

CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÙNG BIỂN KIÊN GIANG - PHÚ QUỐC

LÊ THỊ VINH

Tóm tắt: Chất lượng môi trường nước vùng biển tỉnh Kiên Giang - đảo Phú Quốc còn khá tốt. Giá trị của vật lơ lửng (1,1 - 42,9 mg/l), DO (5,0 - 6,1 mg/l), BOD (0,9 - 1,9 mg/l) luôn nằm trong các giới hạn cho phép (vật lơ lửng: 50 mg/l; DO: ≥ 5 mg/l; BOD: 10 mg/l). Hàm lượng của các muối dinh dưỡng $\text{NH}_3\text{-N}$ (0 - 199,3 $\mu\text{g/l}$), $\text{NO}_2\text{-N}$ (0,1 - 100,9 $\mu\text{g/l}$), $\text{NO}_3\text{-N}$ (8,5 - 287 $\mu\text{g/l}$), $\text{PO}_4\text{-P}$ (2,9 - 27,7 $\mu\text{g/l}$) và hydrocarbon (308 - 633 $\mu\text{g/l}$) đôi khi vượt quá giới hạn cho phép ($\text{NH}_3\text{-N}$: 70 $\mu\text{g/l}$; $\text{NO}_2\text{-N}$: 55 $\mu\text{g/l}$; $\text{PO}_4\text{-P}$: 15 $\mu\text{g/l}$; $\text{NO}_3\text{-N}$: 100 $\mu\text{g/l}$; HC: 300 $\mu\text{g/l}$) chủ yếu trong khu vực vịnh Rạch Giá.

Hàm lượng chất hữu cơ trong trầm tích khu vực ven bờ phía Nam đảo Phú Quốc ở mức trung bình (C hữu cơ từ 0,13-0,5%; N hữu cơ từ 196-356 $\mu\text{g/g}$; P tổng số từ 100 - 268 $\mu\text{g/g}$). Vật liệu mới lắng đọng trong bãi trầm tích có hàm lượng các chất hữu cơ tương đối cao (C hữu cơ từ 0,78 - 3,55%; N hữu cơ từ 426 - 725 $\mu\text{g/g}$; P tổng số từ 386-1778 $\mu\text{g/g}$). Tốc độ lắng đọng trầm tích không cao dao động từ 0,77 $\text{mg/cm}^2/\text{ngày}$ tại hòn Gầm Gi đến 6,17 $\text{mg/cm}^2/\text{ngày}$ tại Hòn Dâm.

Ảnh hưởng của đất liền lên vực nước ven bờ Đông và Nam của đảo Phú Quốc không đáng kể. Vì vậy, chất lượng môi trường khu vực này phụ thuộc chủ yếu vào các điều kiện tự nhiên, kinh tế-xã hội của đảo.

I. MỞ ĐẦU

Vùng biển Tây Nam Việt Nam (từ Cà Mau đến Kiên Giang) thuộc vịnh Thái Lan là một vùng biển có tiềm năng về nguồn lợi và có tính đa dạng sinh học cao (Phạm Thuộc và cộng sự, 2006) và chịu nhiều ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế, xã hội miền Tây Nam Bộ và vịnh Thái Lan. Vì vậy, việc tìm hiểu chất lượng môi trường vùng biển này cũng như những ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế, xã hội ở đất liền đến nó là việc làm rất cần thiết nhằm cung cấp những cơ sở khoa học, phục vụ cho việc quản lý và phát triển kinh tế bền vững.

