DẪN LIỆU VỀ MUỐI DINH DƯỠNG VÀ KIM LOẠI NẶNG TRONG NƯỚC BIỂN TẠI MẶT CẮT PHAN RÍ - PHÚ QUÍ

Lê Thị Vinh, Lã Văn Bài, Dương Trọng Kiểm
Nguyễn Hồng Thu, Phạm Hữu Tâm, Phạm Hồng Ngọc
Viện Hải dương học (Nha Trang)

TÓM TẮT Kết quả của 3 đợt khảo sát được thực hiện trong thời gian 2005-2007 tại mặt cắt Phan Rí - Phú Quí cho thấy dao động của các muối dinh dưỡng và kim loại nặng như sau: từ 0,3 - 3,7 µgN/l đối với nitrite; từ 27 - 64 µgN/l đối với nitrate; từ 0-60 µgN/l đối với ammonia; từ 3,9 -19,7 µgP/l đối với phosphate; từ 116 – 1.078 µgSi/l đối với silicate; từ 13,8 - 43,9 µg/l đối với Zn ; từ 0,9 – 5,8 µg/l đối với Cu; từ 0,9 – 3,8 đối với Pb và từ 83 - 190µg/l đối với Fe.

Nếu so sánh với các mức cho phép qui định trong tiêu chuẩn nước thủy sản thấy rằng hàm lượng của các thông số khảo sát đều thấp hơn trừ Zn và Fe. Không có sự khác biệt đáng kể về hàm lượng của các yếu tố khảo sát giữa vùng gần bờ và vùng biển khơi. Một hiện tượng đáng lưu ý là khu vực ngoài khơi gần Phú Quí có hàm lượng các kim loại nặng cao nhất trong mặt cắt. Ảnh hưởng của vật chất từ sông và xu thế phân tầng của các yếu tố khảo sát chỉ thể hiện khá rõ đối với trường hợp của silicate và Fe. Vào mùa khô (tháng 4/2006), hàm lượng của muối nitrite cao hơn nhưng hàm lượng của phosphate và silicate thấp hơn so với mùa mưa (tháng 9/2005). Vào các thời kỳ khảo sát, phosphate đóng vai trò là yếu tố dinh dưỡng giới hạn và vực nước không có dấu hiệu của hiện tượng thiếu silic.

NUTRIENTS AND HEAVY METALS IN SEAWATERS AT PHAN RI - PHU QUI TRANSECT

Le Thi Vinh, La Van Bai, Duong Trong Kiem,
Nguyen Hong Thu, Pham Huu Tam, Pham Hong Ngoc
Institute of Oceanography (Nha Trang)

ABSTRACT Results of three investigations during 2005-2007 at Phan Ri - Phu Qui transect indicated the variation of nutrients and heavy metals as below: from 0.3-3.7 µgN/l for nitrite; 27-64 µgN/l for nitrate; 0-60 µgN/l for ammonia; 3.9-19.7 µgP/l for phosphate; 116-1,078 µgSi/l for silicate; 13.8-43.9 µg/l for Zn ; 0.9-5.8 µg/l for Cu; 0.9-3.8 for Pb and 83-190µg/l for Fe.

According to standard for aquatic life protection, concentrations of investigated parameters, except Zn and Fe, were lower than the maximum allowable values. The values of investigated parameters in nearshore and offshore zone were similar. Especially highest heavy metal concentration was found in the water nearby Phu Qui island. The effect of material from rivers and stratification was only observed for silicate and Fe. In April 2006, nitrite concentrations were higher but phosphate and silicate were lower compared to data recorded in September 2005. At studied periods, phosphate was limiting nutrient and supply of silicate was relatively abundant.

I. MỞ ĐẦU

Nghiên cứu, đánh giá đồng bộ các yếu tố khí tượng- thủy văn (KT-TV), động lực, sinh thái, môi trường và sinh vật phù du vùng biển ven bờ Bình Thuận nhằm góp phần tìm hiểu mối quan hệ của các điều kiện khí tượng thủy văn, động lực và các đặc trưng môi trường phục vụ cho việc nghiên cứu sự biến động của nguồn lợi sinh vật là mục tiêu chính của đề tài "Điều tra cơ bản môi trường biển Ninh Thuận-Bình Thuận" đã được thực hiện trong 3 năm (2005 - 2007) trên mặt cắt cố định Phan Rí - Phú Quí.

Được sự đồng ý của chủ nhiệm đề tài, dẫn liệu về hàm lượng các muối dinh dưỡng và kim loại nặng trong nước là một trong các nội dung của đề tài sẽ đề cập trong bài báo dưới đây.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mẫu được thu tại 8 trạm (Hình 1) mặt rộng trên mặt cắt cố định Phan Rí - Hòn Thu và 1 trạm liên tục 1 ngày/đêm vào thời gian tháng 9/2005 (mùa mưa) và 4/2006 (mùa khô). Riêng năm 2007 (tháng 5 - mùa khô) thu mẫu trạm liên tục 4 ngày/đêm tại trạm số 2. Tại các trạm mặt rộng, mẫu được thu từ 1 tầng (mặt) đến 4 tầng (Bảng 1). Tại các trạm liên tục mẫu được thu theo tần suất ốp 6 giờ.

Các chỉ tiêu phân tích: các muối dinh dưỡng (ammonia, nitrite, nitrate, phosphate, silicate) và kim loại nặng (Fe, Zn, Cu, Pb) trong đó kim loại nặng chỉ thu và phân tích tại các trạm 2, 4, 6 và 8 tại tầng mặt và đáy.

