

Khảo sát thực trạng môi trường nuôi tôm thâm canh quy mô nhỏ ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và đề xuất giải pháp cải thiện

Đào Phú Quốc^{1,*}, Lê Thị Trang¹, Trần Phương Anh¹, Đinh Đức Anh¹, Lê Tân Cương¹, Phạm Quốc Khánh¹,
Đông Thị Minh Hậu², Nguyễn Thành Trung¹



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là khảo sát hiện trạng môi trường, các yếu tố về kỹ thuật nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh quy mô hộ gia đình và đánh giá, phân tích các vấn đề có liên quan, từ đó đề xuất giải pháp cải tiến công nghệ nuôi để nâng cao năng suất. Nghiên cứu đã thực hiện khảo sát tổng quát kỹ thuật nuôi tôm ở nhiều vùng nuôi khác nhau tại khu vực thành phố Hồ Chí Minh; khảo sát, đo đạc các chỉ tiêu chất lượng nước 6 ao nuôi điển hình tại khu vực Nhà Bè và Cần Giờ và triển khai áp dụng mô hình sàn nghỉ cho một ao nuôi. Kết quả nghiên cứu cho thấy nghề nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh quy mô nhỏ hiện nay tại khu vực thành phố Hồ Chí Minh và các vùng phụ cận đang tồn tại một số vấn đề về kỹ thuật quản lý, xử lý môi trường nước ao nuôi cũng như quản lý và xử lý chất thải phát sinh trong quá trình nuôi. Nguồn nước cung cấp cho nuôi tôm, nhất là thông số Amoni đã và đang vượt tiêu chuẩn trở nên phổ biến ở tất cả các vùng nuôi tôm nước lợ; nồng độ các chất ô nhiễm tích lũy tăng dần trong ao theo thời gian nuôi; nồng độ Amoni và các chất độc hại cho tôm hầu hết vượt quy chuẩn trong suốt thời gian nuôi, tăng lên nhanh vào giữa vụ và tăng chậm về cuối vụ. Thiết kế hệ thống ao xử lý, ao nuôi chưa theo kịp biến động chất lượng nước đầu vào cũng như chưa tạo môi trường tối ưu khi nuôi tôm mật độ cao. Ao nuôi tôm chưa được thiết kế tối ưu, tôm thiếu chỗ nghỉ hoặc không có chỗ nghỉ làm ảnh hưởng đến năng suất thu hoạch. Nghiên cứu đã thử nghiệm mô hình sàn nghỉ trên ao nuôi để cải thiện tình trạng ao nuôi và kết quả bước đầu cho thấy hiệu quả năng suất tôm tăng 12,5% trên cùng đơn vị thời gian nuôi và lượng thức ăn tiêu thụ giảm khoảng 10%. Qua đó cho thấy, mô hình sàn nghỉ cần được triển khai thực nghiệm mở rộng, kết hợp cải tiến để tăng độ tin cậy và từng bước áp dụng vào thực tiễn để tăng hiệu quả kinh tế và cải thiện chất lượng môi trường nuôi tôm.

Từ khoá: Chất thải, tôm thâm canh, thiết kế ao, mô hình sàn nghỉ

¹Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Phòng Tài Nguyên và Môi Trường Quận 1, Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Liên hệ

Đào Phú Quốc, Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: quocmina@gmail.com

Lịch sử

- Ngày nhận: 19-7-2021
- Ngày chấp nhận: 15-2-2022
- Ngày đăng: 30-6-2022

DOI: 10.32508/stdjsec.v5iS11.570



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



TỔNG QUAN

Nuôi tôm thẻ chân trắng thâm canh ở Việt Nam đang tạo ra giá trị kinh tế rất lớn, với diện tích nuôi vào khoảng 85 nghìn ha, sản lượng 366 nghìn tấn năm 2020¹. Theo số liệu thống kê tháng 05 năm 2021 diện tích nuôi tôm công nghệ cao trên cả nước là 200.000 ha, trong đó đa phần là diện tích nuôi tôm thẻ chân trắng¹.

Tôm thẻ chân trắng có tên khoa học *Litopenaeus vannamei* được biết là giống ngoại nhập và có nguồn gốc từ vùng biển Nam Mỹ². Điều kiện môi trường tối ưu của một số chỉ số môi trường chính cho tôm như nhiệt độ hiện vẫn chưa có khẳng định chính xác giữa các công trình nghiên cứu, nhưng từ nhiều công bố khác nhau cho thấy khoảng nhiệt độ cho tôm thích hợp từ 13-35°C³, tối ưu ở vùng nhiệt độ 26-28°C. Theo công bố của Peidong Zhang pH thích hợp cho tôm từ 3,3-9,2³, tối ưu từ 7,5-8,5, dao động trong ngày không quá 0,5 theo Công văn số 298/TCTS-NTTS⁴; Nhu cầu DO theo tác giả Diaz, DO tối thiểu phải lớn hơn 2,8mg/l⁵

và thích hợp >6mg/l⁴; dải độ mặn thích hợp từ 3‰-35‰², độ mặn tối ưu trong khoảng 5‰-25‰⁴.

Trong ngành nuôi tôm, vấn đề kiểm soát chất lượng nước ao nuôi luôn là vấn đề khó khăn nhất cho người nuôi. Thiết kế và vận hành hệ thống ao nuôi là một trong những nguyên nhân dẫn đến thành công hay thất bại của vụ nuôi. Theo Fast và cộng sự⁶, ao nuôi sâu 1,5 m cung cấp chế độ nhiệt ổn định cho cá và các loại tôm nuôi. Nếu ao không đủ sâu, nhiệt độ dao động mạnh khiến sức sống, tăng trưởng và sản lượng thu hoạch giảm. Tuy nhiên, ao sâu hơn 1,5 m khiến lượng oxy hòa tan giảm, phân tầng nước xảy ra và khí độc xuất hiện^{7,8}.

Khi nuôi thâm canh, hệ thống mái chèo sục khí lắp song song bờ ao⁹. Tuy nhiên, cách đặt hệ thống sục khí này khiến vùng dọc bờ luôn được sục khí và lưu chuyển, còn nước vùng giữa gần như đứng yên¹⁰. Các chất thải phân hủy sinh ra khí độc, làm giảm nồng độ oxy hòa tan và pH ở tầng đáy⁹. Tôm luôn phải bơi để tránh tầng nước mặt vì nhiệt độ cao và cả tầng đáy thiếu oxy - nhiều khí độc, do đó, giảm phân tầng dọc

Trích dẫn bài báo này: Quốc Đ P, Trang L T, Anh T P, Anh D D, Cương L T, Khánh P Q, Hậu D T M, Trung N T. **Khảo sát thực trạng môi trường nuôi tôm thâm canh quy mô nhỏ ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và đề xuất giải pháp cải thiện.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.*; 5(S11):SI156-SI166.

sẽ giúp tăng diện tích sống trong ao cho tôm¹¹. Trong thí nghiệm khả năng bơi ở tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*), những con tôm được thí nghiệm đều bị giảm trọng lượng cơ thể sau khi bơi liên tục trong 2,5 giờ và sức chịu đựng càng giảm nhanh khi phải bơi càng nhanh¹². Ngoài ra, độ mặn và nhiệt độ nước ao nuôi cũng ảnh hưởng đáng kể đến sức chịu đựng ở tôm *L. vannamei*¹³. Vấn đề chất thải từ ao nuôi cũng là bài toán nan giải cho nghề nuôi tôm, một vụ nuôi tôm thẻ kéo dài 3-4 tháng, trung bình cần trao đổi nước khoảng 1-3,5 ± 1,1 lần/tháng và vụ nuôi tôm sú 4-5 tháng cần khoảng 1-1,1 ± 0,32 lần trao đổi nước/tháng¹⁴.

