



Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ

Số chuyên đề: Môi trường và Biến đổi khí hậu

website: ctujsvn.ctu.edu.vn



DOI:10.22144/ctu.jvn.2023.108

NGHIÊN CỨU CHẤT LƯỢNG NƯỚC VÀ TẢI LƯỢNG ĐẠM, LÂN TRONG NUÔI TÔM CÀNG XANH (*Macrobrachium rosenbergii*) THÂM CANH Ở HUYỆN CAO LÃNH TỈNH ĐỒNG THÁP

Lê Diễm Kiều và Phạm Quốc Nguyên *

Khoa Nông nghiệp và Tài nguyên môi trường, Trường Đại học Đồng Tháp

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Phạm Quốc Nguyên (email: pqnguyen@dthu.edu.vn)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 02/02/2023

Ngày nhận bài sửa: 16/03/2023

Ngày duyệt đăng: 05/04/2023

Title:

Study on water quality and nitrogen, phosphorus load of intensive cultured giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming in Cao Lanh district, Dong Thap province

Từ khóa:

Chất lượng nước, đạm và lân, nuôi thâm canh, tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*)

Keywords:

Giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*), intensive cultivation, nitrogen and phosphorus, water quality

ABSTRACT

The study on water quality in the intensive giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming in Cao Lanh district, Dong Thap province was carried out in three prawn ponds. Supply water, pond water, and wastewater samples were collected 1 time a month from the stock (4 months). The results showed that the quality of the water supply and pond water were suitable for giant freshwater prawn growth. EC, TDS of pond water, and wastewater tended to increase, while DO concentration decreased compared to input water, especially after the third and fourth months. Inorganic nitrogen and phosphorus concentrations in supply water met A1 column of QCVN 08-MT:2015/BTNMT, the concentrations of these parameters increased in pond water and were highest in wastewater. The concentration of $N-NH_4^+$, $N-NO_2^-$ and $P-PO_4^{3-}$ of wastewater from prawn farming exceeded QCVN 08-MT: 2015/BTNMT than QCVN 08-MT:2015/BTNMT. The inorganic nitrogen and phosphorus loads of the wastewater are 14,712 g/1000 m² and 13,263 g/1000 m², respectively. It is necessary to monitor and control the temperature and pH of the pond water in the last cultivation, especially in the dry season, and treat NO_2^- , PO_4^{3-} in wastewater before being discharged into the environment.

TÓM TẮT

Nghiên cứu chất lượng môi trường nước nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) thâm canh ở huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp được thực hiện ở 3 ao nuôi tôm với 3 vị trí thu mẫu chính là nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải, chu kỳ thu mẫu nước là 1 lần/tháng trong 4 tháng. Kết quả cho thấy chất lượng nước cấp và nước ao nuôi tôm càng xanh thích hợp cho sinh trưởng của tôm. Chỉ tiêu EC, TDS của nước ao nuôi và nước thải đều có xu hướng tăng, trong khi hàm lượng DO lại giảm so với nước đầu vào nhất là ở tháng 3 và 4. Nước cấp có nồng độ đạm vô cơ và lân đạt cột A1 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT, nồng độ các thông số này đều tăng trong nước ao nuôi và cao nhất là nước thải. Nồng độ các thông số này đều tăng trong nước ao nuôi và cao nhất là nước thải. Tải lượng đạm vô cơ và lân của nước thải lần lượt là 14.712 g/1000 m² và 13.263 g/1000 m². Việc theo dõi, kiểm soát nhiệt độ và pH của nước ao nuôi vào các tháng cuối vụ nhất là vào mùa khô và xử lý NO_2^- , PO_4^{3-} trong nước thải ao nuôi tôm càng xanh trước khi thải ra môi trường.

1. GIỚI THIỆU

Tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*) là đối tượng thủy sản quan trọng trong nuôi và khai thác ở khu vực đồng bằng sông Cửu Long, vì đây là loài tôm có kích thước lớn, hàm lượng dinh dưỡng cao, thịt thơm ngon, dễ chế biến, được thị trường trong nước cũng như trên thế giới ưa chuộng. Tôm càng xanh được nuôi nhiều ở các tỉnh An Giang, Bến Tre, Cần Thơ, Đồng Tháp và Vĩnh Long. Trung bình năng suất tôm càng xanh nuôi kết hợp với lúa là 184 kg/ha/vụ, luân canh tôm lúa kết hợp đạt khoảng 686 kg/ha/vụ, nuôi thâm canh trong ao đất đạt đến 1.200 kg/ha/vụ (Khoa, 2013). Vì vậy, nghề nuôi tôm càng xanh với mô hình thâm canh đã phát triển vượt bậc trong năm 2015 với tổng sản lượng bình quân của tỉnh Đồng Tháp là 1,459 tấn/ha/vụ đã mang lại hiệu quả kinh tế cao, góp phần tăng trưởng kinh tế chung toàn tỉnh, theo định hướng đến năm 2025 diện tích nuôi tôm càng xanh của tỉnh là 4.465 ha với sản lượng đạt 5.667 tấn và huyện Cao Lãnh là một trong những vùng nuôi tôm càng xanh trọng điểm của

