

TÍNH TOÁN TẢI LƯỢNG Ô NHIỄM DO HOẠT ĐỘNG NUÔI TÔM TẠI HUYỆN CÁI NƯỚC – TỈNH CÀ MAU

Lê Ngọc Tuấn, Trần Bích Châu, Vũ Nguyễn Hồng Phương

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM

TÓM TẮT: Hoạt động nuôi tôm tại Huyện Cái Nước - tỉnh Cà Mau đang diễn ra sôi nổi với diện tích nuôi khoảng 31.626 ha (99,4% diện tích NTTS) - xếp hàng thứ 3 về sản lượng tôm trên địa bàn tỉnh. Thông qua 11 vị trí lấy mẫu tương ứng với 3 mô hình quảng canh truyền thống (QCTT), quảng canh cải tiến (QCCT) và nuôi tôm công nghiệp (NTCN); lấy mẫu vào tháng 2, 4, 5, 6 và 7/2010 với 18 chỉ tiêu/mẫu đã cơ bản phản ánh hiện trạng chất lượng nước ao nuôi tại đây. Kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm phát sinh từ hoạt động nuôi tôm cho thấy: Mô hình QCTT đóng góp tỷ trọng lớn nhất; tải lượng các chất ô nhiễm ước tính trong năm 2009 và 2010 tương ứng như sau: SS – 149.512 tấn và 143.212 tấn, BOD₅ – 6.896 tấn và 6.606 tấn, COD – 14.222 tấn và 13.650 tấn, Tổng N – 2.158 tấn và 2.086 tấn, Tổng P – 1.159 tấn và 1.129 tấn. Ngoài ra, nhằm mục đích cảnh giới ô nhiễm, việc tính toán và dự báo tải lượng BOD₅, COD, TSS, Tổng N và Tổng P phát sinh từ nước thải sinh hoạt, nước thải công nghiệp và nước mưa chảy tràn cũng được tiến hành. Giữa các nguồn thải khác nhau trên địa bàn Huyện Cái Nước, hoạt động nuôi tôm đóng góp tải lượng ô nhiễm lớn nhất (SS: 97,15%, BOD₅: 88,75%, COD: 72,14%, tổng N :84,53%, tổng P: 96,96%).

Từ khóa: Tải lượng ô nhiễm, nuôi tôm.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Huyện Cái Nước – tỉnh Cà Mau là một trong những địa phương có hoạt động nuôi trồng thủy sản (NTTS) đang diễn ra sôi nổi, trong đó chủ yếu là nuôi tôm 31.626 ha (tương đương 99,4%), là địa phương xếp hàng thứ 3 về sản lượng tôm so với các huyện khác trên địa bàn tỉnh Cà Mau[1]. Tuy nhiên, để đảm bảo phát triển bền vững ngành nuôi trồng thủy sản nói chung và nuôi tôm nói riêng tại Huyện Cái Nước, việc nghiên cứu hiện trạng môi trường nước và tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động này là vô cùng cần cần thiết, góp

phần vào công tác quản lý và phòng ngừa các vấn đề ô nhiễm môi trường.

Các nghiên cứu có liên quan cho thấy, tải lượng ô nhiễm do hoạt động NTTS thải vào môi trường là không nhỏ. Trong đó, thức ăn thừa và thức ăn được tiêu hóa một phần qua phân được xem là những nguyên nhân chủ yếu. Trên thế giới, nhiều tác giả đã tiếp cận tính toán tải lượng ô nhiễm (N, P, chất hữu cơ) do NTTS, trong đó chủ yếu tập trung vào đối tượng cá da trơn: Boyd (1985), Gross và cộng sự (1998), Yang (2004) [2], FAO [3]. Liên quan đến nuôi tôm, các công trình nghiên cứu về tác động của hoạt động này đến môi trường

sinh thái có thể kể ra như: tài liệu của Bộ Thủy sản Thái Lan công bố năm 2003 về nuôi tôm sú, James Tobey, Jason Clay và Philippe Vergne (1998) nghiên cứu tác động do nuôi tôm đến môi trường và kinh tế - xã hội ở châu Mỹ La tinh, Primavera J. H. (1998) nghiên cứu về nuôi tôm ở vùng nhiệt đới và phát triển bền vững [4]. Nghiên cứu về nước thải nuôi tôm tại Đài Loan cho thấy với sản lượng 12,6-27,4 tấn/ha, lượng nước thải ra tương ứng 29.000-43.000 m³/tấn sản phẩm [5].

Tại Việt Nam, các nghiên cứu liên quan đến việc tính toán tải lượng ô nhiễm cũng được tiến hành trên các đối tượng khác nhau như tôm sú, tôm càng xanh, ốc hương, cá da trơn,... Đối với hoạt động nuôi tôm hùm, hệ số ô nhiễm được thiết lập như sau: 200g N/kg sản phẩm, 1.200g chất hữu cơ/kg sản phẩm [6]. Lê Mạnh Tân [7] tiếp cận tính toán tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm (công nghiệp, bán công nghiệp và ruộng lúa) dựa trên hệ số thức ăn (FCR). Nguyễn Kỳ Phùng [8], Lê Trình [9] dựa trên (1) FCR và (2) chất thải trên 1 tấn tôm thu hoạch được (xác định theo tài liệu ASCC News Q 3/1992/ISSUE No.7) để ước tính tải lượng ô nhiễm: nếu FCR= 2 thì hệ số ô nhiễm tương ứng là 1250kg chất hữu cơ/tấn tôm, 87kg N/tấn tôm và 28 kg P/tấn tôm [10].

Có thể thấy rằng việc đánh giá tác động của hoạt động nuôi tôm đến chất lượng môi trường và thủy sinh vật khá phổ biến, tuy nhiên các nghiên cứu, tính toán tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm chưa được thực hiện cụ thể và chi tiết, chủ yếu sử dụng hướng dẫn của FAO để tính toán nhanh một số chất ô nhiễm điển

hình (chất hữu cơ, tổng N, tổng P), đặc biệt là chưa triển khai nghiên cứu tại Huyện Cái Nước – một trong 3 địa phương có hoạt động nuôi tôm sôi nổi nhất trên địa bàn tỉnh Cà Mau. Do vậy, nhằm hỗ trợ cho công tác quản lý môi trường tỉnh Cà Mau nói chung và huyện Cái Nước nói riêng, công trình nghiên cứu “*Tính toán tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tại huyện Cái Nước – Tỉnh Cà Mau*” được thực hiện; một mặt đánh giá chất lượng nước tại các ao nuôi, mặt khác tính toán tải lượng một số chất ô nhiễm chủ yếu (BOD₅, COD, Tổng N, Tổng P) do hoạt động nuôi tôm tạo ra trong suốt mùa vụ theo từng mô hình nuôi cụ thể, từ đó góp phần cung cấp số liệu cho các quy hoạch có liên quan. Bên cạnh đó, việc tính toán nhanh tải lượng ô nhiễm phát sinh từ các hoạt động khác như sinh hoạt, công nghiệp và nước mưa chảy tràn cũng được tiến hành, tạo cơ sở đối sánh cũng như sắp xếp ưu tiên các nguồn gây ô nhiễm cần quan tâm.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Một số chất ô nhiễm chủ yếu của hoạt động nuôi tôm, cụ thể là tôm sú, được tiếp cận bao gồm: BOD₅, COD, Tổng N, Tổng P, SS. Mặt khác, tải lượng ô nhiễm được tính toán thông qua chất lượng nước ao nuôi; yếu tố bùn thải tạm thời không được xét đến.