Kết quả khảo sát của tác giả Phương Nam¹⁵ cho thấy nồng độ trung bình N-NH₃ và H₂S trong bùn đáy cao gấp hàng chục đến hàng trăm lần so với trong lớp nước phía trên của đáy ao nuôi. Márquez và cộng sự¹⁶ phát hiện thấy khi lượng bùn lắng cao, tỷ lệ chết của tôm cũng tăng lên do bị đóng cặn ở mang (do vi khuẩn, phân và thức ăn thừa) và gây khó khăn cho quá trình hô hấp của tôm. Vì vậy, sự tích lũy bùn đáy ao là một yếu tố rất quan trọng ảnh hưởng đến chất lượng nước ao nuôi và sức khỏe của đối tượng nuôi. Kiểm soát và xử lý tốt lượng chất thải trong ao nuôi sẽ giúp đáp ứng các tiêu chuẩn thải cũng như bảo vệ môi trường nước và hạn chế dịch bệnh phát sinh ảnh hưởng trở lại hệ thống ao nuôi.

Bên cạnh nguồn thức ăn nhân tạo do con người cung cấp, tôm còn sử dụng nguồn thức ăn từ tự nhiên là các nhóm thực vật phù du, đặc biệt nhóm tảo silic đóng vai trò chủ đạo (chiếm trên 80%) trong nguồn nước biển tự nhiên¹⁷. Ngoài vai trò là nguồn thức ăn tự nhiên cho tôm thì sự hiện diện của nhóm phiêu sinh thực vật cũng ảnh hưởng đến chất lượng môi trường nước của ao nuôi, đặc biệt là sự cân bằng O₂ và CO₂¹⁸⁻²⁰. Ngược lại, sự thay đổi tính chất môi trường nước trong quá trình nuôi tôm do sự tích tụ chất thải của tôm và lượng thức ăn dư thừa cũng làm thay đổi thành phần và mật độ của quần xã phiêu sinh thực vật, có thể dẫn đến hiện tượng nở hoa, làm cho hàm lượng O₂ hoà tan ngày đêm có sự chênh lệch cao, một số loài có khả năng sản sinh chất độc gây ảnh hưởng lớn đến sức khỏe tôm hoặc làm ức chế sự hô hấp của tôm²¹. Theo các nghiên cứu khác công bố, chỉ số DO nhỏ hơn 2,8 mg/l gây ức chế mạnh lên sự sinh trưởng phát triển của tôm⁵. Thiếu oxy làm giảm tỷ lệ sống, tôm ăn ít, khó lột xác và dễ bị bệnh²²⁻²⁶. Allan và Maguire²⁷ báo cáo rằng LC₅₀ trong 96 giờ của DO đối với tôm sú *Penaeus monodon* chưa trưởng thành được ước tính là 0,9 mg/l. Tuy nhiên, nồng độ oxy hòa tan không phải là yếu tố duy nhất gây ảnh hưởng đến sức khỏe tôm mà còn nhiều yếu tố khác trong môi trường cùng ảnh hưởng. Theo Zhang và cộng sự³ ti

lệ tôm chết khi DO thấp còn chịu ảnh hưởng của yếu tố pH trong nước, độ mặn và trọng lượng cá thể tôm. Trong giới hạn bài báo, nhóm nghiên cứu tập trung đánh giá một số thông số môi trường chính trong ao nuôi như nhiệt độ, pH, O₂, tảo, BOD, COD cùng các yếu tố kỹ thuật chính trong nghề nuôi tôm thâm canh phổ biến, trên quy mô hộ gia đình ở khu vực huyện Nhà Bè và huyện Cần Giò, TP. Hồ Chí Minh. Mục tiêu chính của nghiên cứu là khảo sát thiết kế kỹ thuật ao nuôi, khảo sát một số chỉ số đại diện trong nước ao nuôi, chất thải từ ao nuôi. Từ đó, đưa ra giải pháp bảo vệ môi trường nói chung và giúp người nuôi tôm cải tiến kỹ thuật ao nuôi để tôm có được môi trường sống tốt nhất, tăng sức khỏe, sức đề kháng và năng cao năng suất nuôi trồng.

PHƯƠNG PHÁP VÀ PHƯƠNG TIỆN NGHIÊN CỨU

Địa điểm nghiên cứu và thời gian thực hiện

- Thời gian khảo sát: 03/2019-10/2020; thời gian thiết kế lắp đặt thử nghiệm mô hình: 11/2020-03/2021
- Địa điểm khảo sát: Khu vực Nhà Bè, Cần Giò Thành phố Hồ Chí Minh.

Khảo sát hiện trạng chung ao nuôi tôm

Khảo sát tổng quát hệ thống ao nuôi và kỹ thuật chung

Khu vực Nhà Bè, Cần Giò Thành phố Hồ Chí Minh.

Khảo sát, đo đạc chi tiết

Tại ao nuôi khu vực xã Hiệp Phước huyện Nhà Bè và xã An Thới Đông huyện Cần Giò, công việc bao gồm: Theo dõi biến động môi trường 6 ao nuôi tôm thẻ chân trắng (2 ao thuộc Cần Giò và 4 ao thuộc Nhà Bè) thâm canh quy mô nhỏ. Mỗi ao nuôi có diện tích 48m x 25m, độ sâu 1,8m, sử dụng 2 hệ thống quạt 5 cánh, mỗi hệ thống sử dụng 1 mô tơ 2 Hp. Nghiên cứu biến động các chỉ số nhiệt độ, DO và pH tại hiện trường: Theo dõi sự biến động chỉ số DO, pH, nhiệt độ trong môi trường nước theo thời gian trong ngày (3 ngày liên tiếp) trong giai đoạn nuôi tôm có sử dụng quạt nước và (3 ngày liên tiếp) ngay sau khi thu hoạch tôm, ngưng dùng quạt nước.

Khảo sát 6 ao nuôi, trong đó:

+ 3 ao nuôi tôm: Bật quạt 24h/ngày trong 3 ngày liên tiếp và 3 ngày liên tiếp vừa thu hoạch tôm, ngưng dùng quạt

+ 3 ao đối chứng: Không nuôi tôm, không sử dụng quạt

Thời gian đo các chỉ số: 2h, 5h30, 10h, 14h, 17h30 và 20h

Vị trí lấy mẫu (tính từ mặt nước): Tầng mặt (0,2m), tầng giữa (0,8m), tầng đáy (1,5m)

Mật độ 250 con/m², ao nuôi 1200m²

Giờ cho ăn: Ngày 3 lần. Ngày đầu tiên sử dụng thức ăn với lượng 2kg/100.000 giống. Trong 20 ngày đầu tiên, cứ 1 ngày tăng 0,2 kg/100.000 giống. Từ ngày thứ 21, cứ 1 ngày tăng 0,5 kg/100.000 giống. Từ tháng thứ 2 trở đi, lượng thức ăn từ 5,8% khối lượng thân giảm dần đến 2,1% khi cỡ tôm >60 con/kg. Thức ăn sử dụng có độ đậm từ 32-38%

Mục tiêu là để theo dõi sự biến động môi trường nước theo tầng và theo thời gian trong ngày với điều kiện mở/tắt quạt nước. Từ kết quả khảo sát biến động môi trường giữa quạt nước và không có quạt nước sẽ đánh giá được biến động vùng nước, từ đó tìm ra giải pháp cải thiện kỹ thuật nuôi.