tỉnh. Bên cạnh những lợi ích kinh tế mang lại thì hiện nay nuôi tôm càng xanh thâm canh cũng tìm ẩn nhiều rủi ro do chủ yếu mang tính tự phát, nhỏ lẻ và chưa chú trọng đến công tác quản lý môi trường nuôi nhất là chất lượng môi trường nước. Trong khi một trong những yêu cầu quan trọng trong nuôi tôm càng xanh là quản lý tốt chất lượng nước ao nuôi (Trung tâm Khuyến nông-Khuyến ngư Quốc gia, 2009). Tuy nhiên, hiện nay vẫn còn ít thông tin về chất lượng nước của ao nuôi tôm càng xanh cũng như những ảnh hưởng của hoạt động nuôi loài thủy sản này đến môi trường. Xuất phát từ những vấn đề thực tế trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá được chất lượng nước, ước tính tải lượng đạm và lân làm cơ sở khoa học cho công tác quản lý chất lượng nước và tải lượng ô nhiễm của ao nuôi tôm càng xanh góp phần bảo vệ môi trường và phát triển bền vững diện tích nuôi đối tượng thủy sản này.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm nghiên cứu và đặc điểm của ao nuôi

Bảng 1. Đặc điểm của ba ao nuôi tôm càng xanh được khảo sát

Ao	Diện tích (m ²)	Mật độ (con/m ²)	Trọng lượng tôm thả (g/con)	Chế độ ăn (lần/ngày)	Loại thức ăn	Thành phần
1	6.000	18	2,5-3	3	Thức ăn tôm sú (NICE)	Protein thô 35-42%
2	6.000	20	2,5-3	3	Thức ăn cho tôm Grobest (NICE)	Photpho tổng 1,0-1,5%
3	12.000	15	3-3,5	3	Thức ăn tôm thẻ chân trắng (Hi.aqua)	Protein tối thiểu 39% Photpho tổng 0,5-2,3%



Hình 1: Vị trí của các ao nuôi tôm càng xanh thâm canh được khảo sát chất lượng nước

Khảo sát chất lượng nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải của 3 ao nuôi tôm càng xanh ở Xã Nhị Mỹ, huyện Cao Lãnh, tỉnh Đồng Tháp (Hình 1). Mật độ thả nuôi của ba ao được khảo sát dao động từ 15-20 con/m² nên theo Trung tâm khuyến nông-khuyến ngư Quốc gia (2009) đây là mô hình nuôi tôm càng xanh thâm canh. Tôm được nuôi trong các ao đất có độ sâu 2 m, độ sâu mực nước trong ao dao động từ 1,5-1,7 m, trên bờ ao có lót bạt. Thời gian trung bình của 1 vụ nuôi tôm càng xanh ở địa phương là 4-4,5 tháng; kích cỡ của thức ăn, lượng thức ăn cung cấp cho tôm, tỷ lệ nước ao được thay tăng theo giai đoạn sinh trưởng của tôm và có sự thay đổi lớn giữa các tháng nuôi. Ao nuôi được thay nước 10-15 lần/tháng ở tháng thứ nhất và tháng thứ hai, sau đó tăng lên 30-35 lần/tháng với lượng nước thay tăng từ 5% đến 10% lượng nước của ao nuôi. Bên cạnh đó, ở thời điểm tôm 3,5 đến 4 tháng tuổi nông hộ còn thực hiện thu hoạch tuyến để giảm mật độ tôm trong ao nuôi. Nước cấp và nước thải của 3 ao nuôi tôm càng xanh được khảo sát đều không

được kiểm soát chất lượng và xử lý. Đặc điểm của ao nuôi được thể hiện chi tiết ở Bảng 1.

