

VẬT CHẤT LƠ LŨNG VÀ MỐI QUAN HỆ VỚI NGHỀ NUÔI TÔM Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

PHAN MINH THỤ, NGUYỄN PHI PHÁT

Tóm tắt: Dựa vào kết quả của 4 chuyến khảo sát tổng hợp của Dự án GAMBAS, bài báo tái hiện lại toàn bộ phân bố và diễn biến của vật chất lơ lửng (TSM) trong vùng Trà Vinh và Cà Mau. Hàm lượng biến động mạnh theo không gian và thời gian. Chúng sai khác một cách có ý nghĩa giữa hàm lượng TSM tầng mặt và tầng đáy, giữa mùa mưa và mùa khô. Hàm lượng TSM trung bình là 191.3 ± 279.1 mg/l (mùa khô) và 503.8 ± 566.6 mg/l (mùa mưa) tại Trà Vinh, và tại Cà Mau TSM tương ứng là 357.3 ± 460.1 mg/l (mùa khô) 255.5 ± 268.3 mg/l (mùa mưa). TSM trong khu vực đã có những ảnh hưởng nhất định đến chi phí và hiệu quả của nghề nuôi tôm trong khu vực. Tuy nhiên, do đặc điểm đặc thù trong khu vực, TSM không thể sử dụng như một chỉ chỉ để đánh giá chất lượng môi trường nước phục vụ nuôi tôm.

I. MỞ ĐẦU

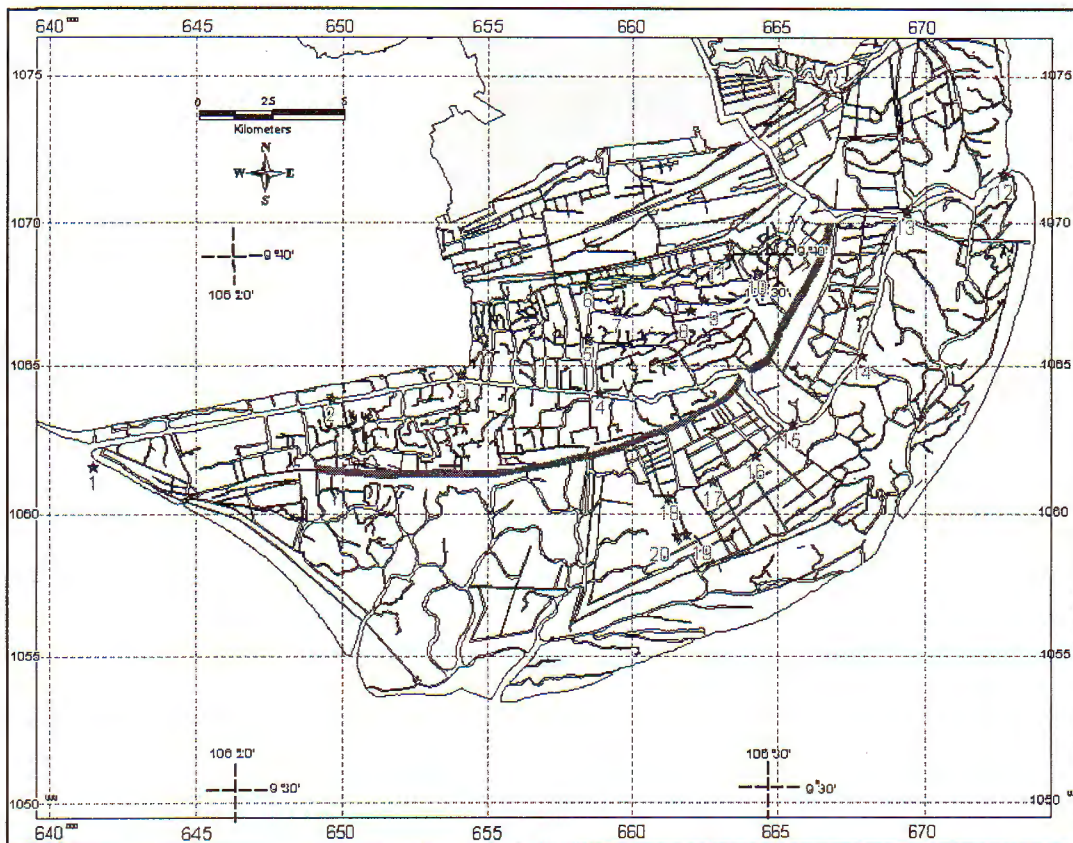
Vật chất lơ lửng là một phần tự nhiên và quan trọng trong hệ sinh thái. Sự tồn tại và chuyển đổi trạng thái của chúng có ảnh hưởng nhất định đến diễn thế trong hệ sinh thái. Trong các vực nước tự nhiên, vật chất lơ lửng là những hạt có kích cỡ từ nano mét đến hàng trăm micro mét, thậm chí là mm. Vật chất lơ lửng tồn tại trong thủy vực có thể là các vật chất rắn vô cơ hoặc các hữu cơ lơ lửng (bao gồm detritus, sinh vật phù du).

Đối với nghề nuôi trồng thủy sản, vật chất lơ lửng đóng vai trò rất quan trọng. Tuy thuộc từng đối tượng nuôi mà người nuôi lựa chọn vùng có nhiều vật chất lơ lửng nhiều hay ít. Nếu đối tượng nuôi là những động vật ăn lọc, vùng nuôi phải được lựa chọn là những khu vực có nhiều chất hữu cơ lơ lửng hay sinh vật phù du sinh sống. Ngược lại, đối với nghề nuôi tôm (đối tượng nuôi là tôm sú chẳng hạn), vùng nuôi phải được lựa chọn sao cho hạn chế càng ít chất rắn vô cơ càng tốt. Chính vì vậy, không phải đơn giản mà tổng lượng vật chất lơ lửng nằm trong danh sách tiêu chuẩn chất lượng nước ven biển phục vụ cho nuôi trồng thủy sản với chỉ tiêu 50 mg/l và chất lượng nước mặt là 80 mg/l (TCVN 1995). Điều đó khẳng định vị trí quan trọng của vật chất lơ lửng trong đánh giá chất lượng môi trường nước khu vực nuôi trồng thủy sản.