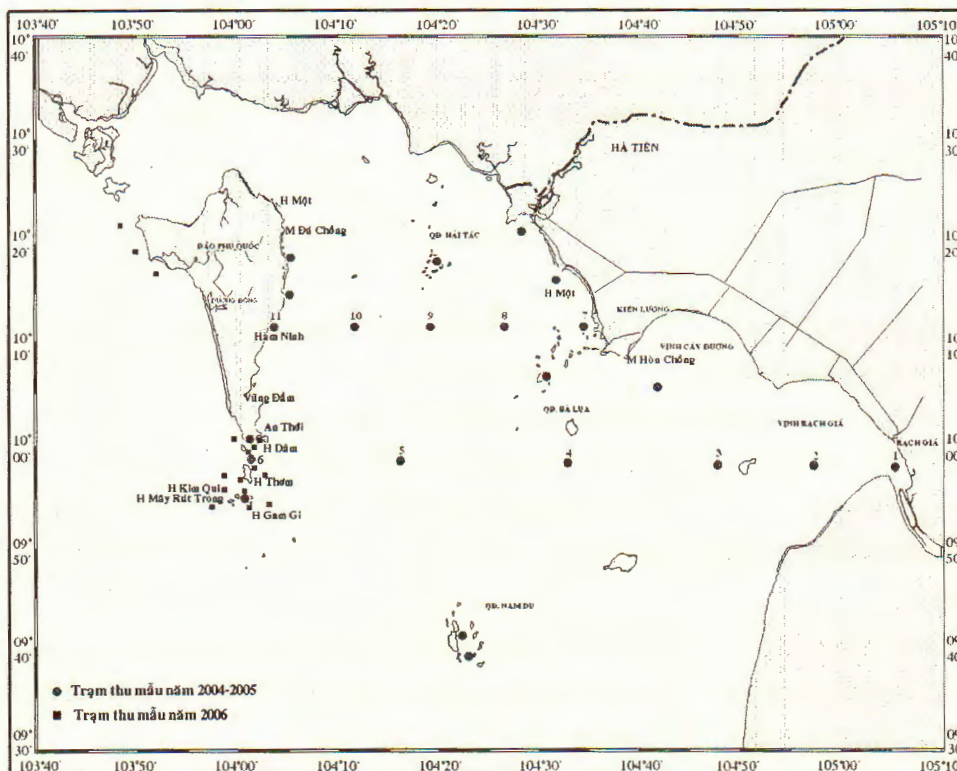
Để góp phần vào mục đích trên, bài báo dưới đây trình bày một số đặc điểm môi trường biển tỉnh Kiên Giang dựa trên nguồn số liệu của dự án “Điểm trình diễn rạn san hô và thảm cỏ biển Phú Quốc, UNEP/GEF/SCS”.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Ba đợt khảo sát được thực hiện trong thời gian 2004-2006 tại vùng biển Kiên Giang - Phú Quốc. Vị trí thu mẫu trong các đợt khảo sát được trình bày trong hình 1.

Hai đợt đầu được thực hiện vào tháng 10 năm 2004 (mùa mưa, lụt) và tháng 3 năm 2005 (mùa khô). Trong 2 đợt khảo sát này, mẫu nước đã được thu tại tầng mặt theo 2 mặt cắt chính: Mặt cắt A (từ Rạch Giá đến An Thới) và mặt cắt B (từ Kiên Lương đến Hàm Ninh). Ngoài ra, một số mẫu còn được thu dọc vùng ven bờ từ Hà Tiên đến Rạch Giá và dọc bờ Đông của đảo Phú Quốc. Riêng trong đợt khảo sát tháng 3/2005, một số mẫu nước cũng được thu ở gần bờ quần đảo Nam Du.

Trong đợt khảo sát thứ 3 (tháng 5/2006), ngoài các mẫu nước, mẫu trầm tích và bẫy trầm tích đã được thu và phân tích. Mẫu nước được thu tại khu vực ven bờ phía Tây và phía Nam đảo Phú Quốc. Mẫu trầm tích chỉ được thu trong khu vực các đảo nhỏ ở phía Nam đảo Phú Quốc. Mẫu bẫy trầm tích được đặt trong khu vực thu mẫu trầm tích tại Hòn Dâm, Hòn Gầm Gi, Hòn Thơm, Hòn Mây Rút Trong, Hòn Kim Qui trong thời gian 7 ngày. Mỗi bẫy trầm tích gồm có 3 ống plastic, mỗi ống có chiều dài 12 cm, đường kính 5.5 cm (English *et al.*,1994). Tại mỗi vị trí đặt 2 bẫy trầm tích.



Hình 1: Vị trí các trạm thu mẫu

Các mẫu nước biển, trầm tích, bẫy trầm tích được thu, xử lý, bảo quản và phân tích theo các phương pháp tiêu chuẩn mô tả trong APHA (1995), FAO (1975).