Hiện trạng chất thải rắn

Cần đo chất thải rắn khó phân hủy tại ao nuôi điển hình, thống kê tính toán dựa trên nhu cầu vật tư, thời gian khấu hao vật tư, thiết bị nuôi. Kết quả đo đạc chất thải rắn khó phân hủy sẽ để xuất các biện pháp quản lý, xử lý phù hợp.

Đề xuất cải thiện kỹ thuật nuôi

Đề xuất phương pháp

Bước đầu thử nghiệm cải tiến kỹ thuật ao nuôi trên 1 ao, diện tích 1.500m², sản nghị có tổng diện tích 500m². Từ kết quả nuôi bước đầu với sản nghị sẽ để xuất mở hướng nghiên cứu nuôi thử nghiệm quy mô lớn và nhiều vùng khác nhau.

Đánh giá hiệu quả

Theo dõi chất lượng môi trường nước trong ao nuôi điển hình theo thời gian: Trước khi thả tôm và sau khi thả 45, 75 ngày.

Theo dõi 2 ao nuôi điển hình tại Nhà Bè: 1 ao nuôi tôm theo cách truyền thống và 1 ao nuôi sử dụng cải tiến kỹ thuật.

Thời gian đo các chỉ số: 2h, 5h30, 10h, 14h, 17h30 và 20h

Vị trí lấy mẫu (tính từ mặt nước): Tầng mặt (0,2m), tầng giữa (0,8m), tầng đáy (1,5m) để mẫu lấy đại diện cho chất lượng nước ao nuôi, mẫu tại các tầng nước được gộp lại và gửi về phân tích tại phòng thí nghiệm.

Mật độ 250 con/m², ao nuôi 1.500m²

Giờ cho ăn: ngày 3 lần. Ngày đầu tiên sử 7,5kg thức ăn cho từng ao. Trong 20 ngày đầu tiên, cứ 1 ngày tăng 0,75kg, từ ngày thứ 21, mỗi ngày tăng lên 1,8kg mỗi ngày. Từ tháng thứ 2 trở đi, lượng thức đưa vào phụ

thuộc vào lượng tiêu thụ thức ăn và trọng lượng ước tính của tôm. Thức ăn sử dụng có độ đậm từ 32-38% Mục tiêu theo dõi sự tích lũy chất thải trong ao nuôi cũng như nồng độ một số thông số điển hình, sự biến động thành phần loài và mật độ phiêu sinh thực vật. Việc khảo sát trực tiếp trên ao nuôi theo giai đoạn giúp đánh giá ảnh hưởng của lượng phiêu sinh thực vật lên sự thay đổi của các chỉ số hóa lý trong môi trường nước khi mật độ vật nuôi cao, sự ảnh hưởng của các thông số môi trường đến sức sống tôm nuôi, để xuất giải pháp thay nước, xử lý đầu vào, đầu ra của hệ thống ao.

Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Các phương pháp đo mẫu hiện trường

Sử dụng thiết bị đo nhanh để theo dõi môi trường đo, phương pháp đo các chỉ tiêu như sau: nhiệt độ theo SWEWW 2550 B: 2012, pH theo TCVN 6492:2011, DO theo TCVN 7325:2016. Thu mẫu phiêu sinh thực vật theo phương pháp: SMEWW 10200:2017. Thu mẫu nước theo phương pháp: TCVN 6663-1:2011, mẫu được lấy và vận chuyển về phòng thí nghiệm trong ngày.

Các phương pháp phòng thí nghiệm

Các chỉ số hóa lý trong nước theo phương pháp: BOD₅ (SMEWW 5210B:2017), COD (SMEWW 5220C:2017), NH₄⁺ (SMEWW 4500-NH₃.B&F:2017), NO₃⁻ (SMEWW 4500-NO₃⁻.E:2017), tổng N (TCVN 6638:2000), tổng P (SMEWW 4500-P.B&D: 2017).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Hiện trạng mô hình nuôi tôm thâm canh, siêu thâm canh quy mô nhỏ

Diện tích và thiết kế ao nuôi

Theo kết quả khảo sát của nhóm nghiên cứu và số liệu cung cấp của huyện Cần Giờ trong năm 2018, diện tích thả nuôi tôm là 5.576 ha, lượng giống thả 1.053,8 triệu con, trong đó diện tích nuôi ao tôm sú 2.335,3 ha, tôm thẻ là 2.094 ha.

Hình thức nuôi tôm sú là thâm canh, bán thâm canh, quảng canh cải tiến và nuôi sinh thái. Hình thức nuôi tôm thẻ chân trắng chủ yếu là thâm canh và bán thâm canh. Sản lượng trung bình của nghề nuôi tôm thẻ là 3,2 tấn/ha/vụ nuôi. Về thiệt hại do dịch bệnh, năm 2018 tại khu vực huyện Cần Giờ có 86 hộ thả nuôi bị dịch bệnh thiệt hại 64,48 ha với 21,11 triệu con giống. Diện tích nuôi tôm thuộc huyện Nhà Bè chủ yếu khu vực xã Hiệp Phước với diện tích khoảng 120 ha. Khảo sát tại các hộ dân thì mật độ thả nuôi cao thấp tùy

theo hộ nuôi, một số hộ nuôi ao đất (không lót bạt) thì thả mật độ 20-30con/m² ao, hộ nuôi ao bạt siêu thâm canh mật độ thả từ 150 con đến 300 con/m².

Về mô hình ao nuôi, theo khảo sát chung một số hộ nuôi tôm khu vực huyện Cần Giờ, Nhà Bè - Tp.HCM, chúng tôi thấy kỹ thuật bố trí ao nuôi phổ biến như sau:

Mô hình ao nuôi phổ biến là hình chữ nhật, kích thước dao động tùy theo điều kiện địa hình của khu đất cũng như quyền sở hữu, diện tích trung bình từ 500m² đến 5.000m². Đa phần các hệ thống ao không đáp ứng yêu cầu QCVN 02-19: 2014/BNTPTNT về cơ sở nuôi tôm nước lợ. Khoảng 70% các hộ nuôi có ao lắng nước đầu vào, 30% số hộ không có ao lắng, ao chứa xử lý nước thải. Các ao lắng tự nhiên theo mễ, nước cho vào được để yên cho lắng bùn và xử lý vi khuẩn bằng HClO, sau đó cấp nước vào ao nuôi.

Khuyết điểm của hệ thống ao nuôi theo khảo sát chung là do người dân muốn tận dụng diện tích để nuôi được nhiều hơn, nên ít cho ao lắng nước cấp, ao chứa và xử lý nước thải. Trong giới hạn của nghiên cứu, chúng tôi chỉ tập trung vào các vấn đề kỹ thuật sinh thái chưa được áp dụng, nên không đi sâu phân tích yếu tố kỹ thuật đã ban hành.

Sự biến thiên các giá trị môi trường nước trong ao nuôi tôm theo thời gian và theo tầng

Theo kết quả khảo sát: 6 ao có cùng diện tích, 3 ao không nuôi tôm và không chạy quạt (ao nuôi tự nhiên), 3 ao đang nuôi tôm có chạy quạt nước (ao nuôi bạt quạt) và sau khi thu hoạch tôm thì tắt quạt và tiến hành đo 3 ngày liên tiếp (ao nuôi tắt quạt).

Nhiệt độ:

Kết quả đo nhiệt độ trong 3 ngày liên tiếp ở các ao có chạy quạt nước cho thấy không có sự chênh lệch lớn về nhiệt độ giữa các tầng nước, chênh lệch tối đa khoảng 2°C; trong khi đó, tại ao không chạy quạt, nhiệt độ giữa các tầng có sự chênh lệch cao. Giá trị nhiệt độ ở các tầng nước tăng dần khi mặt trời lên, đạt giá trị cao nhất vào lúc 17h30 và giảm dần về đêm, mức chênh lệch nhiệt độ ở thời điểm cao nhất và thấp nhất khoảng 5°C (Hình 1). Như vậy, việc sử dụng quạt nước giúp ổn định và hạn chế chênh lệch nhiệt độ ở các tầng nước trong ao.