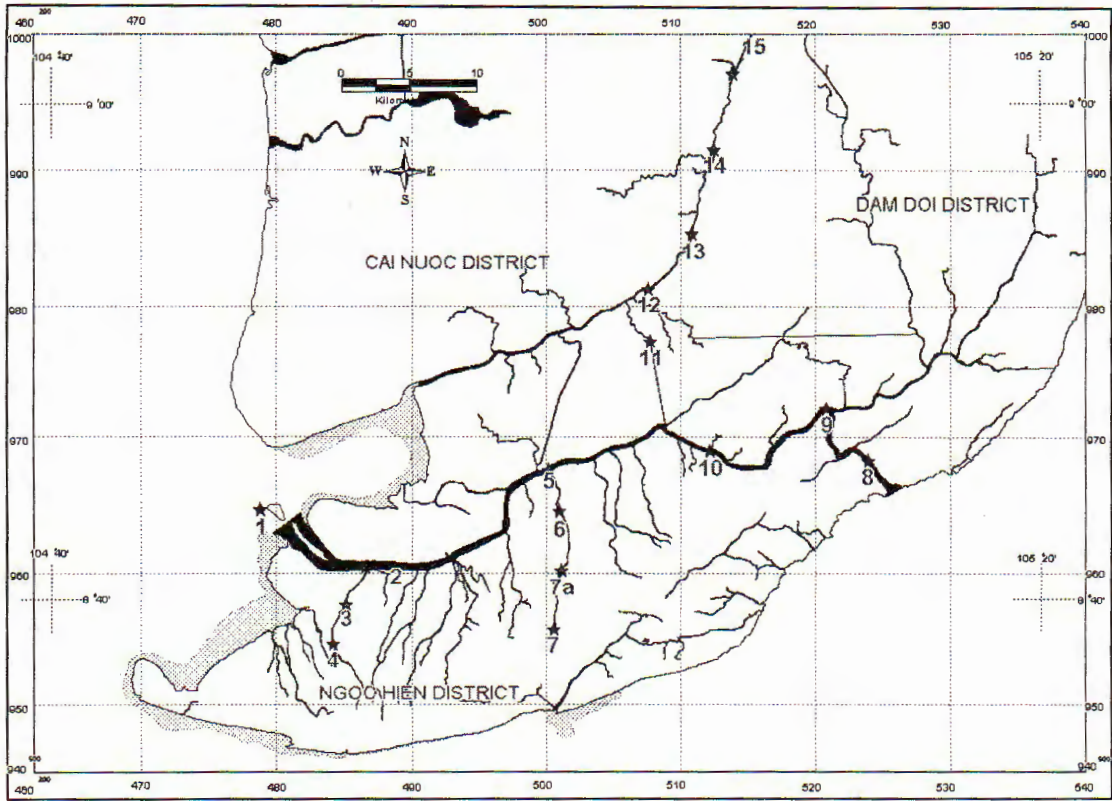
Đồng bằng sông Cửu Long được đánh giá không chỉ là vựa lúa lớn nhất nước mà còn là khu vực nuôi tôm lớn nhất nước ta. Sản lượng cũng như diện tích tôm nuôi hàng

năm tăng lên không ngừng. Nếu như năm 1996, diện tích nuôi tôm ở đây chỉ đạt 185.7 nghìn ha thì năm 2001 đã đạt 378.8 nghìn ha. Đồng thời với nó, sản lượng tôm nuôi cũng tăng lên gấp 3 lần (Nguyễn Tác An và Phan Minh Thụ, 2004). Đặc biệt, Tại cà Mau, diện tích nuôi tôm năm 1999 chỉ có 90.511ha, trong 3 năm đã tăng hơn 2,64 lần. Sản lượng tôm nuôi năm 1999 là 19.720 tấn, năm 2000 là 35.377 tấn, đến năm 2002 đã là 60.619 tấn, tăng hơn 1,71 lần. Trong năm 2003, một số tỉnh có diện tích nuôi tôm tăng khá như: Kiên Giang tăng 45,7%; Long An tăng 27,5%; Bạc Liêu tăng 21,7%; Sóc Trăng tăng 19,8%. Tuy nhiên, kết quả đánh giá chất lượng môi trường cho thấy hàm lượng vật chất lơ lửng nước lưu vực sông Cửu Long là rất lớn và cao hơn rất nhiều lần so với tiêu chuẩn cho phép (Đề tài KT 03.07, 2001, Nguyễn Tác An and Phan Minh Thụ, 1998). Do đó, xác định vị trí của vật chất lơ lửng trong việc phát triển nghề nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là nuôi tôm đã kích thích nhiều nhà nghiên cứu (Populus et al, 2003; Alongi et al., 2000). Trong nghiên cứu này, bài báo cố gắng giới thiệu những đặc điểm phân bố của vật chất lơ lửng trong vùng nuôi tôm ở đồng bằng sông Cửu Long cũng như những ảnh hưởng của chúng đến hiệu quả của nghề nuôi tôm.

Phương pháp nghiên cứu



Hình 1a: Trạm vị thu mẫu ở tỉnh Trà Vinh (1.Tên trạm)



Hình 1b: Trạm vị thu mẫu ở tỉnh Cà mau (1: Tên Trạm)

Tài liệu và địa điểm nghiên cứu: Vùng nghiên cứu là vùng nuôi tôm ở Trà Vinh và Cà Mau (hình 1). Bài báo dựa vào số liệu khảo sát của 4 chuyến khảo sát tháng 9/2000, 1/2001, 10/2001 và 3/2002 của dự án GAMBAS. Tại Trà Vinh, có 20 trạm thu mẫu và 17 trạm tại Cà Mau. Mẫu được thu ở tầng mặt và tầng đáy vào thời điểm đỉnh triều cao ± 2 giờ..

Phương pháp phân tích mẫu: khoảng 200 ml – 1.5 l mẫu được lọc bằng màng lọc GF/F $\phi 47$ mm, kích cỡ lỗ 0.7 μ m. Mẫu và màng lọc được sấy ở nhiệt độ 110°C cho đến khi trọng lượng không đổi (trong nghiên cứu này, thời gian sấy mẫu là 24h). Chênh lệch trọng lượng giữa mẫu sau khi sấy với trọng lượng màng là hàm lượng vật chất lơ lửng. Hàm lượng chất hữu cơ lơ lửng và chất rắn vô cơ được xác định bằng việc nung màng lọc có mẫu trong lò nung với nhiệt độ nâng dần từ 30°C đến 525°C trong thời gian 4h và lưu tại nhiệt độ 525 °C trong thời gian 4 giờ tiếp theo.

