

CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC ĐÀM THỦY TRIỀU (KHÁNH HÒA) MÙA KHÔ 2012 VÀ TÁC ĐỘNG CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG KINH TẾ XÃ HỘI

Phan Minh Thu, Hoàng Trung Du, Nguyễn Hữu Huân,
Lê Trần Dũng, Lê Trọng Dũng, Võ Hải Thi, Trần Thị Minh Huệ
Viện Hải dương học, Viện Hàn lâm Khoa học & Công nghệ Việt Nam

Tóm tắt Căn cứ số liệu khảo sát mùa khô năm 2012, bài báo đã đánh giá chất lượng môi trường nước đầm Thủy Triều. Các kết quả nghiên cứu cho thấy mặc dù nhiều yếu tố môi trường vẫn thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường nước biển ven bờ (QCVN 10:2008/BTNMT) nhưng xu thế diễn biến của chúng theo chiều hướng tăng lên đáng kể. Cần thiết chú ý đến các giá trị về muối dinh dưỡng PO_4 và NO_3 trong môi trường, hàm lượng của chúng đã biểu hiện cho sự ô nhiễm môi trường. Bên cạnh đó, hàm lượng các chất hữu cơ trong lơ lửng cũng như hòa tan đang ở mức cao. Mất cân bằng của tỷ lệ N:P của muối dinh dưỡng là nguyên nhân ảnh hưởng đến khả năng phát triển của thực vật. Thêm vào đó, dựa vào chỉ số đánh giá chất lượng môi trường (WQI), chất lượng môi trường hiện nay còn tương đối tốt, nhưng đang suy giảm so với giai đoạn 2002 – 2008. Chất lượng môi trường bị chi phối bởi nguồn thải từ hoạt động kinh tế - xã hội, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản và khai thác thủy sản với hình thức không được phép sử dụng. Chính vì vậy, việc quản lý nguồn thải và nâng cao nhận thức của người dân về lợi ích của hệ sinh thái cần được thực hiện để góp phần cải thiện chất lượng môi trường nước, bảo vệ hệ sinh thái và đa dạng sinh học của đầm Thủy Triều.

WATER QUALITY OF THUY TRIEU LAGOON (KHANH HOA) IN THE DRY SEASON OF 2012 AND THE IMPACTS OF SOCIO-ECONOMIC ACTIVITIES

Phan Minh Thu, Hoang Trung Du, Nguyen Huu Huan,
Le Tran Dung, Le Trong Dung, Vo Hai Thi, Tran Thi Minh Hue
Institute of Oceanography, Vietnam Academy of Science & Technology

Abstract The results of the survey conducted in dry season of 2012 indicated that several environmental parameters of Thuy Trieu lagoon met Vietnamese environmental criteria for the coastal waters (QCVN 10:2008/BTNMT), but their trends were significantly increased. The concentrations of PO_4 and NO_3 were overloaded the environmental criteria. In addition, the unbalance of N:P ratio of nutrients might cause an effect of living phytoplankton and benthic fauna. In addition, based on water quality index (WQI), water environmental quality of the lagoon was quite well, but the value of WQI was lower than that in 2002-2008. Environmental quality of Thuy Trieu lagoon was contributed by waste sources of socio-economic activities such as industry, aquaculture and fishing using illegal fishing method. Therefore, management of waste sources and improvement of local people awareness on ecosystem benefits would contribute to wealthy environmental quality, protected aquatic ecosystem and biodiversity in Thuy Trieu lagoon.

I. MỞ ĐẦU

Đánh giá chất lượng môi trường của các vực nước ven bờ đóng vai trò quan trọng trong việc quản lý môi trường, điều hòa các hoạt động kinh tế - xã hội nhằm phát triển bền vững. Trọng tâm của việc quản lý môi trường là tăng cường lợi ích trong phát triển bền vững đồng thời hạn chế thấp nhất tác động tiêu cực đến hệ sinh thái (Müller, 2005). Hiện nay, nhiều phương pháp đánh giá chất lượng môi trường phục vụ cho việc quan trắc và giám sát môi trường biển đã được nghiên cứu và ứng dụng nhiều nơi, trong đó phải kể đến các chỉ số chất lượng nước (WQI: Water Quality Index) (Miller và cs., 1986; Pesce và Wunderlin, 2000; Bordalo và cs., 2001; Cude, 2001; Said và cs., 2004), chỉ số chất lượng trầm tích (SQI: Sediment Quality Index) (Long và MacDonald, 1998; Ruiz, 2001; Riba và cs., 2002); hay chỉ số trạng thái dinh dưỡng (TSI: Trophic Status Index) (Carlson, 1977; Lambou và cs., 1983). Tất cả các chỉ số này đều phát triển từ những yếu tố môi trường riêng lẻ so sánh với các tiêu chuẩn môi trường của từng quốc gia cụ thể.

Ở vùng ven bờ, chất lượng môi trường không chỉ phụ thuộc vào hiện trạng môi trường trong khu vực mà còn phụ thuộc vào các nguồn tiếp nhận ngoại lai cũng như chế độ thủy động lực trong vùng. Môi trường biểu hiện xấu nhất được xác định tại thời điểm tiếp nhận tổng lượng thải ngày cực đại cũng như tác động của chế độ động lực yếu nhất (Liu và cs., 2008), khả năng trao đổi nước thấp nhất (Valle-Levinson và cs., 2009). Đây cũng là thời điểm tác động môi trường xấu nhất đến hệ sinh thái trong vùng (Sawyer và cs., 2013). Do đó, đánh giá chất lượng môi trường trong những điều kiện bất lợi nêu trên có ý nghĩa quan trọng góp phần quản lý môi trường và điều phối các hoạt động kinh tế - xã hội một cách hợp lý.