Nồng độ oxy hòa tan (DO):

Kết quả quan trắc giá trị DO ở hai nghiệm thức không chạy quạt nước và chạy quạt nước có sự khác biệt đáng kể.

Ở nghiệm thức không chạy quạt nước, giá trị DO biến động khá lớn theo thời gian trong ngày (từ <0,1 mg/l – 10,7 mg/l), trong khi đó, đối với nghiệm thức ao có sử dụng quạt nước thì giá trị DO biến động thấp hơn (từ 4,2 mg/l – 7,9 mg/l).

Ở cả 2 nghiệm thức, giá trị DO tăng cao vào ban ngày, cao nhất vào khoảng trưa về chiều và xuống khá thấp ở cả ba tầng nước vào ban đêm. Sự biến động của lượng DO như vậy có thể lý giải do hoạt động của các loài vi tảo hiện diện trong ao. Vào ban ngày, vi tảo đã cung cấp một lượng oxy đáng kể vào trong nước thông qua quá trình quang hợp nhưng chúng cũng sử dụng oxy cho quá trình hô hấp vào ban đêm. Giá trị DO xuống thấp vào ban đêm cho thấy chất lượng nước vào ban đêm ở cả hai nghiệm thức không đạt tiêu chuẩn nuôi thủy sản (QCVN 10-MT: 2015, DO ≥5 mg/l) (Hình 2).

Hình 2 cho thấy giá trị DO có biên độ dao động mạnh tại tầng mặt và tầng đáy, và giá trị DO giảm đến mức dưới ngưỡng phát hiện của thiết bị đo (0,1 < mg/l - 9,2 mg/l). Tầng giữa được xem là tầng có chỉ số DO cao và được duy trì ổn định (DO ở mức từ 0,6 mg/l - 10,7 mg/l). Tầng mặt oxy thấp về đêm, được lý giải có thể do tầng mặt lượng vi tảo nổi khá nhiều nên về đêm vi tảo hô hấp cần nhiều oxy làm lượng oxy giảm nhanh (tôm không tham gia tiêu thụ oxy, do tôm đã được thu hoạch).

Giá trị DO trong điều kiện chạy quạt nước có biến động theo giờ không lớn, lượng oxy hòa tan cao nhất là giữa trưa cũng tương đồng với điều kiện ao không chạy quạt nước. Điểm đặc biệt là nồng độ oxy hòa tan tại tầng nước giữa cao nhất vào thời gian về chiều là do lượng tảo quang hợp nhả ra oxy bị giữ lại trong nước, lượng oxy ở tầng mặt vì dễ trao đổi với môi trường không khí nên thoát ra làm cho lượng oxy hòa tan ở tầng mặt thấp hơn.

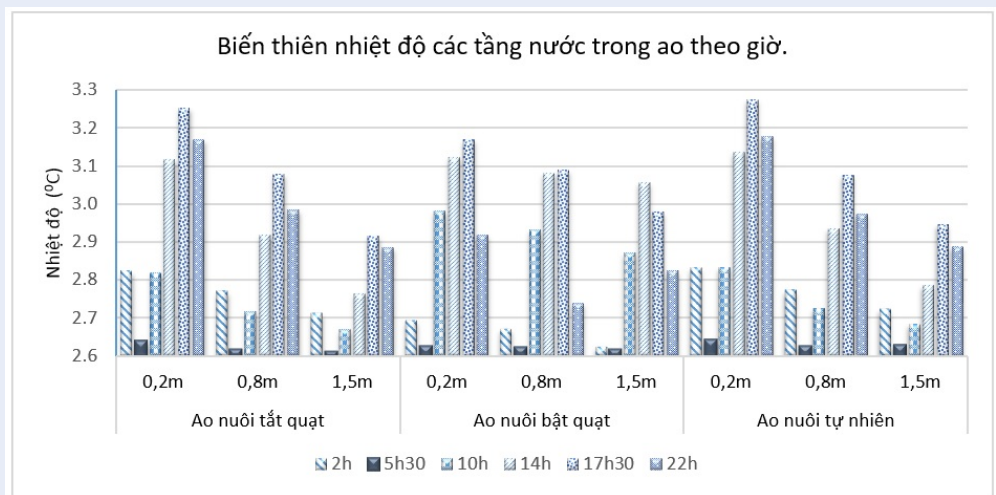
Chỉ số pH:

Kết quả khảo sát cho thấy giá trị pH theo độ sâu trong hồ biến thiên tỷ lệ thuận với giá trị DO.

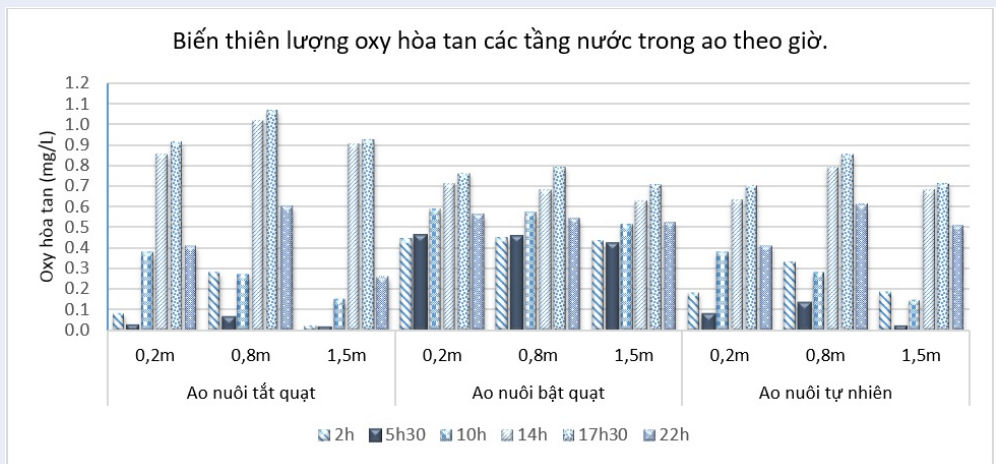
Giá trị khi không chạy quạt nước có sự dao động khá lớn theo thời gian, dao động từ 7,1 – 11,2 (Hình 3); nhất là khoảng thời gian từ sau 14h đến hơn 22h, giá trị pH đo được ở các độ sâu khác nhau đều vượt QCVN 10-MT: 2015 - vùng nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh (giá trị pH dao động từ 6,5 – 8,5). Tuy nhiên, khi có sử dụng quạt nước, chất lượng nước hồ nuôi ổn định hơn, giá trị pH dao động từ 7,3 – 8,5 và tất cả các giá trị pH quan trắc ở 3 tầng nước theo thời gian đều đạt QCVN 10-MT: 2015 - vùng nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh (Hình 3).