Phương pháp xử lý số liệu: Toàn bộ số liệu được xử lý trên phần mềm Excell với sự hỗ trợ của phương pháp kiểm định ANOVA và trên phần mềm MapInfo.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đặc điểm chung

Hàm lượng vật chất lơ lửng, tổng chất hữu cơ lơ lửng cũng như chất rắn vô cơ không tan được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1 cho thấy hàm lượng vật chất lơ lửng trong khu vực Trà Vinh và Cà Mau cao hơn rất nhiều lần so với TCVN (1995), có trạm cao hơn hàng chục lần. Điều này sẽ được thảo luận ở phần sau. Một điều nhận thấy, có sự khác biệt rất rõ ràng giữa hàm lượng vật chất lơ lửng giữa mùa khô và mùa mưa cũng như biến động không gian rất lớn. Đặc biệt là có sự khác nhau về biến động mùa ở hai khu vực nghiên cứu. Nếu như tại Trà Vinh, vào mùa mưa hàm lượng vật chất lơ lửng cao hơn vào mùa khô (mùa khô: 191.3 ± 279.1 mg/l, mùa mưa: 503.8 ± 566.6 mg/l) thì ở Cà Mau là ngược lại (mùa khô: 357.3 ± 460.1 mg/l, mùa mưa: 255.5 ± 268.3 mg/l). Trong khi đó, tỷ lệ giữa hàm lượng chất hữu cơ trên tổng lượng chất lơ lửng lại biến đổi ngược lại (bảng 1). Trong khi tỷ lệ này ở Trà Vinh dường như không đổi trong cả hai mùa thì ở Cà Mau, tỷ lệ này cao hơn vào mùa mưa và giảm trong thời kỳ mùa khô. Chứng tỏ rằng, nguồn gốc của hàm lượng vật chất lơ lửng trong hai khu vực này là rất khác nhau.

Bảng 1: Hàm lượng vật chất lơ lửng (mg/l) (TPM), Tổng hữu cơ lơ lửng (mg/l) (TPOM), Tổng chất vô cơ lơ lửng (TPIM) và tỷ lệ TPOM:TPM ở khu vực nghiên cứu

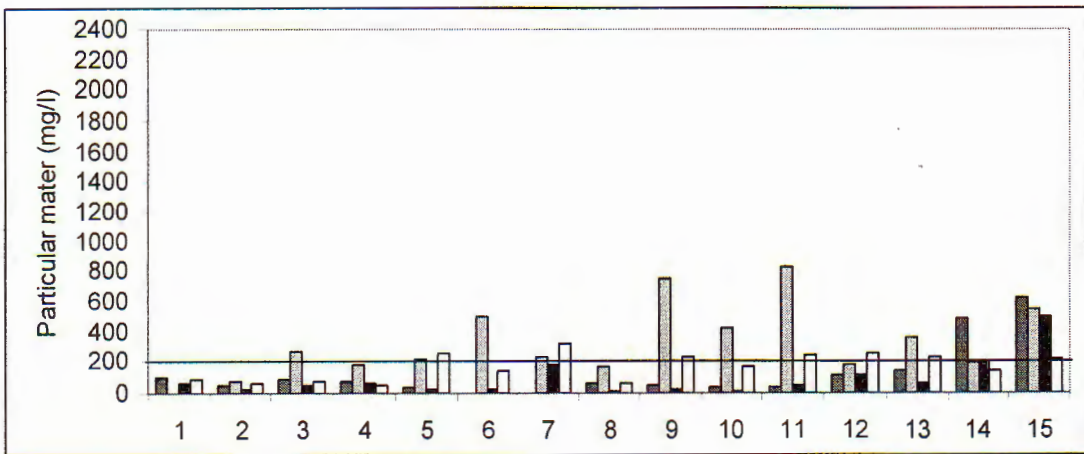
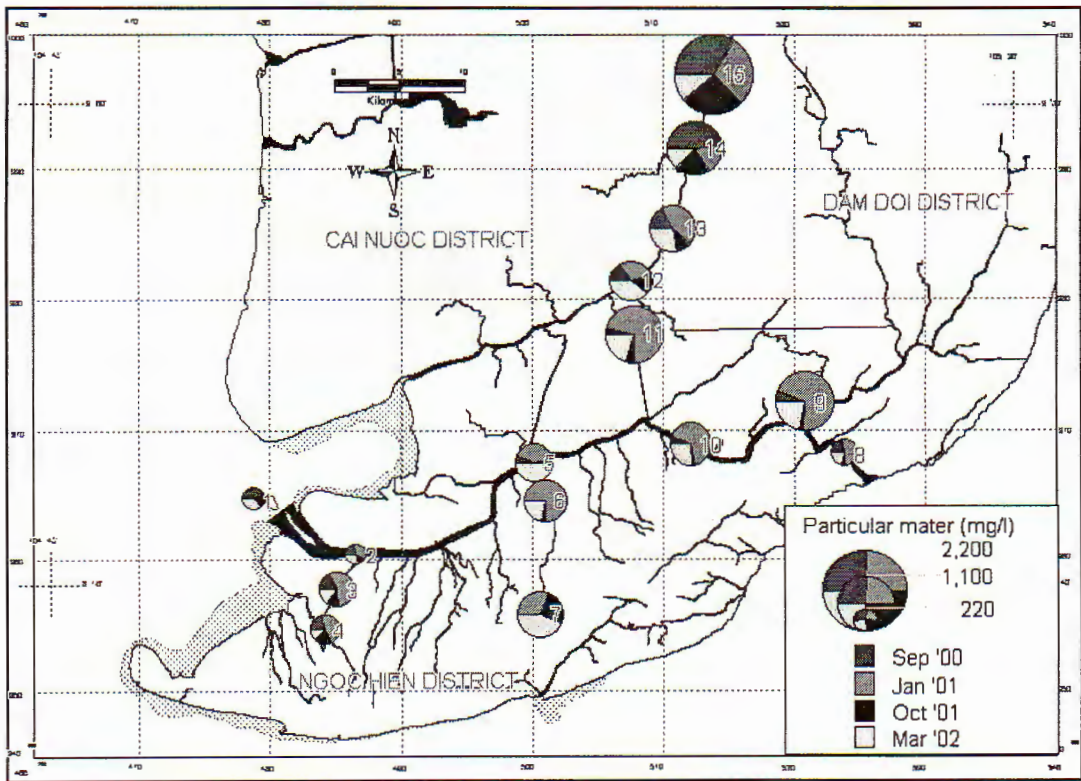
Thông số	Vùng	2000 - 2002							
		TPM		TPIM		TPOM		% TOPM	
Mùa		Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
Min	Cà Mau	17.4	15.3	17.2	12.1	0.2	2.8	1.09	7.57
Max		2260.0	1140.0	2076.5	1018.0	252.0	122.0	27.70	27.83
Trung bình		357.3	255.5	328.0	251.4	29.3	27.7	8.75	12.91
± SD		460.1	268.3	419.4	255.9	42.0	25.9	4.56	5.01
n		65.0	59.0	65.0	35.0	65.0	35.0	65	35
Min	Trà Vinh	17.4	46.7	16.2	51.6	0.2	8.4	0.60	2.01
Max		1665.7	2619.0	1563.7	1654.0	102.0	148.0	27.70	18.46
Trung bình		191.3	503.8	177.3	528.3	14.0	49.4	9.54	9.50
± SD		279.1	566.6	262.2	396.4	17.6	35.3	5.48	2.72
n		73.0	69.0	73.0	36.0	73.0	36.0	73	36
TCVN 1995		50 ¹ , 80 ² và 200 ³							