Tại các trạm liên tục, muối dinh dưỡng và kim loại nặng cũng chỉ được thu và phân tích tại 2 tầng (mặt và đáy).

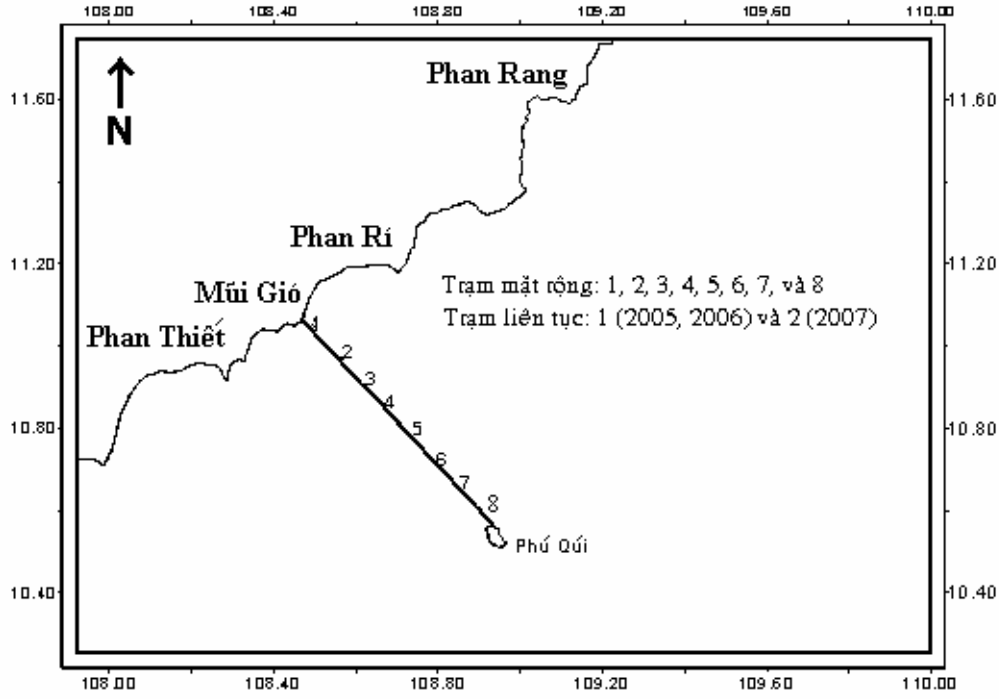
Tổng cộng có 86 mẫu muối dinh dưỡng và 48 mẫu kim loại nặng được phân tích.

Các mẫu nước được thu, xử lý, bảo quản và phân tích theo các phương pháp tiêu chuẩn hiện hành (APHA, 1995).

Bảng 1: Tọa độ các trạm và các tầng thu mẫu
Table 1: Co-ordinates and water layers at stations

Trạm	Tọa độ	Mặt	10 m	20m	40 m	Độ sâu (m)
1 (liên tục)	108°29'498 - 11°00'496	X	X	-	-	15,5
2 (liên tục)	108°32'970 - 10°57'001	X	X	X	-	25,0
3	108°36'448 - 10°53'474	X	-	-	-	23,5
4	108°39'995 - 10°50'011	X	X	X	X	39,0
5	108°43'475 - 10°46'500	X	-	-	-	49,5
6	108°46'123 - 10°42'987	X	X	X	X	49,5
7	108°50'482 - 10°39'523	X	-	-	-	48,0
8	108°54'000 - 10°36'025	X	X	X	-	22,5

X: Mẫu được thu và phân tích



Hình 1: Vị trí các trạm thu mẫu
Figure 1: Location of sampling stations

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Biến đổi hàm lượng muối dinh dưỡng và kim loại nặng theo không gian:

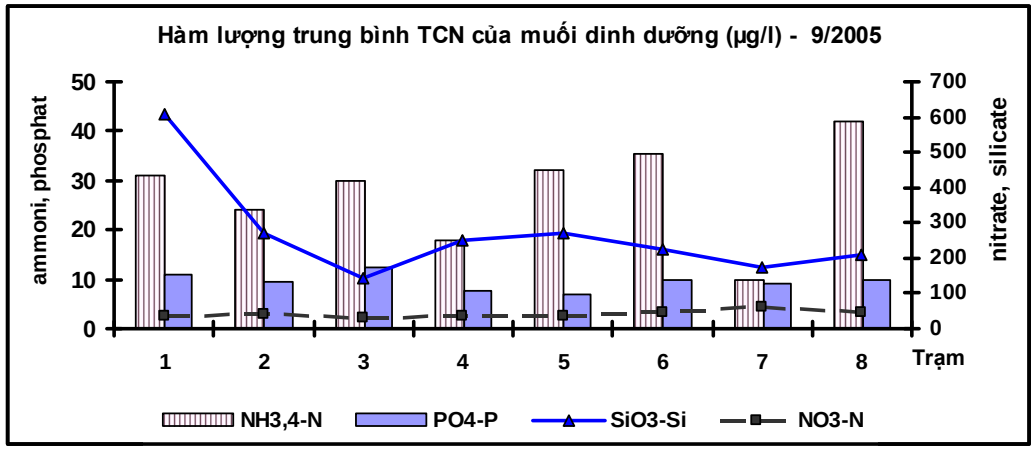
Giá trị thống kê toàn cột nước (TCN) của hàm lượng các muối dinh dưỡng và kim loại nặng trên toàn mặt cắt qua 2 đợt khảo sát được trình bày trong bảng 2. Qua bảng này thấy là không có sự khác biệt lớn về hàm lượng của các yếu tố trong 2 chuyến khảo sát, chỉ phát hiện được sự tăng cao hàm lượng của silicate (có thể do ảnh hưởng của nước từ đất liền) và sự giảm hàm lượng của nitrite trong mùa mưa. Các dẫn liệu này cũng cho thấy, hàm lượng các muối nitrate, phosphate và nitrate ở mức trung bình, ammonia luôn xuất hiện với hàm lượng khá lớn (giá trị cực đại lên đến 60 µg/l), nitrite ở mức hàm lượng thấp, hàm lượng silicate ở mức tương đối cao (giá trị cực đại tới 1.078 µg/l). Về các kim loại nặng, hàm lượng Cu và Pb thấp trong lúc hàm lượng Zn và Fe tương đối cao.