Để chọn lựa các vị trí điều tra, khảo sát và quan trắc đại diện được cho từng mô hình nuôi trong điều kiện hạn chế về nguồn lực và thời gian, cách tiếp cận cụ thể như sau: Đối với từng mô hình nuôi, địa điểm quan trắc được lựa chọn sẽ thuộc xã có diện tích và sản lượng nuôi lớn nhất tương ứng với mô hình đó. Theo đó,

các xã được lựa chọn để tiến hành khảo sát, lấy mẫu tương ứng với từng mô hình nuôi như sau: (1) QCTT: xã Tân Hưng Đông – 15,5% diện tích nuôi so với toàn huyện; (2) Tôm – lúa: xã Phú Hưng – 32%; (3) Tôm - vườn: xã Tân Hưng – 18,9%; (4) QCCT: xã Hòa Mỹ - 14%; (5) NTCN: xã Lương Thế Trân – 20%. Tại mỗi xã tương ứng với mỗi mô hình nuôi được lựa chọn, phối hợp với cán bộ khuyến nông – khuyến ngư của địa phương để lựa chọn các hộ nuôi cụ thể. Các hộ nuôi trong phạm vi của nghiên cứu này được xem là các điển hình với nhiều năm kinh nghiệm và đạt hiệu quả cao trong hoạt động nuôi tôm tại các xã có liên quan.

Số lượng nông hộ cần điều tra, phỏng vấn được tính toán dựa trên công thức của Yamane (1967-1986): $n = \frac{N}{1+N(e)^2}$, với n : số lượng nông hộ cần phỏng vấn, N : là tổng số nông hộ của cùng một mô hình nuôi tôm tại địa bàn nghiên cứu, e : là độ sai số. Tổng số lượng phiếu điều tra, phỏng vấn là 171.

Với đặc thù khác nhau về vụ nuôi của mỗi mô hình nuôi tôm nên việc tiến hành quan trắc chất lượng nước ao của tất cả các mô hình tại khu vực nghiên cứu tương đối khó khăn. Hơn thế nữa, xét thấy đặc tính của 3 mô hình nuôi

Tôm QCTT, Tôm–lúa và Tôm–vườn khá tương đồng (đều là hình thức nuôi tự nhiên); trong đó, mô hình Tôm–lúa và Tôm–vườn chiếm diện tích (13,59%) và sản lượng (12,91%) tương đối nhỏ so với tổng diện tích và sản lượng nuôi tôm của toàn huyện. Do vậy, mô hình QCTT được lựa chọn để đại diện cho hình thức nuôi tự nhiên.

Như vậy, phạm vi của nghiên cứu này là tiếp cận lấy mẫu, phân tích mẫu và đánh giá chất lượng nước ao nuôi của 3 mô hình nuôi tôm QCTT (4 lần/vụ vào tháng 2, 4, 5, 6), QCCT (3 lần/vụ vào tháng 2, 5, 6) và NTCN (3 lần/vụ vào tháng 2, 5, 7) - tương ứng với 86,41% diện tích và 87,09% sản lượng so với toàn huyện. Các điểm thu mẫu cụ thể được trình bày ở *bảng 1* - cơ bản có thể quan trắc được diễn biến chất lượng nước từ nguồn vào, trong quá trình nuôi và khi tháo nước.

Đối với việc quan trắc chất lượng nước ao nuôi trong suốt mùa vụ, mẫu nước được lấy trực tiếp từ các ao, cách bờ ao khoảng 1m và sâu 30 -50cm. Mẫu nước được phân tích là mẫu tổ hợp của bốn mẫu đơn được lấy trong ao.

Các điểm lấy mẫu D1, D4, D8, D9 được lấy từ kênh dẫn, phục vụ việc so sánh và tính toán tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm.

Bảng 1. Vị trí lấy mẫu một số mô hình nuôi tôm tại Huyện Cái Nước

STT	Kí hiệu	Mô tả	Tọa độ		Mô hình
1	D1	Kênh Lớn	105 ⁰ 1'9'' E	8 ⁰ 57'50'' N	QCTT
2	D2	Ao nuôi - chủ hộ Trần Văn Hường	105 ⁰ 1'50'' E	8 ⁰ 58'40'' N	QCTT
3	D3	Ao nuôi - chủ hộ Lâm Văn Quy	105 ⁰ 1'5'' E	8 ⁰ 58'35'' N	QCTT
4	D4	Kênh Thị Tường, cung cấp nước cho ao nuôi tại điểm 7	105 ⁰ 0'30'' E	9 ⁰ 0'20'' N	QCCT
5	D5	Ao lãng cung cấp nước cho ao nuôi tại điểm 6	105 ⁰ 1'21'' E	9 ⁰ 0'22'' N	QCCT
6	D6	Ao nuôi - chủ hộ Lê Văn Trực	105 ⁰ 0'33'' E	9 ⁰ 0'5'' N	QCCT

7	D7	Ao nuôi - chủ hộ Nguyễn Văn Minh	105°0'5'' E	9°0'15'' N	QCCT
8	D8	Kênh Bà Mai, cung cấp nước cho ao nuôi tại điểm 11	105°10'10'' E	9°5'50'' N	NTCN
9	D9	Ao lãng cung cấp nước cho ao nuôi tại điểm 10	105°10'20'' E	9°5'58'' N	NTCN
10	D10	Ao nuôi - chủ hộ Nguyễn Văn Gu	105°10'25'' E	9°5'55'' N	NTCN
11	D11	Ao nuôi - chủ hộ Bùi Minh Chánh	105°10'36'' E	9°5'47'' N	NTCN

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng nuôi tôm tại Huyện Cái Nước – Tỉnh Cà Mau

Theo số liệu thống kê của *Phòng thống kê Huyện Cái Nước – Tỉnh Cà Mau, 2009*, sản lượng nuôi tôm tăng nhanh: từ 10.748 tấn năm 2005 lên 12.700 tấn năm 2009, với năng suất bình quân là 401,6 kg/ha. Tốc độ tăng trưởng hàng năm giai đoạn 2005 – 2009 về sản lượng nuôi tôm đạt 4,12%. Các mô hình nuôi tôm đang triển khai tại Huyện Cái Nước – tỉnh Cà Mau như sau:

(1) **QCCT** là mô hình nuôi chủ yếu trong vùng với diện tích 26.726 ha (2009) chiếm 84,5% so với tổng diện tích nuôi tôm, được phân bố đều tại tất cả các xã trong huyện Cái Nước. Trong đó tập trung nhiều nhất tại các xã Tân Hưng Đông và Tân Hưng với diện tích 4.141 ha và 3.631 ha (2009). Năng suất hiện nay 381,99 kg/ha, với tổng sản lượng là 10.209 tấn (2009) - xếp hạng thứ 4 trong 5 mô hình nuôi tôm đang triển khai tại huyện Cái Nước, tương ứng khoảng 95,1% so với năng suất bình quân.

