất (10,4mm; 0,8g), khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức đối chứng (9,7mm; 0,6g). Các yếu tố về môi trường sống là nguyên nhân ảnh hưởng trực tiếp lên sự phát triển của vật nuôi. Kết quả này tương tự kết quả của Trần Anh Thư (2004), khi ương ấu trùng trong hệ thống lọc tuần hoàn có protein skimmer và sục ozone, PL₁₅ có chiều dài và trọng lượng cao nhất (12,1mm và 1,0g)



Hình 11: Chiều dài và trọng lượng Postlarvae 15

3.3.5 Chất lượng ấu trùng

Sau khi tiến hành gây sốc 100 PL₁₅ bằng Formol 200mg/L trong thời gian 60 phút, tỉ lệ tôm chết ở nghiệm thức 1 và 2 cao hơn gấp 3-4 lần và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với nghiệm thức 3 và 4 (Bảng 3). Nghiệm thức 3 có chỉ số gây sốc lớn nhất (52,3 PL), kể đến là nghiệm thức đối chứng (33,9 PL) và khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) so với hai nghiệm thức còn lại, điều này cho thấy số lượng tôm chết rất sớm trong thời gian

gây sốc. Kết hợp tỉ lệ PL₁₅ chết sau 60 phút và chỉ số gây sốc cùng với sự tăng trọng của PL cho phép khẳng định thêm một lần nữa về tính chọn lọc ấu trùng của ozone trong quá trình ương nuôi

Bảng 3: Tỉ lệ tôm chết sau 60 phút sốc Formol

Nghiệm thức	Tỉ lệ PL ₁₅ chết sau 60phút (%)	Chỉ số Stress
Nghiệm thức 1	9,6 ± 2,3 ^b	33,9 ± 9,6 ^b
Nghiệm thức 2	13,6 ± 3,1 ^c	52,3 ± 11 ^c
Nghiệm thức 3	3,42 ± 2,8 ^a	10,1 ± 7,2 ^a
Nghiệm thức 4	3,75 ± 1,4 ^a	12,8 ± 4,9 ^a

4 KẾT LUẬN

- Chỉ tiêu NO₂⁻ và mật độ vi khuẩn Vibrio ở hệ thống ương có định kỳ sục ozone vào bể luôn thấp hơn so với hệ thống ương sử dụng nước chỉ xử lý ban đầu bằng Chlorine
- Tỉ lệ sống ấu trùng ở các giai đoạn Z₁, M₁, PL₁ là rất tốt khi ương ở hệ thống có xử lý ozone với nồng độ thay đổi theo từng giai đoạn.
- Với nồng độ 0,35 mg/L, Ozone có khả năng thay thế chlorine trong xử lý nước cho ương ấu trùng tôm sú.
- Khi sục ozone vào bể ương đồng thời kết hợp sục ozone liên tục vào thiết bị tách đạm hậu ấu trùng (PL) có chiều dài và trọng lượng cao nhất (10,4mm; 0,8g)
- Tỉ lệ sống ở hai nghiệm thức có định kỳ sục Ozone vào bể ương khác biệt không có ý nghĩa (p>0,05) so với nghiệm thức đối chứng nhưng chất lượng PL ở hai nghiệm thức này là tốt nhất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Bablon, G.W.D. Bellamy; M. Bourbigot and F.B. Daniel. 1991. Chapter II-Fundamental aspects. In: Langlais, B.D.A. Reckhow, D.R. Brink, (eds). 1991. Ozone In Water Treatment: Application and Engineering. Cooperative Research Report, American Water Works Association Research Foundation, Compagnie Generale des Eaux, Lewis publishers Chelsea, MI.

Boyd, C.E. 1995. Water quality in ponds for aquaculture. 401pp.

Chen, J.C., P.C. Liu and S.C. Lei. 1990. Toxicity of ammonia and nitrite to *Penaeus monodon* adolescents. Aquaculture. 89: 127-137.

Dhert, Ph., P. Lavens and P. Sorgeloos. 1992. Tress evaluation: a tool for quality control of hatchery-produced shrimp and fish fry. Aquaculture Europe. 17: 6-10.

Kungvankij, L.B. Tiro, Jr., B.J. Pudadera, Jr., J.O. Potestas, K.G. Corre, G.A. Talian, L.F. Bustilo, E.T. Tech, A. Unggui and T.E. Chua. 1986. Shrimp hatchery design, operation and management. Network of aquaculture centres in Asia regional centre in the Philippines. 84 pp.

Lucchetti, G.L. and G.A. Gray. 1988. Water reuse systems: a review of principal components. Prog. Fish cult. 50: 1-6.

Nguyễn Nguyên Hy, 2001. Các thành tựu ứng dụng ôzôn trong sản xuất và đời sống. Trung tâm KHTN & CNQG viện vật lý ứng dụng và thiết bị khoa học, Hà Nội. Biên dịch tổng hợp tư liệu.

Thạch Thanh, Nguyễn Thanh Phương và Nguyễn Trần Hải Nam, 2003. Triển vọng ứng dụng ozon trong sản xuất giống tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí thủy sản, 92: 24-25.

Trần Thị Kiều Trang, Trần Công Bình và Trương Quốc Phú. 2006. Xác định nồng độ ozone thích hợp cho từng giai đoạn ấu trùng và hậu ấu trùng tôm sú (*Penaeus monodon*). Tạp chí khoa học Đại học Cần Thơ 2006, số đặc biệt chuyên đề thủy sản, Q1: 241-249.