Ghi chú: ¹: nước biển ven bờ cho nuôi trồng thủy sản, ²: nước sông suối cho nuôi trồng thủy sản, và ³: tiêu chuẩn chất lượng nước cho các mục đích khác.

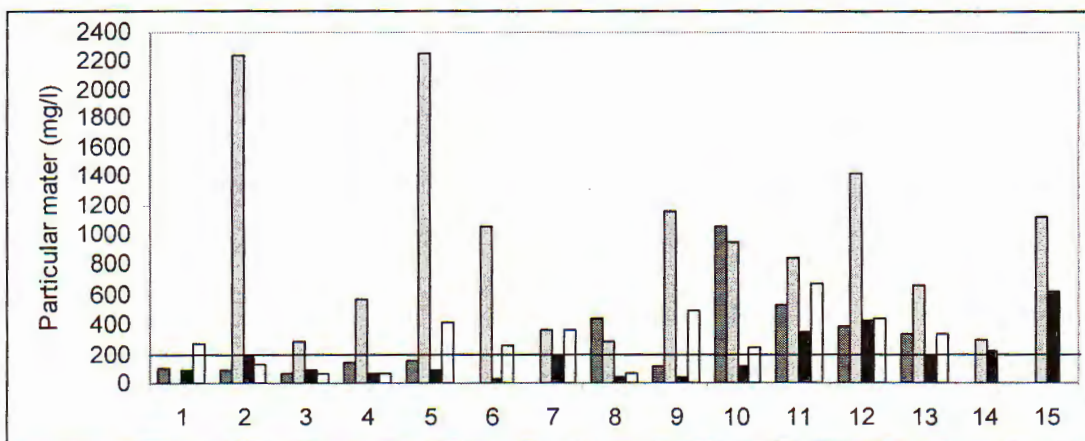
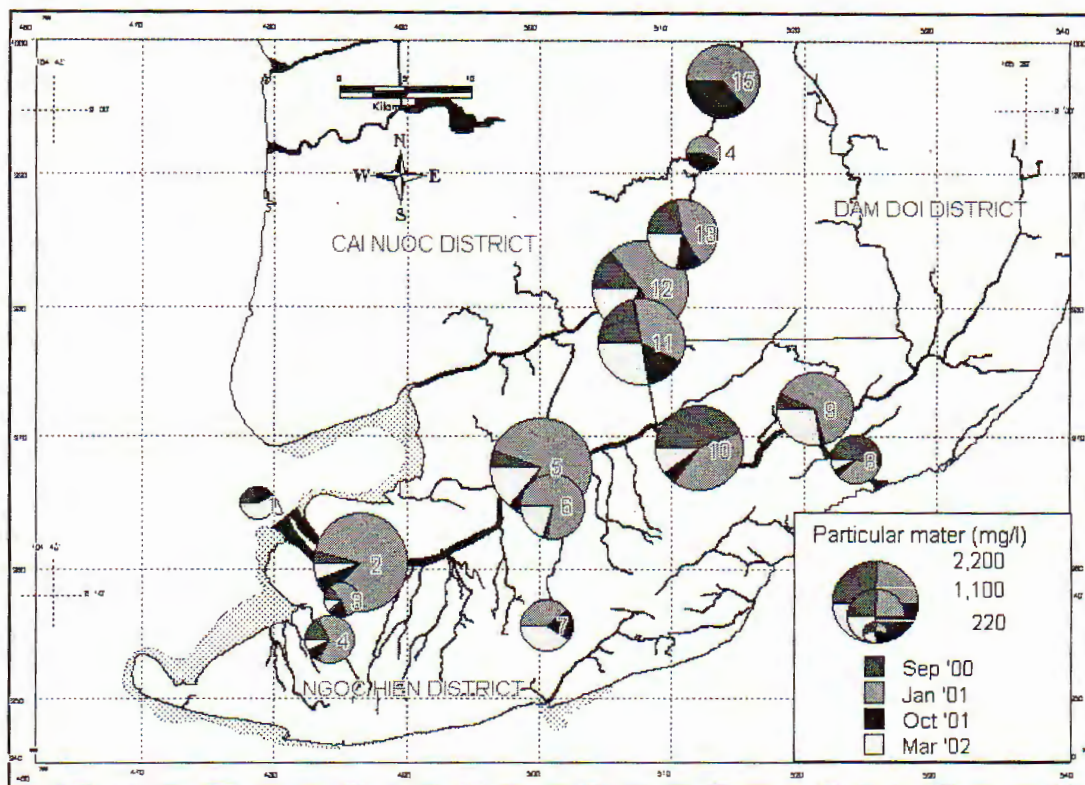
Đặc điểm phân bố hàm lượng TPM ở Cà Mau

