

CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC ĐÀM THỊ NẠI - VỊNH QUY NHƠN

*Nguyễn Hữu Huân, Lê Lan Hương,
Võ Duy Sơn, Lê Trần Dũng, Lê Hoài Hương
Viện Hải Dương Học (Nha Trang)*

TÓM TẮT *Trên cơ sở xử lý nguồn dữ liệu thu thập được từ năm 2001-2005, chất lượng môi trường đầm Thị Nại và vịnh Quy Nhơn được đánh giá, thảo luận. Kết quả nghiên cứu cho thấy, chất lượng môi trường nước vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn còn tương đối tốt, sức sản xuất sơ cấp của vực nước khá cao. Tuy nhiên, chi tiết hơn có thể nhận thấy:*

Chất lượng môi trường vùng đầm Thị Nại kém hơn so với vịnh Quy Nhơn. Đây là những khu vực đang và sẽ phát triển kinh tế - xã hội sôi động nhất của tỉnh nên cần phải dành sự quan tâm xây dựng giải pháp quản lý các hoạt động kinh tế-xã hội và môi trường hợp lý để đảm bảo phát triển kinh tế bền vững và bảo vệ an toàn môi trường sinh thái.

Các thành phần: kim loại nặng, thuốc trừ sâu, dầu (hydrocarbon) và vi khuẩn gây bệnh (vibrio, coliform) đã có mặt với hàm lượng đáng lưu ý hoặc vượt mức cho phép ở một số nơi. Do đặc tính của các tác nhân ô nhiễm: dễ bùng phát, lây lan nhanh (vibrio và coliform), có độc tính sinh thái cao và bền vững (dầu, kim loại nặng, thuốc trừ sâu) nên cần phải xây dựng chiến lược quan trắc và quản lý hết sức chặt chẽ để phòng tránh nguy cơ sinh thái đối với vực nước.

WATER ENVIRONMENTAL QUALITY IN THI NAI LAGOON – QUY NHON BAY

*Nguyen Huu Huan, Le Lan Huong,
Vo Duy Son, Le Tran Dung, Le Hoai Huong
Institute of Oceanography (Nha Trang)*

ABSTRACT *Based on data collected during 2001-2005, the water quality in Thi Nai lagoon - Quy Nhon bay was described and discussed. The results showed that the water quality in Thi Nai lagoon - Quy Nhon bay was in range of environmental standards. However, in details, there are some matters of great interest as:*

The water quality in Quy Nhon bay is better than in Thi Nai lagoon. These areas are strongly developing socio-economic activities in Binh Dinh province. Thus, it is necessary to build the managing resolutions of socio-economic activities as well as environmental quality in order to ensure sustainable development of economy and safe protection of ecological environment in Thi Nai lagoon - Quy Nhon bay.

The heavy metals, pesticides, hydrocarbon and bacteria (coliform and vibrio) presented in the water with remarkable concentrations or over the standards of aquacultural environment in some sites of Thi Nai lagoon - Quy Nhon bay. Because the characteristics of polluted components are easy to outbreak on population, quickly spread (vibrio and coliform), have the high and stable eco-toxicity (heavy metals, pesticides, petroleum), it is necessary to make reasonable strategies of monitoring and controlling in order to prevent the waters from ecological risks.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong quá trình khai thác, sử dụng nguồn lợi, tài nguyên các thủy vực ven bờ, cần quan tâm đặc biệt đến sự phát triển bền vững. Nhiều địa phương, do sự phát triển tự phát, thiếu các quy hoạch phát triển trên cơ sở khoa học, mang tính định hướng lâu dài, tổng hợp đa mục tiêu hoặc không tính hết được các vấn đề về tác động môi trường...nên nhiều vấn đề kinh tế, xã hội,... nảy sinh mà trong đó cạn kiệt nguồn lợi, tài nguyên và suy giảm chất lượng môi trường đang là thách thức lớn đối với sự phát triển bền vững.

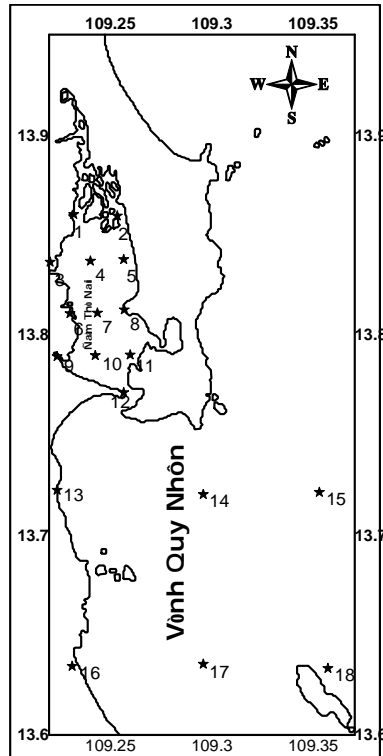
Nhằm góp phần bảo vệ an toàn môi trường sinh thái các thủy vực ven bờ trong quá trình phát triển kinh tế, bài báo tập trung đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn từ nguồn dữ liệu của các đề tài, dự án được triển khai trong khoảng thời gian

từ 2001-2005.

II. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Tài liệu nghiên cứu:

Nguồn tài liệu sử dụng trong bài báo này dựa trên kết quả điều tra của dự án: “Nghiên cứu xây dựng phương án quản lý tổng hợp đới ven bờ tỉnh Bình Định” và đề tài: “Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc khai thác, sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn” [6, 7] trong thời gian từ 2001-2005. Các đợt khảo sát mùa khô được thực hiện vào tháng 08/2001 và 05/2004, mùa mưa được thực hiện vào tháng 11/2001 và 10/2002. Sơ đồ trạm thu mẫu được thể hiện trên hình 1, trong đó: mẫu kim loại nặng, thuốc trừ sâu và dầu (hydrocarbon) được thu tại các trạm: 1, 7, 12, 14 và 18 vào tháng 08 và 10/2001; các yếu tố còn lại được thu tại tất cả 18 trạm.



Hình 1: Bản đồ trạm thu mẫu vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
Sampling stations in Thi Nai lagoon – Quy Nhon bay

2. Phương pháp đo đạc, xử lý số liệu và tính toán:

Các thông số môi trường được phân tích theo các phương pháp tiêu chuẩn hiện hành:

- Các yếu tố vật lý (nhiệt độ, pH, độ mặn): Đo bằng máy đa yếu tố HORIBA (Nhật).