Thảo luận

Kỹ thuật thiết kế ao nuôi tại các hộ nuôi thâm canh quy mô nhỏ như kết quả khảo sát là không đáp ứng yêu cầu về quy trình kỹ thuật xử lý nước cấp và nước thải (theo QCVN 02-19: 2014/BNTPTNT) nên hiện tượng dịch bệnh và tôm chết non khá phổ biến. Việc



Hình 1: Biến thiên nhiệt độ trong ao theo giờ



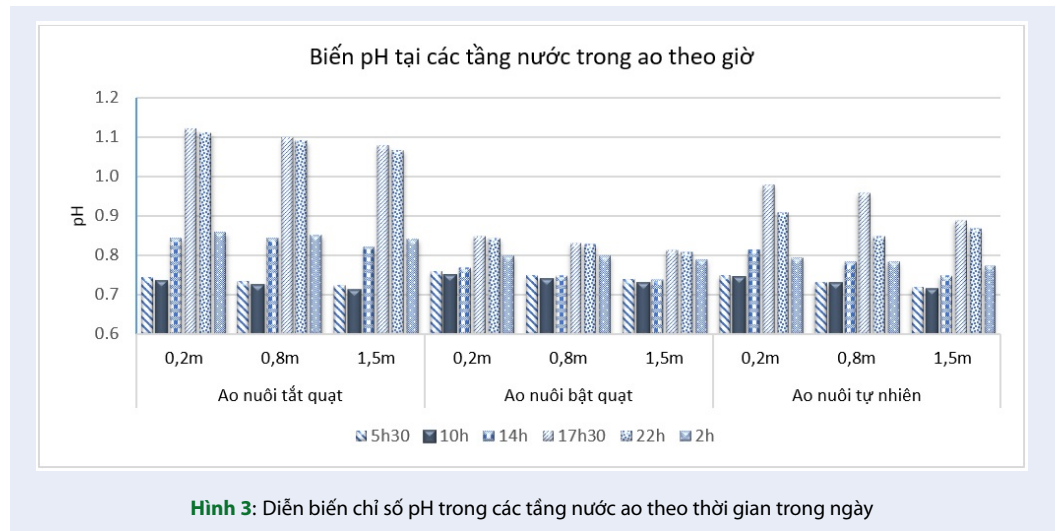
Hình 2: Diễn biến giá trị DO trong ao theo thời gian

thả tôm với mật độ dày không giúp người dân giảm thiểu rủi ro mà còn gia tăng ô nhiễm và tăng nguy cơ dịch bệnh dẫn đến tôm bệnh nhiều hơn và thiệt hại nặng hơn.

Các chỉ số lý hóa trong nước thay đổi rất lớn trong điều kiện ao nuôi tôm thâm canh, nhất là khi người nuôi không sử dụng quạt nước, phân tầng chất lượng nước trong ao nuôi là khá rõ rệt ở các chỉ số theo dõi như DO, nhiệt độ và pH (Hình 1, 2 và 3). Kết quả nghiên cứu cũng khẳng định lại điều kiện lý hóa ở tầng đáy là không phù hợp cho tôm nuôi, trong điều kiện không dùng quạt nước hay syphon nhất là về đêm. Vì vậy, trường hợp hệ thống cung cấp khí hồng học trong quá trình nuôi, sẽ dẫn đến thiệt hại lớn. Kết quả cũng cho thấy với điều kiện nuôi tôm sinh thái

(không cung cấp khí) thì môi trường đáy ao cũng chưa phù hợp cho tôm. Tầng nước giữa là tầng ổn định về các thông số lý hóa và phù hợp cho tôm cư trú. Nhưng do thiết kế ao nuôi, tôm muốn ở tầng giữa thì phải bơi liên tục vì không có vật gì bám vào để nghỉ.

Mặt khác, trong điều kiện nuôi thâm canh và bán thâm canh, mật độ tôm nuôi trong ao là rất lớn, việc tranh giành nơi nằm nghỉ dưới đáy ao cũng như lựa chọn tầng nước phù hợp là rất khó vì tôm không có nơi bám vào. Trong mô hình nuôi tôm thâm canh và bán thâm canh hiện nay, người nuôi phải dùng quạt nước nếu nuôi mật độ cao và không dùng quạt nếu nuôi mật độ thấp. Quạt nước có ưu điểm là điều hòa lượng oxy hòa tan trong ao nhưng mặt khác tạo dòng chảy đáy cuốn tôm đi, vùng có dòng chảy thấp thì tôm



bị dồn lại, vùng yên tĩnh thì lượng bùn tập trung cao. Với các con mới lột xác thì sức khỏe không đảm bảo nên chúng sẽ tránh va chạm với con khỏe để không bị ăn thịt. Vì vậy, tôm lột muốn không bị ăn thịt chúng phải tránh vùng nước có dòng chảy thấp nơi có nhiều tôm khỏe nghỉ ngơi. Do đó, tôm lột hoặc phải bơi liên tục ở khu vực có dòng chảy mạnh hoặc phải chọn vùng nước tĩnh để nghỉ mà vùng tĩnh là nơi có lượng bùn cao nên rất dễ bị bệnh. Quạt nước cung cấp oxy thường xuyên trong ao nuôi cũng hạn chế sinh trưởng vi khuẩn thiếu khí chuyển đổi nitơ gốc $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2^-$ thành N_2 . Do đó, tình trạng tích lũy nitơ tổng trong ao ngày càng tăng lại giúp cho nhiều loài tảo phát triển khiến người nuôi phải sử dụng các chất hạn chế tảo phát triển, do đó sức khỏe tôm cũng bị ảnh hưởng. Một số chủ ao sử dụng đồng sunfat liều cao làm tôm chết rất phổ biến nhưng vấn đề là tảo chết lắng xuống đáy ao cũng phân hủy gây ô nhiễm trở lại ao nuôi. Các chất thải tích lũy dưới ao càng nhiều thì phát sinh càng nhiều chất gây ức chế sinh trưởng và phát triển tôm như H_2S , bùn cặn... bám vào mang tôm.

Quản lý và xử lý chất thải

Kết quả khảo sát tại 6 đầm tôm cho thấy tỉ lệ phát thải trung bình trên ao nuôi (trung bình 1.200 m^2) nuôi ba vụ/năm (năm thứ 7) được thể hiện trong Bảng 1. Nhựa thải giai đoạn những năm đầu ít, những năm về sau càng tăng theo tuổi thọ của vật tư sử dụng. Hình thức xử lý nhựa các hộ nuôi tôm đốt bỏ hoặc để vớt bờ ngoài các diện tích không nuôi tôm.

Đề xuất giải pháp kỹ ao nuôi

Để cải thiện tình trạng ô nhiễm nước trong ao nuôi cần phải có một số giải pháp đồng bộ: Thứ nhất, tăng

cường biện pháp xử lý nitơ tổng trong nước đầu vào ao nuôi và nước thải bằng cách bổ sung ao thiếu khí ở khâu cấp nước và xử lý nước; Thứ hai, áp dụng các biện pháp loại bỏ chất thải do tôm và thức ăn thừa ra khỏi ao càng hiệu quả càng tốt và thứ ba, cải tiến kỹ thuật ao nuôi, tạo điều kiện cho tôm có chỗ bám, tránh tình trạng tôm phải bơi suốt ngày hoặc phải tranh nhau chỗ nằm dưới đáy ao.

Trên cơ sở lý thuyết và kinh nghiệm dân gian, để khắc phục các nhược điểm của kỹ thuật nuôi tôm hiện nay. Nghiên cứu đề xuất bổ sung sản phẩm nhằm cải tiến mô hình (cấu trúc) ao nuôi tôm công nghiệp giúp tăng thời gian nghỉ ngơi và giảm việc bơi liên tục cho tôm.