Đầm Thủy Triều (kéo dài từ xã Cam Hòa đến cầu Long Hồ - Xã Cam Nghĩa thuộc thành phố Cam Ranh), có tọa độ 109.15092 - 109.21107°E và 11.97973 - 12.11933°N, là nơi kết tương tác và trao

đổi nước giữa lục địa với Biển Đông. Tuy nhiên, quá trình tương tác này phải thông qua vịnh Cam Ranh. Khả năng trao đổi nước ở đầm Thủy Triều với Biển Đông rất kém (Bùi Hồng Long và cs., 2013), đặc biệt là vào thời gian có biên độ thủy triều ngày đêm thấp. Thêm vào đó, hoạt động kinh tế xã hội ở lưu vực, đặc biệt là vào mùa khô, từ tháng I đến tháng VI hằng năm, đã ảnh hưởng rất lớn đến chất lượng môi trường đầm Thủy Triều. Môi trường đầm Thủy Triều đang bị suy thoái, có thời điểm xảy ra hiện tượng ô nhiễm cục bộ, đặc biệt là hiện tượng dư thừa chất hữu cơ và muối dinh dưỡng (Phan Minh Thụ và Nguyễn Hữu Huân, 2013; Lê Thị Vinh, 2013).

Bài báo đánh giá chất lượng môi trường nước đầm Thủy Triều dựa với số liệu khảo sát vào mùa khô năm 2012 và kết hợp với số liệu lịch sử, trên cơ sở đó, liên hệ ảnh hưởng của các tác nhân từ hoạt động kinh tế - xã hội đối với chất lượng môi trường nước ở đây.

II. PHƯƠNG PHÁP

1. Khảo sát, thu mẫu và phân tích mẫu

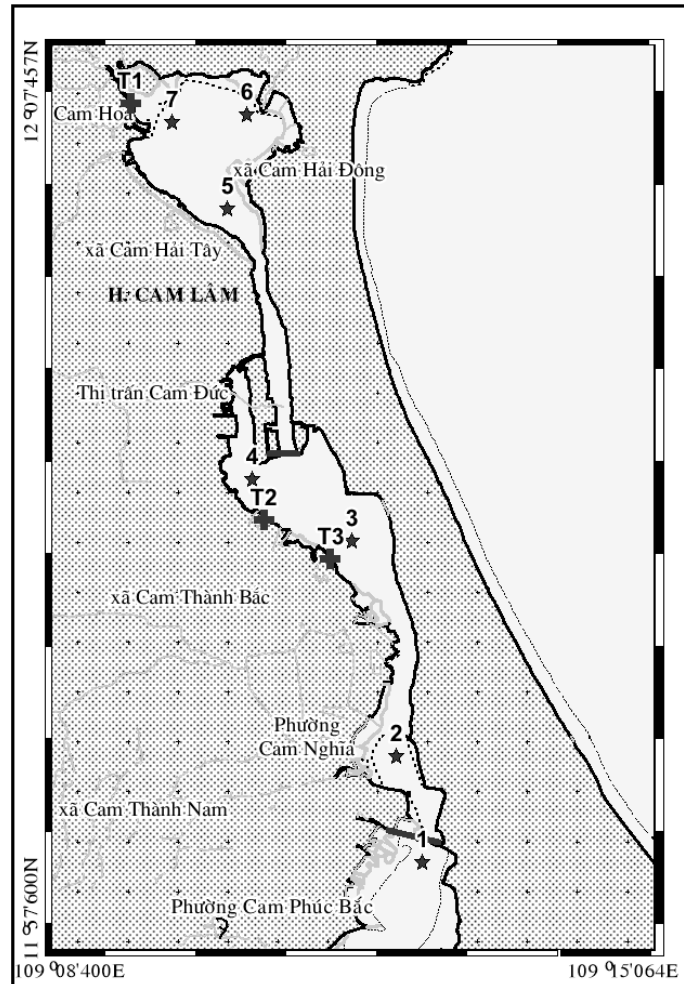
Thu mẫu vào mùa khô (tháng 5/2012) khi có mức nước tương đối ổn định trong suốt thời gian khảo sát (Hình 1). Do độ sâu toàn vùng thấp, mẫu nước được thu ở tầng nước 1-2 m.

Nhiệt độ, độ mặn, pH đo tại hiện trường bằng máy đa năng.

Chlorophyll-a: 1-2 lít mẫu được lọc qua màng lọc GF/F, sau đó định lượng bằng phương pháp chiết suất với acetol 90% và đo trên máy quang phổ (Jeffrey & Welschmeyer, 1997). Muối dinh dưỡng NO_x, NH₄, PO₄ lên màu đặc trưng và định lượng bằng máy quang phổ khả kiến (APHA, 2005). PON (nitơ hữu cơ lơ lửng), DON (nitơ hữu cơ hòa tan), POP (phốtpho hữu cơ lơ lửng), và DOP (phốtpho hữu cơ hòa tan) được xử lý bằng phương pháp oxy hóa ướt, sau đó định lượng theo phương pháp NO_x và PO₄ tương ứng (APHA, 2005). TSS (vật chất lơ lửng) và POM (chất hữu cơ lơ lửng): xác định bằng phương

pháp trọng lượng với mẫu sau khi lọc qua màng GF/F và được sấy ở 105°C đối với TSS và nung ở 550°C đối với POM. DO (oxy hòa tan) xác định theo phương pháp Winkler (APHA, 2005). BOD5 (nhu cầu oxy sinh hóa) định lượng bằng phương

pháp gia số DO trong bình tối sau 5 ngày ủ mẫu ở 20°C. Năng suất sinh học được xác định bằng phương pháp bình đen trắng kết hợp với phương pháp gia số DO trong thời gian 24 giờ dưới ánh sáng tự nhiên.