2.2. Phương pháp thu và phân tích mẫu

Khảo sát chất lượng nước nuôi tôm càng xanh được thực hiện theo chu kỳ 1 đợt/tháng tương ứng với 4 lần/vụ nuôi từ tháng 1/2019 đến tháng 4/2019. Ở mỗi đợt thu mẫu, thu 3 mẫu nước/ao bao gồm 1 mẫu nước cấp (ở vị trí miệng cống dẫn nước vào ao nuôi), 1 mẫu nước trong ao nuôi (thu ở 3 vị trí ở giữa ao rồi trộn lại thu 1 mẫu đại diện) và 1 mẫu nước thải (ở vị trí đầu ra của cống thải). Mẫu nước được thu ở độ sâu 20 cm thời gian thu mẫu là từ 7 giờ đến 8 giờ, được trữ ở 4°C và vận chuyển về Trung tâm thực hành thí nghiệm trường Đại học Đồng Tháp để phân tích các chỉ tiêu N-NH₄⁺, N-NO₃⁻, N-NO₂, P-PO₄³⁻ và TP; các thông số pH, nhiệt độ, DO, EC, TDS được đo trực tiếp tại ao nuôi bằng thiết bị và phương pháp được thể hiện cụ thể ở Bảng 2. Chất lượng nước cấp và nước thải nuôi tôm sẽ được so sánh với QCVN 08/2015-BTNMT vì hầu hết người dân ở địa phương vẫn sử dụng nước mặt cho sinh hoạt.

Bảng 2. Các chỉ tiêu lý hóa và phương pháp phân tích trong ao nuôi

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp/Thiết bị đo
1	Nhiệt độ	°C	Máy đo HI 98129, HANNA
2	pH		Máy đo HI 98129, HANNA
3	EC	mS/cm	Máy đo HI 98129, HANNA
4	DO	mg/L	Máy đo HI 9146, HANNA
5	TDS	ppt	Máy đo HI 98129, HANNA
6	N-NH ₄ ⁺	mg/L	Phương pháp Indophenol blue, APHA (1998)
7	N-NO ₃ ⁻	mg/L	Phương pháp Salycylate, 4500-B, APHA (1998)
8	N-NO ₂ ⁻	mg/L	Phương pháp Colorimetric, APHA (1998)
9	P-PO ₄ ³⁻	mg/L	Phương pháp Acid ascorbic, APHA (1998)
10	TP	mg/L	Phương pháp Acid ascorbic; Thủy phân hợp chất P hữu cơ bằng hỗn hợp acid H ₂ SO ₄ và K ₂ S ₂ O ₈ , APHA (1998)

2.3. Phương pháp ước tính tải lượng ô nhiễm

* Ước tính tải lượng ô nhiễm

Công thức tính tải lượng ô nhiễm trong ao nuôi thâm canh tôm càng xanh của nghiên cứu này được tính theo công thức sau:

$$M (g) = (C_i - C_i') \times V_i \times D_i \times F_i \quad (\text{Nga \& Nghiêp, 2009})$$

Trong đó: M (g): lượng chất ô nhiễm trong nước ao nuôi tôm thải ra sông, rạch (g); i (tháng), i = 1, 2, 3 và 4;

C_i và C_{i'} là nồng độ các chất ô nhiễm có trong nước thải và nước cấp cho ao nuôi tôm tại thời điểm thu mẫu của tháng thứ i (mg/L);

V_i: thể tích nước trong ao (m³) thải ra sông, rạch trong đợt thu mẫu của tháng thứ i (lượng nước thay ở tháng 1-2 là 5%, tháng thứ 3-4 là 10%)

D_i: số ngày thay nước trong ao nuôi của tháng thứ i với i từ 1 đến 4 (10-15 ngày/tháng ở tháng 1-2; 30 ngày/tháng ở tháng 3-4);

F_i: số lần thay nước trong một ngày (1 lần/ 2-3 ngày ở tháng 1-2; 1 lần/ngày ở tháng 3-4).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel 2010 và SPSS 22 để tổng hợp và phân tích so sánh trung bình chất lượng nước, tải lượng ô nhiễm bằng kiểm định phi tham số.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến nhiệt độ, pH, DO, EC và TDS của nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải của ao nuôi tôm càng xanh

Nhiệt độ

Kết quả khảo sát nhiệt độ nước nuôi tôm càng xanh từ tháng nuôi thứ 1 đến tháng nuôi thứ 4 cho thấy nhiệt độ dao động trong khoảng từ 26,8-31,9°C. Nhiệt độ nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải không khác biệt ($p > 0,05$), tuy nhiên nhiệt độ nước tăng theo thời gian nuôi ($p < 0,05$) chủ yếu là do ảnh hưởng của nhiệt độ nước cấp và nhiệt độ của không khí vì thời gian thu mẫu nước đợt 1 đến đợt 4 tương ứng với thời điểm tháng 1 đến tháng 4 của năm. Nhiệt độ của nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải từ tháng 1 đến tháng 3 dao động 26,8-28,8°C phù hợp cho sinh trưởng của tôm càng xanh. Ở tháng thứ 4 nhiệt độ nước trong ao nuôi dao động 31,2-31,9°C (Hình 2A) vẫn chưa ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng của tôm càng xanh. Tốc độ tăng trưởng của tôm tăng khi nhiệt độ tăng từ 26 đến 30°C (Shailender et al., 2012; Tú và ctv., 2021), chuyển hóa thức ăn và hiệu quả sử dụng protein của tôm càng xanh tăng khi nhiệt độ dưới 31°C (Tú và ctv., 2021). Tôm càng xanh giảm ăn khi nhiệt độ tăng đến 32°C (Shi et al., 1991), tốc độ tăng trưởng giảm ở nhiệt độ 34°C (Shailender et al., 2012) và tôm chết sẽ chết ở nhiệt độ 35°C sau 1 - 2 ngày nuôi (Shi et al., 1991). Như vậy, nhiệt độ nước trong ao nuôi ở tháng thứ 4 vào thời điểm khảo sát (7-8 giờ sáng) vẫn chưa ảnh hưởng cho sinh trưởng của tôm, tuy nhiên cần theo dõi nhiệt độ nước ao nuôi thường xuyên vào các tháng cuối vụ, nhất là vào mùa khô để hạn chế ảnh hưởng đến sinh trưởng của tôm.

