

CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC ĐÀM ĐỀ GI, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Lê Thị Vinh, Dương Trọng Kiêm, Nguyễn Hồng Thu, Phạm Hữu Tâm,
Phạm Hồng Ngọc, Lê Hùng Phú, Võ Trần Tuấn Linh
Viện Hải dương học

Tóm tắt Bài báo trình bày kết quả khảo sát chất lượng môi trường nước đầm Đề Gi vào tháng 10/2009 (mùa mưa) và tháng 04/2010 (mùa khô). Kết quả phân tích cho thấy nồng độ ôxy hòa tan tương đối cao (lớn hơn 5,5 mg/l). Nồng độ vật lơ lửng (từ 24,2 mg/l đến 75,1 mg/l), nitrate (từ 32 µgN/l đến 281 µgN/l), phosphate (từ 6,5 µgP/l đến 35,2 µgP/l), mật độ coliform (từ 0 đến 11.000 MPN/100ml) biến động trong phạm vi rộng và đôi khi cao hơn các giá trị giới hạn (GTGH) đối với nước nuôi trồng thủy sản vào mùa mưa trong khu vực đỉnh đầm và cửa sông. Nồng độ các kim loại nặng (Zn từ 9,2 đến 15,2 µg/l, Cu từ 1,1 µg/l đến 5,5 µg/l, Pb từ 0,1 µg/l đến 3,1 µg/l) luôn thấp hơn các GTGH trong khi Fe (từ 76 µg/l đến 1.850 µg/l) và hydrocarbon (405 µg/l đến 705 µg/l) có nồng độ cao hơn các GTGH trong cả 2 mùa. Thuốc bảo vệ thực vật họ Clo hữu cơ vào mùa mưa có nồng độ thấp hơn các GTGH trong khi họ Photpho (Paration và Malation) có nồng độ cao hơn vào mùa khô.

Nhìn chung, chất lượng nước đầm (muối dinh dưỡng và coliform) vào mùa khô tốt hơn so với mùa mưa. Nồng độ của tất cả các muối dinh dưỡng và đặc biệt là mật độ coliform vào mùa khô thấp hơn so với mùa mưa trong khi độ muối và giá trị COD có xu thế ngược lại. Không có sự khác biệt rõ ràng về giá trị của các thông số cơ bản (pH, vật lơ lửng, DO, BOD₅), kim loại nặng (Zn, Cu, Pb, Fe) và hydrocarbon giữa 2 mùa.

ENVIRONMENTAL QUALITY OF WATER IN DE GI LAGOON, BINH DINH PROVINCE

Le Thi Vinh, Duong Trong Kiem, Nguyen Hong Thu, Pham Huu Tam
Pham Hong Ngoc, Le Hung Phu, Vo Tran Tuan Linh
Institute of Oceanography

Abstract The paper represents some aspects of the water quality in De Gi lagoon. Result of 2 surveys (performed in October 2009 - rainy season, and April 2010 - dry season) shows that dissolved oxygen values were high (always higher than 5.5 mg/l). Concentrations of total suspended solids (from 24.2 mg/l to 75.1 mg/l, nitrate (from 32 µgN/l to 281 µgN/l), phosphate (from 6.5 µgP/l to 35.2 µgP/l), and coliform counts (from 0 to 11,000 MPN/100ml) fluctuated in a wide range and sometimes were higher than criteria values for aquatic life protection, especially at rainy season in the river mouths and the top of lagoon. Heavy metal concentrations (Zn from 9.2 to 15.2 µg/l, Cu from 1.1 µg/l to 5.5 µg/l, Pb from 0.1 µg/l to 3.1 µg/l) were always lower than criteria values while Fe (from 76 µg/l to 1,850 µg/l) and hydrocarbon

(from 405 µg/l to 705 µg/l) were contrary in both seasons. Organochloride pesticide concentrations were lower than criteria values in rainy season, however, organophosphorous pesticides (Paration and Malation) were higher in dry season.

Generally, water environmental quality in dry season was comparatively better than that in rainy season. Nutrient concentrations and especially coliform counts in dry season were lower compared to rainy season whereas COD values were higher. There were no significant differences in values of basic parameters (pH, TSS, DO and BOD₅), heavy metals (Zn, Cu, Pb, Fe) and hydrocarbon between two seasons.