Khảo sát thực tế cho thấy, ao nuôi thường bố trí gần nguồn nước sông, có khả năng thoát nước theo thủy triều, diện tích từ 15.000 – 25.000 m²/ao, độ sâu mực nước từ 0,8 – 1,0 m. Hầu hết nông hộ mua con giống từ các trại tôm

giống quanh vùng. Mật độ thả từ 1 – 3 con/m². Trong suốt vụ nuôi, thức ăn của tôm hoàn toàn dựa vào nguồn thức ăn tự nhiên. Việc thay nước cho các ao nuôi được tiến hành theo con nước, tần suất 1 tháng/đợt. Lượng nước thay trung bình vào mùa khô từ 30-50% và vào mùa mưa là 20-30% so với lượng nước trong ao. Việc lấy nước cho các ao nuôi chỉ sử dụng cống tạm, không có ao xử lý nước, diệt tạp trước khi cho vào ao nuôi. Vụ nuôi tiến hành quanh năm theo hình thức nối tiếp (gói đầu), thường bắt đầu vào tháng 11-12 ÂL. Hàng tháng, tiến hành thả bổ sung 10.000 – 20.000 con/ha. Trung bình 4 tháng kể từ ngày thả giống sẽ tiến hành thu hoạch (tần suất 1 lần/tháng).

(2) **Tôm – lúa** ban đầu chỉ triển khai tại một vài huyện như Thạnh Phú, Phú Hưng, Hưng Mỹ, Hòa Mỹ với tổng diện tích 1500 ha, năng suất 290 kg/ha (2007). Sau đó nhân rộng ra các xã Lương Thế Trân, Tân Hưng, Tân Hưng Đông với tổng diện tích năm 2009 là 2.500 ha (7,90%), năng suất 390 kg/ha và sản lượng đạt được là 975 tấn – xếp hạng thứ 3 trong số 5 mô hình nuôi tương ứng với khoảng 97% năng suất bình quân.

Ao nuôi có diện tích từ 5.000 – 10.000 m². Độ sâu mực nước và cấu trúc ao nuôi được mô tả như hình 1. Một năm canh tác 1 vụ lúa và 1 vụ tôm. Trong đó, vụ tôm (vụ chính) từ cuối

tháng 11, đầu tháng 12 DL đến tháng 3, tháng 4 DL. Mật độ thả giống thưa, khoảng 1 – 3 con/m² (tôm bột). Vụ lúa khoảng tháng 7 đầu tháng 8 DL đến tháng 11 DL, các nông hộ thả kết hợp tôm hầm đất với mật độ khoảng 0,5 – 1 con/m². Hầu hết các hộ nuôi tôm – lúa tại khu vực nghiên cứu không tiến hành thay nước trong suốt vụ nuôi, chỉ châm nước bổ sung khi cần thiết.

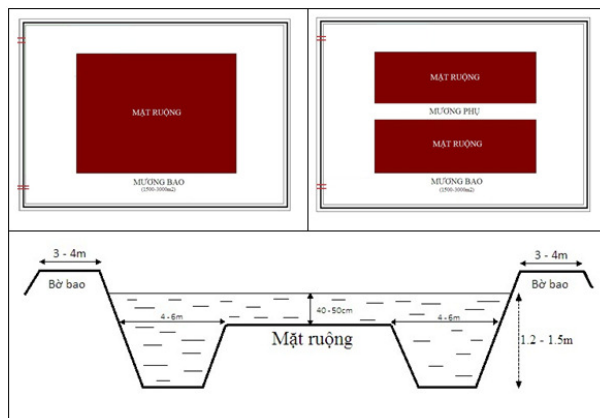
(3) **Tôm - vườn** được triển khai ở hầu hết các xã. Tập trung nhiều tại các xã Tân Hưng (340ha), Lương Thế Trân (280 ha), Thạnh Phú (280 ha). Các xã có diện tích nuôi nhỏ là Hưng Mỹ và Hòa Mỹ (30 ha). Năng suất bình quân trên toàn huyện đạt được năm 2009 là 370 kg/ha với tổng diện tích canh tác là 1.800 ha (5,69%) và sản lượng đạt được là 666 tấn – là mô hình nuôi cho năng suất thấp nhất (chỉ chiếm 92% so với năng suất bình quân của toàn huyện).

Mô hình này tương tự cách thức của mô hình QCTT. Khu vực nuôi là diện tích vườn nhà được tận dụng và cải tạo lại. Khảo sát thực tế cho thấy, các nông hộ có khuynh hướng đào kênh/mương nối thông với phần diện tích nuôi tôm QCTT của gia đình. Diện tích ao nuôi từ 3.000 – 5.000 m² với độ sâu mực nước từ 0,8 –

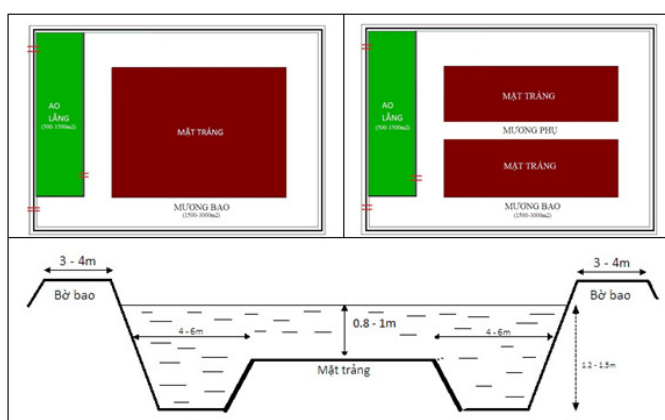
1 m và mật độ thả từ 1-3 con/m². Hàng tháng thả bổ sung 10.000 – 20.000 con/ha, bắt đầu thả giống vào cuối tháng 11 DL. Cải tạo ao nuôi 1 lần/năm vào khoảng tháng 8 – tháng 9 DL.

(4) **QCCT** có diện tích triển khai lớn nhất tại 2 xã Lương Thế Trân, Tân Hưng. Năm 2008 với diện tích 2.000 ha cho toàn huyện, năng suất 700kg/ha. Năm 2009, diện tích 500 ha (1,59%), năng suất 600kg/ha – xếp hàng thứ 2 sau mô hình NTCN, gấp 1,5 lần năng suất bình quân; sản lượng đạt được là 300 tấn với tần suất nuôi hai vụ/năm.

Diện tích ao nuôi từ 5.000 – 10.000 m². Cấu trúc ao nuôi được mô tả như hình 2. Canh tác 2 vụ/năm; trong đó, vụ nuôi chính kéo dài khoảng 5 - 6 tháng (khoảng tháng 2 DL tiến hành thả giống đồng loạt, tháng 6 – 7 DL thu hoạch, kết thúc vụ nuôi); vụ nuôi phụ kéo dài từ tháng 8 đến tháng 11 - 12 DL. Nước được lấy trực tiếp từ kênh vào ao lắng, sau đó đưa vào ao nuôi thông qua túi lọc bằng vải katê, đạt mức 1,2m. Sau khi lấy nước 3 ngày sẽ tiến hành diệt giáp xác, tiếp theo là các công đoạn diệt tạp, diệt khuẩn, gây màu nước, kiểm tra các yếu tố môi trường, cấy vi sinh và thả giống (mật độ từ 6 - 8 con/m²).