Hình 1. Sơ đồ trạm khảo sát bao gồm 7 trạm dọc bờ (★) và 3 trạm nước thải (T1 - địa tôm ở Cam Hòa, T2 - nhà máy chế biến thủy sản Kim Vân & T3 - nhà máy đường Khánh Hòa, ✚)

Figure 1. Study area including 7 stations (★) along the coast and 3 waste discharge stations (T1- shrimp pond in Cam Hoa, T2 - Kim Van Seafood Products LTd & T3- Khanh Hoa Sugar Factory, ✚)

2. Phương pháp xử lý số liệu

Đánh giá chất lượng môi trường khu vực nghiên cứu dựa vào QCVN 10:2008/BTNMT; Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ; với giá trị giới hạn áp dụng cho vùng nuôi trồng thủy sản, và bảo tồn thủy sinh.

Bên cạnh đó, để đánh giá chất lượng môi trường nước, phương pháp tổng hợp đánh giá chất lượng môi trường nước – WQI được hiệu chỉnh từ Cude (2001) và Taner và cs. (2011) với các thông số sử dụng trong phương pháp này là BOD5, oxy bão hòa, pH, TSS, và TN hoặc TP. Công thức tính cụ thể như sau:

$$WQI = \sum_{i=1}^n w_i p_i$$

Trong đó : w_i , p_i : Trọng số, giá trị thứ hạn 0 - 100 tại thời điểm kiểm tra yếu tố môi trường thứ i , trong đó $\sum w_i = 1$; n là số yếu tố kiểm tra, trong nghiên cứu này, $n = 5$, các yếu tố BOD5, oxy bão hòa, pH, TSS và lựa chọn một trong các yếu tố TN, TP:

với :

$$p_i = \begin{cases} p_{DIN} \text{ nếu } TN:TP \geq 7,2 \\ p_{DIP} \text{ nếu } TN:TP < 7,2 \end{cases}$$

Trọng số của các yếu tố được chỉ ra ở Bảng 1. Các giá trị p_i được xác định thông qua hàm biến quan hệ ở Cude (2001) và Taner và cs. (2011). Chỉ số phân loại chất lượng môi trường chỉ ra ở Bảng 2.

Bảng 1. Trọng số của các yếu tố môi trường
Table 1. Weight coefficient of environmental parameters

Mục đích sử dụng	Chỉ thị	Trọng số
Quản lý hệ sinh thái ở nước	DO	0,30
	pH	0,20
Quản lý chất lượng nước	Độ trong suốt hoặc TSS	0,13
Giảm sự phát của tảo	Chl-a	0,17
Giảm lượng nitơ	Nitơ tổng	0,17
Giảm lượng phospho	Phospho tổng	0,17
Giảm lượng thải	BOD5	0,20

(Ghi chú: Hiệu chỉnh từ Cude, 2001; Bordalo và cs., 2001; Said và cs., 2004)

Bảng 2. Phân loại chất lượng môi trường nước
Table 2. Classification of water environmental quality

Loại	WQI	Phân loại
I	91-100	Rất tốt
II	71- 90	Tốt
III	51- 70	Trung bình
IV	26 - 50	Kém
V	0 - 25	Rất kém

(Ghi chú: Hiệu chỉnh từ Cude, 2001; Bordalo và cs., 2001; Said và cs., 2004)

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hiện trạng môi trường mùa khô ở đầm Thủy Triều

Các kết quả khảo sát về hiện trạng môi trường nước vào mùa khô năm 2012 (tháng 5/2012) trong khu vực đầm Thủy Triều (Bảng 3 và 4) cho thấy:

- Nhiệt độ nước và pH dao động không lớn theo không gian: nhiệt độ trung bình là $30,7 \pm 1,1^\circ\text{C}$ và pH trung bình là $8,1 \pm 0,1$.

- Độ muối biến động mạnh: Các vị trí ở đỉnh đầm (5, 6, 7) có độ muối (24,9‰) nhỏ hơn so với phía cửa đầm (2 và 3) (31,3‰).

- Hàm lượng DO tăng dần từ đỉnh đầm đến cửa đầm và lớn hơn 5 mgO₂/L (QCVN 10:2008/BTNMT).

- Năng suất sinh học sơ cấp dao động từ 78,8 đến 341,3 mgC m⁻³ ngày⁻¹, cường độ hô hấp dao động 123,8 đến 255,1 mgC m⁻³ ngày⁻¹. Nhìn chung, nếu chỉ dựa vào giá trị năng suất tinh của thực vật nổi thì đầm Thủy Triều là hệ dị dưỡng, chất hữu cơ do thực vật nổi sản xuất không đủ cung cấp cho quá trình sống của sinh vật nổi trong vùng. Năng suất tinh vùng đỉnh đầm (vùng đỉnh đầm, trung bình -20 mgC m⁻³ ngày⁻¹) cao hơn vùng cửa đầm (vùng cửa đầm, trung bình -81,3 mgC m⁻³ ngày⁻¹) (Bảng 3).