I. MỞ ĐẦU

Đầm Đê Gi có tổng diện tích trên 2.000ha, thuộc địa bàn các xã Cát Khánh, Cát Minh (huyện Phù Cát) và các xã Mỹ Chánh, Mỹ Thành, Mỹ Cát (huyện Phù Mỹ), có nguồn lợi thủy sản phong phú và đa dạng (Nguyễn Văn Lục, 2003). Theo trang thông tin điện tử tỉnh Bình Định, nuôi trồng thủy sản trong khu vực đầm Đê Gi và lân cận cũng khá phát triển như là nuôi xìa tại Cát Minh, nuôi tôm tại Cát Minh, Cát Khánh, Mỹ Chánh, Mỹ Thành. Có thể nói rằng, đầm Đê Gi đã và đang góp phần nuôi sống cả vạn cư dân ven đầm. Mặc dù vậy, hiện nay đầm Đê Gi đang phải đối mặt với những tồn tại và bất cập như là đầm luôn bị cây xói bởi các phương tiện khai thác có tính chất hủy diệt (xung điện, xiếc máy...) làm cho nguồn lợi trong đầm ngày càng bị suy giảm theo thời gian. Hoạt động nuôi trồng thủy sản tràn lan không có qui hoạch đã làm cản trở, thay đổi hoàn lưu nước trong đầm và có thể gây ra hiện tượng ưu dưỡng hóa nước đầm... Tuy nhiên, các nghiên cứu và khảo sát về môi trường vùng đầm này hầu như chưa có.

Nhằm giải quyết những tồn tại như trên, tiểu dự án “Điều tra, đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý tổng hợp đầm Đê Gi theo hướng phát triển bền vững” đã được thực hiện trong thời gian 2009-2010. Trong bài báo này, chất lượng môi trường nước đầm Đê Gi được trình

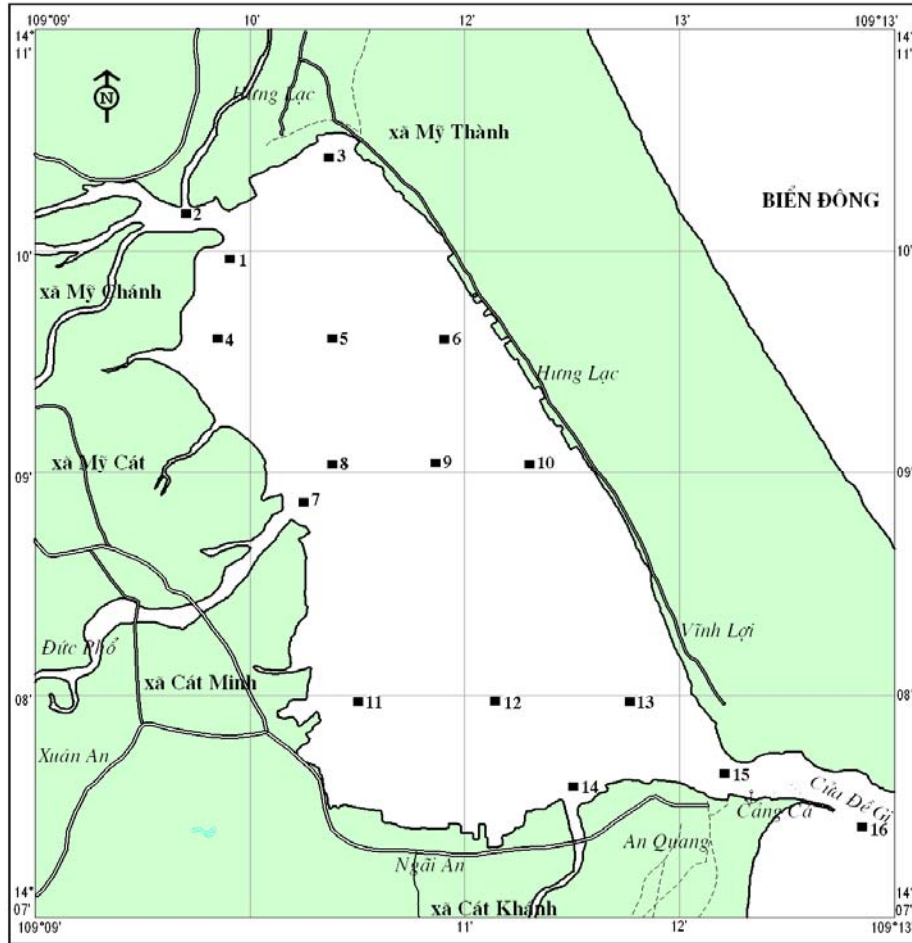
bày. Các số liệu trong bài báo sẽ góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc phát triển môi trường bền vững tại khu vực đầm.

