

CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC AO NUÔI THÂM CANH VÀ BÁN THÂM CANH TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopenaeus vannamei*) Ở HUYỆN TRẦN ĐỀ, TỈNH SÓC TRĂNG

Trần Đình Duy¹, Trịnh Phước Toàn¹,
Nguyễn Thị Ngọc Diệu¹, Trần Sỹ Nam¹, Ngô Thụy Diễm Trang^{1*}

TÓM TẮT

Diễn biến môi trường nước trong các ao nuôi thâm canh (TC) và bán thâm canh (BTC) tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) ở huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng được đánh giá nhằm làm cơ sở giúp cho người nuôi và các nhà quản lý đề ra những giải pháp thích hợp quản lý môi trường ao nuôi được thành công và bền vững. Mẫu nước được thu và đánh giá từ đầu đến cuối vụ nuôi với tần suất thu mẫu 1 tuần/1 lần trong thời gian 12/2020-4/2021. Chất lượng nước trong các ao đều được người nuôi duy trì ở ngưỡng thích hợp cho tôm thẻ chân trắng sinh trưởng và nằm trong quy định của QCVN 02-19:2014/BNNT. Giá trị trung bình trong môi trường nước ao TC và BTC tương ứng: nhiệt độ (27,2 và 27,5°C), pH (8,3 và 8,2), DO (5,5 và 5,0 mg/L), EC (19,1 và 8,2 mS/cm), độ mặn (12,4 và 5,9‰), độ kiềm (227,7 và 160,7 mg CaCO₃/L), COD (14,1 và 16,6 mg/L), N-NO₂⁻ (2,29 và 0,95 mg/L), N-NO₃⁻ (0,15 mg/L), N-NH₄⁺ (1,3 và 0,63 mg/L), P-PO₄³⁻ (0,19 và 0,11 mg/L), TP (0,61 và 0,75 mg/L) và TKN (3,78 và 3,47 mg/L). Trong đó, chỉ có giá trị EC, độ mặn, độ kiềm, DO và N-NO₂⁻ trong ao nuôi thâm canh cao hơn so với ao nuôi bán thâm canh. Việc sử dụng thức ăn hiệu quả tránh tình trạng dư thừa và sử dụng các loại men vi sinh định kỳ để kiểm soát nồng độ N-NO₂⁻ luôn ở mức phù hợp cho tôm nuôi là thực sự cần thiết.

Từ khóa: Bán thâm canh, chất lượng nước, thâm canh, tôm thẻ chân trắng.

1. GIỚI THIỆU

Theo Tổng cục Thủy sản (2020) [1], diện tích nuôi tôm cả nước năm 2019 đạt 720.000 ha, sản lượng tôm nước lợ đạt 750.000 tấn, trong đó tôm thẻ chân trắng (TCT) đạt 480.000 tấn. Riêng tỉnh Sóc Trăng năm 2019 diện tích tôm TCT có hơn 38 nghìn ha và đạt 150 nghìn tấn [2]. Trong những năm gần đây diện tích nuôi tôm nước lợ thâm canh (TC) không ngừng tăng lên, nhằm gia tăng sản lượng tôm nuôi. Tuy nhiên, dịch bệnh tôm vẫn còn là vấn đề lớn cần được quan tâm vì ảnh hưởng lớn đến sản lượng thu hoạch và tính bền vững của các mô hình nuôi. Theo FAO (2003) [3], tôm nhiễm bệnh là nguyên nhân gây thiệt hại nặng nề nhất đối với nghề nuôi tôm và bệnh tôm có liên quan nhiều đến chất lượng nước môi trường nuôi. Năm 2018, tổng diện tích nuôi tôm nước lợ bị thiệt hại hơn 37.496 ha (diện tích nuôi TC và bán thâm canh (BTC) bị thiệt hại là 20.474 ha) do tôm bệnh, và do biến đổi môi trường, thời tiết [1].

Theo Thanh *et al.* (2019) [4], xử lý nước cấp và duy trì chất lượng nước ao nuôi tôm là mối quan tâm hàng đầu của các nông hộ nuôi tôm TCT ở Sóc Trăng, vì đây là một trong những yếu tố có tính tác động quyết định đến năng suất, sản phẩm tôm và tính hiệu quả lợi nhuận mang lại từ mô hình [5]. Theo Đặng Thị Hoàng Oanh và Nguyễn Thanh Phương (2012) [6], bệnh đốm trắng là những bệnh lý thường gặp ở tôm có tỉ lệ chết cao, và các nguyên nhân bệnh bắt nguồn từ môi trường ao nuôi xấu đi, nhất là khi độ mặn thay đổi, nhiệt độ nước giảm thấp. Theo Chi cục Chăn nuôi và Thú y tỉnh Sóc Trăng, trong 6 tháng đầu năm 2020 diện tích nuôi tôm nước lợ toàn tỉnh hơn 4.830 ha, trong đó có hơn 500 ha bị thiệt hại (cụ thể 120 ha tôm chết do hoại tử gan tụy cấp, 140 ha bị đốm trắng, còn lại do bệnh môi trường). Các ao nuôi ở huyện Trần Đề có xu hướng thiệt hại do hoại tử gan tụy cấp tăng cao [7]. Để hạn chế sự xâm nhập của mầm bệnh qua lại giữa các hệ thống ao nuôi, người nuôi đã sử dụng rất nhiều chế phẩm sinh học, hóa chất để duy trì chất lượng môi trường nước và phòng trừ dịch bệnh và trong suốt vụ nuôi ít thay nước để có thể quản lý tốt chất lượng

¹ Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Email: ntdtrang@ctu.edu.vn

nước ao nuôi, đảm bảo chất lượng phù hợp với tôm nuôi [8]. Nghiên cứu này tập trung vào việc khảo sát chất lượng nước các ao tôm vùng nuôi thâm canh và bán thâm canh ở huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng nhằm cung cấp thông tin diễn biến môi trường nước trong ao nuôi, làm cơ sở giúp cho người nuôi có những giải pháp thích hợp đảm bảo sự phát triển tôm nuôi được thành công và bền vững.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm, thời gian nghiên cứu



Hình 1. Vị trí ao thu mẫu thâm canh và bán thâm canh

Nghiên cứu được thực hiện tại các ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ($9^{\circ}25'7.6''N$ $106^{\circ}8'4.9''E$) và bán thâm canh ($9^{\circ}27'09.3''N$ $106^{\circ}10'29.2''E$), tại huyện Trần Đề, tỉnh Sóc Trăng (Hình 1), từ tháng 12 năm 2020 đến tháng 4 năm 2021. Bố trí thí nghiệm tại các ao có 2 quy mô trang trại được sử dụng trong nghiên cứu là trang trại nuôi tôm thâm canh (TC) và bán thâm canh (BTC) tôm thẻ chân trắng (TCT). Tổng cộng có 2 trang trại được chọn làm điểm

nghiên cứu. Các ao của cùng một trang trại có quy trình nuôi, kỹ thuật quản lý hoàn toàn giống nhau. Các trang trại và số lượng ao thu mẫu được thể hiện trong bảng 1.

2.2. Đặc điểm các ao thí nghiệm

Các ao nuôi có độ sâu mực nước 1,5 m. Diện tích các ao BTC là 2800 m² với mật độ thả nuôi 70 con/m² và diện tích các ao TC trong khoảng 3.500-4.000 m² và mật độ thả nuôi khoảng 100 con/m². Các ao có bố trí máy bơm để chủ động thay nước trong ao nuôi và 3-4 giàn quạt nước để cung cấp đủ lượng oxy cho ao nuôi (Bảng 1).