Hình 1. Sơ đồ ruộng tôm - Mô hình tôm - lúa [11]



Hình 2. Sơ đồ ruộng nuôi tôm - mô hình QCCT [12]

(5) NTCN với diện tích nuôi nhỏ nhất - 100 ha (0,32%) nhưng năng suất cao nhất - 5.500kg/ha (đ dẫn đầu trong số các mô hình nuôi và gấp 13,7 lần so với năng suất bình quân), tương ứng với sản lượng 300 tấn (2009). Diện tích NTCN lớn nhất tại 2 xã Lương Thế Trân và Tân Hưng.

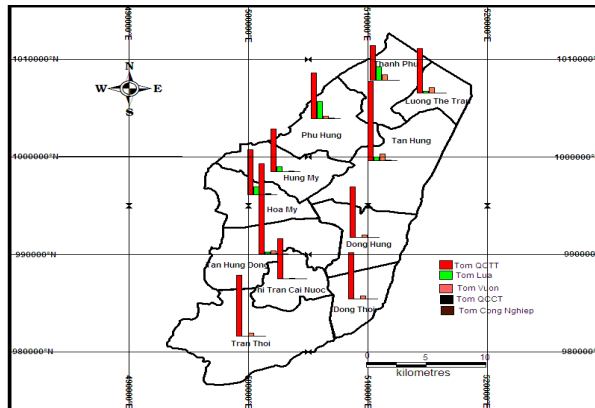
Diện tích ao nuôi từ 2000 – 4000 m² với độ sâu mực nước từ 1,2 – 1,5 m và mật độ thả từ 30 – 40 con/m². Nuôi 2 vụ/năm: vụ chính từ tháng 2 đến tháng 7 DL (thả giống vào tháng 2

đến tháng 3); vụ phụ từ tháng 10 đến tháng 1 DL năm sau (thả giống vào tháng 10 đến tháng 11). Kết quả khảo sát cho thấy, tuy được gọi là mô hình nuôi công nghiệp nhưng hiện đang triển khai với quy mô nhỏ và kỹ thuật nuôi khá đơn giản. Tất cả các ao nuôi đều không có tấm lót đáy. Nguồn cấp nước cho ao nuôi cũng là nguồn tiếp nhận nước thải. Điều đáng lưu ý là hầu như không có hoạt động thay nước trong suốt mùa vụ (chỉ thực hiện việc châm nước hoặc hạ guồng quạt nước).

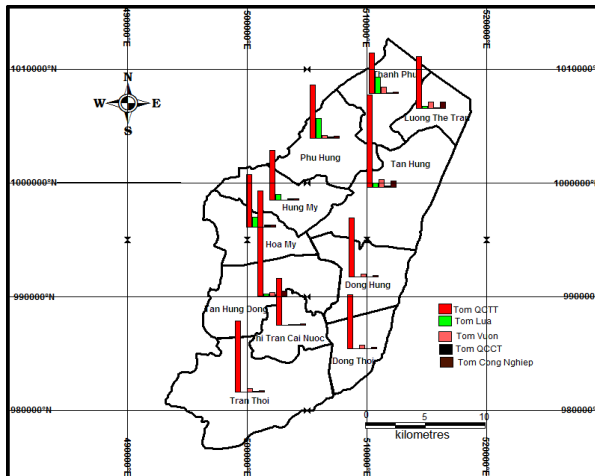
Bảng 2. Tổng hợp diện tích nuôi tôm và sản lượng đạt được phân theo loại hình nuôi tại Huyện Cái Nước từ năm 2007 đến năm 2010

Đơn vị tính: DT (ha), SL (tấn)

Năm	Tổng DT	Tổng SL	Tôm - Lúa		Tôm - vườn		Tôm QCTT		Tôm CN		Tôm QCCT	
			DT	SL	DT	SL	DT	SL	DT	SL	DT	SL
2007	31.626	12.000	1.500	435	1.900	475	28.076	10.385	150	705	-	-
2008	31.626	12.500	1.500	585	1.800	666	26.176	9.144	150	705	2.000	1.400
2009	31.626	12.700	2.500	975	1.800	666	26.726	10.209	100	550	500	300
2010	31.626	13.800	4.500	2.205	1.800	684,1	24.406	9.831	120	600	800	480



Hình 3. Diện tích nuôi tôm phân theo loại hình nuôi tại các xã trên địa bàn Huyện Cái Nước năm 2009



Hình 4. Sản lượng tôm phân theo loại hình nuôi tại các xã trên địa bàn Huyện Cái Nước năm 2009

3.2. Đánh giá hiện trạng chất lượng nước ao nuôi của các mô hình nuôi tôm tại Huyện Cái Nước – tỉnh Cà Mau

Nhiệt độ: dao động trong khoảng 31 – 34°C, cao hơn so với giá trị quy định tại QCVN 10:2008/BTNMT [do thời điểm lấy mẫu là vào mùa khô] - không phải là nhiệt độ tối ưu cho sự phát triển của tôm (25 – 30°C).

pH: trung bình khoảng 7,7 vào đầu vụ và 7,9 vào cuối vụ nuôi – nằm trong khoảng giá trị quy định tại QCVN 10:2008/BTNMT. Nhìn chung, pH tại khu vực nghiên cứu có xu hướng tăng dần theo thời gian mùa vụ nhưng vẫn đảm bảo sự phát triển bình thường của tôm.

Độ mặn: tôm có thể sống được trong khoảng độ mặn từ 5 – 45 ‰ và phát triển tốt nhất ở 10 – 25 ‰. Nhìn chung, độ mặn trong các ao nuôi (~ 30,2%) đều cao hơn giá trị độ mặn tối ưu cho tôm phát triển, có thể làm tôm chậm lớn từ đó kéo dài vụ nuôi.

Độ đục: dao động từ 37,5 NTU (đầu vụ) đến 89,2 NTU (cuối vụ). Độ đục có xu hướng tăng về cuối vụ do có sự gia tăng nồng độ chất hữu cơ làm tảo phát triển.

DO: dao động trong khoảng 3,8 – 4,2 mg/L, hầu hết các mẫu đều không đạt QCVN 10:2008/BTNMT. DO là yếu tố thường xuyên thay đổi (thời tiết gió nhiều hay ít, mặt thoáng ao rộng hay hẹp, mật độ tảo và sinh vật sống trong ao,...), giới hạn sự phát triển của tôm và cần đặc biệt chú trọng. DO thích hợp cho tôm khi >5mg/L, tôm có thể sống bình thường ở nồng độ >4mg/L, hàm lượng từ 2 - 3mg/L tôm lớn chậm và < 2mg/l tôm có hiện tượng ngạt hoặc chết.

SS: khoảng 88,7 mg/L vào đầu vụ, càng về cuối vụ, hàm lượng cặn lơ lửng càng tăng (209,5 mg/L). Sự gia tăng nhanh và rõ nhất có thể thấy trong mô hình nuôi tôm công nghiệp – tương ứng với mật độ thả giống dày và lượng thức ăn bổ sung cao.

BOD₅: vào đầu vụ, BOD₅ khoảng 6,0 mg/L và tăng dần về cuối vụ (9,5 mg/L). Mặc dù mô hình NTCN có hàm lượng DO cao hơn so với QCTT và QCCT nhưng do mật độ nuôi dày và lượng thức ăn lớn nên BOD₅ cao hơn.