Biến đổi hàm lượng trung bình toàn cột nước (TCN) của các yếu tố khảo sát từ bờ ra khơi vào đợt khảo sát tháng 9/2005 được minh họa trong các hình 2a và 2b. Hình 2a và 2b cho thấy trạm 6 và 8 có hàm lượng ammonia cao hơn chút ít so với các trạm còn lại của mặt cắt. Phần giữa của mặt cắt (trạm 4 và 5) có hàm lượng phosphate thấp nhất. Trong hình 2b cho thấy có sự tập trung cao của kim loại nặng tại trạm 8 gần đảo Phú Quí nhưng giá trị cao nhất của Fe gặp ở trạm 2 (gần bờ).

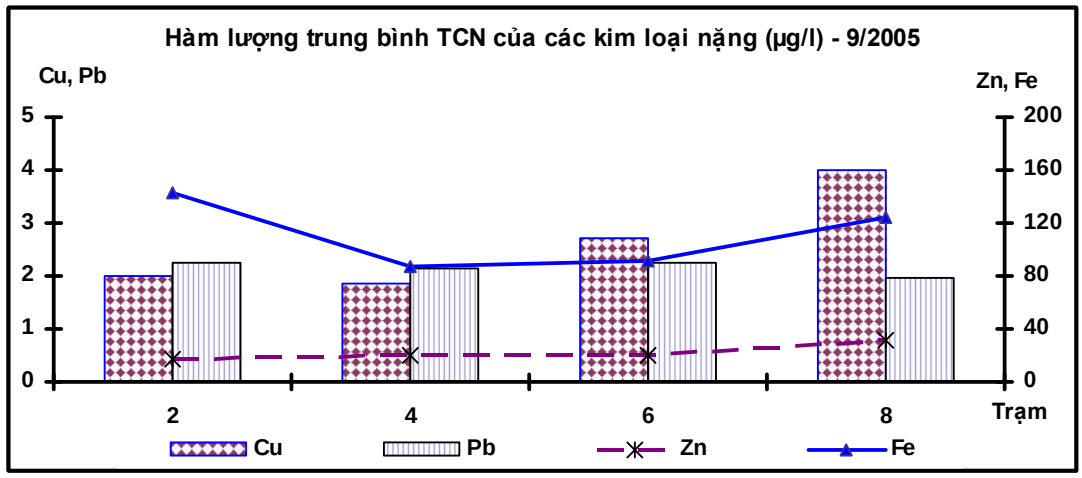
Bảng 2: Giá trị thống kê toàn cột nước của các yếu tố khảo sát tại mặt cắt
Table 2: Statistic values (whole of water column) of studied parameters at transect

Thời gian		NO_2-N (µg/l)	NO_3-N (µg/l)	$NH_{3,4}$-N (µg/l)	PO_4-P (µg/l)	SiO_3-Si (µg/l)	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Pb (µg/l)	Fe (µg/l)
9/2005	TB	0,5	41	28	9,8	238	20,2	2,2	2,0	119
	CT	0,3	27	9	5,3	142	14,2	0,9	0,9	83
	CĐ	0,8	64	60	17,5	1.078	32,0	5,0	2,9	190
	n	27	27	27	27	27	16	16	16	16
4/2006	TB	2,5	39	25	8,6	193	28,5	3,4	2,5	109
	CT	1,6	28	0	3,9	116	13,8	1,3	1,5	60
	CĐ	3,7	51	55	19,7	319	43,9	5,8	3,8	175
	n	27	27	27	27	27	16	16	16	16

TB: trung bình, CT: cực tiểu, CĐ: cực đại, n: số mẫu



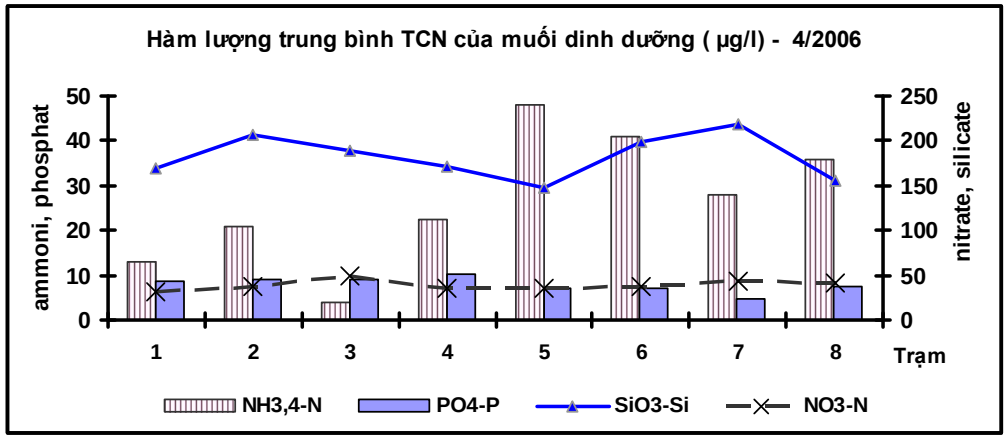
Hình 2a: Hàm lượng trung bình TCN của muối dinh dưỡng tại các trạm (9/2005)
Figure 2a: Average values of nutrients (whole of water column) at stations (9/2005)