II. PHƯƠNG PHÁP

Hai đợt khảo sát đã được tiến hành vào mùa mưa (tháng 10/2009) và mùa khô (tháng 04/2010) để thu mẫu nước (tại tầng mặt và đáy nếu độ sâu >2 m) tại 15 trạm trong toàn đầm Đê Gi và 1 trạm ngoài cửa đầm. Vị trí các trạm thu mẫu được trình bày trong hình 1. Tất cả có 42 mẫu nước đã được thu và phân tích.

Các chỉ tiêu phân tích gồm độ muối, pH, vật lơ lửng (vật LL), ôxy hòa tan (DO), nhu cầu ôxy sinh hóa (BOD₅), nhu cầu ôxy hóa học COD (KMnO₄), muối dinh dưỡng (PO₄, NO₂, NO₃, NH_{3,4}, SiO₃), tại cả 2 tầng mặt và đáy. Các kim loại nặng (Zn, Cu, Pb, Fe), hydrocarbon (HC) và coliform được phân tích tại các mẫu tầng mặt. Thuốc bảo vệ thực vật (BVTV) họ Clo hữu cơ vào mùa mưa và họ Photpho hữu cơ vào mùa khô chỉ được phân tích tại 8 trạm ở tầng mặt dọc theo trục đầm và cửa sông, bao gồm các trạm 1, 2, 5, 7, 9, 12, 14 và 15.

Các mẫu nước được thu và phân tích theo các phương pháp tiêu chuẩn hiện hành (APHA, 2005; Bộ tài nguyên và môi trường, 2008). Chỉ tiêu coliform được phân tích tại phòng sinh thái và môi trường biển, Viện Hải dương học.



Hình 1. Vị trí các trạm thu mẫu
Fig. 1. Sampling sites at De Gi lagoon

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hiện trạng môi trường vào mùa mưa (tháng 10/2009)

Kết quả phân tích các mẫu nước thu được trong mùa mưa được tóm tắt trong bảng 1. Từ các dẫn liệu trong bảng này thấy là nước đầm Đê Gi có giá trị pH (từ 7,85 - 8,21); độ muối (16,78 - 31,44‰); DO (từ 5,83 - 7,23 mg/l); vật lơ lửng (từ 24,2 - 75,1 mg/l); BOD₅ (từ 1,11 - 3,8 mg/l); muối dinh dưỡng (NH_{3,4} từ 7,0 - 63,0 µgN/l; NO₂ từ 0 - 16 µgN/l, NO₃ từ

39 - 281 µgN/l, PO₄ từ 11,3 - 35,2 µgP/l; SiO₃ từ 654 - 3.845 µgSi/l), Fe (từ 155 - 1.850 µg/l) và nhất là mật độ coliform (0 - 11.000 MPN/100ml) biến động trong phạm vi rộng. Giá trị COD (từ 0,13 - 1,49 mg/l) và nồng độ các kim loại nặng Zn, Cu, Pb biến động trong phạm vi hẹp hơn (Zn từ 9,2 - 15,2 µg/l; Cu từ 1,5 - 3,8 µg/l; Pb từ 0,1 - 1,7 µg/l). Nồng độ HC > 300 µg/l. Nhóm thuốc bảo vệ thực vật clo hữu cơ mặc dù bị cấm từ lâu vẫn còn tồn tại nhưng với nồng độ nhỏ hơn 3 ng/l.