pH

Theo kết quả khảo sát pH nước dao động trong khoảng từ 7,5-8,6. Trong đó, pH trung bình của nước cấp ổn định, pH của nước trong ao nuôi và nước thải ở tháng thứ 3 và 4 cao hơn so với tháng thứ 1 ($p < 0,05$). pH trung bình của nước trong ao nuôi cao hơn so với nước cấp ở thời điểm tháng 3 và 4 (Hình 2B), có thể là do ở thời điểm tháng 3 và tháng 4 tảo phát triển đã giúp giảm nồng độ CO₂ trong nước. pH của nước cấp và nước trong ao nuôi được khảo sát đều phù hợp cho sự phát triển của tôm vì pH thích hợp trong nuôi tôm càng xanh là từ 7,0-9,0 và tối ưu nhất là pH=8,0 (Trung tâm Khuyến

nông-Khuyến ngư Quốc gia, 2009). Giá trị pH nước thải từ tháng 1 đến tháng 4 dao động từ 7,6-8,1 đạt cột A1 (6-8,5) của QCVN 08-MT:2015/BTNMT, tuy nhiên pH và nhiệt độ của nước cao là điều kiện tăng tỷ lệ NH₃/NH₄⁺ gây độc cho tôm và các loài sinh vật thủy sinh.

DO

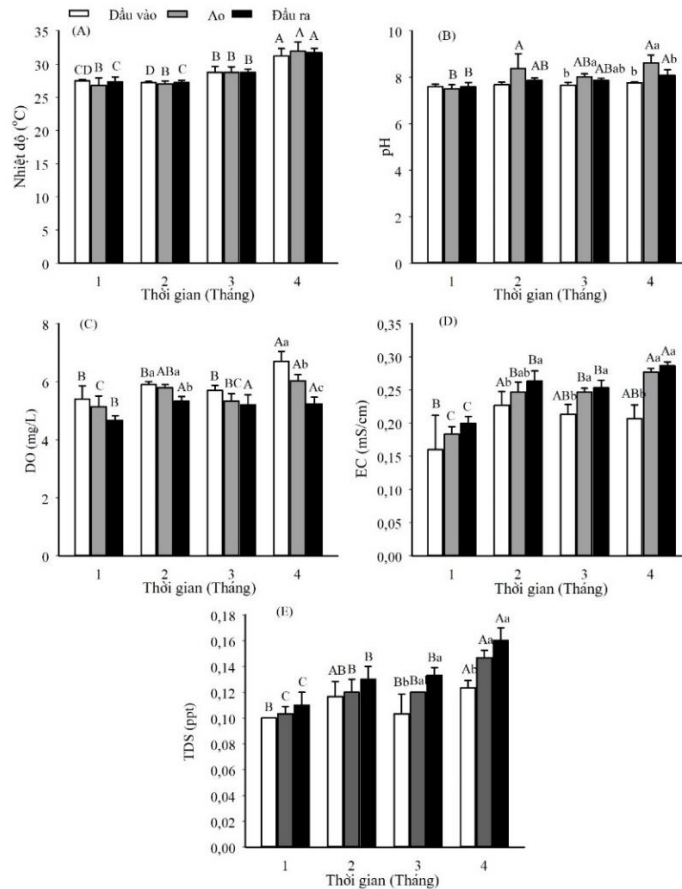
DO của nước cấp và nước trong ao nuôi khảo sát được đều phù hợp cho sinh trưởng của tôm, vì tôm càng xanh sẽ sinh trưởng tốt khi DO trong nước trên 5 mg/L (Trung tâm Khuyến nông-Khuyến ngư Quốc gia, 2009). Vì vậy, hầu hết các hộ nuôi tôm không sử dụng quạt khí cho ao nuôi, giúp giảm được chi phí. DO của nước ao nuôi có khuynh hướng giảm so với nước cấp và thấp nhất là trong nước thải, thể hiện rõ nhất ở tháng thứ 4 và 2 ($p < 0,05$). Nguyên nhân là do lượng chất thải, mùn bã hữu cơ tích tụ trong ao tăng lên theo giai đoạn sinh trưởng của tôm, dẫn đến tăng lượng oxy tiêu hao cho quá trình phân hủy, làm giảm DO trong nước. Giá trị DO của nước thải đều không đạt cột A1 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT (Hình 2C).