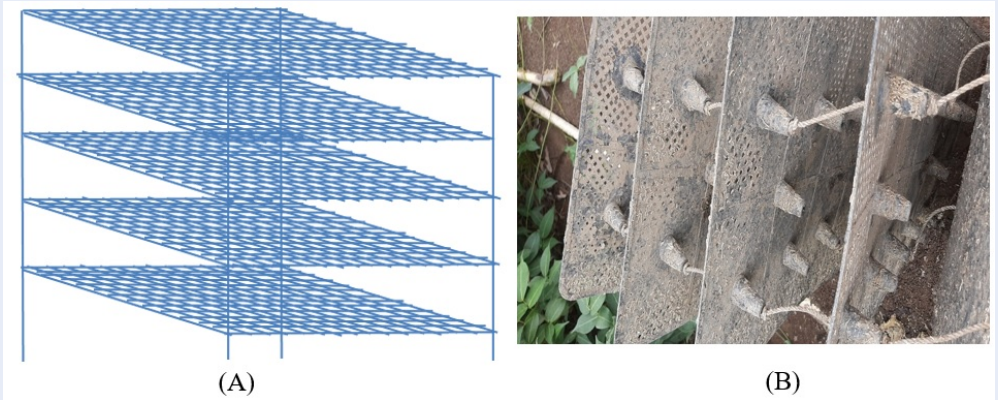
Mô tả vật liệu và phương pháp làm sản phẩm:

- **Lưới** : Được làm bằng nhựa (hoặc liếp tre, liếp sậy,...) và giăng (đặt) cách đáy ao từ 20-40 cm để tôm có thể nghỉ ngơi trên lưới mà không phải nằm dưới nền đáy. Kích thước lỗ lưới tùy vào độ tuổi, loại tôm để tôm có thể bám bên trên và có thể tự do lên xuống mà không gặp nhiều trở ngại và cần đủ lớn để phân tôm (chất thải của tôm nuôi) dễ dàng rơi xuống đáy ao.
- **Khung giá đỡ**: Được làm bằng gỗ hoặc nhựa. Khung làm bằng ống nhựa sẽ dễ thực hiện và tăng độ bền nhưng chi phí đầu tư sẽ cao hơn sử dụng vật liệu bằng gỗ. Các khối bê tông đúc để cố định giá đỡ trên nền đáy có trải bạt nhựa, HDPE,... hoặc sàn bê tông. Trường hợp đáy ao không lót bạt nhựa thì không cần các khối bê tông, cọc có thể cắm trực tiếp xuống nền đáy.

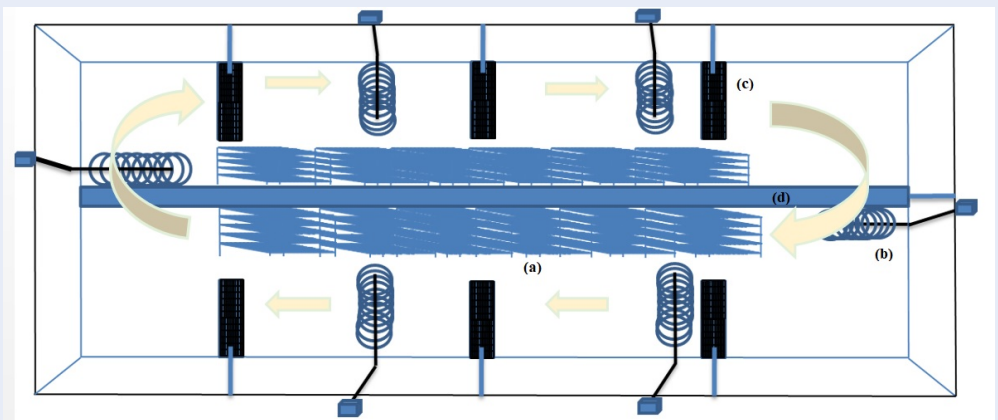
Trong một số điều kiện cụ thể, có thể cơ động chiều cao hay khoảng cách lưới với nền đáy sao cho phù hợp nhất với việc tôm nghỉ ngơi. Mô hình sản phẩm được



Hình 4: Chất thải rắn từ các ao nuôi tôm. (A): Chất thải các loại: nhựa, mứt xốp, bao bì, lưới, bạt hư; (B): Nhựa thải từ cánh quạt nước.



Hình 5: Mô hình sàn thí nghiệm. (A) Bản vẽ thiết kế (B) Mô hình thực tế



Hình 6: Cách đặt sàn thí nghiệm trong ao nuôi (a: sàn thí nghiệm, b: quạt nước, c: hồ lắng có lưới lọc syphon liên tục, d: hồ lắng hồ xiphon theo ngày).

Bảng 1: Lượng chất thải rắn phát sinh trên ao nuôi

Loại chất thải rắn	Số bao thức ăn	Số bao vitamin	Số bao vôi	Số bao bì thuốc	Cánh quạt	Thùng mút	Lưới (m ²)	Các loại ống nhựa khác	Nhựa HDPE	Tổng cộng
Khối lượng thải kg	1,82	0,15	0,35	0,1	18	1	2	5	228	256,42

thiết kế và thử nghiệm tại ao nuôi khu vực ấp 2, xã Hiệp Phước huyện Nhà Bè như Hình 6.

Sàn nghỉ được cố định bằng cách neo xuống nền bằng các cục bê tông đúc hoặc bằng cọc đóng trong ao nuôi đối với ao có nền đất. Hiệu quả thử nghiệm với 500 m² sàn nghỉ trong ao 1.500 m², vụ đầu cho thấy tôm bám vào sàn nghỉ chiếm tỉ lệ đến 70% lượng tôm ở trong ao, trọng lượng tôm trong ao có sàn nghỉ cũng phát triển nhanh hơn, trọng lượng tôm 75 ngày đạt tỷ lệ 70 con/kg so với ao không sàn nghỉ là 80 con/kg, năng suất ao áp dụng sàn nghỉ tăng 12,5%.

Chất lượng nước trong ao nuôi theo thời gian khi áp dụng sàn nghỉ và không sàn nghỉ

Bảng 2 và Bảng 3 cho thấy các thông số ô nhiễm gia tăng theo thời gian nuôi. Lượng tế bào tảo/lít cũng gia tăng. Trong quy trình nuôi, hộ nuôi cũng đã áp dụng các biện pháp giảm tảo, thay 1/10 lượng nước ao và syphon đáy mỗi ngày. Lượng NO₃⁻, NH₄⁺ tại các thời điểm thả tôm đã dao động quanh ngưỡng chịu đựng (0,2mg/l) và sau thời điểm 45 ngày và 75 ngày đều vượt ngưỡng chịu đựng của tôm (>0,2mg/l). Tổng N và P, mật độ tảo tăng dần trong ao nuôi theo thời gian.

Thành phần loài và mật độ phiêu sinh thực vật tại các ao nuôi tương đối đa dạng, chiếm ưu thế về số lượng loài là nhóm tảo silic Bacillariophyceae (số liệu không công bố). Bảng 2 và 3 cho thấy mật độ phiêu sinh thực vật ở giai đoạn 45 ngày và 75 ngày tăng mạnh. Ở giai đoạn này, ngoài sự phát triển mạnh của nhóm tảo silic còn có sự tăng cường mật độ của nhóm tảo lam Cyanobacteria có hại như *Oscillatoria* spp., *Phormidiumchalybeum*, *Lyngbya major* cạnh tranh oxy với tôm nuôi và có khả năng sinh độc tố làm ảnh hưởng xấu đến tôm nuôi. Nguyên nhân dẫn tới sự phát triển mạnh của quần xã phiêu sinh thực vật được lý giải là do sự gia tăng nồng độ của tổng N và tổng P do lượng thức ăn dư thừa trong ao nuôi tạo ra, kết quả này giống với nghiên cứu của Boyd²⁸. Mật độ tảo cho thấy lượng tảo chưa phải là cao so với mật độ tảo quan trắc trên sông tại các khu vực lân cận như Cầu Tân Thuận, Phà Cát Lái có điểm lên đến 8 triệu tế bào/lít.