Bảng 1. Giá trị thống kê các thông số khảo sát trong môi trường nước
Table 1. Statistic values of studied parameters in water

a. Các thông số cơ bản và muối dinh dưỡng

	Giá trị	pH	Độ muối (%)	Vật LL (mg/l)	DO (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	COD (KMnO ₄) (mg/l)	NH _{3,4} -N (µg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	SiO ₃ -Si (µg/l)
Mùa mưa (10/2009)												
Mặt	TB	8,10	26,60	39,5	6,62	2,14	0,58	26,4	2,4	118	19,3	1443
	CT	7,85	16,78	24,2	5,83	1,36	0,13	7,0	0	39	11,3	654
	CĐ	8,20	30,22	75,1	7,23	3,80	1,49	63,0	16,0	281	35,2	3845
	n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Đáy	TB	8,16	30,25	38,6	6,49	1,28	0,39	17,8	2,2	52	14,2	760
	CT	8,07	29,08	34,1	6,08	1,11	0,26	12,5	0	41	12,8	546
	CĐ	8,21	31,44	47,5	6,98	1,38	0,58	23,0	5,7	84	15,3	944
	n	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mùa khô (4/2010)												
Mặt	TB	8,05	33,20	43,1	6,53	2,14	1,16	18,2	0,9	36	13,2	492
	CT	7,86	32,31	32,5	6,02	1,01	0,58	14,0	0	32	6,5	148
	CĐ	8,20	33,55	52,9	6,92	3,85	1,90	22,0	4,9	43	29,1	983
	n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Đáy	TB	8,13	33,46	44,6	7,07	1,77	1,11	20,1	0,7	35	8,4	185
	CT	8,04	33,37	40,0	6,80	1,25	0,58	18,5	0	33	6,5	159
	CĐ	8,21	33,55	52,5	7,74	2,08	1,82	22,5	2,6	40	9,7	222
	n	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
QCVN 10: 2008/BTNMT	6,5-8,5	-	50	≥ 5	-	3	100	55*	60*	15*	-	-

Ghi chú: *: Tiêu chuẩn Asean; TB: trung bình; CT: cực tiểu; CĐ: cực đại; n: số mẫu

b. Kim loại nặng, hydrocarbon, và coliform (tầng mặt)

Thời gian	Giá trị	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Pb (µg/l)	Fe (µg/l)	HC (µg/l)	Coliform (MPN/100ml)
Mùa mưa (10/2009)	T.Bình	10,9	2,2	1,1	530	566	3.161
	C.Tiểu	9,2	1,5	0,1	155	405	0
	C.đại	15,2	3,8	1,7	1.850	705	11.000
	n	15	15	15	15	8	8
Mùa khô (4/2010)	T.Bình	11,5	2,5	2,0	528	564	23
	C.Tiểu	10,6	1,1	0,6	76	473	0
	C.đại	12,6	5,5	3,1	1.690	679	150
	n	15	15	15	15	15	15
QCVN 10: 2008/BTNMT		50	30	50	100	KPH	1.000

Ghi chú: KPH: Không phát hiện

c. Thuốc BVTV, tầng mặt

- Mùa mưa (10/2009): Thuốc BVTV họ Clo hữu cơ (ng/l)

Tên	Trạm							
	1	2	5	7	9	12	14	15
α -BHC	2,69	1,68	1,22	0,71	0,82	0,83	1,16	0,74
Lindane	0,09	0,10	0,04	0,00	0,00	0,02	0,06	0,03
Heptachlor	0,09	0,03	0,09	0,18	0,00	0,00	0,04	0,09
Aldrin	0,60	0,14	0,00	0,06	0,00	0,09	0,43	0,08
Endosulfan I	0,53	0,04	0,00	0,00	0,08	0,09	0,00	0,00
Dieldrin	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
DDE	1,42	0,89	0,52	0,18	0,00	0,00	0,15	0,00
4'4' DDD	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4'4' DDT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

- Mùa khô (4/2010): Thuốc BVTV họ Phospho hữu cơ ($\mu\text{g/l}$)