EC

Kết quả khảo sát chất lượng nước nuôi tôm từ tháng nuôi thứ 1 đến tháng nuôi thứ 4 giá trị EC dao động trong khoảng từ 0,16-0,29 mS. Nhìn chung EC có xu hướng tăng qua các tháng nuôi, EC trong nước ở tháng 4 cao hơn tháng 1 ($p < 0,05$). EC của nước trong ao nuôi và nước thải cao hơn so với nước cấp thể hiện rõ từ tháng 2 đến tháng 4 ($p < 0,05$) (Hình 2D). Nguyên nhân chủ yếu là do lượng thức ăn không được tiêu thụ, chất thải và lượng mùn bã tích lũy ở đáy ao tăng theo giai đoạn sinh trưởng của tôm.

Tổng chất rắn hòa tan (TDS)

TDS của nước khảo sát được dao động trong khoảng từ 0,09-0,15 ppt. Trong đó, TDS của nước trong ao nuôi tăng so với nước cấp và cao nhất là nước thải ở tháng thứ 3 và thứ 4 và TDS của nước thải ở tháng 4 cũng cao hơn các tháng còn lại ($p < 0,05$) (Hình 2E). Nguyên nhân là do tôm càng lớn thì lượng chất thải từ tôm tăng lên cũng như lượng chất ô nhiễm tích lũy trong ao nuôi tôm tăng, bên cạnh đó là nồng độ DO và nhiệt độ của nước cấp ở tháng 4 cao đã tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động của hệ vi sinh vật phân hủy.



Hình 2: Diễn biến của nhiệt độ, pH, DO, EC và TDS của nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải ao nuôi tôm càng xanh thâm canh

Ghi chú: Số liệu được trình bày là giá trị trung bình ± sai số chuẩn. Những cột dữ liệu trong cùng 1 đợt có ký tự (a, b) theo sau giống nhau; các cột cùng vị trí thu mẫu có cùng ký tự (A, B) theo sau giống nhau thì không khác biệt nhau về mặt thống kê qua kiểm định phi tham số

3.2. Nồng độ đạm vô cơ của nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải của ao nuôi tôm

N-NH₄⁺

Kết quả khảo sát nồng độ N-NH₄⁺ của ao nuôi tôm càng xanh cho thấy nồng độ N-NH₄⁺ của nước cấp dao động 0,1-0,4 mg/L đều đạt cột A1 QCVN 08-MT:2015/BTNMT (0,3 mg/L) ngoại trừ tháng 4. Nồng độ N-NH₄⁺ của nước trong ao nuôi là 0,3-0,5 mg/L, cao hơn so với nước cấp (Hình 3A). NH₄⁺ là dạng đạm vô cơ không gây độc đối với thủy sản, tuy nhiên ở điều kiện nhiệt độ (26,8-31,9°C) và pH (7,6-8,6) cao như ở các ao khảo sát thì tỷ lệ NH₃ trong tổng amonium sẽ dao động từ 2,0-22,3% tương ứng với nồng độ NH₃ dao động 0,01-0,16 mg/L có thể gây độc cho tôm (Emerson et al., 1975). Nước thải với nồng độ N-NH₄⁺ cao hơn so với nước trong ao nuôi và cao hơn 1,2-2,3 lần so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột A1). Vì vậy cần có giải pháp

xử lý để không ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước của các thủy vực tiếp nhận.