- Oxi hòa tan: Phương pháp Winkler [13].

- Năng suất sinh học sơ cấp: Phương pháp gia số oxi trong bình đen - trắng.

- Chlorophyll-a, Phéophytin: Phương pháp quang phổ (chiết trong dung môi acetone 90% và so màu trên máy quang phổ UV-Visible) [13].

- Muối dinh dưỡng: Phương pháp quang phổ (nitrit: phương pháp Bendschneider và Robinson; nitrat: phương pháp Morris và Reley; amôni: phương pháp Riley, Emmet và Solorzano; photphat: phương pháp Murphy và Riley) [1, 13].

- Vật chất lơ lửng (TSS): Phương pháp trọng lượng [13].

- Kim loại nặng: Fe: Phương pháp quang phổ; Mn, Zn, Cu, Pb và As: phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS) [1].

- Dầu (hydrocarbon: $C_{10} - C_{37}$) và thuốc trừ sâu họ clo hữu cơ: Phương pháp sắc ký khí mao quản (GC 6890) [1].

- Vi sinh vật: Phương pháp đổ đĩa trên môi trường đặc trưng [13].

Toàn bộ dữ liệu thu thập được xử lý trên các phần mềm thống kê thông dụng: Excell và SPSS for Windows, bản đồ trạm thu mẫu được xây dựng trên MapInfo và Surfer.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Các đặc trưng lý, hóa học:

a. Nhiệt độ:

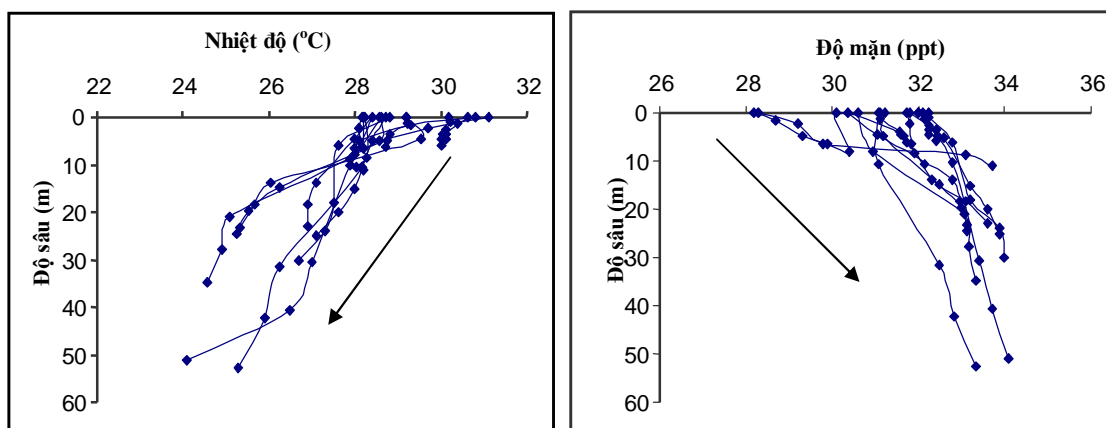
Nhiệt độ nước vùng nghiên cứu biến động tương đối lớn theo không gian và thời gian (Bảng 1), thường cao vào buổi trưa (12h - 14h) và thấp vào sáng sớm (2 - 5h), trong mùa mưa thấp hơn mùa khô. Nhìn chung, dao động nhiệt độ ở đầm Thị Nại lớn hơn vịnh Quy Nhơn và giá trị nhiệt độ trung bình cũng cao hơn. Còn theo phương thẳng đứng, nhiệt độ nước vùng nghiên cứu giảm dần theo độ sâu (Hình 2). Tại đỉnh đầm Thị Nại, do kín gió và độ sâu thấp nên nhiệt độ nước dao động trong phạm vi tương đối lớn, nhất là vào mùa khô. Tuy nhiên, diễn biến này cũng chỉ thường diễn ra trong một thời gian ngắn, vào lúc giữa trưa hoặc sáng sớm. Đặc điểm dao động và phân bố nhiệt độ nước ở đây có thể ảnh hưởng ít nhiều đến đời sống của thủy sinh vật, nhất là sinh vật hẹp nhiệt. Ở vịnh Quy Nhơn, vào một số thời điểm, nhiệt độ nước ở một số trạm cũng vượt quá tiêu chuẩn cho nước bãi tắm [2].

b. Độ mặn:

Độ mặn vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn biến động trong phạm vi khá lớn theo không gian và thời gian, với giá trị trung bình tương đối cao trừ giá trị trung bình độ mặn đầm Thị Nại trong mùa mưa (Bảng 1). Ngược với nhiệt độ, phân bố thẳng đứng của độ mặn ở vùng nghiên cứu tăng dần theo độ sâu (Hình 2). Sự thay đổi độ mặn trong giới hạn rộng sẽ có thể gây ra những ảnh hưởng đến thủy sinh vật trong hệ: giảm sinh trưởng, đề kháng bệnh tật và thậm chí tử vong vì quá trình cân bằng áp suất thẩm thấu giữa cơ thể và môi trường bị phá vỡ [4]. Vì vậy, sẽ gặp nhiều khó khăn trong việc phát triển nuôi trồng thủy sản trong những thủy vực có biên độ biến động độ mặn lớn, nhất là trong mùa mưa.

Bảng 1: Một số đặc trưng sinh thái đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
Some ecological characteristics in Thi Nai lagoon - Quy Nhon bay