COD: dao động từ 11,0 mgO₂/L (đầu vụ) – 19,9 mgO₂/L (cuối vụ), tất cả các mẫu đều vượt quá TCCP với hàm lượng chất ô nhiễm hữu cơ cao. Càng về cuối vụ, nồng độ COD trong các kênh dẫn cũng tăng do việc cấp và xả nước cùng chung một nguồn. Đối với nước ao nuôi, hàm lượng COD tương ứng với mô hình NTCN là cao nhất, tiếp theo là mô hình QCCT và QCTT.

Phospho tổng số: trung bình vào đầu vụ khoảng 0,63 mg/L và tăng dần về cuối vụ nuôi (2,54 mg/L). Đầu vụ nuôi, hàm lượng phospho tổng khá đồng đều tại các mô hình [0,57 – 0,67 mg/L]. Tuy nhiên, do có bổ sung thêm thức ăn nên hàm lượng phospho tổng số trung bình vào cuối vụ của mô hình NTCN [3,97 mg/L] và QCCT [2,52 mg/L] cao hơn so với mô hình QCTT [1,80 mg/L]. Nồng độ phospho tổng số tại các vị trí D4 và D8 khá cao – là dấu hiệu ô nhiễm chất dinh dưỡng của nguồn nước cấp cho các mô hình QCCT và NTCN.

Hợp chất Nitơ: hàm lượng N-NO₂⁻ có xu hướng tăng dần theo thời gian, 0,01 mg/L (đầu vụ) – 0,09 mg/L (cuối vụ), và biến đổi không

đều trong các mô hình. Hàm lượng $N-NO_3^-$ dao động từ 0,03 – 0,18 mg/L, trong đó, NTCN gia tăng nhanh về nửa cuối vụ. Hàm lượng nitơ tổng số tăng dần từ đầu đến cuối vụ nuôi, dao động trong khoảng 1,40 – 4,47 mg/L. Vào đầu vụ nuôi, hàm lượng nitơ tổng số khá đồng đều (từ 1,18 – 1,81mg/L). Đến giữa vụ nuôi, hàm lượng nitơ tổng số đã có sự biến đổi giữa các mô hình: mô hình QCCT có hàm lượng nitơ tổng số nhỏ hơn mô hình QCCT và cao nhất ở mô hình NTCN. Xu hướng này kéo dài đến cuối vụ, có thể giải thích bởi lượng chất thải do tôm và lượng thức ăn thừa tích dồn theo thời gian.

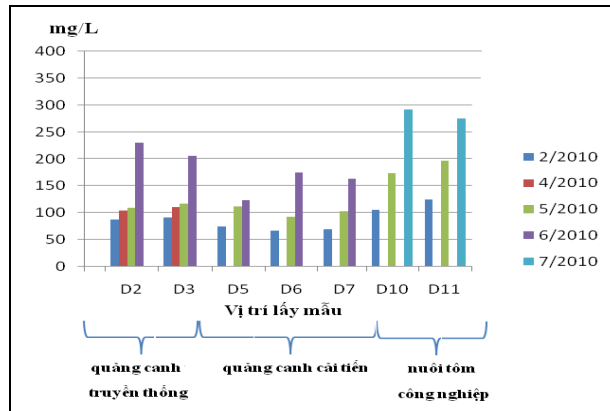
Sắt tổng số: dao động trong khoảng 0,78 – 0,86 mg/L, tất cả đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Đợt lấy mẫu vào tháng 5, hàm lượng sắt tổng tăng cao do mưa trái mùa làm rửa trôi phèn chảy vào ao và kênh.

Kim loại nặng: hầu hết các giá trị đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 10:2008/BTNMT, cụ thể như sau: hàm lượng kẽm trung bình khoảng 0,02 mg/L, hàm lượng đồng dao động từ 1,96 – 2,49 μ g/L, hàm lượng chì dao động từ 2,12 – 2,35 μ g/L, hàm lượng thủy ngân không phát hiện tồn tại.

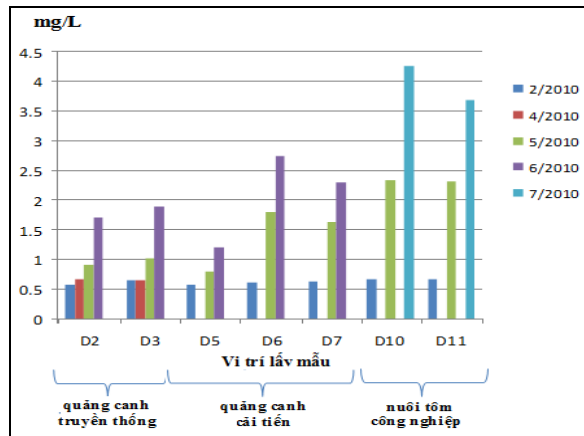
Nhìn chung, chất lượng nước trong ao nuôi chưa đảm bảo điều kiện tối ưu cho tôm sinh

trưởng. Hàm lượng oxy hòa tan (DO) - một trong những chỉ tiêu cần đặc biệt chú trọng trong nước nuôi tôm - hầu như đều không đạt chuẩn từ nguồn cấp nước ban đầu cho đến nước trong ao nuôi. Hàm lượng các chất ô nhiễm hữu cơ đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép ngay từ đầu vụ cũng như ngay tại nguồn cấp nước; có xu hướng tăng dần về cuối vụ nuôi. Các chất ô nhiễm dinh dưỡng cũng có xu hướng tăng dần về cuối vụ với mức độ tăng khác nhau tương ứng với từng mô hình nuôi cụ thể - nói khác hơn là tương ứng với mật độ nuôi và lượng thức ăn bổ sung. Hàm lượng sắt tổng số - yếu tố thường xuyên có tác động tới đời sống, năng suất và tỉ lệ sống của tôm - trong các ao nuôi cũng như ngay trong nguồn nước cấp đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép đối với nước biển ven bờ cho mục đích nuôi trồng thủy sản.

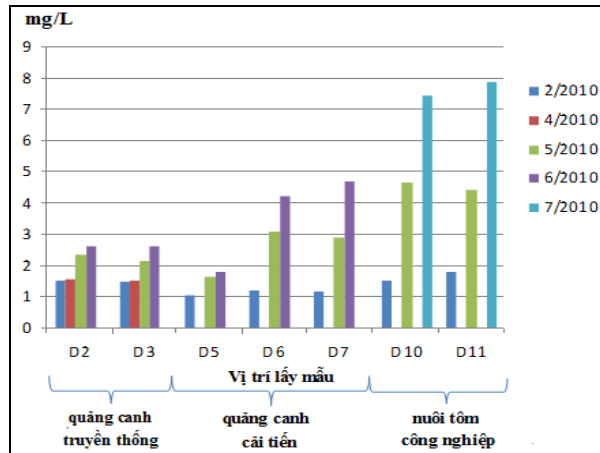
Các ao nuôi không có kênh cấp và thoát nước riêng; bên cạnh đó, nước thải sau mỗi vụ nuôi không được xử lý mà thải trực tiếp vào kênh rạch, điều này có khả năng làm giảm DO, gây ô nhiễm nguồn nước cũng như ảnh hưởng đến đời sống thủy sinh. Hơn nữa, việc xả thải không qua xử lý nước ao nuôi sau mỗi mùa vụ còn làm giảm chất lượng nguồn nước cấp, tăng nguy cơ lan truyền dịch bệnh, ảnh hưởng đến các ao nuôi khác trong vùng cũng như ảnh hưởng trực tiếp đến vụ nuôi tiếp sau.