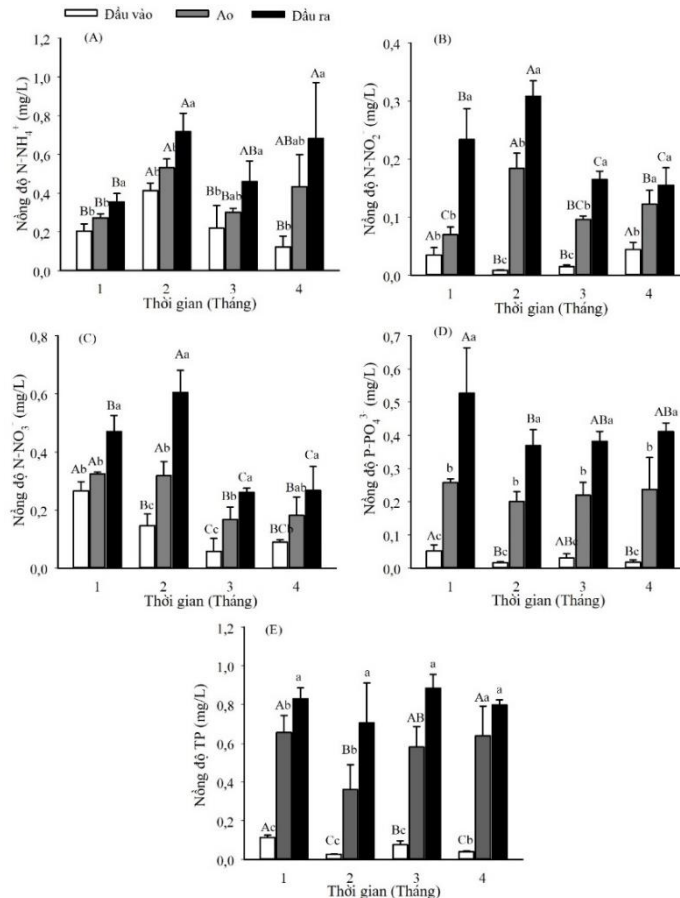
N-NO₂⁻

Nồng độ N-NO₂⁻ của nước cấp cho ao nuôi tôm được khảo sát dao động 0,01-0,04 mg/L đều đạt QCVN 08-MT:2015/BTNMT (0,05 mg/L). Nước trong ao nuôi có nồng độ N-NO₂⁻ dao động 0,07-0,18 mg/L và đều tăng trong 4 đợt khảo sát. Nitrit gây ngạt cho tôm, làm tôm dễ nhiễm bệnh, kết hợp với hemocyanin trong máu tôm làm mất khả năng vận chuyển oxy của máu. Các nghiên cứu đã ghi nhận nồng độ N-NO₂⁻ dưới 1 mg/L chưa gây hại cho tôm càng xanh (Tuần và ctv., 2004), nồng độ dưới 2,81 mg/L chưa ảnh hưởng đến tỷ lệ sống và lột xác của tôm càng xanh (Hương & Thu, 2012). Như vậy, nồng độ N-NO₂⁻ của nước ao nuôi tôm càng xanh được khảo sát vẫn ở ngưỡng an toàn cho sinh trưởng và lột xác của tôm. Nồng độ N-NO₂⁻ của nước trong

ao nuôi và nước thải có khuynh hướng tăng ở giai đoạn tháng 1 đến tháng 2 của vụ nuôi, sau đó lại giảm ở tháng 3 và 4 (Hình 3B), nguyên nhân có thể là do nồng độ DO trong nước giảm cũng như sự phát triển của tảo. Nồng độ N-NO₂⁻ của nước thải cao hơn 3,1-6,2 lần so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT vì vậy cũng cần có giải pháp xử lý trước khi thải ra môi trường.

N-NO₃⁻

NO₃⁻ là chất không độc đối với tôm, đây là sản phẩm cuối cùng trong quá trình oxy hóa amonia, được chuyển hóa từ NO₂⁻. Nồng độ N-NO₃⁻ của nước trong ao nuôi tôm cũng tăng hơn so với nước cấp và cao nhất là nước thải với nồng độ dao động từ 0,3-0,6 mg/L, đạt cột A1 của QCVN 08-MT:2015/BTNMT (2 mg/L). Nồng độ N-NO₃⁻ trong nước ao nuôi và nước thải ở tháng thứ 3 và thứ 4 có khuynh hướng giảm thấp hơn ở tháng 1 và tháng 2 (p<0,05; Hình 3C).



Hình 3: Diễn biến nồng độ đạm vô cơ và lân của nước cấp, nước trong ao nuôi và nước thải ao nuôi tôm càng xanh thâm canh

Ghi chú: Số liệu được trình bày là giá trị trung bình ± sai số chuẩn. Những cột dữ liệu trong cùng 1 đợt có ký tự (a, b) theo sau giống nhau; các cột cùng vị trí thu mẫu có cùng ký tự (A, B) theo sau giống nhau thì không khác biệt nhau về mặt thống kê qua kiểm định phi tham số.

Như vậy, kết quả khảo sát chất lượng nước nuôi tôm càng xanh trong 4 tháng cho thấy nồng độ đạm vô cơ của nước trong ao nuôi tăng cao hơn nước cấp và cao nhất là nước thải, tăng ở giai đoạn từ tháng 1-2, sau đó lại có xu hướng giảm ở tháng 3 và 4. Nguyên nhân nước trong ao nuôi và nước thải có nồng độ đạm tăng là do thức ăn dư thừa và chất thải của tôm. Tình trạng giảm nồng độ N-NH₄⁺, N-NO₂⁻