Hoạt động của con người cũng như quá trình phát triển kinh tế trong vùng đã ảnh hưởng rất lớn đến phân bố và diễn biến của các thông số môi trường. Chẳng hạn, giao thông vận tải thủy có thể là nguyên nhân chính gây ra hiện tượng xói lở bờ sông cũng như lòng sông. Phân bố của vật chất lơ lửng tại Cà Mau biến động theo chế độ thủy động lực trong vùng. Chúng biến động mạnh theo thời gian và không gian. Hàm lượng vật chất lơ lửng ở cửa Bò Đề (trạm 9) và các trạm nằm giữa ranh giới huyện Cái Nước và Đầm Dơi thường cao hơn 200 mg/l vào tháng 1 và giảm dần vào tháng 3/2002 (Tiêu chuẩn chất lượng môi trường nước mặt cao nhất là 200 mg/l – TCVN, 1995). Hàm lượng vật chất lơ lửng nhỏ có thể tìm thấy ở vùng cửa sông, nơi có ảnh hưởng lớn của nước biển theo chế độ thủy triều, hiện tượng này bắt gặp ở cả 2 cửa sông cửa Bò Đề và cửa Ông Trang (hình 2 và 3). Hiện tượng phân bố của vật chất lơ lửng trên không chỉ do đặc thù của dòng nước sông Cừ Long nhiều phù sa mà còn do xói lở cơ học bờ sông và nền đáy (hình 3) cũng như chất thải rắn từ quá trình cải tạo ao nuôi tôm (trạm 9), (hình 2 và 3). Kết quả còn cho thấy hàm lượng vật chất lơ lửng tại các trạm nằm sâu trong rừng ngập mặn thấp hơn rất nhiều so với các trạm khác trong cùng 1 kênh dẫn (hình 3).

Nếu sử dụng tiêu chuẩn chất lượng môi trường về vật chất lơ lửng để đánh giá chất lượng môi trường nước ở vùng kênh rạch đồng bằng sông Cừ Long, thì hầu như tất cả các vùng nghiên cứu đều bị ô nhiễm vì dòng sông lấm phù sa này. Tuy nhiên, nhìn nhận một cách thực tế cho thấy trong những năm gần đây, phân bố của vật chất lơ lửng trong vùng Cà Mau là không thực sự an toàn cho sự phát triển của nghề nuôi tôm ở đây (hàm lượng TPM tầng mặt thường cao hơn 80 mg/l), đặc biệt là sự gia tăng hàm lượng TPM sau mùa mưa. Thêm vào đó, quá trình thải chất thải rắn trực tiếp ra môi trường trong khi cải tạo ao cũng là nguyên nhân chính trong việc làm gia tăng lượng TPM tại đây.



Hình 2: Phân bố TPM (mg/l) tầng mặt ở Cà Mau



Hình 3: Phân bố TPM (mg/l) tầng đáy ở Cà Mau

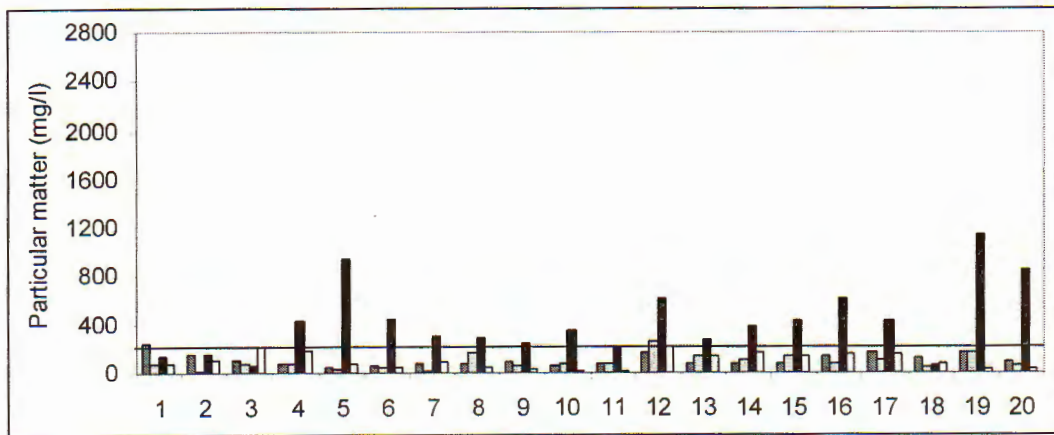
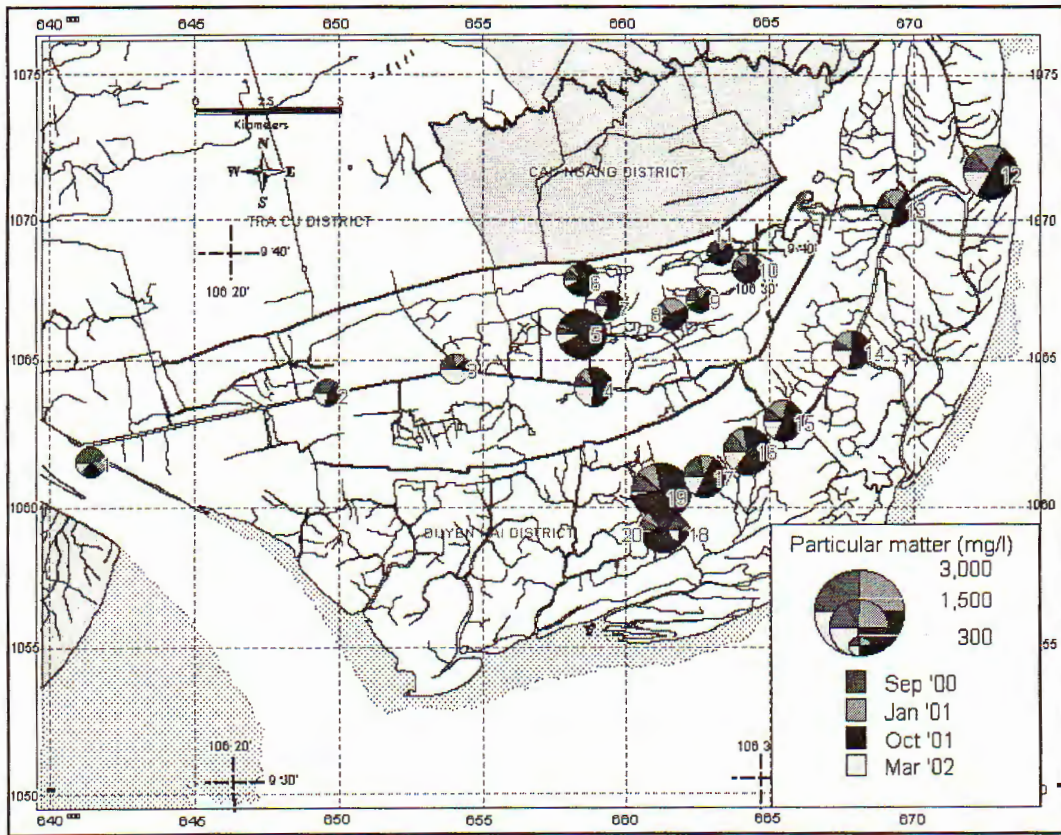
Đặc điểm phân bố TPM ở Trà Vinh

Tương tự như Cà Mau, hàm lượng TSM cũng biến động mạnh theo thời gian và không gian và có phân bố tương tự. TSM tầng mặt thấp hơn tầng đáy rất nhiều lần và mùa khô thấp hơn mùa mưa (hình 4, hình 5 và bảng 2).