Kết quả Bảng 2 và Bảng 3 cho thấy cần phải cải thiện chất lượng nước đầu vào ao nuôi và cải thiện chất lượng nước trong ao nuôi, trong đó cần chú trọng xử lý N-NH₃ vì đa phần nguồn nước mặt hiện nay thường xuyên có chỉ số N-NH₃ cao. Tuy nhiên, so với ao đối chứng, ao sử dụng sàn nghỉ có các thông số chất lượng nước tương đối tốt hơn. Điều này có thể do sàn nghỉ tạo điều kiện hình thành nên màng biofilm vi sinh vật hoạt động, giúp phân hủy các chất hữu cơ tốt hơn, hạn chế sự phát triển của tảo. Khi được nghỉ ngơi tốt, tôm không phải cố gắng bơi theo dòng nước nên sức khỏe tốt hơn, tăng khả năng kiếm ăn, từ đó lượng tiêu thụ thức ăn cũng giảm so với bể đối chứng (Bảng 4).

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nuôi tôm thâm canh quy mô nhỏ tại khu vực các huyện ven biển thuộc Thành Phố Hồ Chí Minh cũng như các vùng có điều kiện môi trường tương tự, ngoài các tiêu chuẩn kỹ thuật đã áp dụng cần chú ý thêm một số vấn đề: Bổ sung ao xử lý nitơ tổng nói chung và N-NH₃ nói riêng trong nguồn nước cấp.

Ao nuôi tôm có bổ sung sàn nghỉ cho thấy năng suất tăng 12,5% và lượng thức ăn giảm 10% trong cùng thời gian. Vì vậy, để tạo điều kiện sống tối ưu cho tôm, người nuôi nên bổ sung lớp sàn cho tôm nghỉ trong ao nuôi. Sàn nghỉ làm gia tăng nơi nghỉ ngơi cho tôm, tránh được việc cạnh tranh nơi nghỉ, hạn chế việc tiếp xúc của tôm cứng và tôm lột và giảm được việc ăn thịt lẫn nhau. Ngoài ra, lớp sàn nghỉ cũng cung cấp giá thể cho các vi sinh vật có lợi bám vào sinh trưởng giúp chuyển hóa các chất thải độc hại cho tôm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề tài mã số C2020-24-04.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan rằng không có xung đột lợi ích trong công bố bài báo “Khảo sát thực trạng môi trường nuôi tôm thâm canh quy mô nhỏ ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và đề xuất giải pháp cải thiện”.

Bảng 2: Thông số cơ bản trong nước ao nuôi có sử dụng sà nghi

Thông số	COD	BOD ₅	NO ₃ ⁻	NH ₄	Tổng N	Tổng P	Mật độ tảo
Đơn vị	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Tế bào/L
Trước khi thả	86±12	35±7	1,2±0,2	0,2±0,1	4,3±0,4	0,33±0,1	2.730±450
Ao nuôi 45 ngày	114±14	56±9	13,6±3	3,2±0,3	29,3±2,4	4,28±0,6	101.040±10.030
Ao nuôi 75 ngày	134±14	71±11	16,8±3,5	5,6±1,2	38,4±2,5	6,73±0,9	130.880±13.046

Bảng 3: Thông số cơ bản trong nước ao nuôi đối chứng

Thông số	COD	BOD ₅	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Tổng N	Tổng P	Mật độ tảo
Đơn vị	mgO ₂ /l	mgO ₂ /l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	Tế bào/L
Trước khi thả	90±14	36±5	1,5±0,5	0,3±0,09	4,5±0,6	0,4±0,1	2.866,5±470
Ao nuôi 45 ngày	125±15	73±6	14,4±3	4,6±0,3	33,7±2,4	5,15±0,6	116,196±15,000
Ao nuôi 75 ngày	147±14	83±13	21,4±3,5	6,3±1,4	44,4±2,5	7,41±0,9	146,586±16,000

Bảng 4: Lượng thức ăn cho ăn tại các ao nuôi

Ngày	Ao đối chứng			Ao sà nghi			
	Khối lượng tôm (g)	Tỉ lệ cho ăn %	Khối lượng thức ăn (kg)	Khối lượng tôm (g)	Tỉ lệ cho ăn %	Khối lượng thức ăn (kg)	
31-40	5,5	5,1	94,67	6,2	4,2	87,89	
41-50	7,2	4,1	99,63	7,9	3,5	93,32	
51-60	8,9	3,5	105,13	9,6	3,2	103,68	
61-70	10,6	3,2	114,48	11,3	2,9	110,60	
71-80	12,5	2,9	122,34	14,3	2,5	120,66	

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Tác giả Đào Phú Quốc là người xây dựng các quy trình thực hiện nghiên cứu, đề xuất và thiết kế giải pháp cải tiến kỹ thuật, triển khai thực nghiệm, đồng thời chịu trách nhiệm chính biên soạn bài báo này.

Tác giả Lê Thị Trang, Trần Phương Anh, Đinh Đức Anh tham gia triển khai theo dõi thực nghiệm, đo đạc ghi nhận và tính toán xử lý số liệu, tham gia hoàn thiện bài báo.

Tác giả Lê Tân Cương, Đồng Thị Minh Hậu, Phạm Quốc Khánh, Nguyễn Thành Trung tham gia khảo sát, đo đạc, lấy mẫu và phân tích thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Ha T. Tôm thẻ chân trắng đạt mức sản lượng cao trong tháng 5/2021. General Statistics Office of Vietnam; Available from: <https://www.gso.gov.vn/du-lieu-va-so-lieu-thong-ke/2021/06/tom-the-chan-trang-dat-muc-san-luong-cao-trong-thang-5-2021/>.
- FAO - *Penaeus vannamei*; Available from: https://www.fao.org/fishery/docs/Document/aquaculture/CulturedSpecies/file/en/en_whitellegshrimp.htm.
- Zhang P, Zhang X, Li J, Huang G. The effects of body weight, temperature, salinity, pH, light intensity and feed-

ing condition on lethal DO levels of whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). *Aquaculture* 2006; 256: 579-587; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.02.020>.

- Công văn 298/TCTS-NTTS 2013 phổ biến nuôi tôm vùng dịch bệnh; Available from: <https://thuvienphapluat.vn/cong-van/Linh-vuc-khac/Cong-van-298-TCTS-NTTS-2013-pho-bien-nuoi-tom-vung-dich-benh-237433.aspx>.
- Diaz R, Rosenberg R. Marine benthic hypoxia: A review of its ecological effects and the behavioural response of benthic macrofauna. *Oceanography and marine biology An annual review [Oceanogr Mar Biol Annu Rev]* 1995; 33: 245-303;
- Fast AW, Carpenter KE, Estilo VJ, Gonzales HJ. Effects of water depth and artificial mixing on dynamics of Philippines brackishwater shrimp ponds. *Aquacultural Engineering* 1988; 7: 349-361; Available from: [https://doi.org/10.1016/0144-8609\(88\)90015-5](https://doi.org/10.1016/0144-8609(88)90015-5).
- Ford RF, Felix JR, Johnson RL, Carlberg JM, O1st JCV. Effects Of Fluctuating And Constant Temperatures And Chemicals In Thermal Effluent On Growth And Survival Of The American Lobster (*Homarus americanus*)1. *Proceedings of the World Mariculture Society* 1979; 10: 139-158; Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.1979.tb00014.x>.
- Hokanson KEF, Kleiner CF, Thorslund TW. Effects of Constant Temperatures and Diel Temperature Fluctuations on Specific Growth and Mortality Rates and Yield of Juvenile Rainbow Trout, *Salmo gairdneri*. *J Fish Res Bd Can* 1977; 34: 639-648; Available from: <https://doi.org/10.1139/f77-100>.
- Delgado PC, Avnimelech Y, McNeil R, Bratvold D, Browdy CL, Sandifer P. Physical, chemical and biological characteristics