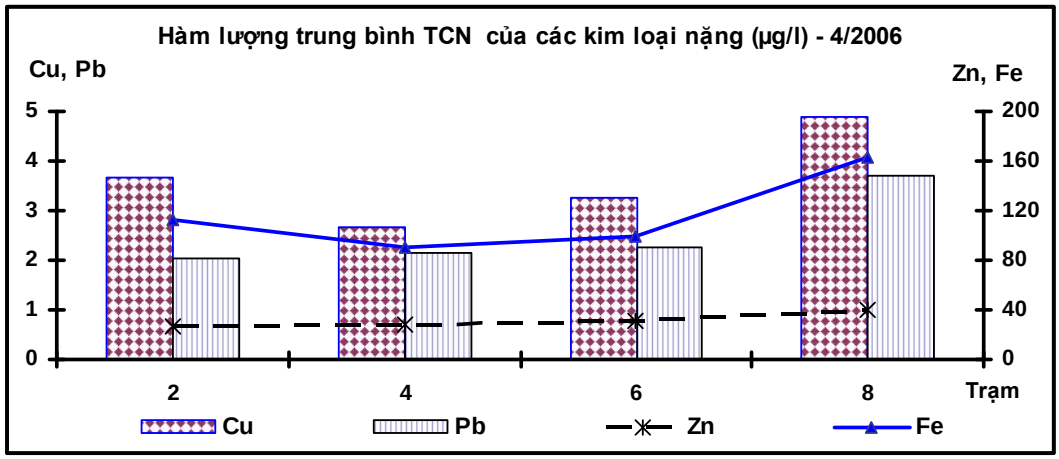
Hình 2b: Hàm lượng trung bình TCN của kim loại nặng tại các trạm (9/2005)
Figure 2b: Average values of heavy metals (whole of water column) at stations (9/2005)

Sự biến đổi hàm lượng trung bình toàn cột nước (TCN) của các yếu tố khảo sát từ bờ ra khơi vào đợt khảo sát tháng 4/2006 được minh họa trong các hình 3a và 3b. Hình 3a và 3b cho thấy khu vực từ trạm 5 đến trạm 8 có hàm lượng ammonia cao hơn trong lúc đó trạm 4 và 5 có hàm lượng silicate thấp nhất. Hình 3 cũng cho thấy có sự tập trung cao nhất của kim loại nặng tại trạm 8 gần Phú Quí. Sự tập trung cao của kim loại nặng tại đây có thể liên quan đến hoạt động thủy nhiệt vì phía nam Phú Quí có một trung tâm địa nhiệt có cường độ mạnh nhất Biển Đông (Phạm Văn Thơm, 1997).

Xu thế phân bố thẳng đứng của các muối dinh dưỡng và kim loại nặng tại các tầng của cột nước qua 2 đợt khảo sát được trình bày trong bảng 3.



Hình 3a: Hàm lượng trung bình TCN các yếu tố tại các trạm (4/2006)
Figure 3a: Average values of studied parameters at stations (4/2006)



Hình 3b: Hàm lượng trung bình TCN các yếu tố theo mặt cắt (4/2006)
Figure 3b: Average values of studied parameters at stations (4/2006)

Bảng 3: Biến động thẳng đứng của hàm lượng các yếu tố khảo sát (µg/l)
Table 3: Vertical variation of selected parameters (µg/l)

3a. Muối dinh dưỡng

Tầng	Giá trị	Tháng 9/2005					Tháng 4/2006				
		NO_2-N	NO_3-N	$NH_{3,4}$-N	PO_4-P	SiO_3-Si	NO_2-N	NO_3-N	$NH_{3,4}$-N	PO_4-P	SiO_3-Si
Mặt	TB	0,6	39	22,5	10,6	326	2,5	41	15,9	7,9	236
	CT	0,3	28	9,0	5,3	143	1,6	28	0,0	3,9	148
	CĐ	0,8	63	56,0	15,9	1.078	3,3	51	48,0	13,8	319
	n	12	12	10	12	12	12	12	12	12	12
10m	TB	0,5	33	27,0	12,0	199	2,8	38	24,7	9,2	182
	CT	0,3	27	11,0	7,2	142	2,0	28	0,0	3,9	131
	CĐ	0,8	38	60,0	17,5	278	3,7	44	55,0	19,7	267
	n	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
20m	TB	0,5	44	25,3	10,4	193	2,2	41	34,8	9,1	153
	CT	0,4	31	9,0	8,8	167	1,6	34	18,0	4,1	116
	CĐ	0,7	63	58,0	11,3	261	2,9	45	50,0	13,4	175
	n	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
40m	TB	0,3	52	44	8,3	162	2,4	35	28,5	8,3	136
	CT	0,2	41	37	6,9	154	1,8	32	20,0	7,2	129
	CĐ	0,3	64	51	9,7	169	2,9	38	37,0	9,4	143
	n	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