Yếu tố	Mùa	Giá trị	Đầm Thị Nại	Vịnh Quy Nhơn
Nhiệt độ (t ⁰ C)	Mùa khô	Dao động	27,30 - 34,10 (n=44)	24,56 - 30,62 (n=40)
		Trung bình	30,88 ± 1,60	28,05 ± 1,86
	Mùa mưa	Dao động	27,65 - 30,91 (n=32)	24,10 - 31,10 (n=30)
		Trung bình	29,65 ± 1,08	27,95 ± 1,30
	TCVN'95	(Bãi tắm)	30,0	30,0
pH	Mùa khô	Dao động	7,90 - 8,04 (n=44)	7,86 - 8,06 (n=40)
		Trung bình	7,99 ± 0,03	8,00 ± 0,04
	Mùa mưa	Dao động	6,84 - 8,36 (n=32)	7,75 - 8,29 (n=30)
		Trung bình	7,83 ± 0,50	8,20 ± 0,10
	TCVN'95	(Ven bờ)	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5
Độ mặn (%)	Mùa khô	Dao động	27,32 - 32,44 (n=44)	30,37 - 33,33 (n=40)
		Trung bình	30,80 ± 1,61	32,06 ± 0,80
	Mùa mưa	Dao động	0,10 - 30,50 (n=32)	28,20 - 33,90 (n=30)
		Trung bình	8,62 ± 6,42	31,80 ± 1,88
Vật chất lơ lửng (mg/l)	Mùa khô	Dao động	5,13 - 13,60 (n=20)	0,47 - 11,24 (n=18)
		Trung bình	7,39 ± 2,63	3,44 ± 3,59
	Mùa mưa	Dao động	3,60 - 26,60 (n=30)	3,60 - 17,33 (n=15)
		Trung bình	7,81 ± 4,74	7,19 ± 3,27
TCVN'95	(Bãi tắm)	≤ 25,0	≤ 25,0	
DO (mg/l)	Mùa khô	Dao động	5,22 - 6,68 (n=44)	5,15 - 6,33 (n=40)
		Trung bình	5,77 ± 0,34	5,79 ± 0,31
	Mùa mưa	Dao động	5,80 - 8,09 (n=30)	5,80 - 7,84 (n=30)
		Trung bình	6,84 ± 0,64	6,75 ± 0,57
TCVN'95	(Nuôi thủy sản)	≥ 5,0	≥ 5,0	
BOD ₅ (mgO ₂ /l)	Mùa khô	Dao động	0,30 - 3,38 (n=44)	0,14 - 1,02 (n=18)
		Trung bình	1,39 ± 0,96	0,46 ± 0,23
	Mùa mưa	Dao động	0,27 - 4,03 (n=30)	0,16 - 1,09 (n=15)
		Trung bình	1,52 ± 0,79	0,36 ± 0,28
TCVN'95	(Nuôi thủy sản)	≤ 10,0	≤ 10,0	



Hình 2: Biến thiên nhiệt độ và độ mặn theo độ sâu cột nước
Variation of temperature and salinity of water columns

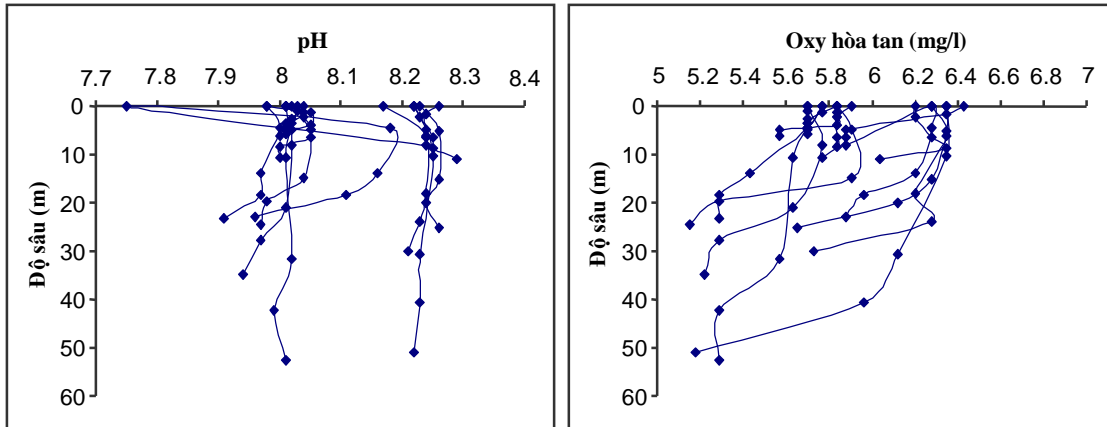
c. pH:

Kết quả nghiên cứu cho thấy: pH ít biến động cả theo phương thẳng đứng cũng như phương ngang trong mùa khô nhưng lại biến động tương đối lớn trong mùa mưa, pH khu vực đầm Thị Nại dao động mạnh hơn vùng vịnh Quy Nhơn (Bảng 1). Mặc dù có một vài giá trị pH thấp bất gặp ở khu vực đỉnh đầm Thị Nại trong mùa mưa nhưng nhìn biến thiên pH trên toàn vùng còn thỏa mãn tiêu chuẩn chất lượng nước (pH = 6,5 ÷ 8,5) [2]. Trong mùa mưa, dòng lục địa đã ảnh hưởng lớn đến pH của vực nước. Nguyên nhân có thể là do dòng lục địa, trong quá trình di chuyển, đã chảy qua vùng đất có độ axit hóa cao. Nguyên nhân tiếp theo, do độ đục của dòng lục địa lớn nên ảnh hưởng đến quá trình sản xuất sơ cấp và do đó, ảnh hưởng đến pH của nước.

Theo phương thẳng đứng, có thể nhận thấy pH có xu hướng tăng trong cột nước từ 0 ÷ 20 mét, sau đó giảm dần (Hình 3).

d. Ôxy hòa tan (DO):

Hàm lượng ôxy hòa tan trong nước ở vùng nghiên cứu thỏa mãn nhu cầu chất lượng nước cho nuôi trồng thủy sản (DO > 5mg/l) [2]. Biên độ dao động hàm lượng oxy hòa tan trong nước ở khu vực đầm Thị Nại rộng hơn vịnh Quy Nhơn. Theo độ sâu, hàm lượng oxy hòa tan biến thiên gần như tương tự biến thiên của pH: có xu hướng tăng trong khoảng độ sâu 0 ÷ 20 mét, sau đó có xu thế giảm dần đến đáy (Hình 3). Nguyên nhân chính là do trong các tầng nước trên cùng, có sự tiếp xúc, xáo trộn tốt giữa lớp mặt nước và không khí, đồng thời quang hợp của thực vật nổi tầng đã làm cho hàm lượng oxy hòa tan trong nước tăng lên.