Các chỉ tiêu phân tích:

- Mẫu nước: độ muối (S ‰), vật lơ lửng (vật LL), oxy hòa tan (DO), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD), ammonia (NH_{3,4}), nitrite (NO₂), nitrate (NO₃), phosphate (PO₄) và hydrocarbon (HC)

- Mẫu trầm tích : Carbon hữu cơ (C.hc), nitơ hữu cơ (N.hc) và photpho tổng số (P.ts)

- Mẫu bẫy trầm tích: sau khi thu mẫu trong ống được sấy khô, cân tại phòng thí nghiệm và sau đó cũng được phân tích các chỉ tiêu như đối với mẫu trầm tích.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Môi trường nước

Kết quả phân tích trong 3 đợt khảo sát được thống kê trong bảng 1. Từ đó có thể thấy rõ là vào mùa mưa hàm lượng của các muối dinh dưỡng chứa nitơ (ammonia, nitrite, nitrate) thường cao hơn, giá trị của độ muối thấp hơn so với mùa khô, hàm lượng của phosphate không có sự khác biệt rõ ràng. Ngoài ra kết quả phân tích cũng chỉ ra rằng vào mùa khô có sự phong phú của oxy hòa tan, giá trị BOD tương đối thấp và hàm lượng hydrocarbon (HC) tương đối cao.

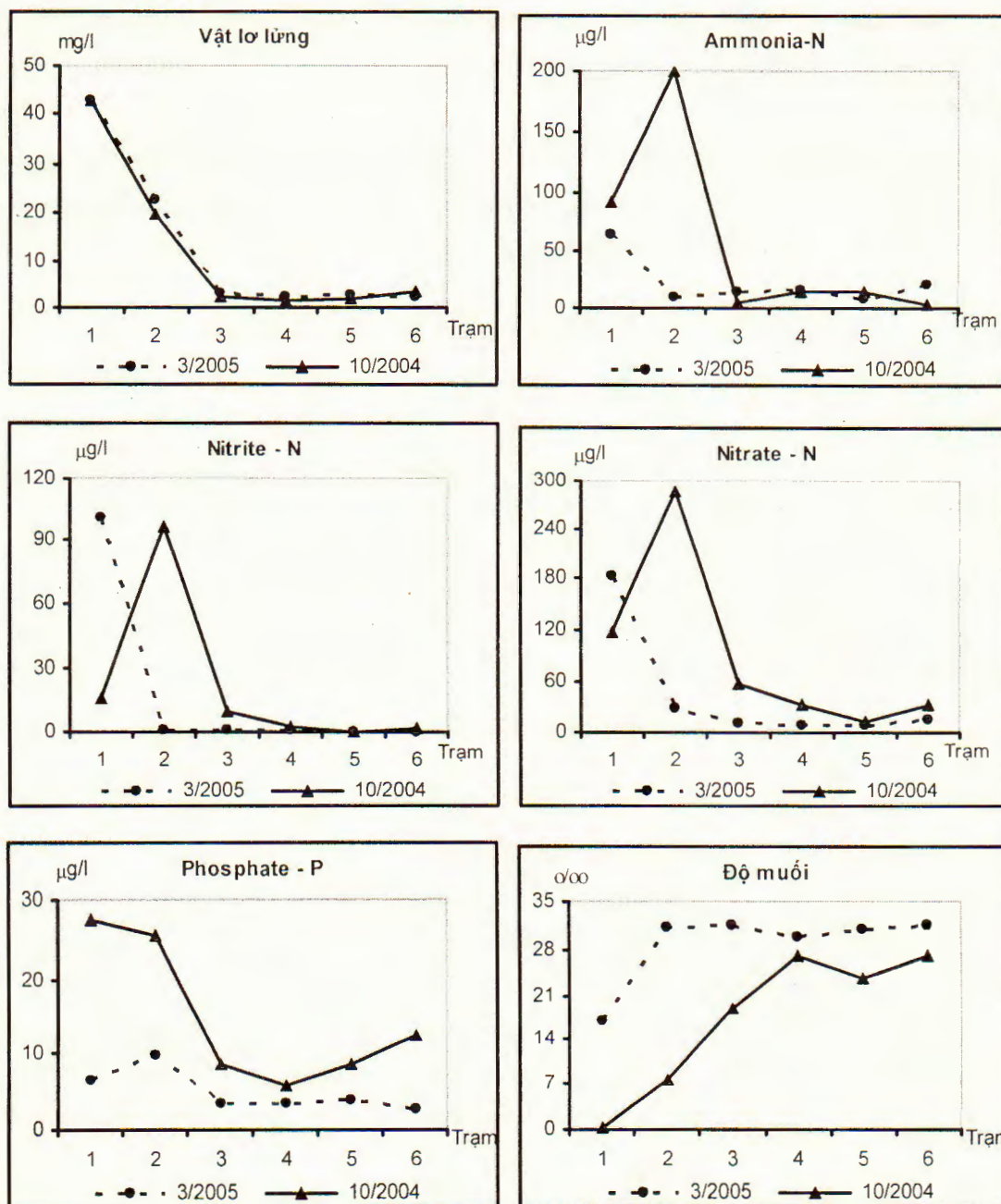
Bảng 1: Giá trị thống kê của các yếu tố khảo sát (2005-2006)