TB: trung bình, CT: cực tiểu, CĐ: cực đại, n: số mẫu

3b. Kim loại nặng

Tầng	Giá trị	Tháng 9/2005				Tháng 4/2006			
		Zn	Cu	Pb	Fe	Zn	Cu	Pb	Fe
Mặt	TB	20,6	2,2	2,0	131	26,2	3,4	2,5	95
	CT	14,2	1,2	1,0	90	14,0	1,3	1,8	60
	CĐ	29,7	3,1	2,9	190	43,9	5,4	3,6	150
	n	8	8	8	8	8	8	8	8
Đáy	TB	19,8	2,2	2,0	107	22,4	2,7	2,2	103
	CT	16,4	0,9	0,9	82	13,8	1,3	1,5	65
	CĐ	32,0	5,0	2,8	150	35,6	5,8	3,8	175
	n	8	8	8	8	8	8	8	8

TB: trung bình, CT: cực tiểu, CĐ: cực đại, n: số mẫu

Các dẫn liệu trong bảng này đã chỉ ra rằng vào mùa mưa (9/2005), nitrite và silicate có hàm lượng cao ở tầng mặt, nitrate và ammonia tập trung cao ở phần dưới cột nước, phosphate cũng có xu thế tập trung cao hơn ở phần trên cột nước. Tuy nhiên vào mùa mưa, hầu hết kim loại nặng không thể hiện xu thế phân bố thẳng đứng rõ ràng trừ trường hợp của Fe thường tập trung cao ở tầng mặt. Vào mùa khô (4/2006), phân bố thẳng đứng của nitrite, nitrate và các kim loại nặng cũng không thể hiện xu thế rõ ràng, ammonia và phosphate tập trung cao hơn ở phần dưới cột nước trong lúc silicate có hàm lượng cao nhất ở tầng mặt.

2. Biến đổi hàm lượng muối dinh dưỡng và kim loại nặng tại trạm liên tục:

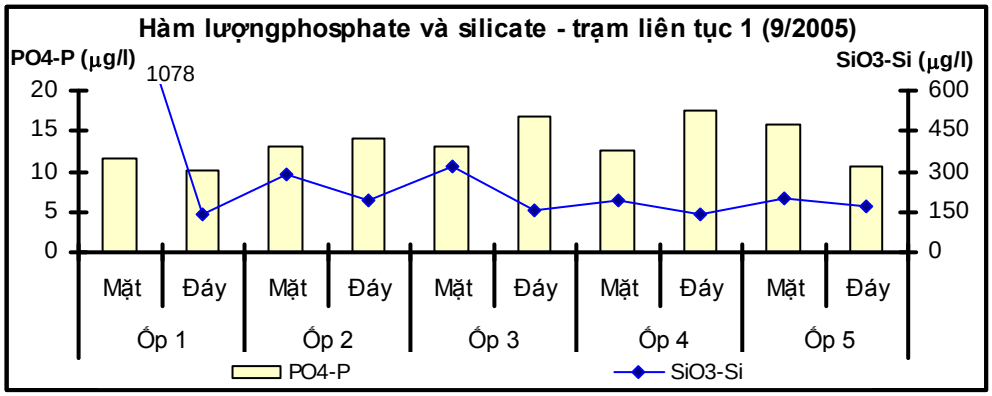
Kết quả thống kê tại các trạm liên tục vào mùa mưa và khô được trình bày trong bảng 4. Đồ thị thể hiện xu thế phân bố của một số yếu tố theo thời gian được trình bày trong hình 4. Các dẫn liệu trong bảng và hình này cho thấy tại trạm liên tục 1, trong cả 2 đợt khảo sát (mùa khô và mưa) hàm lượng của ammonia, phosphate, Fe và nhất là silicate thường thay đổi nhiều theo thời gian. Sự biến đổi hàm lượng các thông số khảo sát theo chiều thẳng đứng của cột nước chỉ thể hiện rõ đối với silicate và Fe (mùa mưa, tháng 9/2005), hàm lượng của muối dinh dưỡng này luôn tập trung cao ở tầng mặt (giá trị cực đại tới 1.078 μgSi/l vào lúc triều thấp - 15h20' ngày 28/09/2005). Tại trạm liên tục này, hàm lượng của nitrite cao hơn vào tháng 4/2006 trong lúc hàm lượng của ammonia, phosphate, silicate và Fe cao hơn vào tháng 9/2006. Như đã biết, vào tháng 9, vực nước vùng biển Bình Thuận chịu ảnh hưởng của hậu hoạt động nước trồi và mưa nhiều hơn so với mùa khô (tháng 4/2006, Phạm Văn Thơm, 1997). Xu thế phân bố của các thông số khảo sát tại trạm liên tục 2 cũng tương tự như trạm liên tục 1. Tại trạm liên tục 2, ảnh hưởng của vật chất từ sông thể hiện tương đối rõ đối với trường hợp của Si (tầng mặt đạt tới 576 μg/l, giá trị này cao hơn nhiều so với tầng đáy là 109 μg/l vào 13h00 ngày 15/05/2007).