**Hình 3: Biến thiên pH và DO theo độ sâu cột nước
Variation of pH and content of dissolved oxygen in water column**

e. Vật chất lơ lửng (TSS):

Hàm lượng vật chất lơ lửng biến động khá lớn theo không gian và theo mùa (Bảng 1). Kết quả thống kê cho thấy: hàm lượng trung bình vật lơ lửng khu vực đầm Thị Nại cao hơn vịnh Quy Nhơn, trong mùa mưa cao hơn trong mùa khô. Nguyên nhân chủ yếu có thể là do trong mùa mưa, một lượng lơ lửng từ lục địa đổ vào đầm. Giá trị hàm lượng vật chất lơ lửng trên toàn vùng đều nằm trong khoảng cho phép đối

với tiêu chuẩn chất lượng nước nuôi thủy sản (<50mg/l).

f. Nhu cầu oxy sinh hóa:

Kết quả thống kê cho thấy, giá trị nhu cầu oxy sinh hóa sau 5 ngày (BOD₅) trong vùng nghiên cứu có biến động theo không gian và thời gian nhưng phạm vi dao động không lớn và giá trị trung bình tương đối thấp (Bảng 1). Mặc dù vùng đầm Thị Nại có giá trị BOD₅ trung bình cao hơn

khoảng 2 - 3 lần vùng vịnh Quy Nhơn nhưng giá trị BOD₅ trên toàn vùng vẫn thỏa mãn tiêu chuẩn chất lượng nước cho nuôi trồng thủy sản (BOD₅<10) [2].

2. Năng suất sinh học sơ cấp và sắc tố chlorophyll-a:

a. Năng suất sinh học sơ cấp:

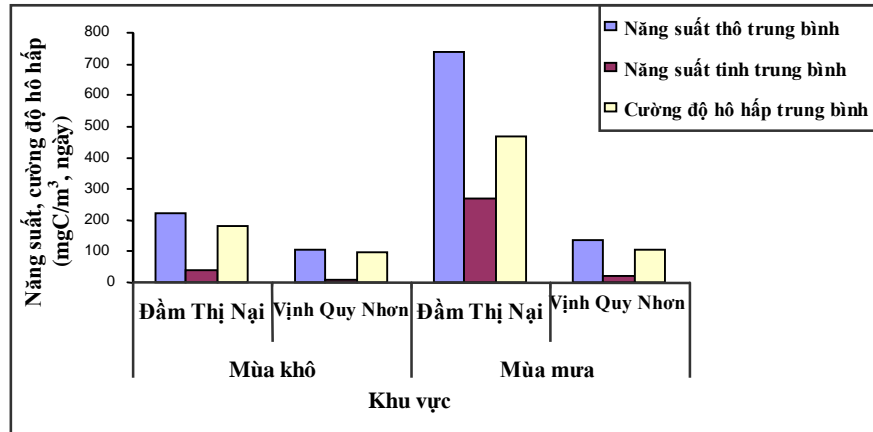
**Bảng 2: Năng suất sinh học sơ cấp (mgC/m³/ngày) đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
Primary productivity in Thi Nai lagoon – Quy Nhon bay (mgC.m⁻³.day⁻¹)**

Yếu tố	Khu vực	Giá trị	Mùa khô	Mùa mưa
Năng suất thô	Đầm Thị Nại	Dao động	62,80 - 466,87 (n=16)	298,72 - 1263,81 (n=17)
		Trung bình	219,90 ± 124,40	738,09 ± 296,81
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	16,38 - 286,67 (n=17)	22,98 - 298,72 (n=12)
		Trung bình	106,47 ± 67,88	127,66 ± 82,94
Năng suất tinh	Đầm Thị Nại	Dao động	-144,70 - 247,09 (n=16)	-61,28 - 612,76 (n=17)
		Trung bình	37,66 ± 109,25	268,78 ± 254,12
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	-83,27 - 131,28 (n=17)	-61,28 - 61,28 (n=12)
		Trung bình	10,07 ± 74,62	22,98 ± 54,34
Cường độ hô hấp	Đầm Thị Nại	Dao động	32,76 - 390,42 (n=16)	237,44 - 666,37 (n=17)
		Trung bình	182,24 ± 118,31	469,31 ± 152,35
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	22,51 - 174,74 (n=17)	53,62 - 237,44 (n=12)
		Trung bình	96,40 ± 48,51	104,68 ± 57,57
Hệ số P/R	Đầm Thị Nại	Dao động	0,42 - 3,38 (n=16)	0,83 - 3,03 (n=17)
		Trung bình	1,40 ± 0,86	1,65 ± 0,75
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	0,37 - 3,46 (n=17)	0,43 - 3,00 (n=12)
		Trung bình	1,20 ± 0,92	1,28 ± 0,65

Từ kết quả thống kê năng suất sơ cấp, có thể thấy rằng, trong khi trong mùa khô, năng suất thô tại vùng đầm Thị Nại cao hơn khoảng 2 lần năng suất thô vịnh Quy Nhơn thì trong mùa mưa, sự chênh lệch này lên đến hơn 6 lần (Bảng 2, hình 4). Có thể, nguồn muối dinh dưỡng được bổ sung từ lục địa trong mùa mưa có ảnh hưởng mạnh mẽ đến sức sản xuất sơ cấp của đầm Thị Nại và làm cho vực nước đạt giá trị năng suất thô rất cao (dao động trong khoảng: 298,72 - 1263,81 mgC/m³/ngày, trung bình: 738,09 ± 296,81 mgC/m³/ngày). Đặc biệt, tại các trạm đỉnh đầm trong mùa mưa, giá trị năng suất thô đã vượt 1.000 mgC/m³/ngày.

Cũng như năng suất thô, năng suất tinh ở vùng đầm Thị Nại có sự khác biệt lớn giữa 2 mùa (khoảng 7 lần), trong khi ở vịnh Quy Nhơn, chênh lệch này chỉ khoảng hơn 2 lần. Hệ số P/R (năng suất thô/hô

hấp) ở đầm Thị Nại dao động trong khoảng: 0,42 - 3,38, trung bình: 1,40 ± 0,86 trong mùa khô; trong khoảng: 0,83 - 3,03, trung bình: 1,65 ± 0,75 trong mùa mưa. Đối với vịnh Quy Nhơn, hệ số trên dao động trong khoảng: 0,37 - 3,46, trung bình: 1,20 ± 0,92 trong mùa khô; trong khoảng: 0,43 - 3,00, trung bình: 1,28 ± 0,65 trong mùa mưa. Kết quả trên cho thấy, trong cả 2 mùa, quá trình tạo thành hữu cơ lớn hơn quá trình phân rã dị dưỡng, đặc biệt là khu vực đầm Thị Nại trong mùa mưa có hệ số P/R khá lớn (>1,5). Điều này chứng tỏ quá trình quang hợp mạnh hơn quá trình hô hấp và do vậy, các quần xã sinh vật ở đây sống chủ yếu nhờ vật chất tự tạo trong quá trình hoạt động tự dưỡng của thực vật đơn bào, nguồn năng lượng cơ sở đủ sức cung cấp cho các hoạt động sống của hệ.