Mùa	Giá trị	Độ muối ‰	DO mg/l	BOD mg/l	Vật LL mg/l	NH _{3,4} -N µg/l	NO ₂ -N µg/l	NO ₃ -N µg/l	PO ₄ -P µg/l	HC µg/l
Khô	Trung bình	30,1	5,5	1,3	9,6	14,8	3,9	34,5	10,7	482,3
	Cực tiểu	16,8	5,0	0,9	1,1	0,0	0,1	8,7	3,0	308,0
	Cực đại	31,8	6,1	1,9	42,7	64,1	100,9	182,0	27,2	633,0
	Số mẫu	51	34	34	51	51	51	51	34	17
Mưa	Trung bình	19,9	-	-	6,4	26,2	8,6	71	9,7	-
	Cực tiểu	0,3	-	-	1,6	1,8	0,7	12	2,9	-
	Cực đại	28,0	-	-	42,9	199,3	96,3	287	27,7	-
	Số mẫu	30	-	-	20	20	18	20	19	-

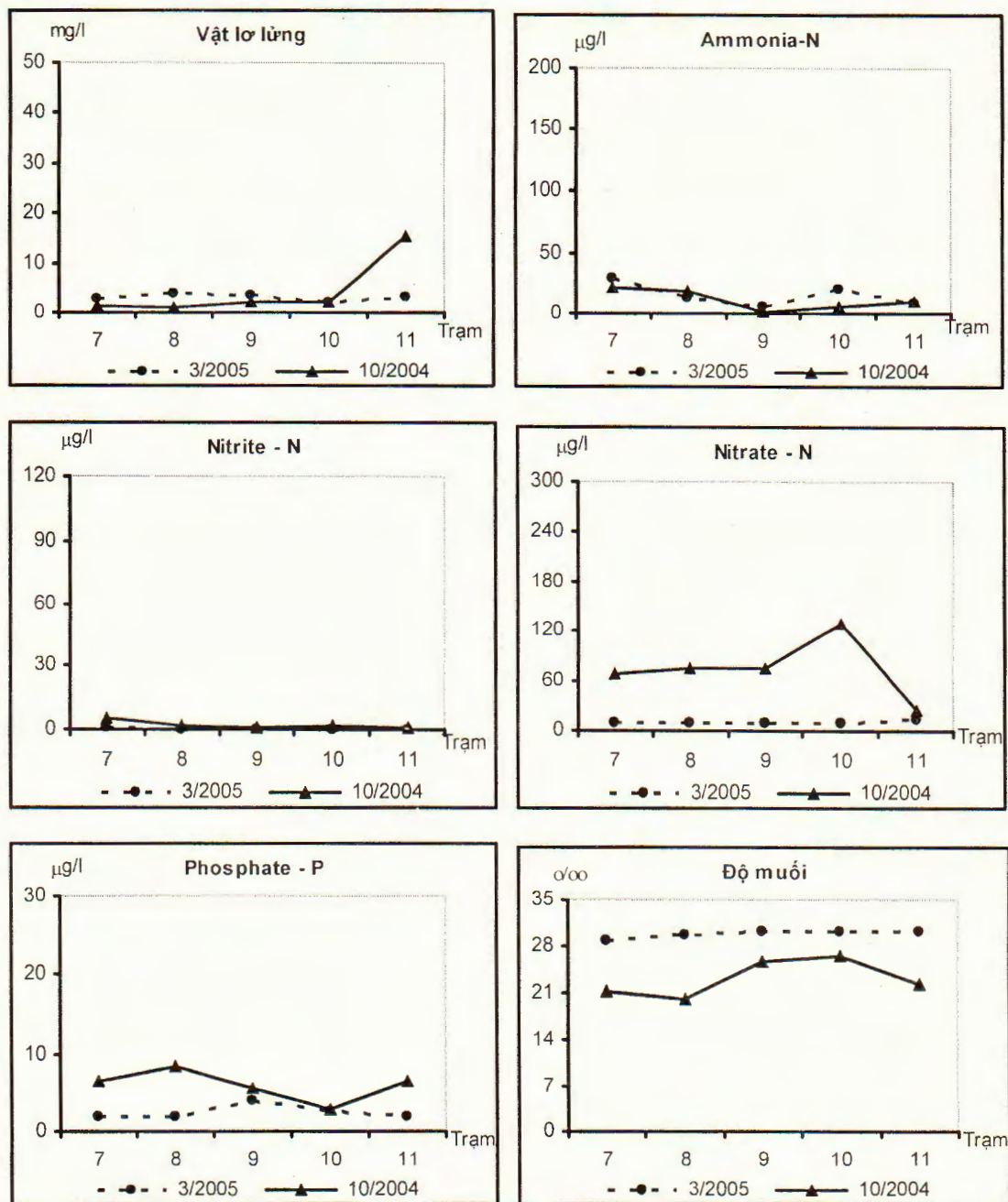
(-): không phân tích; HC: hydrocarbon

Biến thiên của hàm lượng các yếu tố theo các mặt cắt A (các trạm 1, 2, 3, 4, 5, và 6) và B (các trạm 7, 8, 9, 10 và 11) được trình bày trong các hình 2 và 3. Theo mặt cắt A (hình 2) có thể thấy rõ hàm lượng của vật lơ lửng, các muối dinh dưỡng ammonia, nitrite, nitrate, phosphate cao hơn ở phần nằm gần đất liền, đặc biệt trong vịnh Rạch Giá (trạm số

1 và 2) hàm lượng các yếu tố này đều đạt giá trị cực đại. Nguyên nhân chủ yếu là do vịnh Rạch Giá chịu ảnh hưởng trực tiếp của các hoạt động kinh tế xã hội miền Tây Nam bộ và do đó nhận rất nhiều chất thải từ hệ thống kênh và sông trong đất liền.



Hình 2: Biến động hàm lượng của một số yếu tố theo các trạm tại mặt cắt A