Tên	Trạm								GTGH
	1	2	5	7	9	12	14	15	
Paration	1,35	1,35	0,35	0,45	0,55	KPH	0,25	0,31	0,40
Malation	0,27	0,27	KPH	0,34	0,24	KPH	0,42	0,27	0,32
Paration methyl	2,67	2,67	1,21	KPH	0,48	0,20	KPH	KPH	-
Chlorpyrifos	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
Diazinon	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
Dichlorvos	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	0,76	KPH	-
Phosmet	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
Tetrachlorvinphos	0,11	0,11	KPH	KPH	1,05	0,87	KPH	KPH	-
Methyl azinphos	0,15	0,15	0,21	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
Dichloro diphenyl vinyl phosphat	KPH	KPH	KPH	0,24	0,16	KPH	KPH	KPH	

Ghi chú: KPH: không phát hiện ($<0,1\mu\text{g/l}$)

2. Hiện trạng môi trường vào mùa khô (tháng 04/2010):

Kết quả phân tích các mẫu nước thu được trong mùa khô cũng được tóm tắt trong bảng 1 nêu trên. Từ các dẫn liệu trong bảng 1 thấy là nước đầm Đê Gi có giá trị pH (từ 7,86 - 8,21); độ muối (32,31 - 33,55‰); DO (từ 6,02 - 7,74 mg/l); vật lơ lửng (từ 32,5 - 52,9 mg/l); BOD₅ (từ 1,01 - 3,85 mg/l); muối dinh dưỡng (NH_{3,4} từ 14,0 - 22,5 $\mu\text{gN/l}$; NO₂ từ 0 - 4,9 $\mu\text{gN/l}$, NO₃ từ 32 - 40 $\mu\text{gN/l}$, PO₄ từ 6,5 - 29,1 $\mu\text{gP/l}$; SiO₃ từ 148 - 983 $\mu\text{gSi/l}$), Fe (từ 528 - 1.690 $\mu\text{g/l}$) và mật độ coliform (0 - 150 MPN/100ml) cũng biến động nhiều, tuy nhiên phạm vi dao động hẹp hơn so với

đợt khảo sát tháng 10/2009 (mùa mưa). Tương tự với đợt khảo sát mùa mưa, giá trị COD (từ 0,58 - 1,90 mg/l) và nồng độ các kim loại nặng Zn, Cu, Pb cũng biến động trong phạm vi hẹp (Zn từ 10,6 - 12,6 $\mu\text{g/l}$; Cu từ 1,1 - 5,5 $\mu\text{g/l}$; Pb từ 0,6 - 3,1 $\mu\text{g/l}$), nồng độ hydrocarbon cũng luôn $>300\mu\text{g/l}$. Trong số các thuốc BVTV nhóm P hữu cơ chỉ có Paration và Malation thường xuyên hiện diện trong nước đầm.

3. Sự biến động của các thông số khảo sát:

3.1. Theo không gian:

Đồ thị mô tả sự biến thiên của một số yếu tố khảo sát theo các trạm tầng mặt được trình bày trong hình 2. Từ hình này,

có thể tóm tắt sự phân bố không gian của các thông số khảo sát trong đầm Đê Gi như sau:

Mùa mưa:

Đọc theo trục đầm (các trạm 2, 5, 9, 12, 15, và 16), giá trị của hầu hết các thông số BOD₅, muối dinh dưỡng (ammonia, nitrate, và đặc biệt là silicate), mật độ coliform có xu hướng giảm nhanh từ đỉnh đầm ra cửa (trạm 15) và ngoài biển (trạm 16). Nồng độ vật lơ lửng cao đột biến tại trạm 2 (đỉnh đầm), trong khi nồng độ ôxy hòa tan và nitrite không biến đổi nhiều giữa các trạm. Tại mặt cắt ngang gần đỉnh đầm (từ trạm 4 đến 6) và giữa đầm (từ trạm 7 đến 10), nồng độ của các thông số ammonia, nitrate, phosphate, Fe cao hơn tại các khu vực cửa sông (trạm 4 và 7) và có xu hướng giảm khi càng xa cửa sông (trạm 5 - 6 và 9 - 10).