Các ao nuôi có lót bạt bờ nhưng không lót đáy. Chủ hộ đầu tư hệ thống quạt nước (tần suất quạt 24 giờ/ngày) và các viên nén oxy (ít dùng hơn) để bổ sung oxy cho ao nuôi. Tôm giống kích cỡ PL13 được sử dụng và thả nuôi trực tiếp không qua ương. Các ao nuôi TC và BTC bắt đầu tiến hành xi-phông tương ứng vào ngày thứ 30 và 60 sau khi thả tôm bằng máy bơm thiết kế hệ thống bơm tự động. Tần suất xi-phông được thiết lập cho ao thâm canh là 1 giờ 15 giây xi-phông 1 lần, mỗi lần 20 giây; riêng ao bán thâm canh là 1 giờ 30 phút xi-phông 1 lần, mỗi lần 15 giây. Tổng cộng ở ao BTC có 16 lần và ao TC gần 23,7 lần xi-phông cho mỗi ngày (Bảng 1). Tổng thời gian các ao TC và BTC thực hiện xi-phông trong ngày tương ứng là 4 và 8 phút/ngày. Các ao này thực hiện quá trình xi-phông liên tục mỗi ngày đến khi thu hoạch tôm.

Bảng 1. Đặc điểm các ao thí nghiệm

Thông số	Bán thâm canh			Thâm canh		
	BTC 1	BTC 2	BTC 3	TC 1	TC 2	TC 3
Kí hiệu ao	SA6	SA8	SA9	MA4	MA6	MA7
Diện tích ao (m ²)	2800	2800	2800	4000	3500	3500
Độ sâu (m)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Mật độ (con/m ²)	70	70	70	100	100	100
Thời gian nuôi (ngày)	111	111	111	104	74	84
Lượng thức ăn (tấn/ha/vụ)	26,66	24,98	27,63	23,75	11,74	15,56
Số giàn quạt nước	3	3	3	4	4	4
Phương thức thay nước	Máy bơm	Máy bơm	Máy bơm	Máy bơm	Máy bơm	Máy bơm
Tần suất xi-phông (lần/ngày)	16	16	16	23,7	23,7	23,7
Số giờ xi-phông/ngày (phút/ngày)	4	4	4	8	8	8
Năng suất tôm (tấn/ha/vụ)	22,5	21,8	23,9	17,5	10,3	11,7
FCR	1,2	1,1	1,2	1,4	1,1	1,3

Việc thay nước trong ao nuôi ít được áp dụng, chủ hộ chỉ bơm bổ sung nước vào ao nuôi khi mức nước trong ao bị giảm (dựa vào mức nước đã được đánh dấu bằng thước đo đặt trong ao nuôi) với tần suất mỗi buổi sáng bơm một lần. Tuy nhiên, khi có

mưa thì chủ hộ không cần bơm bổ sung nước vào ao nuôi.

Định kỳ sử dụng vi sinh xử lý ao nuôi (chủ yếu xử lý $N-NO_2^-$ trong ao) là 5-7 ngày một lần. Loại và liều lượng vi sinh sử dụng trong một vụ nuôi tôm được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Loại và liều lượng vi sinh sử dụng trong một vụ nuôi tôm

Hóa chất cải thiện chất lượng nước (kg/ha/vụ)	Bán thâm canh			Thâm canh		
	BTC 1	BTC 2	BTC 3	TC 1	TC 2	TC 3
Ao nuôi	SA6	SA8	SA9	MA4	MA6	MA7
ENVIRON-AC	276,79	276,79	250	175	135,71	118,75
YUCCA ZEO	1500	1500	1393	1950	428,57	900
X-10	0	0	0	38,38	0	17,88
EM	0	0	0	175	385,71	337,5
BOTTOM - UP	26,79	26,79	26,79	100	121,43	100

2.3. Phương pháp thu và bảo quản mẫu nước

Mẫu nước trong ao được thu từ 8 giờ đến 9 giờ sáng, mẫu nước được thu mỗi tuần 1 lần từ đầu vụ đến cuối vụ nuôi. Có sự gián đoạn các đợt thu mẫu vào dịp Tết Nguyên đán 2021 trong khoảng thời gian từ tháng 12/2020 đến 4/2021. Dụng cụ thu mẫu nước được rửa sạch và dán nhãn ghi đầy đủ các chi tiết về địa điểm, ngày giờ thu mẫu. Nước được thu ở tầng mặt cách bề mặt nước khoảng 20-30 cm, lấy cùng thể tích tại 4 góc ao và giữa ao rồi cho vào xô, sau khi trộn đều dùng chai nhựa dung tích 1 L thu đầy nước (phương pháp thu mẫu tổ hợp). Chai nước được trữ

ngay trong điều kiện thùng xốp có chứa nước đá và chuyển ngay về Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ để phân tích trong ngày.

Các chỉ tiêu nhiệt độ, oxy hòa tan (DO), pH, độ dẫn điện (EC) và độ mặn được đo ngay tại điểm thu mẫu với các máy chuyên dụng được liệt kê ở bảng 2. Các chỉ tiêu độ kiềm, COD, $N-NO_2^-$, $N-NO_3^-$, $N-NH_4^+$, $P-PO_4^{3-}$, TKN, TP được phân tích bằng phương pháp phân tích dựa theo chuẩn APHA *et al.* (1998) [9] (Bảng 3).

Bảng 3. Phương pháp phân tích mẫu nước

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp phân tích
1	Nhiệt độ	°C	Đo trực tiếp bằng máy DO cầm tay Hanna 9146
2	pH	-	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng máy pH cầm tay Hanna 8424 (Hanna Instruments, Rumani)
3	EC	mS/cm	Đo trực tiếp bằng máy EC cầm tay Hanna 9300 (Hanna Instruments, Rumani)
4	DO	mg/L	Đo trực tiếp bằng máy DO cầm tay Hanna 9146 (Hanna Instruments, Rumani)
5	Độ mặn	‰	Đo trực tiếp tại hiện trường bằng khúc xạ kế (Alla, Pháp)
6	Độ kiềm	mgCaCO ₃ /L	Phương pháp chuẩn độ bằng H ₂ SO ₄
7	COD	mg/L	Phương pháp chuẩn độ bằng Na ₂ S ₂ O ₃
8	$N-NO_2^-$	mg/L	Phương pháp Colorimetric
9	$N-NO_3^-$	mg/L	Salicylate, 4500-B [9]
10	$N-NH_4^+$	mg/L	Phương pháp Indophenol blue
11	TKN	mg/L	Phương pháp Kjeldahl [9]
12	$P-PO_4^{3-}$	mg/L	Phương pháp acid ascorbic [9]
13	TP	mg/L	Phương pháp acid ascorbic [9]

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng chương trình Microsoft Excel 2017 để tổng hợp và tính toán số liệu. Sử dụng phương pháp

thống kê mô tả để giải thích số liệu diễn biến môi trường nước cho từng mô hình. So sánh trung bình chất lượng môi trường nước giữa 2 mô hình bằng