Hình 3: Biến động hàm lượng của một số yếu tố theo các trạm tại mặt cắt B

Theo mặt cắt B (hình 3) sự phong phú của các muối dinh dưỡng ở phía gần đất liền và lượng vật lơ lửng không còn thể hiện rõ nên hàm lượng các yếu tố này tại mặt cắt B thường thấp hơn so với mặt cắt A. Hình 3 cũng cho thấy giá trị cực đại của nitrate và vật lơ lửng gặp ở khu vực gần Hàm Ninh.

Sự biến đổi của độ muối theo các mặt cắt A (từ Rạch Giá đến An Thới) và mặt cắt B (từ Kiên Lương đến Hàm Ninh) ở hình 2 và 3 cho thấy nước ngọt từ đất liền không ảnh hưởng đến vực nước ven bờ Đông Phú Quốc, độ muối thấp ở khu vực này vào mùa mưa là do ảnh hưởng của hệ thống sông suối trên đảo.

Kết quả thống kê hàm lượng các yếu tố khảo sát theo các khu vực ven bờ khác nhau (trừ vịnh Rạch Giá, bảng 2) cho thấy khu vực ven bờ Kiên Lương có hàm lượng các muối dinh dưỡng ammonia, nitrite, nitrate, phosphate cao nhất, kể đó là khu vực ven bờ Phú Quốc và quần đảo Nam Du; tuy nhiên sự khác biệt không lớn.

Ngoài ra, các số liệu thống kê theo các khu vực ven bờ đảo Phú Quốc (bảng 3) cũng chỉ ra rằng không có sự khác biệt lớn về hàm lượng của các yếu tố khảo sát giữa khu vực ven bờ Đông, Nam và Tây đảo Phú Quốc.