Hình 5. Biểu đồ diễn biến SS trong các ao nuôi tôm



Hình 8. Biểu đồ diễn biến P tổng trong các ao nuôi tôm



Hình 9. Biểu đồ diễn biến N tổng trong các ao nuôi tôm

3.3. Tính toán tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tại Huyện Cái Nước - tỉnh Cà Mau

Trong phạm vi của nghiên cứu này, phương pháp đánh giá nhanh được áp dụng để tiếp cận tính toán tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tại Huyện Cái Nước - tỉnh Cà Mau, cụ thể là tính toán dựa trên nồng độ chất ô nhiễm và lưu lượng nước thải.

- **Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm**

QCTT: $T = Q * C$; trong đó;

- *Lưu lượng nước ao nuôi trong 1 vụ*, Q (m³/vụ): **$Q = S * H$** với S: diện tích nuôi tôm (m²), H: chiều cao mực nước (m).

- *Lưu lượng nước thay thế trong vụ nuôi*: **$Q_{KH} = 40\% * Q$** và **$Q_M = 25\% * Q$** với Q_{KH} : lưu lượng nước xả vào mùa khô (m3/tháng), Q_M : lưu lượng nước xả vào mùa mưa (m3/tháng).

- *Nồng độ chất ô nhiễm trong ao nuôi*:

C_{T1-11} : nồng độ các chất ô nhiễm trong ao nuôi tương ứng từ tháng nuôi đầu tiên đến tháng cuối cùng. Do hạn chế về kinh phí, việc quan trắc chỉ được thực hiện trong mùa khô, vì thế, trên cơ sở thời gian nuôi tôm và mật độ thả

giống bổ sung, nồng độ nước ao nuôi của các tháng mùa mưa được giả định như sau: C_{T5} tương ứng với C_{T6-9} ; C_{T4} tương ứng với C_{T10} ; C_{T3} tương ứng với C_{T11} .

- *Nồng độ chất ô nhiễm trong kênh cấp*:

C_{K1-10} : nồng độ các chất ô nhiễm trong kênh tương ứng từ tháng nuôi đầu tiên đến tháng cuối cùng. Tương tự, giả định nồng độ nước kênh cấp của các tháng mùa mưa như sau: C_{K5} tương ứng với C_{K6-9} ; C_{K4} tương ứng với C_{K10} .

- *Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm* không xét đến tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $\sum T_{tôm}$:

$$\sum T_{tôm} = Q_{KH} * (\sum C_{T2,3,4,10} - \sum C_{K2,3,4,10}) + Q_M * (\sum C_{T5-9} - \sum C_{K5-9}) + Q * (C_{T11} - C_{T1})$$

- *Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm* bao gồm cả tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $\sum T_{xả}$:

$$\sum T_{xả} = Q_{KH} * \sum C_{T2,3,4,10} + Q_M * \sum C_{T5-9} + Q * C_{T11}$$

Bảng 3. Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm QCTT tại Huyện Cái Nước

Mô hình nuôi QCTT						
	S (ha)	H (m)	Q (m ³ /vụ)	$Q_{KH} = 0,4Q$ (m ³ /vụ)	$Q_M = 0,25Q$ (m ³ /vụ)	Số vụ/ năm
Năm 2009	26.726	0,9	240.534.000	96.213.600	60.133.500	1
Năm 2010	24.406	0,9	219.654.000	87.861.600	54.913.500	1
Thông số ô nhiễm		SS	BOD₅	COD	Tổng N	Tổng P
T_{tôm} (tấn/năm)	Năm 2009	18.963	1.028	1.236	616	265
	Năm 2010	17.317	938	1.128	563	242
T_{xả} (tấn/năm)	Năm 2009	132.982	6.128	12.620	1.889	1.006
	Năm 2010	121.438	5.596	11.525	1.725	919

• **Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm**

- **lúa:** $T = Q * C$, trong đó:

- *Lưu lượng:* $Q = V_A - V_T$ với $V_A = S * H$ và $V_T = 2/3 * S * H'$; V_A : thể tích ao nuôi (m^3), V_T : thể tích trồng (m^3), S : diện tích nuôi tôm (m^2), H : chiều cao mực nước ao tính từ đáy (m), H' : chiều cao của trồng (m).

- *Tải lượng ô nhiễm trong vụ tôm (T_{VT}):*

o Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tạo ra trong vụ tôm bao gồm cả tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $T_{VT\ x\grave{a}}$ (tấn/vụ): $T_{VT\ x\grave{a}} = Q * C_5 + 40\% Q * C_2 - 4 - 40\% Q * C_{K2-4}$

o Tải lượng ô nhiễm do tôm tạo ra trong vụ tôm, $T_{VT\ t\grave{o}m}$ (tấn/vụ): $T_{VT\ t\grave{o}m} = T_{VT\ x\grave{a}} - Q * C_1$

Trong đó, $C_{K\ n}$: nồng độ chất ô nhiễm trong kênh tương ứng với tháng nuôi thứ n (mg/L); C_n : nồng độ chất ô nhiễm trong ao nuôi tương ứng với tháng nuôi thứ n (mg/L). Giả định

nồng độ nước ao nuôi và kênh cấp của mô hình tôm – lúa tương ứng với mô hình QCTT.

- *Tải lượng ô nhiễm trong vụ lúa (T_{VL}):* trong vụ lúa, các nông hộ vẫn duy trì nuôi tôm, với mật độ thả giống khoảng 1/3 so với vụ tôm chính, do vậy, giả định $T_{VL} = 1/3 T_{VT}$.

Như vậy, tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm kết hợp trồng lúa lúa trong 1 năm được tính như sau :

o Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tạo ra trong 1 năm bao gồm cả tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $\sum T_{x\grave{a}}$ (tấn/năm): $\sum T_{x\grave{a}} = T_{VT\ x\grave{a}} + T_{VL\ x\grave{a}} = 4/3 T_{VT\ x\grave{a}}$

o Tải lượng ô nhiễm do tôm tạo ra trong 1 năm, $\sum T_{t\grave{o}m} = T_{VT\ t\grave{o}m} + T_{VL\ t\grave{o}m} = 4/3 T_{VT\ t\grave{o}m}$

$T_{VL\ t\grave{o}m}$: tải lượng ô nhiễm do tôm tạo ra trong vụ lúa (tấn/vụ)

$T_{VL\ x\grave{a}}$: tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tạo ra trong vụ lúa (tấn/vụ) bao gồm cả tải lượng ô nhiễm sẵn có

Bảng 4. Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi lúa tại Huyện Cái Nước

Mô hình nuôi tôm – lúa							
	S (ha)	H (m)	$S_{(Tr\grave{a}ng)} = (2/3) S$	H' (m)	Q($m^3/v\grave{u}$)	$Q_{KH} = 0,4Q$ ($m^3/v\grave{u}$)	Số vụ/năm
Năm 2009	2.500	1,35	1.667	0,9	18.750.000	7.500.000	2
Năm 2010	4.500	1,35	3.000	0,9	33.750.000	13.500.000	2
Thông số ô nhiễm		SS	BOD ₅	COD		Tổng N	Tổng P
$\sum T_{t\grave{o}m}$ (tấn/năm)	Năm 2009	2.799	76	236		36	33
	Năm 2010	5.038	137	424		65	59
$\sum T_{x\grave{a}}$ (tấn/năm)	Năm 2009	5.030	216	489		74	48
	Năm 2010	9.054	389	881		134	87

• **Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi Tôm – vườn**

Tiếp cận tương tự phương pháp tính toán tải lượng ô nhiễm do mô hình nuôi tôm QCTT.