Hình 4: Đồ thị sức sản xuất sơ cấp đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
Gross primary productivity in Thi Nai lagoon – Quy Nhon bay

b. Đặc trưng phân bố chlorophyll-a (chl-a) và phéophytin:

Chl-a và phéophytin trong nước có sự biến động đáng kể giữa khu vực đầm Thị Nại và vịnh Quy Nhơn cũng như giữa mùa khô và mùa mưa. Nhìn chung, hàm lượng chl-a trong mùa khô thấp hơn mùa mưa khoảng 1,5 - 2 lần, vùng đầm Thị Nại cao hơn vịnh Quy Nhơn khoảng 1,5 - 2 lần (Bảng 3, hình 5). Tuy nhiên, trong khi hàm lượng chl-a trong mùa mưa cao hơn mùa khô chưa đến 2 lần thì phéophytin lại cao hơn đến 3 ÷ 10 lần. Có thể, do thời gian khảo sát trong mùa mưa nằm trong pha suy tàn của thực vật phù du trong vực nước nên hàm lượng chl-a thấp và hàm lượng phéophytin chiếm ưu thế so với chl-a.

Mặc dù có sự biến động lớn theo không gian và thời gian nhưng hàm lượng sắc tố vẫn có thể được sử dụng làm chỉ số đánh giá định lượng thực vật phù du. Theo Vinberg (1961), hàm lượng sắc tố chl-a chiếm 2,5% trọng lượng tươi của thực vật [14]. Nó liên quan với hàm lượng các bon của thực vật bằng biểu thức:

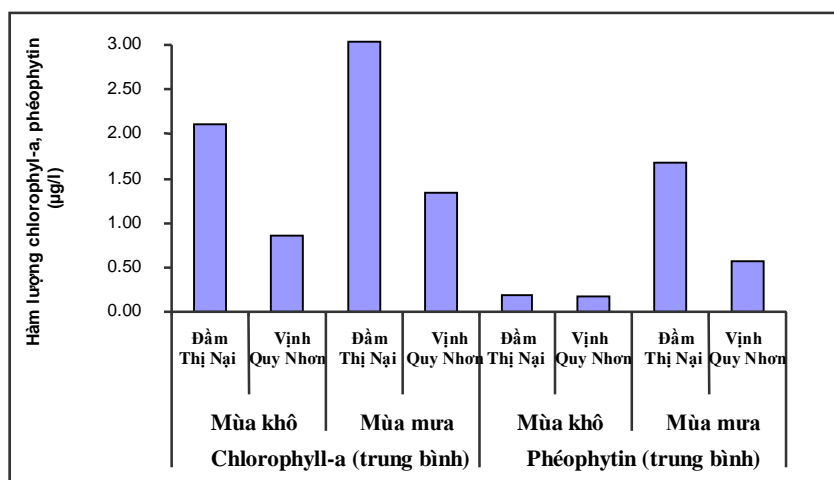
$$C = 16 * A$$

Ở đây: C: Hàm lượng cacbon của thực vật trong một đơn vị thể tích mẫu (mgC/m³), A: Hàm lượng sắc tố chl-a.

Căn cứ vào hàm lượng chl-a, ta có thể tính được gần đúng giá trị trung bình sinh khối thực vật phù du vịnh Quy Nhơn dao động trong khoảng 13,76 - 21,28 mgC/m³, đầm Thị Nại dao động trong khoảng 33,76 - 67,20 mgC/m³.

Bảng 3: Hàm lượng Chl-a và Phéophytin trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
The concentration of Chl-a and Phéophytin in the water of Thi Nai lagoon – Quy Nhon bay

Yếu tố	Khu vực	Giá trị	Mùa khô	Mùa mưa
Chl-a (µg/l)	Đầm Thị Nại	Dao động	0,56 - 7,02 (n=15)	0,65 - 11,35 (n=30)
		Trung bình	2,11 ± 2,03	4,20 ± 2,08
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	0,61 - 2,04 (n=30)	0,14 - 2,33 (n=12)
		Trung bình	0,86 ± 0,65	1,33 ± 0,79
Phéophytin (µg/l)	Đầm Thị Nại	Dao động	0,01 - 0,53 (n=15)	0,07 - 9,31 (n=30)
		Trung bình	0,19 ± 0,16	2,17 ± 1,55
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	0,01 - 0,45 (n=30)	0,06 - 2,04 (n=12)
		Trung bình	0,21 ± 0,18	0,57 ± 0,56



Hình 5: Đồ thị Chl-a và Phéophytin trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
Chlorophyll-a and Phéophytin in the water of Thi Nai lagoon – Quy Nhon bay

3. Muối dinh dưỡng ni tơ và phốt pho:

Kết quả thống kê cho thấy, trong khi hàm lượng muối dinh dưỡng ni tơ và phốt pho vùng đầm Thị Nại trong mùa mưa lớn hơn nhiều so với mùa khô thì tại vùng vịnh Quy Nhơn có hiện tượng ngược lại (Bảng 4).

Trong mùa khô, giá trị trung bình các muối dinh dưỡng ni tơ trong toàn vùng Thị Nại – Quy Nhơn đều thấp ($\leq 10,54 \mu\text{gN/l}$). ngoại trừ phốt phát vùng đầm Thị Nại và vịnh Quy Nhơn. Vào mùa mưa, trong khi vùng đầm Thị Nại có sự gia tăng đáng kể hàm lượng các muối dinh dưỡng ni tơ

(amôni và nitrat tăng khoảng 2 - 3 lần) thì ở vịnh Quy Nhơn có hiện tượng ngược lại: muối dinh dưỡng ni tơ bị suy giảm (Bảng 4). Như vậy, có thể nói, sự ảnh hưởng của nguồn muối dinh dưỡng từ lục địa trong mùa mưa lên vùng vịnh Quy Nhơn là không đáng kể. Mặc dù hàm lượng muối dinh dưỡng ở khu vực đầm Thị Nại có cao hơn vịnh Quy Nhơn, nhưng nhìn chung, cũng ở mức tương đối thấp. Có thể, do sự phát triển mạnh của thực vật phù du ở khu vực đầm Thị Nại trong thời gian khảo sát đã làm tiêu tốn phần lớn lượng muối dinh dưỡng trong vùng.