và N-NO₃⁻ ở tháng thứ 3 và 4 một phần là do khi tôm lớn các ao nuôi thực hiện thu hoạch tuyền và tăng tần suất thay nước và lượng nước thay cho ao nuôi, bên cạnh đó là nhờ vào quá trình nitrat hóa chuyển hóa N-NH₄⁺ ⇒ N-NO₂⁻ ⇒ N-NO₃⁻ trong điều kiện môi trường có nồng độ DO cao (DO cao hơn 6 mg/L ở tháng 4) (Hình 2C). Một trong những vấn đề cần quan tâm là nồng độ đạm vô cơ trong nước cấp ở

giai đoạn tôm nhỏ (tháng 1 và 2) tương đối cao và không ổn định nguyên nhân là do các ao nuôi cá điều hồng giống gần đó xả nước thải, đây là một trong những mối nguy hại cho tôm trong khi người nuôi chưa có những giải pháp theo dõi và kiểm soát chất lượng nước cấp cho ao nuôi. Nồng độ $N-NH_4^+$ và $N-NO_2^-$ của nước thải ao nuôi tôm đều vượt QCVN 08-MT:2015/BTNMT ($N-NO_2^-$), cột A2 ($N-NH_4^+$) vì vậy cần có những giải pháp xử lý trước khi thải ra thủy vực tiếp nhận, tuy nhiên các hộ dân đều thải trực tiếp ra sông và kênh mà không qua xử lý.

P- PO_4^{3-} và TP

Kết quả khảo sát của 4 tháng cho thấy nồng độ P- PO_4^{3-} và TP của nước cấp cho ao nuôi thấp dao động lần lượt là 0,02-0,05 mg/L và 0,03-0,11 mg/L, tăng lên 0,2-0,3 mg/L và 0,4-0,7 mg/L trong nước ao nuôi, tiếp tục tăng lên 0,4-0,5 mg/L và 0,7-0,9 mg/L trong nước thải (Hình 3D, E). Nồng độ lân của nước trong ao nuôi vẫn phù hợp cho sinh trưởng của tôm, vì lân là một nguyên tố dinh dưỡng rất cần thiết cho sinh trưởng của tảo là nguồn thức ăn của tôm, nên một số nghiên cứu còn đề xuất bổ sung thêm lân vào ao nuôi tôm càng xanh để đạt đến nồng độ 0,5 mg/L (Phú, 2013). Nồng độ P- PO_4^{3-} của nước thải

đã vượt của QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1, 0,3 mg/L) 1,2-1,8 lần, riêng nước thải ở tháng 1 đã vượt cột B2 (5 mg/L) vì vậy cũng cần có những giải pháp xử lý lân trong nước thải ao nuôi trước khi thải ra môi trường.

3.3. Tải lượng đạm và lân của nước ao nuôi tôm càng xanh

Tải lượng N và P là lượng đạm và lân thải ra môi trường từ nước thải là lượng đạm và lân tăng lên trong nước ao nuôi tôm thâm canh thải ra môi trường qua quá trình thay nước. Kết quả ước tính tải lượng ô nhiễm của các ao nuôi khảo sát đã cho thấy trung bình tải lượng đạm vô cơ và lân của ao nuôi tôm càng xanh có khuynh hướng tăng theo giai đoạn sinh trưởng của tôm. Đối với các ao nuôi được khảo sát có thời gian nuôi là 4 tháng thì tổng lượng đạm vô cơ và lân thải ra môi trường trung bình lần lượt là 14.712 g/1000 m² và TP là 13.263 g/1000 m² (Bảng 3) thấp hơn so với nước thải ao nuôi thâm canh cá tra (Kiều và ctv., 2019) và nước thải ao nuôi thâm canh cá lóc (Giao & Sang, 2021). Lượng chất thải này là một trong những nguồn gây ô nhiễm nguồn nước ở địa phương nếu không được xử lý.

Bảng 3. Tải lượng đạm vô cơ và lân của nước ao nuôi thâm canh tôm càng xanh

Thời gian (Tháng)	Tải lượng ô nhiễm (g/1000 m ²)				
	N- NH_4^+	N- NO_2^-	N- NO_3^-	P- PO_4^{3-}	TP
1	526,4±131,7 ^b	695,7±167,5 ^b	710,8±200,2 ^b	1664,1±418,1 ^{bc}	2509,5±237,7 ^c
2	1069,8±447,7 ^b	1047,3±89,0 ^a	1605,1±375,1 ^a	1236,7±177,6 ^c	1198,4±170,0 ^d
3	1265,3±114,4 ^b	785,9±62,2 ^{ab}	1067,3±173,3 ^{ab}	1849,9±203,4 ^b	4246,3±362,1 ^b
4	3915,3±1804,4 ^a	774,7±195,5 ^{ab}	1248,8±562,3 ^{ab}	2757,1±236,5 ^a	5309,7±159,3 ^a
Tổng	6776,9±1554,7	3303,5±434,6	4632,0±671,9	7507,8±896,6	13263,9±439,5