Tuy nhiên, trong hệ thống đầm Thủy Triều, các hệ sinh thái ngập nước khác như rừng ngập mặn, rong biển và cỏ biển góp phần bổ sung nguồn dự trữ vật chất cho đầm Thủy Triều. Đây là yếu tố chính giải thích tại sao DO thường lớn hơn 5 mgO₂/L.

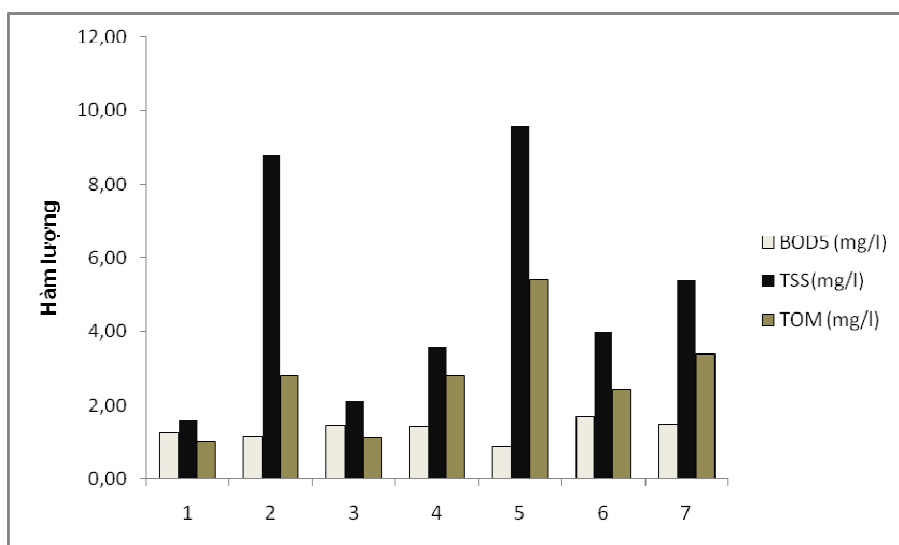
- BOD₅ không có sự biến động lớn theo không gian (dao động 0,87 - 1,68 mg/l), trong khi TSS và TOM thì ngược lại (Hình 2), tại trạm 2 và 5 (khu vực cửa của các vùng – Hình 1) thường cao hơn so với các vị trí khác. Giá trị TSS cao có thể là do chế độ dòng chảy ở đây mạnh hơn so với nơi khác gây nên. Nhìn chung, BOD₅, TSS đều nằm trong giá trị giới hạn cho phép của QCVN 10: 2008/BTNMT.

- Thành phần N và P trong đầm Thủy Triều biến động mạnh theo không gian (Hình 3 và Bảng 3). DIN (tổng ni tơ vô cơ hòa tan) dao động từ 50,9 đến 529,3 mgN/m³; TN (tổng ni tơ) dao động 406,4 đến 1257,2 mgN/m³; TP (tổng phot pho) dao động 198,7 đến 529,9 mgP/m³. So sánh với QCVN 10:2008, hàm lượng NH₄ có thể an toàn đối với sinh vật thủy sinh, trong khi đó, nếu áp dụng TCMT (tiêu chuẩn môi trường) của ASEAN thì hàm lượng PO₄³⁻ và NO₃⁻ đã vượt ngưỡng an toàn đối với sinh vật thủy sinh. Tuy nhiên, khi áp dụng TCMT của Úc, thì chỉ có PO₄³⁻ là vượt

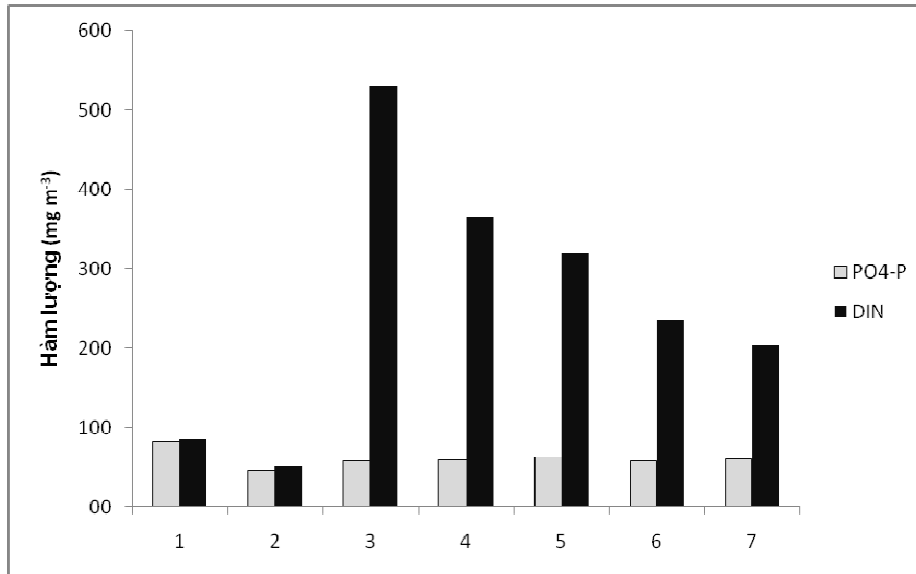
ngưỡng an toàn. Hàm lượng PO₄³⁻, NH₄⁺ và NO₂⁻ ở vùng đỉnh đầm cao hơn vùng cửa đầm, trong khi đó giá trị trung bình của DIN, TN và TP ở vùng cửa đầm lại cao hơn vùng đỉnh đầm. Điều này là do sự chênh lệch quá cao của DIN và NO₃⁻ giữa vùng đỉnh đầm và vùng cửa đầm ở đầm Thủy Triều (Bảng 3 và Hình 3).