Bảng 2: Giá trị thống kê của TSM (mg/l) ở Trà Vinh

Yếu tố - Factor	9/2000	1/2001	10/2001	3/2002
Min	46.69	19.80	60.00	17.39
Max	2619.00	1665.66	1802.00	250.00
Trung bình \pm SD	423.16 \pm 683.40	269.77 \pm 377.17	577.68 \pm 430.05	115.38 \pm 74.20

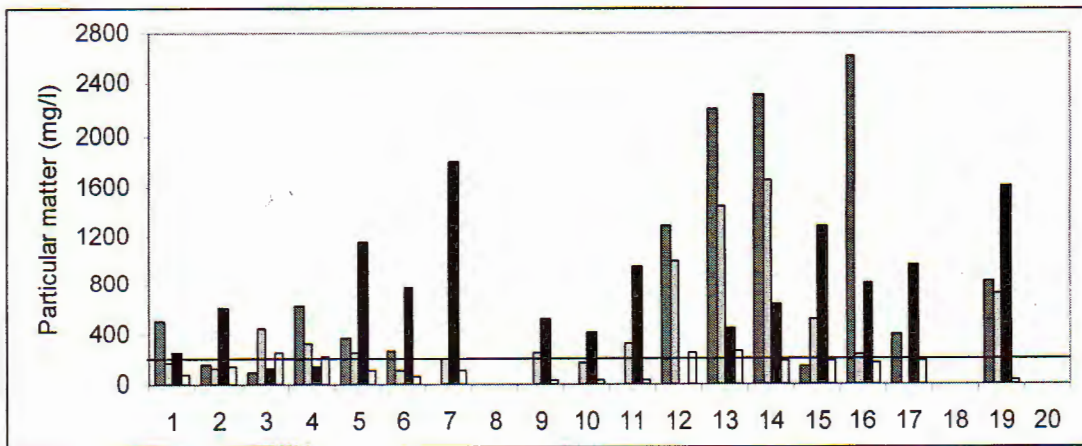
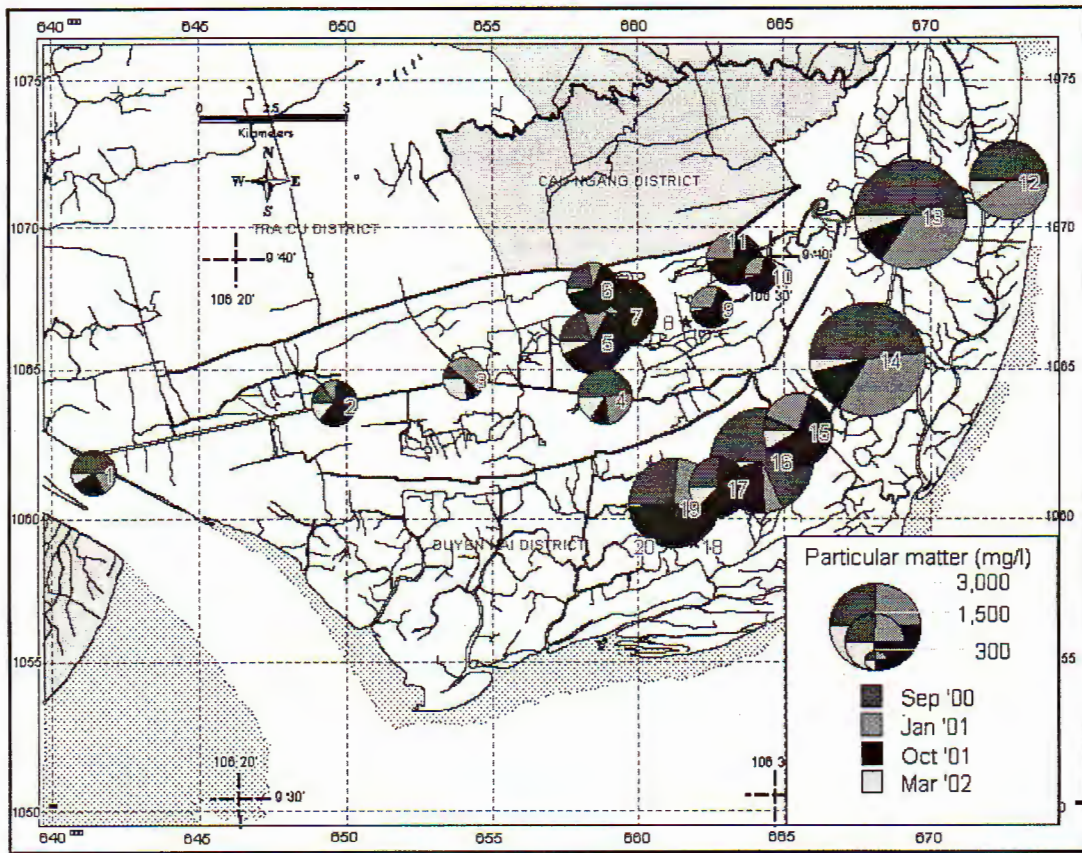
Tầng mặt, hàm lượng TSM cao nhất được tìm thấy vào thời điểm tháng 10/2001, đây là thời điểm có chịu ảnh hưởng của lũ ở thượng nguồn sông Cù Long. Lưu lượng nước mạnh đã gây xói lở cục bộ. Thêm vào đó, rừng ngập mặn bị chặt phá nhiều hạn chế khả năng tạo bồi tụ của vật chất lơ lửng ở vùng hạ lưu cũng như trong vùng rừng ngập mặn.