Bảng 2: Giá trị thống kê của các yếu tố khảo sát theo các khu vực ven bờ

Khu vực	Giá trị	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	TSS (mg/l)	NH _{3,4} -N (µg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	HC (µg/l)
Ven bờ Kiên Lương	Trung bình	-	-	5,3	23,0	2,9	66	6,4	-
	Cực tiểu	-	-	1,6	6,8	0,8	10	1,9	-
	Cực đại	-	-	18,5	41,6	5,9	91	10,5	-
	Số mẫu			5	5	5	5	4	
Ven bờ đảo Phú Quốc	Trung bình	5,5	1,3	20,3	12,9	2,2	35,8	9,4	482,3
	Cực tiểu	5,0	0,9	1,6	0,0	0,1	8,7	2,0	308,0
	Cực đại	6,12	1,92	38,8	48	4,5	49	27,2	633
	Số mẫu	34	34	46	46	45	46	46	17
Ven bờ đảo Nam Du	Trung bình	-	-	1,8	10,8	0,4	14	4,8	-
	Cực tiểu	-	-	1,6	9,9	0,1	9	3,9	-
	Cực đại	-	-	2,1	11,3	0,8	21	5,9	-
	Số mẫu	-	-	3	3	3	3	3	-

(-): không phân tích; HC: hydrocarbon

Bảng 3: Giá trị thống kê của các yếu tố theo các khu vực ven bờ đảo Phú Quốc

Khu vực	Giá trị	TSS (mg/l)	DO (mg/l)	BOD (mg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	NH _{3,4} -N (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	HC (µg/l)
Tây Phú Quốc	Trung bình	26,9	5,7	1,3	3,0	42,7	6,3	10,0	445,7
	Cực tiểu	24,8	5,6	1,2	2,0	38,0	0,0	7,2	403,0
	Cực đại	29,2	5,9	1,4	3,6	46,0	38,0	12,8	467,0
	Số mẫu	6	6	6	6	6	6	6	3
Đông Phú Quốc	Trung bình	24,1	5,7	2,0	3,5	37,3	8,4	9,3	-
	Cực tiểu	6,0	5,6	1,2	2,0	6,0	0,0	6,0	-
	Cực đại	29,2	6,0	6,0	6,0	46,0	38,0	12,8	-
	Số mẫu	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	-
Nam Phú Quốc	Trung bình	22,0	5,4	1,3	2,3	36,8	14,0	11,2	490,1
	Cực tiểu	1,6	5	0,86	0,34	12,6	0	3	308
	Cực đại	38,8	6,12	1,92	4,5	49	48	27,2	633
	Số mẫu	33	28	28	32	33	33	30	14

(-): không phân tích; HC: hydrocarbon

Chất lượng môi trường nước biển: Căn cứ theo các giới hạn cho phép (GHCP) trong tiêu chuẩn thủy sản của Việt Nam, 1995 (TSS: 50 mg/l; DO: ≥ 5 mg/l; BOD: 10 mg/l; hydrocarbon: 300 µg/l), tiêu chuẩn của Trung Quốc (PO₄ - P: 15 µg/l ; NO₃ - N: 100 µg/l) và tiêu chuẩn của Đông Nam Á (NH_{3,4} - N: 70 µg/l ; NO₂ - N: 55 µg/l), thấy rằng:

Giá trị các yếu tố TSS, DO, BOD luôn luôn nằm trong GHCP;

Hàm lượng của các muối nitrate, nitrite và đặc biệt là ammonia cao hơn GHCP hầu như trong khu vực vịnh Rạch Giá (trạm 1 và 2) và gần khu vực Hàm Tân (trạm 10).

Hàm lượng của phosphate cao hơn GHCP chỉ vào đợt khảo sát 5/2006 tại một số trạm phía Nam đảo Phú Quốc;

Hàm lượng hydrocarbon cao hơn GHCP tại tất cả các trạm khảo sát, tuy nhiên mức độ nhiễm bản hydrocarbon không cao.

Như vậy, có thể nói trừ vịnh Rạch Giá, nhìn chung chất lượng nước biển khu vực Kiên Giang - Phú Quốc còn khá tốt. Hiện tượng nhiễm bản trong vịnh Rạch Giá trong đó hàm lượng cao của ammonia là một thông tin đáng quan tâm. Kết quả quan trắc và phân tích môi trường vùng biển phía Nam của Viện Hải dương học, Nha Trang tại trạm Rạch Giá (tọa độ 10°00'26"N, 104°06'20"E) trong thời kỳ 2001-2005 cho thấy khu vực này thường bị nhiễm bản vật lơ lửng, hữu cơ, nitrate, phosphate, Zn, hydrocarbon và coliform. Như đã trình bày ở trên, vịnh Rạch Giá nhận nhiều chất thải từ các hoạt động kinh tế và xã hội trong lục địa.