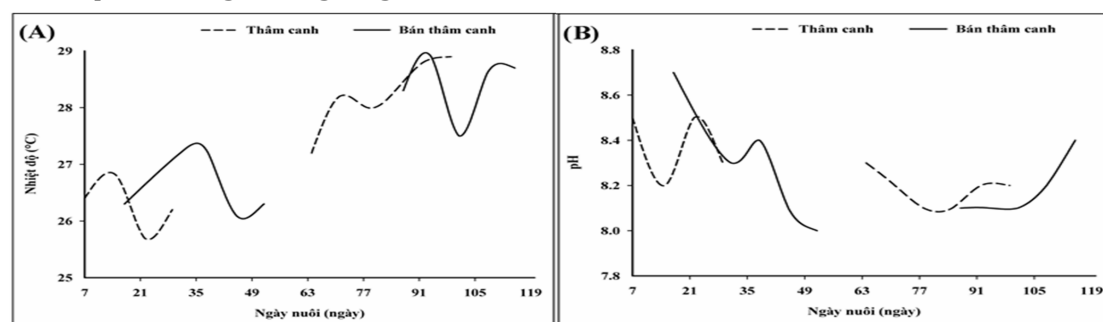
kiểm định T-test ($p < 0,05$) bằng phần mềm Statgraphic Centurion XVI (StatPoint, Inc., USA). Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0 (San Jose, California, USA) để vẽ hình. Ngoài ra, các thông số môi trường nước cũng được so sánh với QCVN 02-19:2014/BNNPTNT [10]. Trong QCVN 02-19:2014/BNNPTNT không có quy định giới hạn cho $N-NO_2^-$, nên Dự thảo lần 4 TCVN: nước nuôi trồng thủy sản – yêu cầu chất lượng – Phần 1 – Nuôi thâm canh tôm nước lợ [11] được sử dụng để thảo luận cho chỉ tiêu $N-NO_2^-$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Sự biến động nhiệt độ và pH trong ao nuôi

Trong nghiên cứu này, diễn biến giá trị nhiệt độ trong nước ao nuôi của 2 mô hình TC và BTC không khác nhau ($p > 0,05$; Bảng 4) trong cùng thời điểm thu

mẫu, nhưng có xu hướng tăng theo thời gian nuôi (Hình 2A), chủ yếu do sự thay đổi của thời tiết môi trường trong thời gian nghiên cứu. Nghiên cứu được triển khai cuối tháng 12/2020 nên nhiệt độ ao nuôi đầu vụ là thấp hơn và sau đó tương ứng tăng dần theo thời gian tháng 3-4 năm 2021 là thời điểm nắng nóng. Nhiệt độ trung bình trong các ao nuôi dao động trong khoảng $25,7-28,9^\circ\text{C}$ và nằm trong khoảng tối ưu cho sự phát triển tôm theo QCVN 02-19:2014/BNNPTNT ($18-33^\circ\text{C}$). Theo Chanratchakool (1995) [12] nhiệt độ cao hơn 33°C hay thấp hơn 25°C thì khả năng bắt mồi của tôm giảm 30-50%, tôm sẽ giảm hoạt động tạo điều kiện cho mầm bệnh tấn công. Từ đó cho thấy nhiệt độ trong ao thu mẫu rất thích hợp cho sự phát triển của tôm.



Hình 2. Diễn biến giá trị nhiệt độ (A) và pH (B) trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh và bán thâm canh theo thời gian

Theo Lawson (1995) [13], pH là một trong những chỉ tiêu quan trọng để đánh giá chất lượng nước ao nuôi, khi pH biến động thì sẽ ảnh hưởng tới quá trình sinh lý, sinh hóa trong cơ thể tôm, làm ảnh hưởng các yếu tố khác trong ao như tảo, khí độc. Nguồn nước có pH 7,5-8,5 là điều kiện tối ưu cho vi khuẩn nitrate hóa tăng trưởng [14]. Giá trị pH trong nước ao nuôi ở cả 2 mô hình không có sự khác biệt

($p > 0,05$; bảng 4) và biến động không đáng kể qua các lần thu mẫu, trung bình dao động từ 8,0-8,7 (Hình 2B). Khoảng pH này phù hợp với giá trị pH trong nước ao nuôi tối ưu cho tôm phát triển được quy định trong QCVN 02-19:2014/BNNPTNT ($pH=7-9$). Kết quả này cũng tương đương với ghi nhận của Lin *et al.* (2005) [15], Ong Mộc Quý và Trịnh Việt Anh (2010) [16] và Doan *et al.* (2016) [17].

Bảng 4. Trung bình giá trị các thông số môi trường nước trong ao nuôi TC và BTC

Thông số	Đơn vị	Thâm canh	Bán thâm canh	Giá trị P
Nhiệt độ	$^\circ\text{C}$	$27,2 \pm 1,1$	$27,5 \pm 1,0$	0,349 ^{ns}
pH	-	$8,3 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,3$	0,436 ^{ns}
DO	mg/L	$5,5 \pm 0,7^a$	$5,0 \pm 0,5^b$	0,007 ^{**}
EC	mS/cm	$19,1 \pm 4,0^a$	$8,2 \pm 1,6^b$	0,000 ^{***}
Độ mặn	‰	$12,4 \pm 1,6^a$	$5,9 \pm 1,5^b$	0,000 ^{***}
Độ kiềm	mgCaCO ₃ /L	$227,7 \pm 60,7^a$	$160,7 \pm 33,6^b$	0,000 ^{***}
COD	mg/L	$14,07 \pm 7,28$	$16,60 \pm 5,67$	0,150 ^{ns}
$N-NO_2^-$	mg/L	$2,29 \pm 2,16^a$	$0,95 \pm 1,12^b$	0,0047 ^{**}
$N-NO_3^-$	mg/L	$0,15 \pm 0,15$	$0,15 \pm 0,18$	0,333 ^{ns}

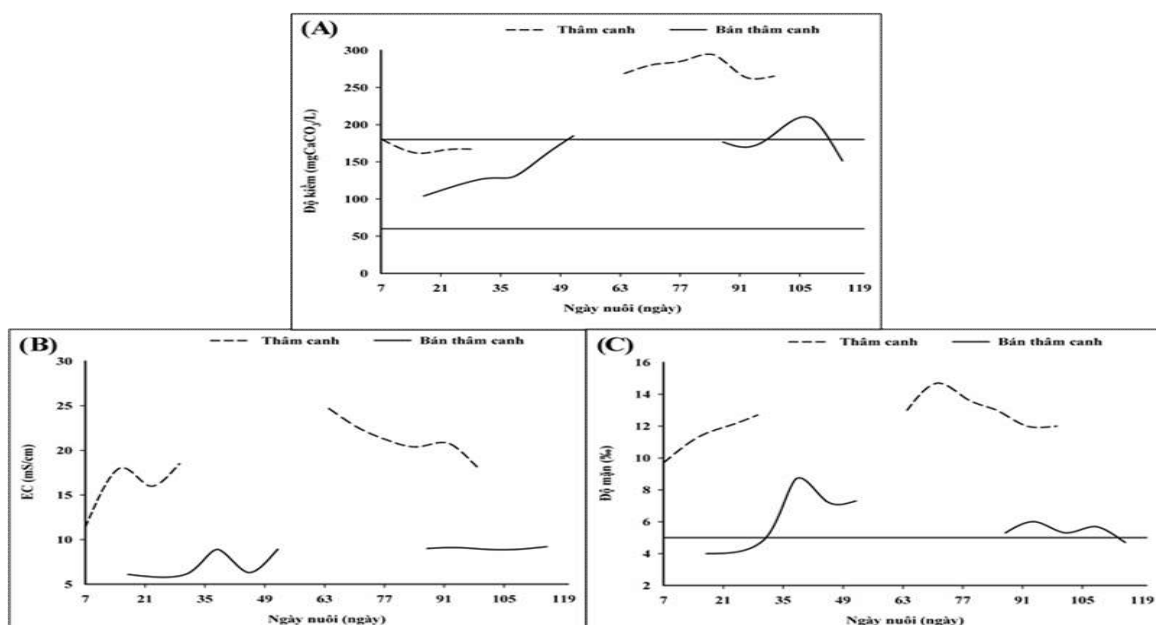
N-NH ₄ ⁺	mg/L	1,30±1,17	0,63±0,60	0,372 ^{ns}
P-PO ₄ ³⁻	mg/L	0,19±0,21	0,11±0,08	0,174 ^{ns}
TP	mg/L	0,61±0,52 ^b	0,75±0,40 ^a	0,042 [*]
TKN	mg/L	3,78±2,91	3,47±1,89	0,913 ^{ns}