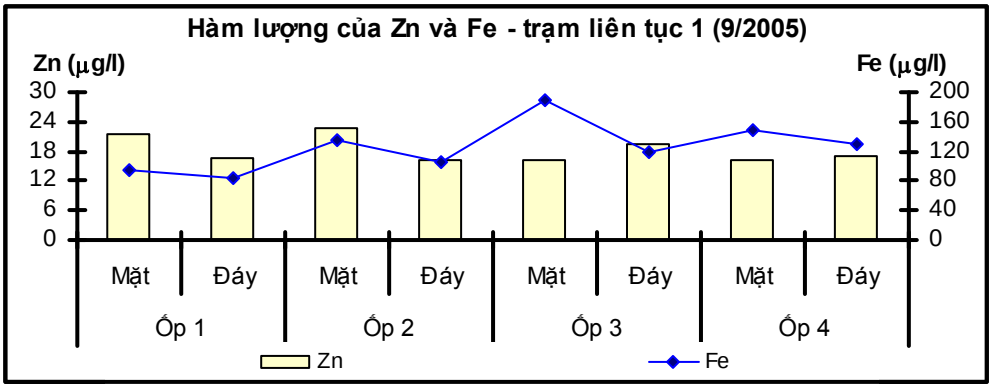
So sánh kết quả phân tích giữa 2 trạm liên tục được tiến hành vào mùa khô (4/2006 và 5/2007) thấy rằng không có sự khác biệt lớn về hàm lượng muối nitrite, nitrate, và phosphate trong khi hàm lượng ammonia và silicate vào mùa khô năm 2007 thấp hơn. Về kim loại nặng, hàm lượng của Zn và Cu thấp hơn vào mùa khô năm 2007 trong khi Pb và Fe không có sự khác biệt lớn. Một trong các yếu tố dẫn đến sự thấp hơn của muối dinh dưỡng ammonia, silicate và các kim loại Zn, Cu vào mùa khô năm 2007 là do trạm liên tục vào mùa khô năm 2006 được đặt tại vị trí gần bờ (trạm 1) hơn so với trạm liên tục vào mùa khô năm 2007 (trạm 2).

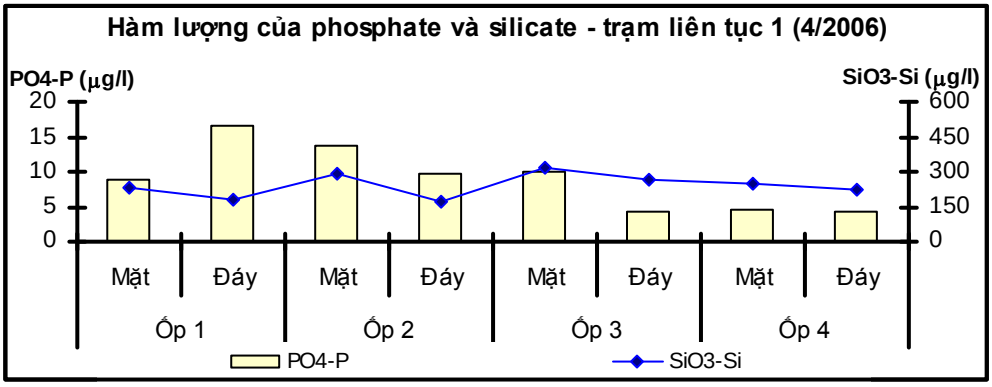
Bảng 4: Giá trị thống kê của các yếu tố (µg/l) tại các trạm liên tục
Table 4: Statistic values of studied parameters (µg/l) at continuous stations

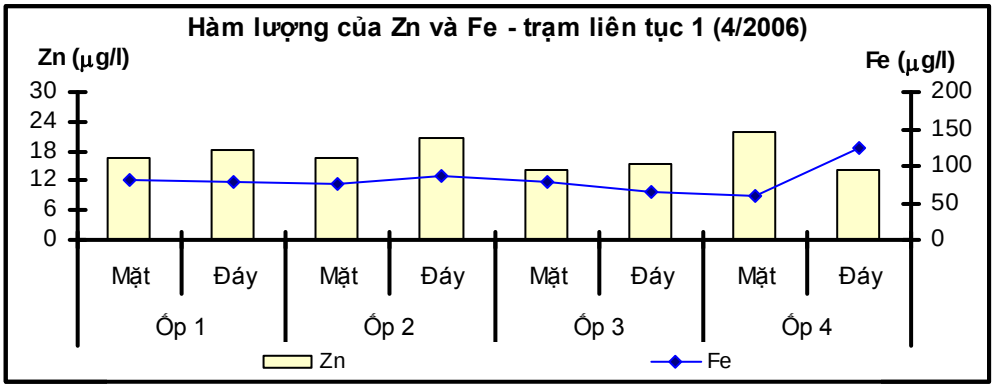
Trạm LT (thời gian)	Tầng		NO_2-N	NO_3-N	$NH_{3,4}$-N	PO_4-P	SiO_3-Si	Zn	Cu	Pb	Fe
1 (9/2005)	Mặt	TB	0,6	31	12,0	13,2	415	19,2	1,8	2,1	143
		CT	0,3	28	0,0	11,6	196	16,1	1,2	1,0	95
		CĐ	0,8	33	29,0	15,9	1.078	22,9	2,6	2,9	190
		n	5	5	5	5	5	4	4	4	4
	Đáy	TB	0,4	33	22,9	13,8	161	17,4	1,8	1,5	109
		CT	0,3	29	12,0	10,1	142	16,4	1,1	0,9	83
		CĐ	0,6	38	33,0	17,5	196	19,6	2,2	2,5	130
		n	5	5	5	5	5	4	4	4	4
	Toàn cột nước	TB	0,5	32	17,4	13,5	288	18,3	1,8	1,8	126
		CT	0,3	28	0	10,1	142	16,1	1,1	0,9	83
		CĐ	0,8	38	33	17,5	1.078	22,9	2,6	2,9	190
		n	10	10	10	10	10	8	8	8	8
1 (4/2006)	Mặt	TB	3,0	42	10,0	9,1	258	17,3	2,6	2,3	73
		CT	2,5	34	0,0	4,7	197	14,0	1,3	1,8	60
		CĐ	3,3	47	22,0	13,8	317	21,7	3,4	3,0	80
		n	5	5	5	5	5	4	4	4	4
	Đáy	TB	3,0	39	12,0	8,9	196	17,2	2,4	1,9	89
		CT	2,5	28	0,0	4,4	140	14,2	2,0	1,5	65
		CĐ	3,7	44	30,0	16,6	267	20,7	2,7	2,3	125
		n	5	5	5	5	5	4	4	4	4
	Toàn cột nước	TB	3,0	41	11,0	9,0	227	17,2	2,5	2,1	81
		CT	2,5	28	0,0	4,4	140	14,0	1,3	1,5	60
		CĐ	3,7	47	30,0	16,6	317	21,7	3,4	3,0	125
		n	10	10	10	10	10	8	8	8	8
2 (5/2007)	Mặt	TB	0,8	38	0,0	9,9	229	9,8	0,9	1,8	105
		CT	0,5	33	0,0	4,9	71	8,0	0,4	0,6	80
		CĐ	1,5	60	0,0	13,1	576	11,7	1,3	3,6	150
		n	16	16	16	16	16	8	8	8	8
	Đáy	TB	0,8	37	0,9	9,9	125	9,9	0,8	1,6	106
		CT	0,5	30	0,0	5,3	56	8,2	0,5	0,8	75
		CĐ	1,5	41	15,0	14,4	340	11,5	1,2	2,7	135
		n	16	16	16	16	16	8	8	8	8
	Toàn cột nước	TB	0,8	38	0,5	9,9	177	9,8	0,8	1,7	105
		CT	0,5	30	0,0	4,9	56	8,0	0,4	0,6	75
		CĐ	1,5	60	15,0	14,4	576	11,7	1,3	3,6	150
		n	32	32	32	32	32	16	16	16	16