Trong các chuyến khảo sát này không có mẫu kim loại nặng nào được thu và phân tích. Tuy nhiên các kết quả nghiên cứu trước đây (Lê Thị Vinh *et al.*, 2000) cho thấy khu vực biển ven bờ giữa đất liền và đảo Phú Quốc đã bị nhiễm bản hầu hết các kim loại, trong đó mức độ nhiễm bản của Fe, Mn và Zn tương đối cao (bảng 4).

Bảng 4: Hàm lượng kim loại nặng trong vịnh Thái Lan (*Le Thi Vinh et al., 2000*)

Giá trị	Fe ($\mu\text{g/l}$)	Mn ($\mu\text{g/l}$)	Zn ($\mu\text{g/l}$)	Cu ($\mu\text{g/l}$)	As ($\mu\text{g/l}$)
Cực tiểu	133	1,2	4,8	1,2	1,0
Cực đại	850	410,5	167,8	14,7	13,3
Trung bình	319	19,14	23,5	3,69	3,61
GHCP (TCVN, 1995)	100	100	10	10	10

2. Môi trường trầm tích

Mẫu trầm tích chỉ được thu ở khu vực ven bờ Nam Phú Quốc vào tháng 5/2006. Kết quả thống kê (bảng 5) cho thấy hàm lượng của C hữu cơ, N hữu cơ và P tổng số trong trầm tích đều có phạm vi dao động rộng và không cao. Nhìn chung các trạm xa bờ có hàm lượng các chất hữu cơ cao hơn ở các trạm gần bờ. Nguyên nhân có thể là do sự khác biệt về độ hạt; Các tỉ số C/N ở khu vực xa bờ cũng rất cao và điều này gợi ý là các vật liệu hữu cơ lục nguyên thường có kích thước nhỏ.

3. Bẫy trầm tích

Giống như mẫu trầm tích, bẫy trầm tích được đặt tại một số đảo phía Nam đảo Phú Quốc. Các kết quả thống kê cũng được trình bày trong bảng 5. Từ đó có thể thấy tốc độ lắng đọng trầm tích tại các đảo ven bờ Nam Phú Quốc không cao (dao động từ 0,77 $\text{mg/cm}^2/\text{ngày}$ tại hòn Gầm Gì đến 6,17 $\text{mg/cm}^2/\text{ngày}$ tại Hòn Dâm), các vật liệu mới lắng đọng trong bẫy trầm tích có hàm lượng các chất dinh dưỡng cao hơn so với mẫu trầm tích, tỉ số C/N lớn hơn nhiều và tỉ số N/P nhỏ hơn. Điều này gợi ý là trong quá trình biểu sinh sớm xảy ra sau khi lắng đọng chỉ có C và N tham gia vào chu trình vật chất trong lúc P vẫn tồn tại trong trầm tích đáy.

Bảng 5: Hàm lượng các yếu tố khảo sát trong trầm tích và vật liệu trong bẫy trầm tích

	Trầm tích					Bẫy trầm tích					
	C.hc	P.ts	N.hc	Tỉ số		TĐLĐTT	C.hc	P.ts	N.hc	Tỉ số	
	(%)	($\mu\text{g/g}$)	($\mu\text{g/g}$)	C/N	N/P	($\text{mg/cm}^2/\text{ngày}$)	(%)	($\mu\text{g/g}$)	($\mu\text{g/g}$)	C/N	N/P
TB	0,32	268	293	12,07	2,93	3,99	2,19	859	613	39,57	1,91
CT	0,13	100	196	5,71	1,66	0,77	0,78	386	426	21,38	0,81
CD	0,50	475	356	17,40	5,85	6,17	3,55	1778	725	57,11	2,53
n	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5

TB: trung bình; CT: cực tiểu; CD: cực đại; n: số mẫu; TĐLĐTT: Tốc độ lắng đọng trầm tích

IV. NHẬN XÉT

Từ các kết quả trình bày trên đây có thể rút ra một số nhận xét như sau:

1. Nhìn chung, chất lượng môi trường nước vùng biển Kiên Giang - Phú Quốc còn khá tốt. Hàm lượng các muối dinh dưỡng cao, đáng lưu ý là hàm lượng cao của ammonia chủ yếu gặp tại khu vực vịnh Rạch Giá bởi vì khu vực này nhận rất nhiều chất thải từ các hoạt động trong đất liền.