Ghi chú: **** khác biệt có ý nghĩa ở mức 0,1%; ** khác biệt có ý nghĩa ở mức 1%. * khác biệt có ý nghĩa ở mức 5% và ^{ns} không khác biệt thống kê (dựa vào kiểm định T-test).

3.2. Giá trị độ kiềm, EC và độ mặn

Độ kiềm liên quan đến các yếu tố quan trọng của chất lượng nước trong nuôi tôm. Theo QCVN 02-19:2014/BNNPTNT độ kiềm thích hợp cho sự phát triển của tôm TCT trong khoảng 60-180 mg CaCO₃/L. Tuy nhiên, theo Samocha (2019) [18], độ kiềm thích hợp cho tôm TCT phát triển phải ở mức 140-180 mg CaCO₃/L. Trong nghiên cứu này, trung bình độ kiềm trong các ao TC dao động từ 162,1-293,8 mg CaCO₃/L cao hơn ($p < 0,05$; Bảng 4) so với các ao BTC (103,9-207,9 mg CaCO₃/L) và có xu hướng tăng lên theo thời gian nuôi (Hình 3A). Đặc biệt ở những đợt thu mẫu từ giữa đến gần cuối vụ

nuôi độ kiềm của các ao TC và BTC đều đạt cao nhất, tương ứng 293,8 và 207,9 mg CaCO₃/L. Theo Châu Tài Tảo (2015) [19], độ kiềm càng thấp thì tôm lột xác khó cứng vỏ nếu độ kiềm cao quá thì ấu trùng và hậu ấu trùng tôm chậm lớn, khó lột xác hoặc lột xác không thành công dẫn đến bị chết. Do đó để đảm bảo cho quá trình tôm lột xác thì người nuôi tôm cần quan tâm hơn trong việc kiểm soát độ kiềm trong các ao nuôi đặc biệt vào thời điểm từ giữa đến cuối vụ nuôi bằng các biện pháp như bổ sung vào ao nuôi thạch cao sống CaSO₄.2H₂O (nếu độ kiềm thấp) hoặc một số hóa chất có tính acid như axit citric, axit axetic (nếu độ kiềm cao) [19].



Hình 3. Diễn biến giá trị độ kiềm (A), EC (B) và độ mặn (C) trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh và bán thâm canh theo thời gian

Ghi chú: đường kẻ ngang là QCVN 02-19:2014/BNNPTNT.

Diễn biến EC và độ mặn trong ao tôm nuôi của 2 mô hình có xu hướng chung là tăng dần đến giữa vụ nuôi sau đó có xu hướng giảm nhẹ ở tháng cuối của vụ nuôi (Hình 3B và 3C). Giá trị EC ở các ao TC dao động trong khoảng 11,4-24,7 mS/cm, cao hơn so với các ao BTC (6,1-9,2 mS/cm) ($p < 0,05$; bảng 4), tương ứng với độ mặn ở các ao TC (9,7-14,7‰) cao hơn các

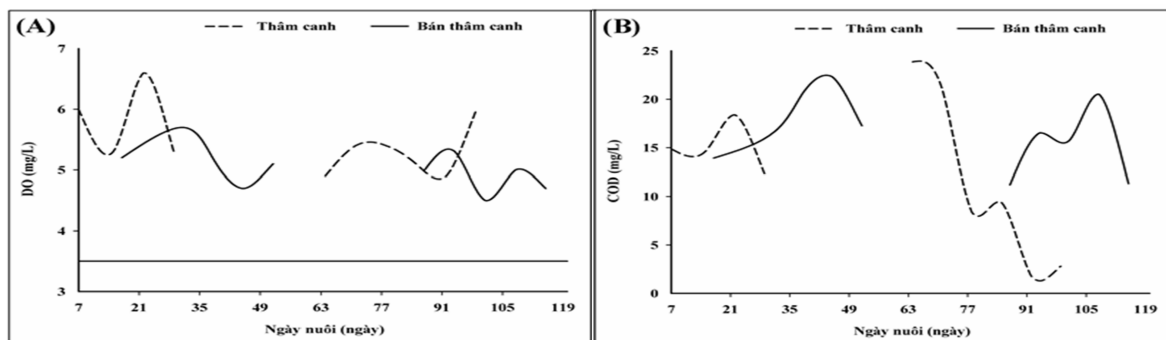
ao BTC (4-8,7‰) ($p < 0,05$; Bảng 4). Theo Lâm Văn Tân và ctv. (2014) [20], giá trị EC có tương quan thuận với độ mặn. Sự thay đổi EC cho thấy sự thay đổi hàm lượng ion hòa tan trong nước, sự tăng giảm của EC cũng là yếu tố thể hiện sự gia tăng hay giảm đi của các ion trong nước. Giá trị EC trên thực tế chịu ảnh hưởng của độ mặn và các ion hòa tan trong nước.

Theo Kungvankij *et al.* (1986) và Wanninayake *et al.* (2001) trích bởi Võ Nam Sơn và *ctv.* (2014) [21] độ mặn tốt nhất để tôm tăng trưởng nhanh trong khoảng 10-30‰. Ảnh hưởng của độ mặn đến sinh trưởng tôm cũng đã có nhiều minh chứng: độ mặn ảnh hưởng đến tỷ lệ sống, tăng trưởng và khả năng bài tiết của tôm con, cụ thể ở độ mặn 5‰ tôm có tỷ lệ sống 12,5% sau 96 giờ, ở các nồng độ 15, 25, 35, 40‰ hầu như không có sự tồn tại của tôm [22]. Trong khi, Ong Mộc Quý và Trịnh Việt Anh (2010) [16] ghi nhận tôm TCT có thể sinh trưởng tốt ở điều kiện nước lợ (độ mặn thấp 4‰) và độ kiềm thấp 40 mg CaCO_3/L . Theo QCVN 02-19/2014/BNNPTNT, độ mặn ở các ao nuôi trong nghiên cứu vẫn thỏa mãn yêu cầu về độ mặn cho nước cấp vào ao tôm (5-35‰). Vì vậy, độ mặn trong nghiên cứu này không là yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng tôm nuôi.