TB: trung bình, CT: cực tiểu, CĐ: cực đại, n: số mẫu



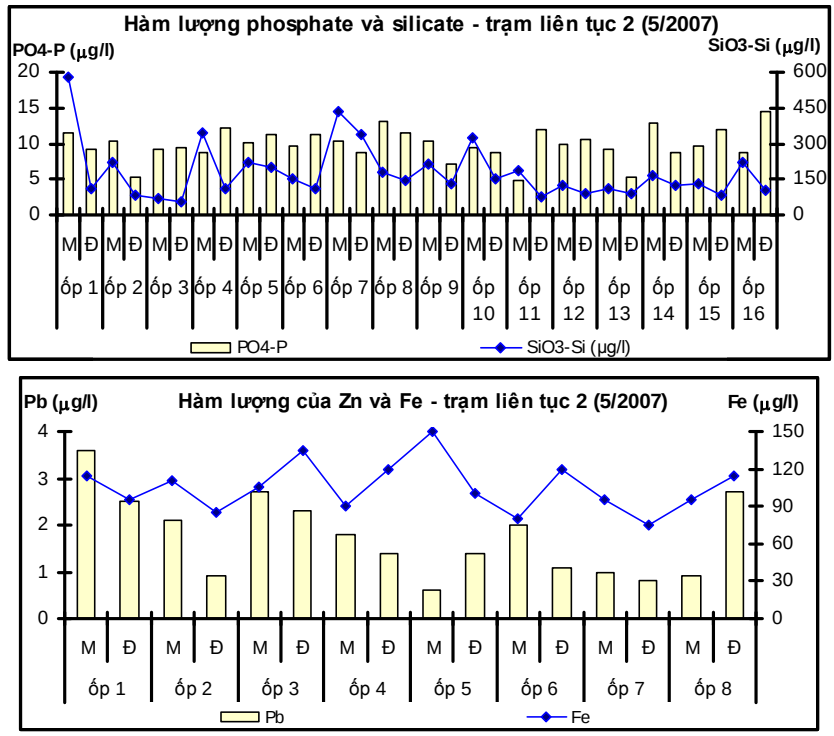






Năm 2005: ốp 1 (7h 29/9); ốp 2 (13h 29/9); ốp 3 (19h 29/9); ốp 4 (1h 30/9);
Năm 2006: ốp 1 (7h 28/4); ốp 2 (13h 28/4); ốp 3 (19h 28/4); ốp 4 (1h 29/4)

Hình 4a: Biến đổi hàm lượng của các yếu tố tại trạm liên tục 1
Figure 4a: Concentration variation of some parameters at station 1



Ốp 1: 13h (15/5); ốp 2: 16h (15/5); ốp 3: 19h (15/5); ốp 4: 22h (15/5); ốp 5: 1h (16/5); ốp 6: 4h (16/5); Ốp 7: 4h (16/5); 7h (16/5); ốp 8: 10h (16/5); ốp 9: 13h (16/5); ốp 10: 19h (16/5); ốp 11: 1h (17/5); Ốp 11: 7h (17/5); ốp 12: 7h (17/5); ốp 13: 13h (17/5); ốp 14: 19h (17/5); ốp 15: 1h (18/5); ốp 16: 7h (18/5)

Hình 4a: Biến đổi hàm lượng của các yếu tố tại trạm liên tục 2
Figure 4b: Concentration variation of some parameters at station 2

3. Đặc điểm các muối dinh dưỡng:

Tương quan hàm lượng giữa các muối dinh dưỡng cho thấy tỉ số mol nitrate/phosphate thường nhỏ hơn chỉ số Redfield. Tỉ số mol nitrate/silicate cũng hầu hết nhỏ hơn 1 (Bảng 5). Như vậy, vào các thời kỳ khảo sát, nitrate đóng vai trò yếu tố dinh dưỡng giới hạn và vực nước không có dấu hiệu của hiện tượng thiếu hụt silic so với nitrate (NRC, 2000 in Ramesh và cộng sự, 2002; Friedl và cộng sự, 2002).