Mô hình nuôi tôm – vườn không có biến động về diện tích canh tác giữa năm 2009 và 2010. Nồng độ chất ô nhiễm trong các ao nuôi giả định tương đương với hình thức nuôi QCTT.

Bảng 5. Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm vườn tại Huyện Cái Nước

Mô hình nuôi Tôm –vườn						
	S (ha)	H (m)	Q (m ³ /vụ)	Q _K = 0.4 Q(m ³ /vụ)	Q _M =0.25 Q(m ³ /vụ)	Số vụ/năm
Năm 2009	1.800	0,9	16.200.000	6.480.000	4.050.000	1
Năm 2010	1.800	0,9	16.200.000	6.480.000	4.050.000	1
Thông số ô nhiễm		SS	BOD ₅	COD	Tổng N	Tổng P
T _{Tôm} (tấn/năm)	Năm 2009	1.277	69	83	41	18
	Năm 2010	1.277	69	83	41	18
T _{Xã} (tấn/năm)	Năm 2009	8.956	413	850	127	68
	Năm 2010	8.956	413	850	127	68

• **Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm**

QCCT: $T = Q * C$

- Lưu lượng nước ao nuôi trong 1 vụ (m³/vụ): $Q = V_A - V_T$ với $V_A = S * H$ và $V_T = 2/3 * S * H'$, trong đó V_A : thể tích ao nuôi (m³), V_T : thể tích tràn (m³), S : diện tích nuôi tôm (m²), H : chiều cao mực nước ao tính từ đáy (m), H' : chiều cao của tràn (m)

- Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm trong 1 vụ không xét đến tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $T_{tôm/vụ} = Q * (C_{CV} - C_{ĐV})$

với $C_{ĐV}$, C_{CV} lần lượt là nồng độ các chất ô nhiễm vào đầu và cuối vụ nuôi (mg/L).

- Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm trong 1 vụ bao gồm cả tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $T_{xã/vụ} = Q * C_{CV}$.

- Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm trong 1 năm không xét đến tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $\sum T_{tôm} = 2 * T_{tôm/vụ}$.

- Tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm trong 1 năm bao gồm cả tải lượng ô nhiễm sẵn có trong nước cấp, $\sum T_{xã} = 2 * T_{xã/vụ}$.

Bảng 6. Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến tại Huyện Cái Nước

Mô hình nuôi tôm quảng canh cải tiến						
	S (ha)	H (m)	S _{Tràng} = (2/3) S (ha)	H'	Q (m ³ /vụ)	Số vụ/năm
Năm 2009	500	1,35	333	0,45	5.250.000	2
Năm 2010	800	1,35	533	0,45	8.400.000	2
Thông số ô nhiễm		SS	BOD ₅	COD	Tổng N	Tổng P
$\sum T_{tôm/năm}$ (tấn/năm)	Năm 2009	1.061	41	83	34	20
	Năm 2010	1.697	66	134	55	32
$\sum T_{xã/năm}$ (tấn/năm)	Năm 2009	1.777	104	197	47	26
	Năm 2010	2.843	166	316	75	42

• **Mô hình nuôi tôm công nghiệp:**

Tiếp cận tương tự phương pháp tính toán tải lượng ô nhiễm do mô hình nuôi tôm QCCT.

Bảng 7. Tải lượng ô nhiễm từ mô hình nuôi tôm công nghiệp tại Huyện Cái Nước

Mô hình nuôi tôm công nghiệp						
	S (ha)	H (m)	Q (m ³ /vụ)		Số vụ/năm	
Năm 2009	100	1,35	1.350.000		2	
Năm 2010	120	1,35	1.620.000		2	
Thông số ô nhiễm		SS	BOD ₅	COD	Tổng N	Tổng P
∑ T tôm/năm (tấn/năm)	Năm 2009	454	17	32	16	9
	Năm 2010	545	20	39	19	11
∑ T xã/năm (tấn/năm)	Năm 2009	766	35	66	21	11
	Năm 2010	919	42	79	25	13

Có thể nhận thấy rằng, giữa các mô hình nuôi tôm khác nhau đang triển khai trên địa bàn Huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau thì mô hình nuôi tôm QCTT đóng góp tải lượng ô nhiễm lớn nhất. Điều này có thể giải thích bởi diện tích canh tác của mô hình này hiện nay chiếm đến 84,5% so với tổng diện tích nuôi tôm của toàn huyện.

Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động nuôi tôm trên địa bàn Huyện Cái Nước ước tính trong năm 2009 và 2010 tương ứng như sau: SS – 149.512 tấn và 143.212 tấn, BOD₅ – 6.896 tấn và 6.606 tấn, COD – 14.222 tấn và 13.650 tấn, Tổng N – 2.158 tấn và 2.086 tấn, Tổng P – 1.159 tấn và 1.129 tấn.

Năm 2010 so với năm 2009, Huyện Cái Nước có sự chuyển đổi cơ cấu giữa các mô hình nuôi tôm: mô hình QCTT giảm dần diện

tích, các mô hình như tôm – lúa, QCCT, nuôi công nghiệp có xu hướng mở rộng diện tích nuôi, mô hình tôm – vườn không có biến động về diện tích canh tác. Kết quả tính toán cho thấy, tất cả các mô hình nuôi tôm có sự điều chỉnh tăng về diện tích đều làm gia tăng tải lượng các chất ô nhiễm so với năm 2009. Tuy nhiên, khi xét tổng tải lượng từng chất ô nhiễm của tất cả các loại hình nuôi tôm năm 2010 nhận thấy rằng giá trị này giảm hơn so với tải lượng được tạo ra trong năm 2009. Điều này càng cho thấy tính quyết định của mô hình QCTT hiện nay tại huyện Cái Nước trong việc làm phát sinh chất ô nhiễm. Kết quả tính toán phần nào cho thấy rằng nhất thiết phải quản lý chặt chẽ các nguồn gây ô nhiễm nêu trên, trong đó, đặc biệt chú trọng đến mô hình nuôi tôm QCTT.

Bảng 8. Tổng hợp kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm từ những nguồn thải khác nhau tại Huyện Cái Nước năm 2009

Nguồn thải	Tải lượng ô nhiễm (tấn/năm)					Phương pháp tính toán
	SS	BOD ₅	COD	Tổng N	Tổng P	
Sinh hoạt [13]	869,43	869,43	1.976,11	158	31,76	Đánh giá nhanh, dựa trên nồng độ trung bình và lưu lượng của nước thải sinh hoạt
Công nghiệp [13]	10,15	5,08	8,12	3,04	0,6	Đánh giá nhanh, dựa trên nồng độ trung bình và lưu lượng của nước thải công nghiệp
Nước mưa chảy tràn [13]	3.509,4	-	3.509,4	234	3,98	Đánh giá nhanh, dựa trên lượng mưa trung bình, hệ số, diện tích chảy tràn và nồng độ trung bình các thông số ô nhiễm (WHO 1993).
Nuôi tôm	149.512	6.896	14.222	2.158	1.159	Tổng hợp từ bảng 3 đến bảng 7

Giữa các nguồn thải khác nhau trên địa bàn Huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau, hoạt động nuôi tôm đóng góp tải lượng ô nhiễm lớn nhất (SS: 97,15%, BOD₅: 88,75%, COD: 72,14%, tổng N :84,53%, tổng P: 96,96%). Điều này có thể giải thích bởi diện tích nuôi tôm chiếm đến 75,83% diện tích tự nhiên – tương đương với 99,43% diện tích NTTS trên toàn địa bàn Huyện.