3.3. Hàm lượng oxy hòa tan (DO) và nhu cầu oxy hóa học (COD)

Theo Wanninayate *et al.* (2001) [23], nghiên cứu sự phân phối oxy trong ao cho thấy có 70% lượng oxy tiêu hao cho sinh vật đáy và sự oxy hóa các hợp chất hữu cơ, chỉ có 20% lượng oxy tiêu tốn cho quá trình hô hấp của tôm. Quá trình nitrate hóa xảy ra tốt nhất nếu DO ở mức lớn hơn 80% trạng thái bão hòa và

không xảy ra khi $\text{DO} = 2 \text{ mg/L}$ hoặc thấp hơn. Kết quả ở hình 4A cho thấy hàm lượng DO ở các ao nuôi TC dao động từ 4,9-6,6 mg/L và 4,5-5,7 mg/L ở các ao nuôi BTC. Hàm lượng DO thường có xu hướng giảm nhẹ về cuối vụ nuôi, do sự tích lũy chất hữu cơ thông qua thức ăn dư thừa, phân tôm và nhu cầu oxy cho hoạt động của tôm [15, 24]. Trong ao tôm, DO là điều kiện cực kỳ quan trọng vì ảnh hưởng trực tiếp đến hoạt động sống của tôm. Các ao nuôi trong nghiên cứu này được chủ hộ đầu tư hệ thống quạt nước, trung bình 3 giàn quạt/ao ở mô hình BTC và 4 giàn quạt/ao ở mô hình TC (Bảng 1) được vận hành liên tục 24 giờ/ngày kể cả thời gian cho tôm ăn (theo ghi nhận thực tế khi đi thu mẫu và phỏng vấn thêm chủ hộ). Ngoài ra, ở mô hình nuôi TC chủ hộ sử dụng chế phẩm vi sinh xử lý nền đáy ao, cải thiện điều kiện oxy (BOTTOM UP, X10 và EM) nhiều hơn rất nhiều so với ao BTC (Bảng 2). Đây có thể là những nguyên nhân giá trị trung bình DO ở các ao nuôi TC cao hơn các ao BTC ($p < 0,05$; bảng 4). Nhìn chung, giá trị DO trong các ao nghiên cứu đều đạt giá trị quy định theo QCVN 02-19:2014/BNNPTNT ($\text{DO} \geq 3,5 \text{ mg/L}$), đồng nghĩa người nuôi rất quan tâm đến điều kiện oxy hòa tan trong nước ao nuôi.



Hình 4. Diễn biến giá trị DO (A) và COD (B) trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh và bán thâm canh theo thời gian

Ghi chú: đường kẻ ngang là QCVN 02-19:2014/BNNPTNT.

Trong các ao nuôi TC nồng độ COD dao động trong khoảng 1,8-23,9 mg/L và có xu hướng tăng ở giữa vụ và giảm dần về cuối vụ nuôi, nhưng trong các ao nuôi BTC nồng độ COD (11,2-22,3 mg/L) ổn định hơn các ao TC và cũng có xu hướng giảm nhẹ về cuối vụ nuôi (Hình 4B). Mật độ tôm thả nuôi ở ao TC cao hơn, tổng lượng thức ăn thấp hơn do thời gian nuôi ngắn hơn (bảng 1), và chủ hộ ao TC đầu tư số giàn quạt/ao cao hơn ao BTC, do đó, nồng độ COD trung

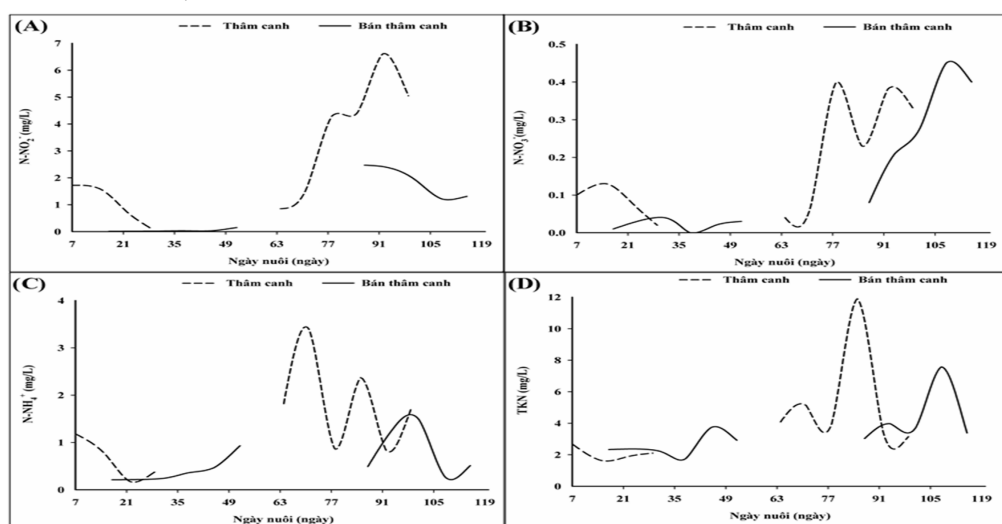
bình giữa 2 mô hình nuôi ghi nhận là như nhau ($p > 0,05$; bảng 4). Nồng độ COD ít khi được dùng để quản lý chất lượng nước cấp vào ao trong quá trình nuôi tôm nước lợ, nhưng được dùng để quản lý nước thải ra từ ao nuôi. Hiện nay, mức quy định cho nước thải từ các ao nuôi tôm thì nồng độ COD không được vượt quá 150 mg/L (QCVN 02-19:2014/BNNPTNT). Tuy nhiên, theo Bùi Quang Tề (2009) [25], giới hạn nồng độ COD thích hợp cho môi trường ao nuôi tôm

từ 5-10 mg/L. Tuy nhiên, theo Boyd (1998) [24] thì hàm lượng COD nên <20 mg/L. Do đó, dựa vào các kiến nghị trên thì nồng độ COD trong các ao TC và BTC trong nghiên cứu này vẫn được người nuôi duy trì ở mức thích hợp cho tôm nuôi. Bộ Nông nghiệp và PTNT (2020) [11] cũng xây dựng dự thảo mới quy định cho giá trị COD trong môi trường nước ao nuôi tôm (giá trị COD cho phép là <20 mg/L và giá trị tối ưu là <10 mg/L)

3.4. Diễn biến nồng độ các dạng đạm theo thời gian

Nồng độ $N-NO_2^-$ của các ao nuôi TC (0,08-6,61 mg/L) khá cao ở đầu vụ nuôi sau đó giảm dần về giữa vụ và tăng dần về cuối vụ nuôi, ngược lại các ao BTC có nồng độ $N-NO_2^-$ đầu vụ thấp và có xu hướng tăng dần về giữa vụ và giảm vào cuối vụ (0,01-2,47 mg/L) (Hình 5A). Trung bình nồng độ $N-NO_2^-$ trong ao TC (2,29 mg/L) cao hơn ao BTC (0,95 mg/L) khoảng 2,5 lần ($p < 0,05$; bảng 4). Sự khác nhau về nồng độ $N-NO_2^-$ giữa các ao TC và BTC có thể do mật độ thả nuôi ở ao TC cao hơn ao BTC [26]. Bên cạnh đó, do thời gian nuôi của 2 mô hình TC và BTC trong nghiên cứu này được thực hiện khác nhau, với ao TC (74, 84 và 104 ngày) trong khi ao BTC là 111 ngày (Bảng 1), dẫn đến lượng thức ăn trung bình cho ao tôm BTC (26,4 tấn/ha/vụ) cao hơn 1,55 lần so với ao