Hình 4: Phân bố TSM (mg/l) tầng mặt ở Trà Vinh

Trong mùa khô, hàm lượng TSM thỏa mãn tiêu chuẩn chất lượng môi trường nước (TCVN 1995) được tìm thấy ở các trạm 8, 12, 13, 15 và 19 (tháng 1/2001). Trong khi đó, nguyên nhân làm gia tăng lượng vật chất lơ lửng trong khu vực từ trạm 4 đến trạm 10 và từ trạm 14 đến trạm 20 còn chịu ảnh hưởng bởi hoạt động nuôi tôm. Hàm lượng TSM cao ở các trạm 4, 12, 13, 14 và 15 còn chịu sự ảnh hưởng của chế độ động lực và thủy triều (hình 4).

Ở tầng đáy, hàm lượng TSM cao được tìm thấy ở các trạm 1, 4, 12, 13, 14 và 15. Điều này chứng tỏ quá trình tái lơ lửng của TSM trong hệ thống kênh rạch chính ở Trà Vinh là rất lớn (hình 5).



Hình 5: Phân bố TSM (mg/l) tầng đáy tại Trà Vinh

Thảo luận

Yếu tố môi trường đầu tiên và dễ dàng nhất trong quản lý ao nuôi tôm là quản lý độ trong suốt của nước (Trần Minh Anh, 1988; Tạ Khắc Thường, 1996; Vũ Thế Trụ, 2001). Theo các tác giả này, độ trong suốt trong các ao nuôi tôm cần được điều chỉnh sao cho dao động trong khoảng 20 – 40cm là tốt nhất. Độ trong suốt của ao nuôi tôm liên quan rất mật thiết đến thành phần và hàm lượng vật chất lơ lửng trong môi trường nước. Trong các ao nuôi tôm, thành phần vật chất lơ lửng tối ưu nhất cho sự phát triển của tôm là tảo và các chất hữu cơ lơ lửng. Các chất vô cơ có tác động xấu đến đời sống của con tôm. Chính vì vậy, nguồn nước đầu vào ảnh hưởng rất lớn đến chi phí và hiệu quả của nghề nuôi tôm. Trong khi đó, hàm lượng TSM tại hệ thống kênh rạch đồng bằng sông Cửu Long lại rất cao. Tại Trà Vinh là 191.3 ± 279.1 mg/l (mùa khô) và 503.8 ± 566.6 mg/l (mùa mưa), và tại Cà Mau TSM tương ứng là 357.3 ± 460.1 mg/l (mùa khô) 255.5 ± 268.3 mg/l (mùa mưa) (bảng 1). Phải chăng, đây là một trong những yếu tố hạn chế năng suất tôm nuôi trong khu vực? Đồng thời, điều này cũng góp phần giải thích năng suất tôm nuôi ở Trà Vinh cao hơn Cà Mau (Nguyễn Tác An and Phan Minh Thụ, 2004).

Theo nghiên cứu của Populus et al. (2003), năng suất tôm nuôi tại khu vực nghiên cứu không chỉ phụ thuộc vào mô hình nuôi (bán thâm canh hay quảng canh cải tiến) mà còn phụ thuộc rất nhiều vào vị trí xây dựng ao. Populus et al. (2003) đã xây dựng chỉ thị “chỉ số nước tù” như là một chỉ số trong lựa chọn vị trí xây dựng ao. Những nơi chỉ số này cao hàm lượng TSM thấp như trường hợp ở Trà Vinh (hình 4 và 5). Tại khu vực này (trạm 8 – 11, vùng 6 – Populus et al., 2003), năng suất tôm nuôi có thể đạt được cao nhất (706 ± 467 kg/ha – mùa khô và 616 ± 491 kg/ha/vụ cho cả năm). Đặc điểm vùng này là vật chất lơ lửng thấp và năng suất sinh học sơ cấp cao. Trong khi đó, ở Cà Mau, năng suất tôm nuôi cũng chỉ đạt 156 ± 117 kg/ha (mùa khô). Theo Bùi Hồng Long (2002), khả năng trầm lắng của vật chất lơ lửng phụ thuộc vào thời gian (đoạn đường vận chuyển) cũng như kích cỡ hạt của vật chất lơ lửng. Điều đó đồng nghĩa với vùng có chỉ số nước tù lớn (khoảng cách đến sông chính cao) có nhiều điều kiện để vật chất lơ lửng dạng vô cơ lắng đọng, tăng khả năng xâm nhập của ánh sáng vào môi trường nước là cơ sở thuận lợi để thực vật nổi phát triển. Đây là nguồn thức ăn tự nhiên vô cùng quan trọng góp phần nâng cao năng suất tôm nuôi. Chính vì vậy, để phát triển bền vững nghề nuôi tôm, bên cạnh các biện pháp kỹ thuật như lựa chọn con giống, thức ăn, kỹ thuật chăm sóc..., một khâu không thể thiếu là xây dựng ao chứa lắng để làm giảm lượng vật chất lơ lửng vô cơ, tăng thành phần thực vật nổi trong nước, đồng thời cải tạo môi trường nước thật kỹ trước khi bơm vào ao nuôi chính (Nguyễn Tác An và Phan Minh Thụ, 2004).

Thêm vào đó, do tính đặc thù của phân bố vật chất lơ lửng trong các nguồn nước ở đồng bằng sông Cửu Long là rất cao (Phan Minh Thụ, 1998, Nguyễn Tác An và Phan Minh Thụ 1998) và cao hơn rất nhiều lần so với tiêu chuẩn Việt Nam. Tuy nhiên, lượng vật chất lơ lửng cao là đặc điểm phù sa của sông Cửu Long. Do đó, nó ảnh hưởng trực tiếp đến nguồn nước cấp cho các khu vực nuôi tôm ở đây. Chính vì vậy, chỉ số vật chất lơ lửng trong tiêu chuẩn chất lượng môi trường Việt Nam (TCVN, 1995) thiết nghĩ không thể sử dụng như là chỉ số đánh giá chất lượng môi trường cho khu vực này mà nó chỉ là chỉ số tham khảo để đề xuất những biện pháp kỹ thuật hợp lý nhằm giảm thiểu lượng chất rắn vô cơ lơ lửng, gia tăng lượng chất hữu cơ trong môi trường nước trước khi cấp nước cho các ao nuôi tôm, đặc biệt là ao nuôi tôm công nghiệp.