Bảng 5: Tỉ số nitrate/phosphate và nitrate/silicate
Table 5: Nitrate/phosphate and nitrate/silicate ratios

Giá trị	Tháng 9/2005		Tháng 4/2006		Tháng 5/2007	
	N/P	N/Si	N/P	N/Si	N/P	N/Si
Trung bình	9,06	0,38	12,78	0,42	9,0	0,56
Cực tiểu	3,92	0,06	4,64	0,22	5,7	0,13
Cực đại	21,20	0,83	22,86	0,74	17,2	1,07
Số mẫu	27	27	27	27	32	32

4. Chất lượng môi trường:

Như đã trình bày ở trên, một trong các hoạt động kinh tế trong khu vực ven bờ tỉnh Bình Thuận là nuôi trồng thủy sản. Nếu căn cứ theo tiêu chuẩn nước thủy sản Việt Nam, Đông Nam Á và Trung Quốc (đối với một số yếu tố mà

tiêu chuẩn nước thủy sản Việt Nam không có), có thể thấy là hàm lượng các muối dinh dưỡng luôn thấp hơn các mức cho phép qui định trong tiêu chuẩn nước thủy sản Trung Quốc (100 µgN/l đối với nitrate và 15 µgP/l đối với phosphate, Guao Shenquan và cộng sự, 1991), và tiêu chuẩn Đông Nam Á (70µgN/l đối với ammonia và 55µgN/l đối với nitrite). Các kim loại nặng Cu và Pb cũng có hàm lượng thấp hơn mức cho phép (10µg/l đối với Cu và 50 µg/l đối với Pb) trong lúc Zn và Fe đôi khi cao hơn mức cho phép (10 µg/l đối với Zn và 100 µg/l đối với Fe) qui định trong Tiêu Chuẩn Nước Thủy Sản Việt Nam (1995) nhưng với hệ số ô nhiễm không cao.

IV. NHẬN XÉT

Từ các dẫn liệu đã trình bày ở trên, có thể đưa ra một số nhận xét về hàm lượng các muối dinh dưỡng và kim loại nặng trên mặt cắt Phan Rí - Phú Quí trong thời gian 2005-2007 như sau:

Hàm lượng của các muối dinh dưỡng và kim loại nặng thường nằm trong giới hạn cho phép đối với nước nuôi trồng thủy sản. Không có sự khác biệt lớn về hàm lượng của các thông số khảo sát giữa vùng gần bờ và vùng biển khơi. Đáng lưu ý là hàm lượng ammonia và các kim loại nặng cao tại khu vực ngoài khơi gần Phú Quí.

Ảnh hưởng của vật chất từ sông chỉ tương đối rõ đối với trường hợp của Si và Fe, nhất là đợt khảo sát vào mùa mưa. Hàm lượng của 2 thông số này cao hơn rõ rệt trong khu vực gần bờ. Theo chiều thẳng đứng của cột nước, sự phân tầng cũng chỉ thể hiện khá rõ đối với trường hợp của silicate và Fe. Theo thời gian, trong số các yếu tố khảo sát tại trạm liên tục chỉ có hàm lượng của các muối dinh dưỡng (phosphate và silicate) và Fe thường thay đổi nhiều.

Về tương quan hàm lượng giữa các muối dinh dưỡng có thể thấy nitrate đóng vai trò yếu tố dinh dưỡng giới hạn và vực nước không có dấu hiệu của hiện tượng thiếu hụt silic so với nitrate vào các thời kỳ khảo sát.

Người nhận xét:
- TS. Trịnh Thế Hiếu
- ThS. Nguyễn Hữu Huân

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APHA, 1995. Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. 19th. American Public Health Association, Washington D.C.
2. Cục môi trường, 1995. Các qui định pháp luật về môi trường. Tập 1. Nhà xuất bản chính trị Hà Nội, trang 267-268.
3. Guao Shenquan, Yu Gouhui, and Wang Yuhen, 1991. The distribution features and fluxes of dissolved Nitrogen, Phosphorous and Silicon on Hangzhou Bay - I.O.C. Workshop Report No. 7, pp. 143-171.
4. Phạm Văn Thơm, 1997. Đặc trưng hóa học vùng trồi mạnh. Tuyển tập "Các công trình nghiên cứu vùng trồi mạnh Nam Trung Bộ". Nhà Xuất Bản Khoa Học Kỹ Thuật, Viện Hải dương học, trang 88-99.
5. Ramesh R., A. Purvaja, A. Shalini, 2002. Nutrient fluxes from coastal ecosystems of South India. Collection of Marine Research Works. Volume XII. pp. 143 -166.
6. Friedl G., J. Friedrich, and Wehrli, 2002. Nutrient fluxes in the lower Dunube river, Danube delta and the coastal black sea. Collection of Marine Research Works. Volume XII. pp. 75-84.