Thuốc BVTV họ Clo hữu cơ mặc dù hiện diện với nồng độ thấp nhưng có nồng độ cao hơn trong khu vực cửa sông và đỉnh đầm (trạm 1, 2, 5, 7).

Về sự phân bố theo chiều thẳng đứng, thấy là tại tầng mặt, giá trị pH, độ muối luôn thấp hơn trong khi giá trị nhiệt độ, BOD₅, COD, nồng độ các muối dinh dưỡng ammonia, nitrate, silicate và phosphate luôn cao hơn so với tầng đáy (bảng 1).

Mùa khô:

Tương tự mùa mưa, đọc theo trục đầm, giá trị của BOD₅, phosphate và silicate cũng có xu hướng giảm từ đỉnh đầm ra cửa đầm trong khi nồng độ vật lơ lửng, ôxy hòa tan và muối dinh dưỡng nitrate, ammonia lại không có sự khác biệt giữa các trạm. Tại các mặt cắt ngang đầm xu thế phân bố của hầu hết các thông số (silicate, ammonia, nitrate, nitrite, BOD₅) cũng không biến đổi giữa các trạm trong

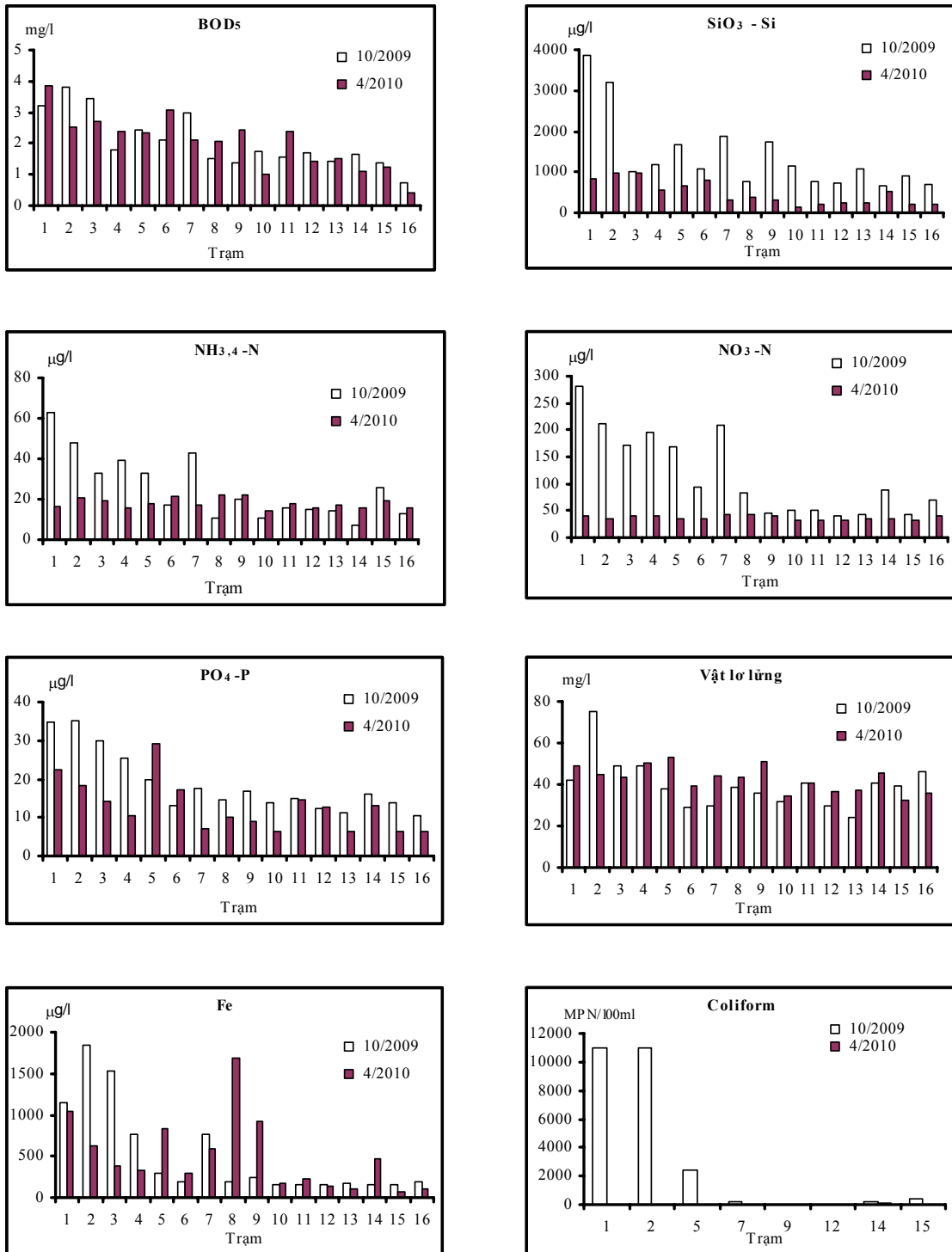
khi phosphate (trạm 5) và Fe (trạm 8 và 9) là các trạm tại khu vực giữa lại có nồng độ cao hơn. Thuốc BVTV họ P hữu cơ cũng có xu hướng cao hơn tại khu vực đỉnh đầm và cửa sông. Coliform chỉ xuất hiện với mật độ rất thấp tại trạm 14.