2. Trong khu vực ven bờ phía Nam đảo Phú Quốc, hàm lượng chất hữu cơ trong trầm tích ở mức trung bình. Vật liệu mới lắng đọng trong bể trầm tích có hàm lượng các chất dinh dưỡng cao hơn trong trầm tích đáy. Tốc độ lắng đọng trầm tích tại các đảo ven bờ Nam đảo Phú Quốc không cao, riêng ở Hòn Dâm là nơi có tốc độ lắng đọng trầm tích lớn nhất.

3. Ảnh hưởng của đất liền lên vực nước ven bờ Đông và Nam của đảo Phú Quốc không đáng kể. Diễn biến chất lượng môi trường khu vực này phụ thuộc chủ yếu vào các điều kiện tự nhiên, kinh tế-xã hội của đảo và hiệu quả của công tác quản lý môi trường của chính quyền địa phương.

Lời cảm ơn: Tác giả xin chân thành cảm ơn ban quản lý dự án UNEP/GEF/SCS, chủ nhiệm đề tài Th.s Nguyễn Văn Long, Viện Hải dương học, Nha Trang đã cho phép sử dụng số liệu để viết bài.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **APHA, 1995.** Standard Methods for Examination Water and Waste Water. 19th edition. 4 -75 to 4 -115.
2. **English S., C. Wikinson, V.Baker (editors), 1994.** Surveymanual for tropical marine resources. Australian Institute of Marine Science. Townsciile. 56-62
3. **FAO, 1975.** Manual of Methods in Aquatic Environment Research. Part 1.201-210
4. **Phạm Thược, Nguyễn Tiên Cảnh, Nguyễn Văn Thân, Nguyễn Công Rương, Lê Đoàn Dũng, Nguyễn Huy Thành, Nguyễn Hoàng Minh, Trương Văn Tuấn, Phạm Huy Đông, 2006.** Đa dạng sinh học vùng biển Tây Nam Việt Nam thuộc vịnh Thái Lan. Tạp chí KH & CN biển, tập 6. Số 4. 74 – 86.
5. **Le Thi Vinh, Pham Van Thom, Duong Trong Kiem, Nguyen Hong Thu and Pham Huu Tam, 2000.** Heavy metals concentration in South Vietnam Waters - Collection of Marine Reasearch Works - Vol. X.70-75
6. **Tài liệu lưu trữ.**

ENVIRONMENTAL QUALITY IN THE SEAWATERS OF KIEN GIANG - PHU QUOC

LE THI VINH

Summary: Marine water quality in the seawaters of Kien Giang - Phu Quoc were relatively good. According to fishery standards, total suspended values (1.1-42.9 mg/l), DO (5.0-6.1 mg/l), BOD (0.9-1.9 mg/l) were usually within acceptable levels (TSS: 50 mg/l; DO: >5 mg/l; BOD: 10 mg/l). Nutrient concentrations $NH_{3,+}N$ (0-199.3 $\mu\text{g/l}$), $NO_{2-}N$ (0.1-100.9 $\mu\text{g/l}$), $NO_{3-}N$ (8.5-287 $\mu\text{g/l}$), $PO_{4-}P$ (2.9-27.7 $\mu\text{g/l}$) and hydrocarbon (308-633 $\mu\text{g/l}$) were sometime higher than the maximum standard ($NH_{3,+}N$: 70 $\mu\text{g/l}$; $NO_{2-}N$: 55 $\mu\text{g/l}$; $PO_{4-}P$: 15 $\mu\text{g/l}$; $NO_{3-}N$: 100 $\mu\text{g/l}$ and hydrocarbon: 300 $\mu\text{g/l}$), mainly in Rach Gia bay.

Organic matters in sediment in the south of Phu Quoc island were moderate (organic C: 0.13-0.5%; organic N: 196-356 $\mu\text{g/g}$; total P: 100 - 268 $\mu\text{g/g}$). Organic matter deposited in the sediment traps were relatively high (organic C: 0.78 - 3.55 %; organic N: 426 - 725; total P: 386 - 1778). Sedimentation rate was not high and ranged from 0.77 $\text{mg/cm}^2/\text{day}$ at Gam Gi island to 6.17 $\text{mg/cm}^2/\text{day}$ at Dam island.

The impact of mainland on waters in the west and south of Phu Quoc island were unnoticeable. Therefore, environmental quality in this area mainly depended on natural conditions and socio-economic conditions in this island.

Ngày nhận bài: 20 - 9 - 2007

Địa chỉ: Viện Hải dương học

Người nhận xét: PGS.TSKH. Nguyễn Tác An