- of distinctive regions in paddlewheel aerated shrimp ponds. *Aquaculture* 2003; 217: 235-248; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(02\)00231-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00231-4).
10. Peterson EL. Observations of pond hydrodynamics. *Aquacultural Engineering* 2000; 21: 247-269; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0144-8609\(99\)00034-5](https://doi.org/10.1016/S0144-8609(99)00034-5).
 11. Rogers GL, Fast AW. Potential benefits of low energy water circulation in Hawaiian prawn ponds. *Aquacultural Engineering* 1988; 7: 155-165; Available from: [https://doi.org/10.1016/0144-8609\(88\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0144-8609(88)90018-0).
 12. Zhang P, Zhang X, Li J, Huang G. Swimming ability and physiological response to swimming fatigue in whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 2006; 145: 26-32; PMID: 16843024. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.04.014>.
 13. Zhang P, Zhang X, Li J, Huang G. The effects of temperature and salinity on the swimming ability of whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology* 2007; 147: 64-69; PMID: 17275374. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2006.11.020>.
 14. Son VN, Nguyễn TT, Phương NT. 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* 2014; Số Thủy sản 2014: 70-78;.
 15. uong Nam CP. Khảo sát ammonia và hydrogensulfide trong các mô hình nuôi tôm sú trên các loại đất khác nhau ở tỉnh Cà Mau. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường, Đại học Thủy Lợi* 2009; 24/2009: 23-29;.
 16. Márquez JEQ, Andreatta ER, Vinatea L, Olivera A, Brito Lo. Effect Of Stocking Density On Zoo technical Parameters of Shrimp *Litopenaeus schmitti* Culture. *Boletim do Instituto de Pesca* 2012; 38: 145-153;.
 17. Alonso-Rodríguez R, Páez-Osuna F. Nutrients, phytoplankton and harmful algal blooms in shrimp ponds: a review with special reference to the situation in the Gulf of California. *Aquaculture* 2003; 219: 317-336; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(02\)00509-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00509-4).
 18. Castille FL, Lawrence AL. The effect of deleting dietary constituents from pelleted feed on the growth of shrimp on the presence of natural food in ponds. *Journal of the World Aquaculture Society* 1989; 20;.
 19. Lawrence AL, Houston DM. Nutritional response of juvenile *Penaeus setiferus* and *Penaeus vannamei* to different quality feeds in the presence and absence of natural productivity. In: M.R. Collie, J.P. McVey (eds). 20th US-Japan Symposium on Aquaculture Nutrition. National Oceanic and Atmospheric Administration: Newport, OR, USA, 1993, pp 113-124;.
 20. Tacon A. Nutritional studies in crustaceans and the problems of applying research findings to practical farming systems. *Aquaculture Nutrition* 1996; 2: 165-174; Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.1996.tb00056.x>.
 21. Reynolds CS. *The Ecology of Phytoplankton*. Cambridge University Press: Cambridge, 2006; Available from: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511542145>.
 22. Wannamaker null, Rice null. Effects of hypoxia on movements and behavior of selected estuarine organisms from the southeastern United States. *J Exp Mar Biol Ecol* 2000; 249: 145-163; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(00\)00160-X](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(00)00160-X).
 23. McGraw W, Teichert-Coddington D, Rouse D, Boyd C. Higher minimum dissolved oxygen concentrations increase penaeid shrimp yields in earthen ponds. *Aquaculture* 2001; 199: 311-321; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00530-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00530-0).
 24. Wu RSS, Lam PKS, Wan KL. Tolerance to, and avoidance of, hypoxia by the penaeid shrimp (*Metapenaeus ensis*). *Environ Pollut* 2002; 118: 351-355; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0269-7491\(01\)00298-6](https://doi.org/10.1016/S0269-7491(01)00298-6).
 25. Pérez-Rostro C, Racotta I, Ibarra AM. Decreased genetic variation in metabolic variables of *Litopenaeus vannamei* shrimp after exposure to acute hypoxia. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 2004; 302: 189-200; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2003.10.010>.
 26. Mugnier C, Soyec C. Response of the blue shrimp *Litopenaeus stylirostris* to temperature decrease and hypoxia in relation to molt stage. *Aquaculture* 2005; 244: 315-322; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2004.11.010>.
 27. Allan GL, Maguire GB. Lethal levels of low dissolved oxygen and effects of short-term oxygen stress on subsequent growth of juvenile *Penaeus monodon*. *Aquaculture* 1991; 94: 27-37; Available from: [https://doi.org/10.1016/0044-8486\(91\)90126-R](https://doi.org/10.1016/0044-8486(91)90126-R).
 28. Boyd CE. *Water Quality for Pond Aquaculture*. International Center for Aquaculture and Aquatic Environments, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University, 1998;.

Study current state of environment of small intensive shrimp farming in Ho Chi Minh City area and proposed solutions for improvement

Dao Phu Quoc^{1,*}, Le Thi Trang¹, Tran Phuong Anh¹, Dinh Duc Anh¹, Le Tan Cuong¹, Pham Quoc Khanh¹, Dong Thi Minh Hau², Nguyen Thanh Trung¹



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

¹Institute For Environment And Resources, VNUHCM, Vietnam.

²Department of Natural Resources and Environment District 1, Ho Chi Minh City, Vietnam

Correspondence

Dao Phu Quoc, Institute For Environment And Resources, VNUHCM, Vietnam.

Email: quocmina@gmail.com

History

- Received: 19-7-2021
- Accepted: 15-2-2022
- Published: 30-6-2022

DOI : 10.32508/stdjsee.v5iS11.570



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



ABSTRACT

The objective of the study is to survey the current state of the environment, the technical factors of intensive farming of white leg shrimp at household scale, and evaluate and analyze related problems, thereby proposing solutions, improve farming technology to improve productivity. The study conducted a general survey of shrimp farming techniques in different farming areas in Ho Chi Minh City; survey, measure water quality indicators of 6 typical ponds in Nha Be and Can Gio areas and apply the resting floor model for one pond. Research results show that the current small-scale intensive farming of vannamei shrimp in Ho Chi Minh City and surrounding areas has some technical problems in management and treatment of water environment ponds as well as management and treatment of waste generated during the farming process. The water supply for shrimp farming, especially the ammonium parameter, has been and is exceeding the standard, becoming popular in all brackish water shrimp farming areas; concentration of pollutants accumulated in the pond gradually increased over time; The concentration of ammonium and toxic substances for shrimp mostly exceeded the standard during the farming period, increased rapidly in the middle of the crop and slowly increased at the end of the crop. The design of the treatment ponds and farming ponds has not kept up with the fluctuations in input water quality and has not created an optimal environment for high-density shrimp farming. Shrimp ponds have not been optimally designed, shrimp lack of accommodation or have no place to rest, affecting harvest productivity. The study tested the model of resting floor on the pond to improve the condition of the pond, and the initial results showed that the shrimp yield efficiency increased by 12,5% per unit of culture time and the feed consumption decreased about 10%. Thereby, the model of the resting floor needs to be expanded experimentally, combined with improvements to increase reliability, and gradually applied in practice to increase economic efficiency and improve the quality of shrimp farming environment.

Key words: Waste, intensive shrimp farming, pond design, bunk model

Cite this article : Quoc D P, Trang L T, Anh T P, Anh D D, Cuong L T, Khanh P Q, Hau D T M, Trung N T. **Study current state of environment of small intensive shrimp farming in Ho Chi Minh City area and proposed solutions for improvement.** *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2022, 5(S11):SI156-SI166.