Bảng 4: Hàm lượng muối dinh dưỡng trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
The concentration of nutrients in the water of Thi Nai lagoon – Quy Nhon bay

Yếu tố	Địa điểm	Giá trị	Mùa khô	Mùa mưa
A mô ni ($\mu\text{gN/l}$)	Đầm Thị Nại	Dao động	1,06 - 19,13 (n=18)	1,80 - 39,20 (n=17)
		Trung bình	$4,96 \pm 4,77$	$10,48 \pm 11,85$
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	2,26 - 18,92 (n=20)	2,28 - 4,80 (n=15)
		Trung bình	$9,25 \pm 4,53$	$2,93 \pm 0,80$
Ni trít ($\mu\text{gN/l}$)	Đầm Thị Nại	Dao động	1,49 - 10,63 (n=18)	1,91 - 7,00 (n=17)
		Trung bình	$5,81 \pm 2,87$	$3,68 \pm 1,53$
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	0,0 - 18,90 (n=20)	0,27 - 7,27 (n=15)
		Trung bình	$10,54 \pm 6,45$	$3,42 \pm 2,45$
Ni trát ($\mu\text{gN/l}$)	Đầm Thị Nại	Dao động	0,59 - 25,51 (n=18)	KPH - 65,28 (n=17)
		Trung bình	$7,99 \pm 6,59$	$24,30 \pm 21,84$
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	0,59 - 6,89 (n=20)	KPH - 4,62 (n=15)
		Trung bình	$2,24 \pm 1,46$	$1,86 \pm 1,93$

Tổng dinh dưỡng ni tơ (a mô ni+ni trít+ni trát): $\mu\text{gN/l}$	Đầm Thị Nại	Dao động	5,36 - 32,46 (n=18)	6,99 - 99,35 (n=18)
		Trung bình	18,05 \pm 7,29	42,54 \pm 31,62
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	15,21 - 32,89 (n=20)	5,81 - 15,37 (n=20)
		Trung bình	24,36 \pm 5,77	8,22 \pm 3,09
Phốt phát ($\mu\text{gP/l}$)	Đầm Thị Nại	Dao động	5,80 - 53,87 (n=18)	14,35 - 54,18 (n=17)
		Trung bình	20,27 \pm 14,41	32,55 \pm 9,79
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	9,96 - 68,14 (n=20)	1,03 - 6,20 (n=15)
		Trung bình	23,88 \pm 17,77	3,62 \pm 1,86
Tỷ số: N/P	Đầm Thị Nại	Dao động	0,58 - 6,68 (n=18)	0,75 - 5,70 (n=17)
		Trung bình	2,88 \pm 2,13	2,75 \pm 1,81
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	0,77 - 6,15 (n=20)	2,54 - 12,49 (n=15)
		Trung bình	3,03 \pm 1,57	6,19 \pm 3,08

Ghi chú: KPH: Không phát hiện được.

Tỷ lệ N:P trong muối dinh dưỡng ở vùng nghiên cứu thấp hơn rất nhiều so với tỷ số Redfield (N:P = 16:1). Điều đó chứng tỏ, vực nước đang ở tình trạng thiếu hụt muối dinh dưỡng nitơ. Đây cũng là tính chất chung của nhiều vùng biển nghèo dinh dưỡng [4]. Tuy nhiên, với giá trị hàm lượng sắc tố cao (Bảng 3) đã chứng tỏ sự phát triển mạnh của thực vật nổi trước đó có thể là một trong những nguyên nhân gây ra sự thiếu hụt này.

4. Mật độ coliform và vibrio:

Kết quả thống kê (Bảng 5) cho thấy, vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn đã bị ô nhiễm coliform. Đặc biệt là khu vực đầm Thị Nại, đã có sự hiện diện của coliform trên tất cả các trạm khảo sát và trong mùa mưa, đã có nơi (trạm 2) mật độ coliform cao gấp 18 lần tiêu chuẩn cho phép (18.400 tế bào/100ml). Đây là một vấn đề cần lưu ý trong quá trình quản lý vùng biển này.

Bảng 5: Mật độ Coliform và Vibrio trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
The content of Coliform and Vibrio in the water of Thi Nai lagoon – Quy Nhơn bay

Yếu tố	Khu vực	Giá trị	Mùa khô	Mùa mưa
Coliform (tế bào/ml)	Đầm Thị Nại	Dao động	6 - 22 (n=10)	6 - 184 (n=30)
		Trung bình	13,25 \pm 7,18	47,03 \pm 41,24
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	KPH - 32 (n=8)	9 - 48 (n=11)
		Trung bình	19,17 \pm 12,54	22,09 \pm 13,00
	TCVN'95	(Ven bờ)	<1000tb/100ml	<1000tb/100ml
Vibrio (tế bào/ml)	Đầm Thị Nại	Dao động	1 - 5 (n=10)	2 - 48 (n=30)
		Trung bình	2,60 \pm 1,52	8,63 \pm 10,40
	Vịnh Quy Nhơn	Dao động	KPH - 4 (n=8)	KPH - 3 (n=8)
		Trung bình	2,00 \pm 1,87	1,45 \pm 1,21

Ngoài coliform, nhiễm bản vibrio cũng đã được phát hiện trong khu vực nghiên cứu. Tại vịnh Quy Nhơn, có đến 62,50% số mẫu khảo sát (10/16) đã phát hiện sự có mặt của vibrio; còn tại khu vực đầm Thị Nại thì 100% số mẫu có mặt vibrio. Tuy nhiên, theo Đỗ Thị Hòa (1997), sự xuất hiện của vi khuẩn vibrio trong nước phụ thuộc rất lớn vào chu kỳ thủy triều cũng như khả năng quản lý các cơ sở

sản xuất tôm giống và nuôi tôm thịt trong khu vực [6]. Do vậy, quản lý tốt nguồn nước thải từ các cơ sở sản xuất tôm sẽ là một biện pháp tốt để hạn chế nhiễm bản vibrio trong vực nước.