Hàm lượng SS do hoạt động nuôi tôm chiếm tải lượng lớn nhất - gấp 42,6 lần so với SS có trong nước mưa chảy tràn (nguồn thải có hàm lượng SS cao thứ 2). Tải lượng SS từ hoạt động nuôi tôm cao phần lớn phát sinh từ quá trình nuôi, đồng thời kênh cấp nước cũng đóng góp một lượng không nhỏ.

4. KẾT LUẬN

Trên cơ sở khảo sát thực tế, bài báo đã mô tả được đặc điểm kỹ thuật của các mô hình nuôi tôm; so sánh và đánh giá về diện tích nuôi trồng cũng như sản lượng đạt được giai đoạn 2007-2010 tương ứng với từng mô hình nuôi cụ

thể... tại Huyện Cái Nước. Tổng số 36 mẫu thử với 18 chỉ tiêu phân tích/mẫu tương ứng với 3 mô hình QCTT, QCCT và NTCN đã cơ bản phản ánh hiện trạng chất lượng môi trường nước ao nuôi tại đây.

Trên cơ sở các dữ liệu hiện có liên quan đến hoạt động nuôi tôm tại Huyện Cái Nước, kết hợp với kết quả phân tích mẫu thực hiện từ tháng 2 đến tháng 7 năm 2010, một số kết luận có thể rút ra từ kết quả tính toán tải lượng ô nhiễm như sau:

- Giữa các mô hình nuôi tôm khác nhau đang triển khai tại Huyện Cái Nước, mô hình nuôi tôm QCTT đóng góp tải lượng ô nhiễm lớn nhất.

- Tải lượng các chất ô nhiễm phát sinh từ hoạt động nuôi tôm trên địa bàn Huyện Cái Nước ước tính trong năm 2009 và 2010 tương ứng như sau: SS – 149.512 tấn và 143.212 tấn, BOD₅ – 6.896 tấn và 6.606 tấn, COD – 14.222

tấn và 13.650 tấn, Tổng N – 2.158 tấn và 2.086 tấn, Tổng P – 1.159 tấn và 1.129 tấn.

- Năm 2010 so với năm 2009, Huyện Cái Nước có sự chuyển đổi cơ cấu giữa các mô hình nuôi tôm. Kết quả tính toán cho thấy, tất cả các mô hình nuôi tôm có sự điều chỉnh tăng về diện tích đều làm gia tăng tải lượng các chất

ô nhiễm. Tuy nhiên, tổng tải lượng ô nhiễm năm 2010 giảm hơn so với năm 2009 chứng tỏ tính quyết định của mô hình QCTT trong việc làm phát sinh chất ô nhiễm - phần nào cho thấy nhất thiết phải quản lý chặt chẽ các nguồn gây ô nhiễm nêu trên, trong đó, đặc biệt chú trọng đến mô hình nuôi tôm QCTT.

CALCULATION OF POLLUTION LOAD CAUSED BY SHRIMP FARMING ACTIVITIES IN CAI NUOC DISTRICT - CA MAU PROVINCE

Le Ngoc Tuan, Tran Bich Chau, Vu Nguyen Hong Phuong

University of Sciences, VNU-HCM

ABSTRACT: *Cai Nuoc shows the area for shrimp hatching of 31,626 ha (99.4%), the third largest in the output of shrimp in the whole province. There are 11 sites of collecting samples from 3 patterns: traditional extensive hatching, improved extensive hatching, and industrial shrimp hatching in February, April, May, June and July of 2010. The analysis of 18 standards reflects the actual state of pond environment. The possible conclusions about the pollutant loads emerging from shrimp hatching are: Shrimp hatching in traditional extensive pattern causes the largest pollutant load; The loads of some pollutants in 2009 and 2010, respectively, are: SS – 149,512 tons và 143,212 tons, BOD₅ – 6,896 tons và 6,606 tons, COD – 14,222 tons và 13,650 tons, Tổng N – 2,158 tons và 2,086 tons, Tổng P – 1,159 tons và 1,129 tons. This research contributes positively to the database in shrimp hatching activity in Cai Nuoc District – Ca Mau Province, supporting environmental management in general and aquaculture industry planning in specific.*

Keywords: *Pollution load, shrimp farming activities*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. www.camau.gov.vn

[2]. <http://www.vncold.vn/Web/Content.aspx?distid=1952>

[3]. FAO Technical documents, *Environmental impacts of cage culture for catfish, Hong Ngu, Dong Thap* (2003).

[4]. Lê Văn Khoa, “Đánh giá tác động của hoạt động nuôi tôm đến chất lượng nước

- và thủy sinh vật của sông rạch huyện Cần Giò - Tp.HCM” - Chi cục Bảo vệ Môi trường TpHCM (2007).
- [5]. <http://www.dbc.uci.edu/~sustain/suscoas/ts/chapter5.htm>
- [6]. Viện Nghiên cứu nuôi trồng thủy sản III, *Nghiên cứu công nghệ và xây dựng mô hình nuôi kết hợp nhiều đối tượng hải sản trên biển theo hướng bền vững* (2006).
- [7]. Lê Mạnh Tân, *Nghiên cứu các yếu tố môi trường ảnh hưởng đến chất lượng nước nuôi tôm Cần Giò và đề xuất biện pháp xử lý*, Sở Khoa học và Công nghệ TpHCM (2006).
- [8]. Nguyễn Kỳ Phùng, *Nghiên cứu chế độ dòng chảy và ô nhiễm biển ven bờ vùng biển Tây Nam Việt Nam*, Sở Khoa học và Công nghệ TpHCM (2009).
- [9]. Lê Trình, *Nghiên cứu phân vùng chất lượng nước theo chỉ số chất lượng nước (WQI) và đánh giá khả năng sử dụng các nguồn nước sông, kênh rạch ở vùng TP. Hồ Chí Minh* (2008).
- [10]. SEACAM, *Composite Guidelines for the Environmental Assessment of Coastal Aquaculture Development* (1999).
- [11]. UBND tỉnh Cà Mau, *Quy trình sản xuất luân canh lúa – tôm thuộc đề án Nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả trong sản xuất tôm, lúa tỉnh Cà Mau giai đoạn 2009-2012, định hướng đến 2015* (2010).
- [12]. UBND tỉnh Cà Mau, *Quy trình nuôi tôm sú quảng canh cải tiến thuộc đề án Nâng cao năng suất, chất lượng, hiệu quả trong sản xuất tôm, lúa tỉnh Cà Mau giai đoạn 2009-2012, định hướng đến 2015* (2009).
- [13]. Trần Bích Châu, *Đánh giá hiện trạng và dự báo tải lượng ô nhiễm do hoạt động nuôi tôm tại huyện Cái Nước, tỉnh Cà Mau*, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp ĐHQG Thành phố Hồ Chí Minh năm 2009 (2009).