Hơn nữa, kết hợp giữa Hình 3 và tỷ lệ phân tử DIN:DIP, môi trường nước ở đầm Thủy Triều đang bất ổn định về muối dinh dưỡng. Dường như DIP không tăng, trong khi đó DIN tăng mạnh từ đỉnh đầm về cửa đầm, đặc biệt là tại khu vực tiếp nhận nguồn thải từ nhà máy đường Khánh Hòa. Tuy nhiên, khi vận chuyển trên đoạn đường từ trạm 3 về trạm 2, lượng dinh dưỡng DIN giảm đi đáng kể (từ 529,3 xuống còn 50,9 mgN/m³). Điều này có thể khả năng đồng hóa muối dinh dưỡng hoặc khử nitrat trong thủy vực cao.

DON dao động từ 157,6 - 343,8 mgN/m³, DOP dao động từ 30,3 - 314,1 mgP/m³, PON dao động từ 197,9 - 384,1 mgN/m³, DOP dao động từ 57,4 - 196,9 mgP/m³. Nhìn chung, không có sự khác nhau lớn về các thành phần DON, PON và POP, nhưng DOP ở vùng 2 cao hơn vùng 1 với mức ý nghĩa thống kê (p < 0,01).



Hình 2. Hàm lượng BOD₅, TSS và TOM trong đầm Thủy Triều (tháng 5/2012)
Figure 2. Concentration of BOD₅, TSS and TOM in Thuy Trieu lagoon (May 2012)



Hình 3. Muối dinh dưỡng vô cơ trong đầm Thủy Triều (tháng 5/2012)
Figure 3. Inorganic nutrients in Thuy Trieu lagoon (May 2012)

Bảng 3. Yếu tố thủy lý và sinh học ở vùng nghiên cứu (tháng 5/2012)
Table 3. Hydro-physical and biological parameters in study sites (May 2012)

Giá trị	Nhiệt độ °C	Độ muối ‰	pH	TSS mg/L	DO mgO ₂ /l	Chl-a mg/m ³	NSSH (mgC/m ³ , ngày)			BOD ₅ mgO ₂ /l
							Thô	Tinh	Hô hấp	
Vùng dinh đầm										
Cực tiểu	29,3	24,9	8,0	4,0	5,3	3,9	78,8	-127,5	123,8	0,9
Cực đại	31,3	27,2	8,1	9,6	6,1	8,3	341,3	112,5	236,3	1,7
Trung bình	30,3	25,7	8,0	6,3	5,8	5,4	176,3	-20,0	196,3	1,3
Vùng cửa đầm										
Cực tiểu	29,4	28,2	8,0	2,1	6,3	2,9	82,5	-101,3	183,8	1,1
Cực đại	31,9	31,3	8,1	8,8	6,5	8,8	191,3	-56,3	255,1	1,5
Trung bình	31,1	29,4	8,1	4,8	6,4	6,6	147,5	-81,3	228,8	1,3
Cầu Long Hồ	30,7	31,4	8,2	1,6	6,2	3,1	116,3	-90,0	206,3	1,2
QCVN 10:2008/ BTNMT			6,5-8,5	50	≥ 5					6
TCMT ASEAN				tăng lên 10%	4,0					
TCMT Úc				<10	>5,0					

Bảng 4. Đặc trưng N và P ở vùng nghiên cứu (tháng 5/2012)
Table 4. N and P features in study sites (May 2012)

Giá trị	PO ₄ ³⁻ mgP/m ³	NH ₄ ⁺ mgN/m ³	NO ₂ ⁻ mgN/m ³	NO ₃ ⁻ mgN/m ³	DIN mgN/m ³
Vùng đỉnh đầm					
Cực tiểu	57,8	20,3	4,8	161,4	203,3
Cực đại	63,4	37,1	15,5	283,7	319,5
Trung bình	60,5	25,9	8,5	218,3	252,8
Vùng cửa đầm					
Cực tiểu	45,9	11,1	3,4	36,4	50,9
Cực đại	59,0	23,9	5,3	503,6	529,3
Trung bình	54,2	18,9	4,3	291,6	314,8
Cầu Long Hồ	81,0	9,2	3,3	72,2	84,8
QCVN 10:2008		100			
TCMT ASEAN	15		55	70	
TCMT Úc	< 50	1000	100	10 ⁵	

Giá trị	DON mgN/m ³	DOP mgP/m ³	PON mgN/m ³	POP mgN/m ³	TN mgN/m ³	TP mgP/m ³
Vùng đỉnh đầm						
Cực tiểu	205,3	30,3	245,6	73,6	686,6	198,7
Cực đại	301,9	314,1	342,3	196,9	963,7	452,8
Trung bình	255,8	137,2	296,1	116,3	804,7	314,0
Vùng cửa đầm						
Cực tiểu	157,6	122,6	197,9	57,4	406,4	225,9
Cực đại	343,8	286,6	384,1	185,5	1257,2	529,9
Trung bình	251,8	181,0	292,1	113,6	858,6	348,9
Cầu Long Hồ	157,2	138,9	197,6	114,3	439,6	334,2