TC (17 tấn/ha/vụ) (Bảng 1). Mặc dù chủ hộ ao nuôi TC áp dụng tần suất xi-phông (23,7 lần/ngày) cao gấp 1,5 lần so với ao BTC (16 lần/ngày), với tổng thời gian xi-phông cao hơn 2 lần (TC=8 phút/ngày > BTC=4 phút/ngày), nhưng do chủ hộ ao BTC sử dụng nhiều chế phẩm vi sinh (cụ thể ENVIRON-AC và YUCCA ZEO chủ yếu xử lý $N-NO_2^-$ trong ao) hơn so với ao TC (Bảng 2), chính vì thế giá trị $N-NO_2^-$ trung bình trong ao TC cao hơn ao BTC (Bảng 4). Qua đó cho thấy, việc quản lý nồng độ $N-NO_2^-$ trong ao nuôi BTC tốt hơn ao TC chủ yếu là do sử dụng chế phẩm vi sinh ở ao BTC nhiều hơn. Do đó, người nuôi cần quan tâm việc cải thiện thêm điều kiện oxy trong nước ao nuôi bằng cách sử dụng viên oxy (tăng cường oxy cho quá trình chuyển hóa đạm nitrite sang nitrate hoàn toàn) và chế phẩm vi sinh định kỳ kết hợp giảm lượng thức ăn khi ao nuôi có nồng độ $N-NO_2^-$ cao. Nồng độ $N-NO_2^-$ trong ao nuôi tôm cao chứng tỏ ao thiếu oxy, đồng thời $N-NO_2^-$ là chất gây độc cho tôm thể chân trắng, cụ thể gây ngạt, tổn thương mang, làm tôm chậm lớn,... [27]. Có thể đây là lý do dẫn đến sự thành công trong thu hoạch năng suất tôm ở ao BTC (21,8-23,9 tấn/ha/vụ) cao hơn so với ao TC (10,3-17,5 tấn/ha/vụ), dẫn đến hệ số chuyển đổi thức ăn (FCR) ở ao BTC (1,1-1,2) cũng hiệu quả hơn so với ao TC (1,1-1,4) (Bảng 1).



Hình 5. Diễn biến nồng độ $N-NO_2^-$ (A), $N-NO_3^-$ (B), $N-NH_4^+$ (C), và TKN (D) trong nước ao nuôi tôm thể chân trắng thâm canh và bán thâm canh theo thời gian

Tuy nồng độ $N-NO_2^-$ trong nước ao nuôi tôm không được quy định trong QCVN 02-19:2014/BNNPTNT, nhưng theo Dự thảo của Bộ NN & PNTN (2020) [11] yêu cầu chất lượng nước nuôi

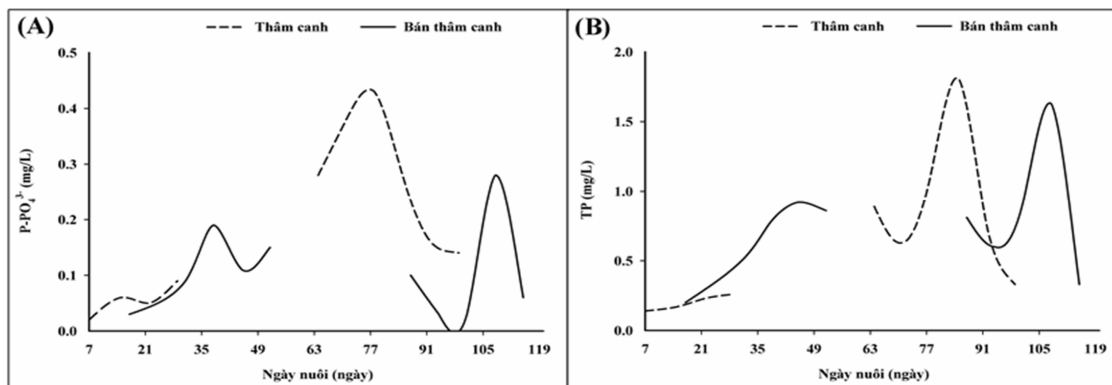
tôm thể chân trắng phải có nồng độ $N-NO_2^-$ ở mức tối ưu là $N-NO_2^- < 1,0$ mg/L và giới hạn cho phép là $N-NO_2^- < 5,0$ mg/L. Do đó, dựa theo quy định mới này thì nồng độ $N-NO_2^-$ ở các ao BTC trong suốt vụ nuôi

đều đạt yêu cầu, trong khi ao TC vượt tiêu chuẩn ở giai đoạn 92-99 ngày nuôi (N-NO_2^- 6,3-6,9 mg/L), cụ thể ở ao MA4 và MA7. Đó có thể là lý do chủ hộ cho thu hoạch tôm ngay thời điểm sau ngày thu mẫu 92 và 99 ngày ở hai ao MA7 và MA4. Theo ý kiến của chủ hộ, một ao thu là do tôm bệnh đó là ao MA7 và ao MA4 thu thời điểm tôm có giá. Dẫn đến hệ số FCR ở 2 ao MA4 và MA7 cũng khá cao tương ứng là 1,4 và 1,3 so với các ao còn lại (1,1-1,2) (Bảng 1). Theo Samocha (2019) [18], khi độ mặn trên 15‰ cho phép nồng độ N-NO_2^- nhỏ hơn 10 mg/L, nhưng khi độ mặn thấp hơn 15‰ thì nồng độ N-NO_2^- tối đa cho phép chỉ 5 mg/L và khuyến cáo chỉ số này càng thấp càng tốt khi tôm nuôi càng lớn. Nhưng theo Boyd (1998) [24], nồng độ N-NO_2^- cho ao nuôi cần duy trì <0,3 mg/L. Qua đó cho thấy, chủ hộ nuôi tôm cần áp dụng toàn bộ các giải pháp, chủ yếu giảm nồng độ N-NO_2^- trong ao nuôi như tăng tần suất xi-phông, tăng tần suất và liều sử dụng vi sinh (chủ yếu giai đoạn giữa đến cuối vụ nuôi) và có chế độ cho ăn phù hợp và hiệu quả để đảm bảo môi trường ao nuôi tốt cho tôm sinh trưởng. Nồng độ N-NO_3^- trong các ao nuôi TC và BTC đều có xu hướng giảm từ đầu vụ đến giữa vụ và tăng về cuối vụ nuôi (Hình 5B). Nồng độ N-NO_3^- ở các ao TC dao động trong khoảng (0,02-0,4 mg/L) tương đương với các ao BTC (0-0,45 mg/L) ($p>0,05$; bảng 4). Nitrate (N-NO_3^-) là sản phẩm cuối cùng của quá trình nitrate hóa và nồng độ thường cao hơn cả N-NH_4^+ và N-NO_2^- nhưng ít độc hơn [28]. Clifford (1994) trích bởi Philminaq (2014) [29] đề nghị mức N-NO_3^- tối ưu cho nuôi tôm chân trắng

trong khoảng 0,4 -0,8 mg/L. Vì vậy nồng độ N-NO_3^- trong nghiên cứu này không ảnh hưởng đến tôm nuôi.