5. Hàm lượng dầu (hydrocarbon) và thuốc trừ sâu:

Kết quả khảo sát cho thấy, trên tất cả các trạm khảo sát đều bị nhiễm bản dầu,

nhất là khu vực vịnh Quy Nhơn, sự có mặt của dầu ở hàm lượng khá cao (86,06µg/l) (Bảng 6).

Còn đối với thuốc trừ sâu, kết quả cho thấy, thuốc trừ sâu họ chlo hữu cơ đã tồn tại trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn với hàm lượng trung bình không nhỏ (Bảng 6). Đặc biệt là, mặc dù chỉ tiêu DDT đã bị cấm sử dụng nhiều năm nhưng đã phát hiện trong tất cả các mẫu phân tích. Điều đó cho thấy, một lượng lớn DDT vẫn còn trôi nổi và được sử dụng thường xuyên. Chính vì vậy, vấn đề đặt ra trong quy hoạch phát triển bền vững vùng ven bờ là làm sao khống chế hoàn toàn sử dụng loại thuốc bảo vệ thực vật độc hại này.

6. Hàm lượng kim loại nặng:

Qua kết quả phân tích một số kim

loại nặng có thể chia chúng thành 2 nhóm. Nhóm kim loại mà hàm lượng trong nước chưa vượt giới hạn cho phép gồm: Cu, Pb, Mn và As. Nhóm kim loại có hàm lượng trong nước vượt giới hạn cho phép gồm: Fe và Zn (Bảng 7). Đặc biệt là, đối với Fe ở đầm Thị Nại, tại tất cả các trạm khảo sát đều có hàm lượng vượt tiêu chuẩn cho phép, thậm chí trong nhiều trường hợp còn cao hơn tiêu chuẩn đến 3 lần. Còn đối với Zn, mặc dù giá trị trung bình còn nằm trong tiêu chuẩn cho phép nhưng đã có một số trạm, hàm lượng Zn đã vượt quá tiêu chuẩn cho phép (Bảng 7). Như vậy, vấn đề ô nhiễm kim loại nặng ở vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn cũng là vấn đề cần dành sự tập trung nghiên cứu giải pháp nhằm khắc phục và hạn chế tác động.

Bảng 6: Hàm lượng dầu thải và thuốc trừ sâu trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
The concentration of hydrocarbon and pesticides in the water of Thi Nai lagoon - Quy Nhơn bay

Khu vực	Yếu tố		Dao động (n=4)	Trung bình
Đầm Thị Nại	Dầu (hydrocarbon) (µg/l)		2,83 - 23,06	11,75 ± 8,84
	Thuốc trừ sâu (ng/l)	α-BHC	KPH - 0,86	0,36 ± 0,37
		Lindal	0,09 - 1,30	0,69 ± 0,64
		Heptachlo	KPH - 1,37	0,34 ± 0,69
		Aldrin	KPH - 4,09	1,26 ± 1,92
		Endosulfa I	0,03 - 0,46	0,20 ± 0,19
		Dieldrin	0,04 - 1,19	0,62 ± 0,55
		DDE	KPH - 2,05	0,96 ± 0,99
		4'4' DDD	KPH - 0,12	0,03 ± 0,06
		4'4' DDT	0,17 - 4,80	2,62 ± 1,98
Tổng	3,99 - 11,77	7,06 ± 3,51		
Vịnh Quy Nhơn	Dầu (hydrocarbon) (µg/l)		14,55 - 160,48	86,06 ± 73,01
	Thuốc trừ sâu (ng/l)	α-BHC	KPH - 0,50	0,18 ± 0,28
		Lindal	0,19 - 3,25	1,53 ± 1,56
		Heptachlo	KPH - 4,18	2,53 ± 2,22
		Aldrin	KPH - 2,13	1,13 ± 1,07
		Indosulfa I	0,50 - 7,30	3,11 ± 3,66
		Dieldrin	0,25 - 2,93	1,22 ± 1,49
		DDE	0,15 - 1,78	0,72 ± 0,92
		4'4' DDD	KPH	KPH
		4'4' DDT	0,46 - 2,06	1,10 ± 0,84
Tổng	2,54 - 18,26	11,52 ± 8,09		

Bảng 7: Hàm lượng kim loại nặng trong nước đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn
The concentration of heavy metals in the water of Thi Nai lagoon – Quy Nhơn bay

Khu vực	Yếu tố	Dao động (n=4)	Trung bình	TCVN'95
Đầm Thị Nại	Fe (µg/l)	113,00 - 299,17	201,35 ± 73,38	100,0
	Mn (µg/l)	9,4 - 12,70	11,40 ± 4,76	100,0
	Zn (µg/l)	0,72 - 21,86	8,94 ± 7,89	10,0
	Cu (µg/l)	0,40 - 3,89	1,72 ± 1,19	10,0
	Pb (µg/l)	0,30 - 5,50	1,88 ± 1,67	50,0
	As (µg/l)	2,40 - 3,70	3,00 ± 0,66	10,0
Vịnh Quy Nhơn	Fe (µg/l)	26,35 - 104,30	65,33 ± 55,12	100,0
	Mn (µg/l)	4,20 - 8,50	6,35 ± 3,04	100,0
	Zn (µg/l)	2,93 - 13,90	7,57 ± 5,29	10,0
	Cu (µg/l)	0,54 - 1,20	0,89 ± 0,27	10,0
	Pb (µg/l)	0,70 - 2,08	1,38 ± 0,68	50,0
	As (µg/l)	2,30 - 3,50	2,90 ± 0,85	10,0

IV. KẾT LUẬN

Qua thống kê, phân tích, đánh giá các kết quả nghiên cứu cho phép kết luận rằng, chất lượng môi trường nước vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn còn tương đối tốt, sức sản xuất sơ cấp khá cao. Đây là một vùng duyên hải còn chưa được phát triển mạnh về kinh tế-xã hội nên chưa chịu ảnh hưởng lớn bởi các hoạt động này. Tuy nhiên, chi tiết hơn có thể nhận thấy:

- Về không gian: Chất lượng môi trường vùng đầm Thị Nại kém hơn so với vịnh Quy Nhơn (thể hiện qua các yếu tố: pH, độ mặn,... dao động trong phạm vi lớn; các yếu tố: kim loại nặng, lơ lửng, vibrio, coliform,... có giá trị trung bình cao hơn và nhiều giá trị vượt quá giới hạn cho phép tiêu chuẩn chất lượng nước). Tuy nhiên, đây là những khu vực đang và sẽ phát triển kinh tế- xã hội sôi động nhất của tỉnh (thành phố Quy Nhơn, khu kinh tế Nhơn Hội, khu công nghiệp Phú Tài,...) nên cần phải dành sự quan tâm xây dựng giải pháp quản lý các hoạt động kinh tế-xã hội và bảo vệ môi trường ngay từ bây giờ để đảm bảo phát triển kinh tế bền vững.