Ghi chú: Số liệu (trung bình ± sai số chuẩn) trong cùng một cột có ký tự (a, b) theo sau giống nhau thì không khác biệt nhau về mặt thống kê qua kiểm định phi tham số.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1. Kết luận

Kết quả khảo sát các thông số chất lượng nước cấp và nước ao nuôi tôm càng xanh đều cho thấy môi trường nước đều thích hợp cho sinh trưởng của tôm. EC, TDS của nước ao nuôi và nước thải đều có khuynh hướng tăng, nồng độ DO lại giảm so với nước thải đầu vào nhất là ở tháng 3 và 4. Nước thải ao nuôi có nồng độ $N-NH_4^+$ cao hơn so với QCVN 08-MT:2015/BTNMT với (cột A1) và $N-NO_2^-$, P- PO_4^{3-} cao hơn QCVN 08-MT:2015/BTNMT (cột B1).

Tải lượng đạm vô cơ và lân thải ra môi trường trung bình lần lượt là 14.712 g/1000 m² và 13.263 g/1000 m².

4.2. Đề xuất

Cần theo dõi và kiểm soát nhiệt độ và pH của nước ao nuôi vào các tháng cuối vụ nhất là vào mùa khô.

Xử lý $N-NO_2^-$, P- PO_4^{3-} trong nước thải ao nuôi tôm càng xanh trước khi thải ra môi trường nhất là ở những khu vực người dân còn sử dụng nước mặt cho mục đích sinh hoạt.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được Trung tâm Thực hành-Thí nghiệm, Trường Đại học Đồng Tháp hỗ trợ trang thiết bị trong phân tích mẫu

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Tài nguyên và Môi trường. (2015). *QCVN 08-MT:2015/BTNMT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước*.
- Emerson, K., Russo, R. C., Lund, R.E., & Thurston, R.V. (1975). Aqueous Ammoniac Equilibrium Calculations: Effects of pH and Temperature. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 32, 2379-2383. <https://doi.org/10.1139/f75-274>
- Giao, N. T., & Sang, Đ. M. (2021). Tải lượng ô nhiễm trong nước thải ao nuôi cá lóc (*Channa striata*) tại huyện Trà Ôn, tỉnh Vĩnh Long. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*, 19(2), 254-263.
- Hương, Đ. T. T. & Thư, C. C. M. (2012). Ảnh hưởng của Nitrite lên chu kỳ lột xác và tăng trưởng của tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii*). *Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ*, 21B, 19-28.
- Khoa, L. V. (2013). *Khảo sát hiện trạng nuôi tôm càng xanh (Macrobrachium rosenbergii) luân canh trên ruộng lúa tại huyện Thoại Sơn tỉnh An Giang* (Luận văn đại học). Trường Đại học Cần Thơ.
- Kiều, L. D., Nguyễn, P. Q., Công N. V., & Trang, N. T. D. (2019). Tải lượng đạm, lân của ao nuôi thâm canh cá tra (*Pangasianodon hypophthalmus*) ở vùng nuôi ven sông chính và kênh nội đồng khu vực Đồng Bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số*, 3+4, 211-219.
- Nga, B. T. & Nghiệp, Đ. B. (2009). Đánh giá mức độ ô nhiễm của mô hình nuôi thâm canh cá trê vàng lai tại xã Giai Xuân, huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 12, 42-50.
- Phú, H. (2013). Môi trường nước trong phát triển mở rộng nuôi tôm càng xanh, Tam Nông, Đồng Tháp. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường*, 40, 53-57.
- Shailender, M. Ch S. B., Sarmal, K. P. & Kishor, B. (2012). Effects of temperature and salinity on growth, hatching rate and survival of the giant freshwater prawn, *Macrobrachium rosenbergii* (de man) under captive conditions. *International Journal of Bioassays*, 1(11), 150-155.
- Shi, Z., Mei, Z., & Sun, J. (1991). Effects of water temperature on the feeding of *Macrobrachium nipponenses*. *Journal of Fisheries of China*, 15, 338-343.
- Trung tâm Khuyến nông-Khuyến ngư Quốc gia (2009). *Sách kỹ thuật sản xuất giống và nuôi tôm càng xanh thương phẩm*. Nhà Xuất bản Nông Nghiệp.
- Tú, T. L. C., Hiền, N. V., Phú, T. M. & Hiền, T. T. (2021). Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ mặn lên tăng trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của tôm càng xanh. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 6 (127), 129-135.
- Tuấn, N. A., Long, D. N., & Việt, L. Q. (2004). Thực nghiệm nuôi tôm càng xanh (*Macrobrachium rosenbergii* de man, 1897) với mật độ khác nhau trong ao đất. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 01, 95-104.