Nồng độ N-NH_4^+ ở 2 mô hình có xu hướng tăng ở giữa vụ và giảm nhẹ về những ngày cuối vụ nuôi (Hình 5C), nhưng không có sự khác biệt giữa các ao nuôi TC (1,3 mg/L) và ao BTC (0,63 mg/L) ($p>0,05$; Bảng 3). Theo Boyd (1998) [24], nồng độ N-NH_4^+ thích hợp cho ao nuôi tôm dao động trong khoảng 0,2-2,0 mg/L, nhưng khi pH tăng và nhiệt độ trong nước tăng cao có thể làm cho N-NH_4^+ chuyển hóa thành khí NH_3 , có thể gây độc cho tôm. Tuy nhiên, dựa vào nồng độ N-NH_4^+ trung bình của ao TC (1,3 mg/L) và BTC (0,63 mg/L) đều thấp hơn 2,0 mg/L, giá trị pH trung bình 8,3 và nhiệt độ khoảng 27,5°C ghi nhận trong nghiên cứu này, và theo công thức của Albert (1973) [30], thì nồng độ NH_3 trong các ao nghiên cứu đều thấp hơn 0,3 mg/L. Đây là ngưỡng giá trị phù hợp so với ngưỡng quy định trong chất lượng nước ao tôm thẻ chân trắng của QCVN 02-19:2014/BNNPTNT (NH_3 <0,3 mg/L). Tổng đạm Kjeldahl (TKN) bao gồm đạm hữu cơ và N-NH_4^+ , vì thế diễn biến nồng độ TKN tương tự như N-NH_4^+ (Hình 5D). Nồng độ TKN ở cả 2 mô hình đều có xu hướng tăng dần ở giữa vụ và giảm ở những ngày cuối vụ nuôi, và không có sự khác nhau giữa 2 mô hình nuôi ($p>0,05$; bảng 4).

3.5. Diễn biến nồng độ P-PO_4^{3-} và TP theo thời gian



Hình 6. Diễn biến nồng độ P-PO_4^{3-} - (A) và TP (B) trong nước ao nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh và bán thâm canh theo thời gian

Kết quả cho thấy nồng độ P-PO_4^{3-} và lân tổng (TP) biến động theo thời gian thu mẫu và có sự tương đồng giữa 2 mô hình nuôi (Hình 6). Ở các ao BTC nồng độ P-PO_4^{3-} và TP dao động tương ứng

trong khoảng 0,03-0,28 và 0,2-1,63 mg/L, đều có xu hướng giảm nhẹ ở giữa vụ, tăng về cuối vụ nuôi và giảm ở những ngày cuối vụ trước khi thu hoạch (Hình 6A và 6B). Không có sự khác biệt về nồng độ

P-PO_4^{3-} (0,19 và 0,11 mg/L) trung bình giữa ao nuôi TC và BTC ($p>0,05$; bảng 4), nhưng TP ở ao TC (0,61 mg/L) thấp hơn so với trong ao BTC (0,75 mg/L) ($p<0,05$; bảng 4). Kết quả ghi nhận diễn biến nồng độ lần theo thời gian nuôi cũng tương tự với nghiên cứu của Võ Nam Sơn và ctv. (2014) [21], trong các ao nuôi tôm thẻ chân trắng, tổng lân thấp nhất trung bình khoảng 0,90 mg/L và cao nhất vào thời điểm thu hoạch, hàm lượng TP lúc này đạt 1,90 mg/L. Theo Bùi Quang Tề (2009) [25] thì nồng độ lân thích hợp cho nuôi tôm thường xuyên được duy trì ở mức 0,5-1,0 mg/L, nồng độ lân cao có thể gây ô nhiễm nguồn nước và làm tảo nở hoa, từ đó có thể gây độc cho tôm.

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Chất lượng nước trong các ao tôm thâm canh và bán thâm canh được người nuôi duy trì ở ngưỡng giá trị thích hợp cho tôm thẻ chân trắng. Nồng độ các chất hữu cơ, đạm, lân đều có xu hướng tăng dần giữa vụ nuôi và giảm trong những ngày cuối vụ nuôi trước khi thu hoạch do hộ nuôi tăng tần suất xi-phông, tăng tần suất và liều sử dụng vi sinh và giảm một ít chế độ cho ăn vào thời điểm trước khi thu hoạch. Giữa hai mô hình nuôi, các giá trị EC, độ mặn, độ kiềm, DO và N-NO_2^- trong ao nuôi thâm canh cao hơn so với ao nuôi bán thâm canh, riêng hàm lượng lân tổng (TP) ở ao nuôi bán thâm canh cao hơn ao nuôi thâm canh. Người nuôi tôm ở cả 2 mô hình được nghiên cứu cần quan tâm việc sử dụng thức ăn hiệu quả tránh tình trạng dư thừa, và sử dụng các loại men vi sinh định kỳ để kiểm soát nồng độ N-NO_2^- luôn ở mức phù hợp cho tôm nuôi.

LỜI CẢM ƠN

Đề tài này được tài trợ bởi Dự án “Nâng cấp Trường Đại học Cần Thơ VN14-P6 bằng vốn vay ODA từ Chính phủ Nhật Bản” (đề tài nhánh E3.3).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tổng cục Thủy sản, 2020. Kết quả sản xuất ngành thủy sản năm 2019. Truy cập tại <https://tongcucthuysan.gov.vn/vi-vn/tin-tuc/-tin-van/doc-tin/014196/2020-01-15/ket-qua-san-xuat-nganh-thuy-san-nam-2019>. Truy cập ngày 28/9/2020.
2. Sở Nông nghiệp và PTNT tỉnh Sóc Trăng, 2019. Báo cáo kết quả sản xuất nông nghiệp năm 2019 và phương hướng, nhiệm vụ năm 2020.
3. FAO, 2003. Review of the state of world aquaculture. FAO Fisheries Circular No. 886, Rev.2.

4. Thanh, N. H., Trang, N. T. D., Viet, V. H., Nam, T. S. and Phong, L. T., 2019. Current status of waste management and treatment in intensive and semi-intensive white-leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farm: case study in Soc Trang province, the Mekong delta. Journal of Vietnamese environment. Special Issue Environmental science APE2019. Page 44-51.

5. Nguyễn Văn Phụng, Đoàn Văn Bảy, Trịnh Hoàng Phương, Lưu Đức Điền và Nguyễn Văn Hảo, 2013. Xây dựng mô hình nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) và tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thâm canh quy mô nông hộ tại Trà Vinh. Tuyển tập Hội nghị Khoa học trẻ ngành thủy sản toàn quốc lần thứ 4, Trường Đại học Nông Lâm thành phố Hồ Chí Minh. 6-7/6/2013. Bài thứ 28: 210-218.

6. Đặng Thị Hoàng Oanh và Nguyễn Thanh Phương, 2012. Các bệnh nguy hiểm trên tôm nuôi ở đồng bằng sông Cửu Long. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ, 22C: 106-118.

7. Ngọc Khuê, 2020. Sóc Trăng: các biện pháp tổng hợp phòng chống hội chứng hoại tử gan tụy cấp tính trên tôm nuôi. Truy cập tại: <http://thuysanvietnam.com.vn>. Truy cập ngày 11.6.2021.

8. Lê Trần Tiểu Trúc, Nguyễn Thị Bé Ly, Đặng Thị Thúy Ái, Nguyễn Thị Hồng Ngọc, Đặng Thị Thu Trang, Phạm Việt Nữ và Ngô Thụy Diễm Trang, 2018. Hiện trạng quản lý và xử lý chất thải từ ao nuôi tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) thâm canh tại tỉnh Sóc Trăng, Bạc Liêu và Cà Mau. Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ. 54(1B): 82-91.