So sánh với những dữ liệu trước đây, giai đoạn 2002-2008 (Phạm Văn Thơm, 2008), thì hàm lượng muối dinh dưỡng PO₄, NH₄ và NO₃ trong nghiên cứu này tăng lên đáng kể, trong đó, NO₃ và PO₄ đã tăng lên khoảng 4-5 lần (Bảng 4 và 5). Theo Phan Minh Thụ và cs. (2013), ở vùng ven bờ đầm thủy triều đang xảy ra quá trình đô thị hóa mạnh và gia tăng lượng chất thải từ hoạt động kinh tế công nghiệp, nông nghiệp, thủy sản. Đây có thể là nguyên nhân làm gia tăng hàm lượng các yếu tố môi trường.

Biến động muối dinh dưỡng cũng như các thành phần N và P khác ảnh hưởng đến các quá trình sinh học (đặc biệt là sự phát triển của thực vật phù du trong vực nước), điều này thể hiện mối quan hệ tương đối chặt chẽ giữa hàm lượng Chl-a với tỷ lệ nguyên tử của DIN:DIP (p < 0,05) (Bảng

6). Chl-a tương quan không chặt chẽ với các thành phần hữu cơ của N và P (Bảng 6). Chứng tỏ chất thải hữu cơ từ lục địa đã chi phối phân bố chất hữu cơ trong vùng cũng như sự bất cân đối giữa thành phần nitơ và phospho trong thủy vực.

Như vậy, mặc dù diễn thế của các yếu tố môi trường theo hướng bất lợi cho việc quản lý và giám sát môi trường, nhưng chất lượng môi trường của đầm Thủy Triều vẫn đảm bảo cho sự phát triển bình thường của thủy sinh vật, trừ một vài yếu tố (PO₄ và NO₃) đã vượt ngưỡng môi trường.

Mặt khác, bằng phương pháp tổng hợp WQI, chất lượng nước đầm thủy triều trình bày ở Bảng 7. Kết quả cho thấy, chất lượng môi trường đầm Thủy Triều còn khá tốt nhưng xét trên giá trị thực (WQI), chất lượng môi trường đang có dấu hiệu suy thoái.

Bảng 5. Hàm lượng các thông số môi trường nước trong mùa khô ở đầm Thủy Triều (2002-2008)
Table 5. Concentration of some water environmental parameters in dry season of
 Thủy Triều lagoon (2002 – 2008)

Khu vực	Giá trị	TSS mg/L	NO ₃ mgN/m ³	NH ₄ mgN/m ³	PO ₄ mgP/m ³
Vùng 1	Trung bình	34,0	67	22,6	12,6
Đỉnh	Cực tiểu	12,4	33	0	2,5
đầm	Cực đại	57,0	155	61,0	25,6
	n	18	18	18	18
Vùng 2	Trung bình	50,2	50	10,8	9,0
Hạ đầm	Cực tiểu	15,0	31	0	1,0
	Cực đại	94,2	84	68,8	19,4
	n	48	87	87	8,7

Nguồn: Phạm Văn Thơm (2008)

Bảng 6. Hệ số trong quan giữa Chl-a với tỷ lệ nguyên tử N:P (p<0,05)
Table 6. Related coefficient of Chl-a and N:P mol ratio (p<0.05)

	Chl-a	DIN:DIP	DON:DOP	PON:POP
Chl-a	1,0000			
DIN:DIP	0,7960	1,0000		
DON:DOP	-0,1406	0,1399	1,0000	
PON:POP	0,0561	-0,2400	-0,4520	1,0000

Bảng 7. Chất lượng môi trường nước (WQI) vào mùa khô ở đầm Thủy Triều
Table 7. Water quality index (WQI) in dry season in Thủy Triều lagoon

Vùng	2002-2008		2012	
	WQI	Mức độ	WQI	Mức độ
Đỉnh đầm	83,84	II / Tốt	82,22	II / Tốt
Cửa đầm	81,16	II / Tốt	77,05	II / Tốt

2. Tác động của hoạt động kinh tế - xã hội đối với môi trường đầm Thủy Triều

Chất lượng môi trường đầm Thủy Triều chịu sự ảnh hưởng của nguồn thải sinh hoạt, nuôi trồng thủy sản và công nghiệp. Nguồn thải sinh hoạt là nguồn thải phân tán và thường xuyên, trong khi đó, nguồn thải từ nuôi trồng thủy sản và công nghiệp lại là nguồn thải tập trung và chỉ ảnh hưởng đến môi trường theo mùa vụ.

Theo Phan Minh Thụ và cs. (2013), nguồn thải phân tán từ các chất thải sinh hoạt của các xã phường ven đầm Thủy Triều, nuôi trồng thủy sản và nông nghiệp tương đương 183 tấn chất thải rắn/tháng; 50,12 tấn BOD/tháng; 7,75 tấn N/tháng và

1,85 tấn P/tháng. Giả sử phân bố của các chất thải này là đồng đều, vào với thể tích của đầm Thủy Triều khoảng $28,96 \times 10^6 \text{ m}^3$ (Bùi Hồng Long và cs., 2013), lượng chất thải phân tán này có thể làm tăng hàm lượng 0,06 mg BOD/L/ngày; 8,92 mg N/m³/ngày và 2,13 mg P/m³/ngày. Tuy nhiên, hàm lượng này còn phụ thuộc vào từng thời điểm cụ thể và hàm lượng xả thải cụ thể.