- Về các yếu tố môi trường: Các yếu tố như: kim loại nặng, thuốc trừ sâu, dầu (hydrocarbon) và vi sinh gây bệnh đã có mặt với hàm lượng không nhỏ hoặc vượt mức cho phép ở một số nơi. Mặc dù chưa

đến mức nghiêm trọng, nhưng chúng là những thành phần ô nhiễm có những tính chất đặc biệt: dễ bùng phát, lây lan nhanh (vibrio và coliform), có độc tính sinh thái cao và bền vững (dầu (hydrocarbon), kim loại nặng, thuốc trừ sâu) nên cần phải xây dựng chiến lược quan trắc và quản lý chặt chẽ. Các tác nhân gây ô nhiễm ở đây có nguồn gốc từ nông nghiệp (thuốc trừ sâu và hóa chất, kim loại nặng), nước thải sinh hoạt (vi khuẩn) và giao thông vận tải biển (dầu (hydrocarbon), kim loại nặng). Do vậy, trong quá trình xây dựng phương án khai thác, quản lý tài nguyên và bảo vệ môi trường cần hết sức lưu ý đến đặc điểm này.

Nói chung chất lượng nước vùng đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn còn tương đối tốt, sức sản xuất sơ cấp khá cao. Tuy nhiên:

- Về chất lượng nước ở đầm Thị Nại kém hơn so với vịnh Quy Nhơn. Tuy nhiên, cần phải quan tâm xây dựng giải pháp quản lý các hoạt động kinh tế-xã hội và bảo vệ môi trường để đảm bảo phát triển kinh tế bền vững theo sự phát triển của địa phương, đặc biệt là các khu công nghiệp Phú Tài và Nhơn Hội.

- Các yếu tố môi trường như: kim loại nặng, thuốc trừ sâu, dầu (hydrocarbon) và vi sinh gây bệnh đã có mặt với hàm lượng không nhỏ hoặc vượt mức cho phép ở một số nơi.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi chân thành cảm ơn PGS.TSKH Nguyễn Tác An và TS. Bùi Hồng Long đã cho phép triển khai thực hiện nội dung nghiên cứu, các đồng nghiệp phòng sinh thái và môi trường biển, phòng Thủy Địa Hóa, Viện Hải dương học đã cung cấp dữ liệu thực hiện bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. APHA, 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater. American Public Health Association. Washington, DC.20005.
2. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, 1995. Tiêu chuẩn Việt Nam. Tiêu chuẩn chất lượng môi trường Việt Nam. Tập I: Chất lượng nước. 306 tr.
3. Đỗ Bang, Trương Đình Hiến, Nguyễn Xuân Hồng và cộng tác viên, 2002. Địa chỉ thiên nhiên dân cư và hành chính tỉnh Bình Định. Sở KH, CN & MT tỉnh Bình Định. 505 tr.
4. Jain R. K., L. V. Urban, G. S. Stacey, H. E. Balbach. Environmental assessment. McGraw-Hill, Inc.
5. Nguyễn Hữu Huân và Phan Minh Thụ, 1999. Năng suất sinh học sơ cấp vùng delta Mekong và một số yếu tố sinh thái của nó. Tuyển tập Báo cáo khoa học. Hội nghị khoa học công nghệ biển toàn quốc lần thứ IV. Hà Nội, 12 - 13/11/1998. Nhà Xuất bản Thống kê. Tr. 1147 - 1154.
6. Nguyễn Hữu Huân (chủ trì), 2003. Hiện trạng nhiễm bẩn môi trường vùng biển ven bờ tỉnh Bình Định và những định hướng khắc phục. Báo cáo khoa học thuộc dự án: “*Nghiên cứu xây dựng phương án quản lý tổng hợp đới ven bờ biển tỉnh Bình Định*” do PGS.TSKH Nguyễn Tác An chủ trì, 60 tr.
7. Nguyễn Hữu Huân, 2006. Đặc điểm nguồn lợi, tài nguyên và chất lượng môi trường đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn. Báo cáo khoa học học thuộc đề tài: “*Nghiên cứu cơ sở khoa học cho việc khai thác, quản lý bền vững và đề xuất giải pháp bảo vệ tài nguyên, môi trường đầm Thị Nại - vịnh Quy Nhơn*” do TS. Bùi Hồng Long chủ trì, 15 tr.
8. Nguyễn Tác An, 1980. Sơ bộ nhận xét về năng suất sinh học bậc 1 ở vịnh Bắc Bộ. Tuyển tập Nghiên cứu biển. Phần I. Nha Trang, Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội.
9. Nguyễn Tác An, 1996. Năng suất sinh học sơ cấp và hiệu ứng sinh thái của dòng nước trôi ở vùng biển Nam Trung Bộ. Trong tập “Các công trình nghiên cứu vùng nước trôi mạnh Nam Trung Bộ”, trang 114 – 129. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 210 tr.
10. Nguyen Tac An, 1995. Biological productivity of Vietnam marine waters. Collection of Marine Research Works. VI: 177-184.
11. Paulg. Falkowski and Avril D. Woodhead, 1992. Primary Productivity and Biogeochemical Cycles in the Sea. Plenum Press. New York and London, 550pp.
12. Phạm Văn Ninh, 1998. Ô nhiễm biển do sông tải ra. Trong cuốn: “Môi trường biển Việt Nam” (từ trang 99-112). Hà Nội. 236 tr.
13. Timothy R. Parsons, Yoshiaki Maita and Carol M. Lalli, 1984. A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis. Pergamon Press, 173 pp.
14. Vinberg G. G., 1960. The primary production in water body. Minks Press, 329p.

Người phản biện:

- ThS. Lê Thị Vinh

- CN. Phạm Văn Thơm