Mặt khác, hiệu ứng của rừng ngập mặn cũng đóng vai trò quan trọng trong quá trình nuôi tôm. Bên cạnh việc rừng ngập mặn như một nhà máy xử lý chất thải sinh học tự nhiên (Gautier et al., 2001), rừng ngập mặn còn đóng vai trò góp trong việc tăng khả năng lắng đọng của vật chất lơ lửng. Chặt phá rừng ngập mặn và xây dựng ao nuôi tôm là nguyên nhân quan trọng góp phần làm gia tăng lượng vật chất lơ lửng trong môi trường. Nỗ lực của Nhà nước và chính quyền địa phương trong nước năm qua trong việc phục hồi hệ sinh thái đất ngập nước nói chung, rừng ngập mặn nói riêng ở đồng bằng sông Cửu Long đã góp phần đáng kể vào việc ổn định nghề nuôi tôm trong khu vực.

V. KẾT LUẬN

Những kết quả nghiên cứu và thảo luận trên cho thấy hàm lượng TSM ở vùng kênh rạch đồng bằng sông Cửu Long biến động mạnh theo không gian và thời gian. Hầu hết các mẫu thu được đều cao hơn rất nhiều lần so với tiêu chuẩn chất lượng môi trường. Và chúng đã có những ảnh hưởng nhất định đến chi phí và hiệu quả của nghề nuôi tôm ở đây. Tuy nhiên, nghề nuôi tôm cũng như sản lượng tôm nuôi tại khu vực này đang ngày một phát triển. Cùng với lúa, sản lượng tôm nuôi trong khu vực này góp phần đáng kể trong tổng thu nhập quốc doanh. Do đó, với đặc điểm giá trị vật chất lơ lửng thường cao (do lượng phù sa của sông Cửu Long tương đối lớn), chỉ tiêu vật chất lơ lửng trong môi trường nước trong khu vực này chỉ có thể sử dụng như một thông số để cảnh báo trong khâu chuẩn bị nước cho ao nuôi tôm chứ không thể dùng như một chỉ thị cho đánh giá chất lượng. Vấn đề cần thiết trong phát triển nghề nuôi tôm trong khu vực là phải phát triển những chỉ tiêu đánh giá chất lượng môi trường đặc thù cho khu vực này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Alongi, D.M., Johnston, D.J. and Xuan, T.T. (2000).** Carbon and nitrogen budgets in shrimp ponds of extensive mixed shrimp – mangrove forestry farms in the Mekong Delta, Vietnam. *Aquaculture Research*, 31. 387-399.
2. **Bui Hong Long, 2002.** Mekong delta water dynamics. Workshop on “Shrimp farming sustainability in Mekong Delta: environmental and technical approaches”, Travinh, Vietnam, 5-8 March 2002. GAMBAS project.
3. **TCVN (1995).** Tiêu chuẩn chất lượng môi trường: Chất lượng nước. Tiêu chuẩn Việt Nam. Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường. Tập 1.
4. **Đề tài KT03.07 (2001).** Ô nhiễm môi trường biển từ sông. Chương trình biển KT 03 (1991-1995). Báo cáo tổng kết chương trình Quốc gia về khảo sát và nghiên cứu biển (1977-2000). (Chủ biên: Đặng Ngọc Thanh). Hà Nội, Việt Nam. 223-236
5. **Gautier, D., Amador, J. and Newmark, F. (2001).** The use of mangrove wetland as a biofilter to treat shrimp pond effluents: preliminary results of an experiment on the Caribbean coast of Colombia. *Aquaculture Research*, 32, 787-799
6. **Nguyen Tac An and Phan Minh Thu, 2004.** Some suggestion for sustainable development of shrimp culture and protection of mangrove forest in the Mekong Delta. Proceedings of Scientific conference on “Bien Dong – 2002”. Nha Trang, 16-19 Sep: 2002. 584 – 596.
7. **Nguyen Tac An and Phan Minh Thu, 1998.** The Water Quality of The Coastal Environment of Mekong Estuaries. Proceedings of the Scientific Conference. The 5th, ASEAN Science and Technology Week: “ Science and Technology- a Dynamic Force Towards Sustainable Development in ASEAN”, Oct. 12-14, 1998. ASEAN Sub-Committee on Marine Science. MOSTE, Hanoi, VietNam. pp. 1-12.
8. **Phan Minh Thu, 1998.** Distribution and Fate of Toxic Metal and Organic Contaminates in the Mekong Delta Coastal Zones. Proceeding of International workshop on the Mekong Delta. Sponsored by EC-INCO - Cuulong Project. Chiang Rai, Thailand, Feb. 23-27, 1998. pp. 179-189.
9. **Populus, J., Nutpramoon, R., Martin, J.L., Raux, P., Auda, Y. and Son, T.P.H. (2003).** GIS in support to data analysis for enhanced sustainability of shrimp farming in the Mekong Delta, Vietnam. Fifth International Symposium on GIS and Computer Cartography for Coastal Zone Management: Integrating Information in Coastal Zone Management, 16th - 17th -18th October 2003, Genova, Italy. (<http://www.gisig.it/coastgis/papers/populus.htm>)

10. **Tạ Khắc Thường (1996).** Mô hình nuôi tôm sú đạt hiệu quả ở Nam Trung Bộ. Luận án Phó Tiến sĩ, Trường Đại học Thủy sản, Nha Trang. 138.
11. **Trần Minh Anh, 1988.** Đặc điểm sinh học và kỹ thuật nuôi tôm he. NXB Nông nghiệp.
12. **Vũ Thế Trụ, 2001.** Cải tiến kỹ thuật nuôi tôm tại Việt Nam. NXB Nông nghiệp.

PARTICULAR MATTER AND ITS IMPLICATION IN SHRIMP CULTURE ACTIVITIES IN THE MEKONG DELTA, VIETNAM

PHAN MINH THU, NGUYEN PHI PHAT

Summary: Based on data of 4 general field trips of GMBAS project, paper showed distribution of total particular matter (TSM) in Tra Vinh and Ca Mau. Concentration of TSM varied too strongly temporally and spatially. Concentration of TSM was significantly different between in water surface layer with in water bottom layer and between in dry season and in rain season. Mean concentration of TSM in Tra Vinh and Ca Mau are 191.3 ± 279.1 mg/l (dry season) and 503.8 ± 566.6 mg/l (rain season), and 357.3 ± 460.1 mg/l (dry season) 255.5 ± 268.3 mg/l (rain season), respectively. TSM has been impacted significant the cost-benefit of shrimp farming in Mekong Delta. However, because natural characteristic of TSM in Mekong River is too high, TSM could not use as an indicator of environmental assessment for water quality management of shrimp farming.

Ngày nhận bài: 05- 5 – 2005

Địa chỉ: Viện Hải dương học

Người nhận xét: PGS, TS. Nguyễn Chu Hồi