Chẳng hạn, đối với nhà máy đường Khánh Hòa, thời điểm xả thải nhiều nhất là vào mùa vụ mía đường. Trong năm 2012, hoạt động của nhà máy đường Khánh Hòa từ đầu năm đến 26/5/2012, nhưng đến cuối tháng 6, nhà máy mới không còn xả thải

vào đầm. Lưu lượng xả thải từ 100 m³/h đến 750 m³/h vào kỳ nước cường và từ 230 m³/h đến 575 m³/h vào kỳ nước kiệt (Lê Thị Vinh, 2013). Kết quả khảo sát chất lượng nước thải vào kỳ nước kiệt ở cống thải của

nhà máy đường Khánh Hòa cho thấy (Bảng 8), giá trị trong nghiên cứu này thường thấp hơn giá trị trung bình mùa khô, trừ giá trị NO₃⁻ và TN.

Bảng 8. Đặc trưng nguồn thải của một số điểm tập trung
Table 8. Characteristics of waste discharge points

Yếu tố	Nước thải ao nuôi hải sản		Nhà máy đường Khánh Hòa	
	Trong nghiên cứu này	Trung bình mùa khô*	Trong nghiên cứu này	Trung bình mùa khô*
BOD ₅ (mgO ₂ /L)	11,13	15,39	8,89	20,5
NH ₄ ⁺ (mgN/m ³)	61,89	75,4	43,91	383,2
NO ₂ ⁻ (mgN/m ³)	42,98	31,0	89,79	122,1
NO ₃ ⁻ (mgN/m ³)	513,60	936,2	5.949,60	1.515,0
PO ₄ ³⁻ (mgP/m ³)	171,96	132,5	590,37	1.226,6
ToN (mgN/m ³)	450,70	1.995,2	407,20	3.332,5
ToP (mgP/m ³)	267,40	210,2	227,60	1.380,6
TN (mgN/m ³)	1.069,17	1.995,2	6.490,50	5.336,5
TP (mgP/m ³)	439,36	342,7	817,97	2.394,5

Ghi chú: *: Theo Lê Thị Vinh (2013)

Thêm vào đó, với chu kỳ thay nước một tuần một lần, hàm lượng muối dinh dưỡng và chất hữu cơ trong các ao nuôi thường rất cao (Lê Thị Vinh, 2013). Giá trị thu được trong nghiên cứu này cũng thể hiện được điều đó. Tuy nhiên, do khả năng trao đổi nước của đầm kém (Bùi Hồng Long và cs., 2013), lượng nước thải từ nuôi hải sản thải trực tiếp ra đầm đã không đủ thời gian phân tán và một phần được lấy trở lại ao nuôi. Đây là bất lợi rất lớn đối với nghề nuôi trồng hải sản ở đây.

Mặt khác, chất lượng môi trường nước còn phụ thuộc vào khả năng tự làm sạch của thủy vực. Tuy nhiên, hoạt động khai thác của ngư dân ở đầm Thủy Triều đã tác động xấu đến khu hệ sinh vật đáy ở đây, hoạt động khai thác này không chỉ khai thác động vật thân mềm (tăng cường khả năng lọc sinh học, giảm thiểu chất hữu cơ và vật chất lơ lửng trong thủy vực) mà còn làm suy thoái quần thể cỏ biển và rong biển (tăng cường khả năng hấp thụ muối dinh dưỡng qua quá trình quang hợp). Kết quả là môi trường bị suy thoái trầm trọng hơn.

IV. KẾT LUẬN

Chất lượng nước đầm Thủy Triều biến động mạnh và chịu ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế - xã hội xảy ra ở khu vực mặt nước và ven đầm. Các kết quả nghiên cứu cho thấy mặc dù nhiều yếu tố môi trường vẫn thỏa mãn tiêu chuẩn môi trường nhưng xu thế diễn biến của chúng theo chiều hướng tăng lên đáng kể. Có thể cảnh báo môi trường ở đây đang bị ô nhiễm bởi muối dinh dưỡng, đặc biệt là sự dư thừa PO₄ và NO₃. Hơn nữa, mất cân bằng của tỷ lệ N:P của muối dinh dưỡng là nguyên nhân ảnh hưởng đến khả năng phát triển của thực vật, đặc biệt là thực vật nổi. Trong mùa nắng, với đầy đủ điều kiện cho quang hợp nhưng đầm Thủy Triều là vực nước mang tính chất dị dưỡng. Sự dư thừa chất hữu cơ trong môi trường đã phủ nhận phần nào vai trò của thực vật nổi trong quá trình đồng hóa muối dinh dưỡng. Thêm vào đó, dựa vào giá trị của chỉ số WQI, chất lượng môi trường nước đang có diễn biến xấu đi so với giai đoạn 2002 - 2008. Điều này có thể do ảnh hưởng của nguồn thải từ hoạt động kinh tế - xã hội, công nghiệp, nuôi trồng thủy sản và