9. American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Control Federation (WCF), 1998. Standard methods for the examination of water and wastewater, 20th ed. Washington D.C., USA.

10. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2014. Quy chuẩn 02-19:2014/BNNPTNT “Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về cơ sở nuôi tôm nước lợ - điều kiện đảm bảo vệ sinh thú y, bảo vệ môi trường và an toàn thực phẩm”.

11. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2020. Dự thảo lần 4 TCVN: nước nuôi trồng thủy sản – yêu cầu chất lượng – Phần 1 – Nuôi thâm canh tôm nước lợ. Truy cập tại: <https://www.mard.gov.vn/>

VanBanLayYKien/VBPLFile/DT-TM-TCVN-nuoc NTTS.pdf. Truy cập ngày 11.6.2021.

12. Chanratchakool, P., 1995. White patch disease of black tiger shrimp (*Penaeus monodon*). AAHRI Newsletter. 4, 3.

13. Lawson, T. B., 1995. Water quality and environmental requirements. *Chapter 2: In Fundamentals of Aquacultural Engineering*, Chapman & Hall, New York, pp. 12-39.

14. Briggs, M. R. P. and Funge-Smith, S. J., 1994. A nutrient budget of some intensive marine ponds in Thailand. *Aquaculture Fisheries Management* 24, 789-811.

15. Lin, Y. F., S. R. Jing, D. Y. Lee, Y. F. Chang, Y. M. Chen and K. C. Shih, 2005. Performance of a constructed wetland treating intensive shrimp aquaculture wastewater under high hydraulic loading rate. *Environmental Pollution*. 134: 411-42.

16. Ong Mộc Quý và Trịnh Việt Anh, 2010. Ảnh hưởng của độ kiềm lên quá trình tăng trưởng của tôm thẻ chân trắng (*Penaeus vannamei*) được nuôi ở độ mặn thấp (4‰). Tuyển tập Hội nghị Khoa học trẻ ngành thủy sản toàn quốc lần thứ 1, Trường Đại học Cần Thơ. Bài thứ 13: 107-115.

17. Doan, N. P. N., Mo, L. T. N., and Trang, N. T. D., 2016. Dynamics of nitrogen in intensive whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) tank culture integrated with hybrid constructed wetlands. *Can Tho University Journal of Science (in English)*, 2: 77-83.

18. Samocha, T. M., 2019. Sustainable Biofloc Systems for Marine Shrimp, 1st Ed. Academic Press printer. eBook ISBN: 9780128182390.463 pages.

19. Châu Tài Tảo, Nguyễn Thanh Phương, Trần Ngọc Hải, 2015. Ảnh hưởng của độ kiềm lên tăng trưởng và tỷ lệ sống của ấu trùng và hậu ấu trùng tôm chân trắng (*Litopenaeus vannamei*). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*. 14: 110-115.

20. Lâm Văn Tân, Võ Thị Gương, Châu Minh Khôi và Đặng Văn Tạng, 2014. Ảnh hưởng của ngập mặn đến diễn biến của natri và khả năng phóng thích đạm, lân dễ tiêu trong điều kiện phòng thí nghiệm. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. 32b: 33-39.

21. Võ Nam Sơn, Trương Tấn Nguyên và Nguyễn Thanh Phương, 2014. So sánh đặc điểm kỹ thuật và chất lượng môi trường giữa ao nuôi tôm sú và tôm thẻ chân trắng thâm canh tại tỉnh Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. 2: 70-78.

22. Zhang, P., X. Zhang, J. Li and T. Gao, 2009. Effect of salinity on survival, growth, oxygen consumption and ammonia-N excretion of juvenile whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture Research*. 40: 1419-1427.

23. Wanninayate, W. M., T. B. Ratnayate, R. M. T. K and Edirisinghe, 2001. Experiment culture of tiger shrimp (*Penaeus monodon*) in low salinity environment in Sri Lanka. *Asian Fisheries Forum*, Kaohsiung (Taiwan).

24. Boyd, C. E., 1998. Water quality for pond aquaculture. *Research and development series* No.43, 37pp.

25. Bùi Quang Tề, 2009. Nuôi thâm canh tôm đảm bảo an toàn vệ sinh thực phẩm theo mô hình GAP. Viện nghiên cứu Nuôi trồng Thủy sản 1. Hà Nội.

26. Thakur, D. P., and Lin, C. K., 2003. Water quality and nutrient budget in closed shrimp (*Penaeus monodon*) culture systems. *Aquacultural Engineering*. 27(3): 159-176. doi: [https://doi.org/10.1016/S0144-8609\(02\)00055-9](https://doi.org/10.1016/S0144-8609(02)00055-9).

27. Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú, 2010. Biến động các yếu tố môi trường trong ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh tại Sóc Trăng. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 15a: 179-188.

28. Zweig, R. D., Morton, J. D. and Stewart, M. M., 1999. Source water quality for aquaculture: a guide for assessment. The World Bank, Washington DC.

29. Philminaq, 2014. Annex 2. Water quality criteria and standard for freshwater and marine aquaculture. Available at: <http://www.aquaculture.asia/files/PMNQ%20WQ%20standard%202.pdf>. Accessed on: 10/4/2021.

30. Albert A, 1973. Selective toxicity. Chapman & Hall, London.

**WATER QUALITY OF INTENSIVE AND SEMI-INTENSIVE WHITELEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*)
PONDS IN TRAN DE DISTRICT, SOC TRANG PROVINCE**

**Tran Dinh Duy, Trinh Phuoc Toan,
Nguyen Thi Ngoc Dieu, Tran Sy Nam, Ngo Thuy Diem Trang**

Summary

Water quality variation in intensive and semi-intensive shrimp ponds of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Tran De district, Soc Trang province were assessed to serve as a basis for farmers and local authorities proposing appropriate solutions to manage culture pond environment successfully and sustainably. Water samples were collected and evaluated from the beginning to the end of the growing season with the frequency of sampling once a week during december 2020 to april 2021. The water quality of the culture ponds was maintained well by the farmers at the suitable concentration for shrimp growth and was in accordance with the QCVN 02-19:2014/BNNT. The average of water quality in the intensive and semi-intensive shrimp ponds were listed temperature (27.2 and 27.5°C), pH (8.3 and 8.2), DO (5.5 and 5.0 mg/L), EC (19.1 and 8.2 mS/cm), salinity (12.4 and 5.9‰), alkalinity (227.7 and 160.7 mg CaCO₃/L), COD (14.1 and 16.6 mg/L), N-NO₂⁻ (2.29 and 0.95 mg/L), N-NO₃⁻ (0.15 mg/L), N-NH₄⁺ (1.3 and 0.63 mg/L), P-PO₄³⁻ (0.19 and 0.11 mg/L), TP (0.61 and 0.75 mg/L), and TKN (3.78 and 3.47 mg/L). Of which, the value of EC, salinity, alkalinity, DO and N-NO₂⁻ in the intensive ponds were significantly higher than that of the semi-intensive ponds. Effective use of feed to avoid excess, and periodic use of probiotics to keep N-NO₂⁻ concentration at the suitable level for shrimp growth is very essential.

Keywords: *Intensive, semi-intensive, water quality, whiteleg shrimp.*

Người phản biện: TS. Phan Thanh Lâm

Ngày nhận bài: 14/5/2021

Ngày thông qua phản biện: 15/6/2021

Ngày duyệt đăng: 22/6/2021