Bảng 1 cũng cho thấy nước đầm Đê Gi vào mùa khô có sự khác biệt giữa tầng mặt và đáy không rõ ràng như là mùa mưa, mặc dù silicate, và phosphate luôn cao hơn tại tầng mặt trong khi độ muối có xu thế ngược lại.

3.2. Theo thời gian:

Các dẫn liệu trong bảng 1 và hình 2 cho thấy là vào mùa khô nồng độ của tất cả các muối dinh dưỡng (nitrite, nitrate, silicate, phosphate), và đặc biệt là mật độ coliform thấp hơn nhiều so với mùa mưa. Không có sự khác biệt về giá trị của vật lơ lửng, DO, BOD₅, COD, và các kim loại nặng (Zn, Cu, Pb, Fe) cũng như hydrocarbon giữa 2 mùa. Một trong các nguyên nhân của sự khác biệt giữa hai mùa là vào mùa mưa, nước đầm chịu ảnh hưởng của dòng nước ngọt lục địa từ các sông đổ vào lớn hơn, lượng nước này đã mang theo một lượng lớn vật chất được rửa trôi từ đất liền, trong đó có cả các chất thải từ các hoạt động kinh tế - xã hội của con người (N, P, coliform...) cũng như vật chất tự nhiên (Si, Fe ...). Thành phần nước sông (bảng 2) với nồng độ cao của muối dinh dưỡng nitrate, ammonia, phosphate, Fe vào mùa mưa đã chứng minh một phần cho điều này.

Về thuốc BVTV, nếu bỏ qua ảnh hưởng mùa, có thể thấy là nhóm P hữu cơ tồn tại trong môi trường nước với mức độ cao hơn nhiều so với nhóm Clo hữu cơ (có thể là do nhóm thuốc BVTV này đã bị cấm sử dụng từ lâu).



Hình 2. Nồng độ của các thông số khảo sát tại các trạm tầng mặt
Fig. 2. Concentration of studied parameters at stations of surface layer

Bảng 2. Chất lượng nước sông đổ vào đầm Đê Gi
Table 2. River environmental quality discharging into De Gi lagoon

Thời gian	COD (KMnO ₄) (mg/l)	NO ₂ -N (µg/l)	NO ₃ -N (µg/l)	NH _{3,4} -N (µg/l)	PO ₄ -P (µg/l)	Fe (µg/l)	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Pb (µg/l)	HC (µg/l)
10/2009	2,05	20	462	104	63,2	2050	10,6	2,7	1,4	671
4/2010	1,12	6,0	95	29	28,1	337	33,3	6,1	3,6	-

4. Đánh giá chất lượng môi trường:

Căn cứ theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ (QCVN 10: 2008/BTNMT) đối với mục đích nuôi trồng thủy sản, bảo tồn thủy sinh và tiêu chuẩn nước thủy sản ASEAN đối với các thông số không có quy định trong QCVN 10: 2008/BTNMT (bảng 1) có thể thấy là nồng độ vật lơ lửng, phosphate, nitrate, và mật độ coliform đã cao hơn các GTGH, nhất là trong khu vực các cửa sông và đỉnh đầm vào tháng 10/2009. Nồng độ Fe và nhất là hydrocarbon cũng luôn cao hơn các GTGH vào cả 2 mùa. Tuy nhiên, hiện nay hiện tượng nhiễm bẩn hydrocarbon và Fe cũng thường xảy ra trong khu vực đầm thuộc các tỉnh miền Trung như là đầm Thị Nại, Bình Định (Lê Thị Vinh và Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009; Lưu Văn Diệu, 2010). Trong số các nhóm thuốc BVTV họ P hữu cơ, nồng độ của Paration và Malation đã cao hơn GTGH. Một điều cần lưu ý là Paration methyl nằm trong danh mục thuốc BVTV cấm sử dụng tại Việt Nam (Quyết định số: 22/2005/QĐ – BNN, ngày 22 tháng 04 năm 2005) hiện vẫn có mặt trong môi trường nước.

Căn cứ theo bảng xếp hạng tình trạng dinh dưỡng của Cheng Liu và cộng sự, 2003 thì vực nước đầm Đê Gi có mức dinh dưỡng trung bình vào cả 2 đợt khảo sát với giá trị của DIN từ 53,5 đến 360 µgN/l, giá trị phosphate từ 11,3 - 35,2 µgP/l, tỉ số mol của nitrate/phosphate nằm trong khoảng 8,6 - 32,4 vào mùa mưa và DIN từ 47 đến 67,7 µgN/l, giá trị phosphate từ 6,5 - 29,1 µgP/l, tỉ số mol N/P nằm trong khoảng 4,1 - 20,1 vào mùa khô.

Có thể nhận xét là, hiện nay chất lượng môi trường nước đầm Đê Gi còn đang trong tình trạng tốt. Tuy nhiên, để duy trì việc phát triển bền vững vùng đầm trong tương lai, vấn đề môi trường cần được các nhà khoa học, và các nhà quản lý quan tâm theo dõi.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả chân thành cảm ơn PGS TS. Võ Sĩ Tuấn, chủ nhiệm tiểu dự án “Điều tra, đánh giá hiện trạng và đề xuất giải pháp quản lý tổng hợp đầm Đê Gi theo hướng phát triển bền vững” đã cho phép sử dụng các số liệu để hoàn thành bài báo này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA, 2005. Standard methods for analysis of water and waste water. 21st edition.
- Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, 2008. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường. Trang 757-759.
- Cheng Liu, Zhao-Yin Wang, Yun He and Heping Wei, 2003. Water quality and sediment quality of waters near Shanghai sewage outfalls - International conference on estuaries and coasts, November 9-11, 2003, Hanzhou, China, pp. 646-654.
- Lê Thị Vinh, Nguyễn Thị Thanh Thủy, 2009. Một số vấn đề liên quan đến chất lượng môi trường nước đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. Kỷ yếu hội thảo khoa học công nghệ, môi trường và phát triển bền vững ở duyên hải miền Trung, trang 196-205.
- Lưu Văn Diệu, 2010. Hiện trạng và xu thế biến động chất lượng nước hệ thống

đầm phá miền Trung Việt Nam. Hội nghị khoa học kỷ niệm 35 năm Viện Khoa Học và Công nghệ Việt Nam - Hà Nội 10/2010, trang 205 - 210.

Marine water quality criteria for the ASIAN region. Online publication.

<http://www.aseansec.org/cme/Marine%20Water%20Quality%20Criteria%20for%20the%20ASEAN%20Region.pdf>

Nguyễn Văn Lục, 2003. Hiện trạng tài nguyên, nguồn lợi và các giải pháp quản lý tổng hợp ở đới ven bờ biển tỉnh Bình Định. Báo cáo tổng kết đề tài “Xây dựng phương án quản lý tổng hợp đới ven bờ tỉnh Bình Định”. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Hải dương học – UBND tỉnh Bình Định, chủ nhiệm: Nguyễn Tác An.

Người nhận xét:

- TS. Đoàn Như Hải
- TS. Lê Đình Hùng