khai thác thủy sản với hình thức phá hoại môi sinh. Chính vì vậy, để cải thiện chất lượng môi trường đầm Thủy Triều, bên cạnh việc quản lý nguồn thải một cách khoa học và hợp lý, việc vận động và tuyên truyền để cho ngư dân địa phương hiểu rõ lợi ích của các hệ sinh thái và tham gia vào việc bảo vệ môi trường và phục hồi nguồn lợi là rất cần thiết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA, 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater, 21st Edition. American Public Health Association.
- Bordalo A. A., W. Nilsumrachit, and K. Chalermuat, 2001. Water quality and uses of the Bangpakong river (Eastern Thailand). *Water Research*, 35: 3635-3642.
- Bùi Hồng Long, Trần Văn Chung, Nguyễn Hữu Huân, Tô Duy Thái, 2013. Khả năng tự làm sạch do triều của vịnh Cam Ranh – đầm Thủy Triều (Khánh Hòa). *Tạp chí Môi trường tỉnh Khánh Hòa*, số tháng 4/2013.
- Carlson R. E., 1977. A trophic state index for lakes. *Limnol.Oceanogr.*, 22: 361-369.
- Cude C. G., 2001. Oregon water quality index: a tool for evaluating water quality management effectiveness. *J. Am. Water Resour. Assoc.*, 37 (1), 125-137.
- Jeffrey S. W. & N. A. Welschmeyer, 1997. Spectrophotometric and fluorometric equations in common use in oceanography. *Phytoplankton pigments in oceanography: guidelines to modern methods* (Jeffrey, S. W., Mantoura, R. F. C. & Wright, S. W.), 597-615.
- Lambou V. W., W. D. Taylor, S. C. Hern, and L. R. Williams, 1983. Comparisons of trophic state measurements. *Water Research*, 17: 1619-1626.
- Lê Thị Vinh, 2013. Điều tra, đánh giá chất lượng môi trường đầm Thủy Triều thuộc thôn Tân Quý, xã Cam Thành Bắc, huyện Cam Lâm và đề xuất các giải pháp cải thiện môi trường. *Báo cáo tổng kết nhiệm vụ: Chi cục Bảo vệ Môi trường – Viện Hải dương học*, 175 tr.
- Liu Z., N. B. Hashim, W. L. Kingery, D. H. Huddleston, and M. Xia, 2008. Hydrodynamic modeling of St. Louis bay estuary and watershed using EFDC and HSPF. *Journal of Coastal Research: Special Issue*, 52: 107 - 116.
- Long E. R. and D. D. MacDonald, 1998. Recommended uses of empirically derived sediment quality guidelines for marine and estuarine ecosystems. *Human Ecol. Risk Assess.*, 4: 1019-1039.
- Miller W. W., H. M. Joung, C. N. Mahannah, and J. R. Garrett, 1986. Identification of water quality differences in Nevada through index application. *J. Environ. Quality*, 15: 265-272.
- Müller F., 2005. Indicating ecosystem and landscape organisation. *Ecological Indicators*, 5: 280-294.
- Pesce S. F. and D. A. Wunderlin, 2000. Use of water quality indices to verify the impact of Cordoba city (Argentino) on Suquia river. *Water Research*, 34: 2915-2926.
- Phạm Văn Thơm, 2008. Điều tra hiện trạng môi trường vịnh Cam Ranh để phục vụ phát triển kinh tế xã hội thị xã Cam Ranh. *Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Hải Dương Học – Sở Khoa học và Công nghệ Khánh Hòa*, 122 tr.
- Phan Minh Thụ và Nguyễn Hữu Huân, 2013. Kết quả tính toán khả năng tự làm sạch của đầm Thủy Triều – vịnh Cam Ranh. *Báo cáo chuyên đề thuộc đề tài “Nghiên cứu khả năng tự làm sạch, đề xuất các giải pháp nhằm bảo vệ và cải thiện chất lượng môi trường đầm Thủy Triều - vịnh Cam Ranh”*. Viện Hải dương học – Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Khánh Hòa, 37 tr.
- Phan Minh Thụ, Tôn Nữ Mỹ Nga, Nguyễn Hữu Huân, & Nguyễn Thị Thanh Tâm, 2013. Tải lượng nguồn thải phân tán vùng đầm Thủy Triều. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Thủy sản*, số 1: 49-55.
- Riba I., T. A. DelValls, J. M. Forja, and A. Gomez-Parra, 2002. Evaluating the

- heavy metal contamination in sediments from the Guadalquivir estuary after the Aznalcollar mining spill: a multivariate analysis approach. *Environ. Monit. Assess.*, 77: 191-207.
- Ruiz F., 2001. Trace metals in estuarine sediments from the South-western Spanish Coast. *Mar. Pollut. Bull.*, 42: 482-490.
- Said A., D. K. Stevens, and G. Sehlke, 2004. Environmental assessment: An innovative index for evaluating water quality in streams. *Environmental Management*, 34: 406-414.
- Sawyer A. H., F. Shi, J. T. Kirby, & H. A. Michael, 2013. Dynamic response of surface water-groundwater exchange to currents, tides, and waves in a shallow estuary. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 118: 1749-1758.
- Taner M. Ü., B. Üstün, & A. Erdinçler, 2011. A simple tool for the assessment of water quality in polluted lagoon systems: A case study for Küçükçekmece Lagoon, Turkey. *Ecological Indicators*, 11: 749-756.
- Valle-Levinson A., G. Gutierrez de Velasco, A. Trasviña, A. Souza, R. Durazo, & A. Mehta, 2009. Residual exchange flows in subtropical estuaries. *Estuaries and Coasts*, 32, 54-67.