

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC HOẠT ĐỘNG KINH TẾ ĐỐI VỚI CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG ĐÀM THỦY TRIỀU - VỊNH CAM RANH

PHẠM VĂN THOM, LÊ THỊ VINH, DƯƠNG TRỌNG KIÊM,
NGUYỄN HỒNG THU VÀ PHẠM HỮU TÂM.

Tóm tắt: Kết quả khảo sát trong 2 năm 2002-2003 cho thấy chất lượng môi trường nước đầm Thủy Triều - vịnh Cam Ranh vẫn còn khá tốt, chỉ có hiện tượng nhiễm bẩn nhẹ chất hữu cơ, Fe, Zn và hydrocarbon được ghi nhận. Trong trầm tích có sự tập trung khá cao các chất hữu cơ trong đó chất hữu cơ nguồn gốc lục nguyên chiếm ưu thế.

Các hoạt động kinh tế có khả năng gây những tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường đầm Thủy Triều - vịnh Cam Ranh bao gồm: hoạt động sản xuất đường, nuôi trồng và chế biến thủy sản:

- Nước thải từ nhà máy đường chứa nhiều ammonia, P hữu cơ, Fe, Mn, dầu mỡ và coliform. Việc xả nước thải không đúng qui định của nhà máy đường đã làm ô nhiễm khu vực gần cống xả với các yếu tố dinh dưỡng, dầu mỡ và nhất là coliform.

- Nước thải từ nhà máy chế biến thủy sản chứa nhiều chất dinh dưỡng và vật lơ lửng. Do tải lượng nước thải nhỏ nên hoạt động này chưa có nhiều tác động xấu đến môi trường.

- Hoạt động nuôi trồng thủy sản gây ra ô nhiễm vi sinh vật và có thể góp phần gây ra ô nhiễm ammonia vào một số thời kỳ trong năm.

Để giảm thiểu các tác động tiêu cực đến chất lượng môi trường và bảo vệ sức khỏe cộng đồng cần phải nghiên cứu ảnh hưởng của nước thải từ nhà máy đường đối với các loài thủy sinh (nhất là các loài thân mềm) trong khu vực lân cận nhà máy để có những cảnh báo cần thiết. Bên cạnh đó hệ thống thải và phương thức thải của nhà máy đường phải được qui hoạch thích hợp.

I. MỞ ĐẦU

Ngoài những giá trị về Quốc phòng, đầm Thủy Triều - vịnh Cam Ranh còn là một trong những vực nước có vai trò rất quan trọng trong việc phát triển kinh tế của tỉnh Khánh Hòa. Phía Đông của đầm là nơi có hoạt động khai thác và xuất khẩu cát trắng (công ty Minexco). Có nhiều cảng đang hoạt động như cảng hàng hóa Ba Ngòi, quân cảng và cảng khai thác cát trắng Thủy Triều. Phía Tây Bắc và Tây Nam có các khu nuôi trồng thủy sản khá lớn (400 ha vào năm 1997, theo báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Khánh Hòa năm 2000). Nhà máy đường và nhà máy chế biến thủy sản nằm dọc theo bờ Tây của đầm. Hoạt động của nhà máy đường đã gây ra nhiều khiếu kiện của nhân dân. Các tai biến trong nuôi trồng thủy sản thỉnh thoảng xảy ra và gây thiệt hại cho ngư dân.

Bài báo dưới đây trình bày hiện trạng môi trường của đầm Thủy Triều và sơ bộ đánh giá ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế lên chất lượng môi trường của đầm và đề xuất một số biện pháp cần thiết để tránh ô nhiễm.

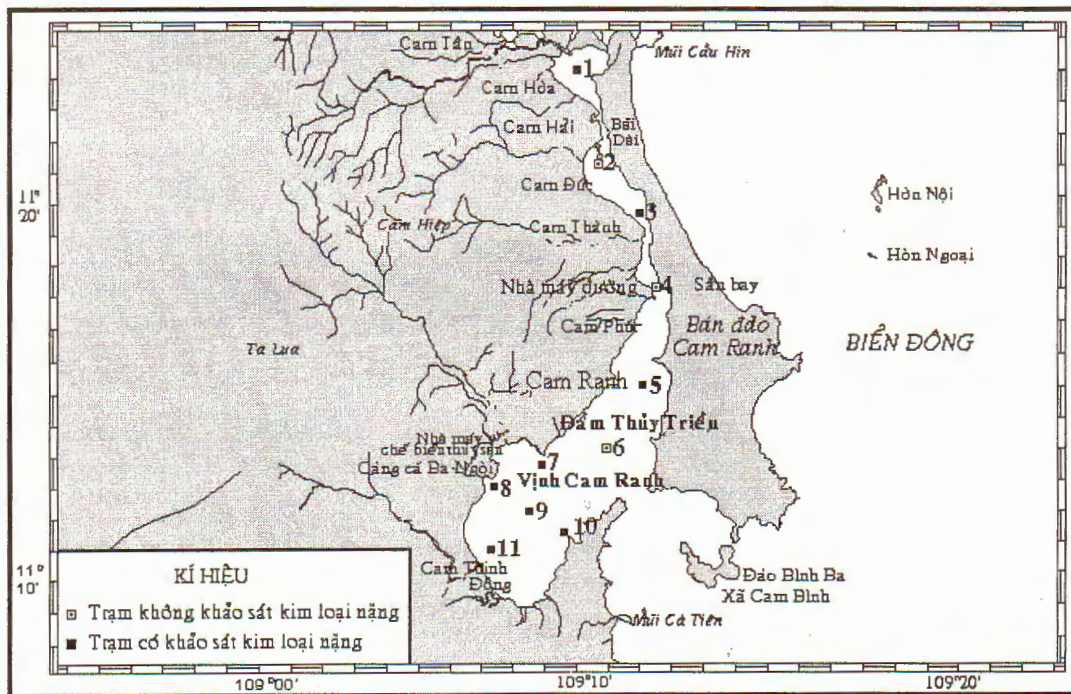
II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Hai đợt thu mẫu đã được thực hiện vào tháng 4 năm 2002 (mùa khô) và tháng 10 năm 2003 (mùa mưa). Mẫu nước và trầm tích được thu tại 11 trạm (vị trí thu mẫu trình bày trong hình 1). Ngoài ra, mẫu nước trong ao nuôi; mẫu chất thải (của nhà máy đường, nhà máy chế biến thủy sản) và nước đầm gần cống thải nhà máy đường cũng đã được thu thập. Các chỉ tiêu được phân tích gồm có:

- mẫu nước: pH, DO, BOD, COD, TSS, ammonia, nitrite, nitrate, phosphate, silicate, N hữu cơ, P hữu cơ, hydrocarbon, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, As và Cd (các yếu tố kim loại nặng chỉ được phân tích trong 13/22 mẫu nước biển được thu).

- mẫu trầm tích: C hữu cơ, N hữu cơ, P tổng, Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, As, Cd, Ni, Cr, Co và Hg.

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



Hình 1: Sơ đồ khu vực nghiên cứu và các trạm thu mẫu

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Hiện trạng môi trường đầm Thủy Triều

a. Môi trường nước:

Mùa khô: Số liệu từ chuyến khảo sát tháng 4 năm 2002 (bảng 1) cho thấy vào mùa khô trong đầm Thủy Triều có hiện tượng nhiễm bẩn nhẹ chất hữu cơ (thể hiện qua giá trị của COD), Zn và hydrocarbon. Vật lơ lửng đôi khi có hàm lượng cao hơn mức cho phép tại đỉnh và phần phía Nam của đầm. Độ muối, pH có giá trị tương đối cao và ít biến đổi. Hàm lượng oxy hòa tan ở mức tương đối cao (khoảng 6mg/l) ở hầu hết các vị trí trong đầm, các hàm lượng thấp chỉ gặp ở đỉnh đầm.

Hàm lượng nitrite và ammonia thấp hoặc chỉ tồn tại ở dạng vết; hàm lượng cao của ammonia (40 μ gN/l) chỉ gặp tại trạm 9 nằm về phía Nam cảng Ba Ngòi. Hàm lượng muối nitrate và phosphate cũng thấp hơn mức cho phép tại tất cả các trạm. Tỉ số phân tử nitrate/phosphate dao động từ 18.2 đến 95.2 với giá trị trung bình 39.7. Không có hàm lượng silicate nào cao hơn mức 1000 μ g/l; các hàm lượng cao nhất gặp ở đỉnh đầm và gần các cửa sông.

Fe và Mn thường tập trung cao ở tầng đáy. Hàm lượng Fe và Zn luôn luôn cao hơn mức cho phép. Các kim loại Cu, Pb và As có hàm lượng thấp. Hydrocarbon có hàm lượng dao động trong phạm vi rộng và một số giá trị cao hơn mức cho phép đã được ghi nhận.

Bảng 1: Giá trị thống kê của các thông số môi trường nước (4/2002)

1a. các thông số cơ bản và yếu tố dinh dưỡng:

| | Giá trị | pH | DO (mg/l) | BOD (mg/l) | COD (mg/l) | Độ muối (%) | Vật LL (mg/l) | NO ₂ - N | NO ₃ - N | NH _{3,4} - N | PO ₄ -P | N hc | P hc | SiO ₃ - Si |
|-----|----------|------|--------------|---------------|---------------|-------------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------|--------------|--------------|--------------------------|
| | | | | | | | | (μ g/l) | (μ g/l) | (μ g/l) | (μ g/l) | (μ g/l) | (μ g/l) | (μ g/l) |
| Mặt | T.bình | 8.04 | 6.21 | 1.83 | 13.30 | 33.33 | 36.8 | 4.2 | 40.3 | 11.3 | 2.9 | 569 | 41.4 | 471 |
| | C.đại | 8.17 | 6.85 | 3.41 | 17.90 | 33.75 | 57.0 | 8.8 | 45.0 | 40.0 | 5.0 | 817 | 51.3 | 952 |
| | C.tiểu | 7.95 | 4.94 | 1.01 | 11.60 | 32.72 | 25.3 | 2.4 | 35.0 | 0.0 | 1.0 | 458 | 34.0 | 207 |
| | <i>n</i> | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Đáy | T.bình | 8.14 | 6.36 | 1.74 | 13.71 | 33.47 | 35.6 | 3.8 | 40.8 | 5.3 | 2.8 | 552 | 38.0 | 343 |
| | C.đại | 8.23 | 6.93 | 2.15 | 17.90 | 33.96 | 56.6 | 5.2 | 44.0 | 25.0 | 5.0 | 647 | 47.5 | 797 |
| | C.tiểu | 8.04 | 5.86 | 1.07 | 11.20 | 33.15 | 24.0 | 2.5 | 37.0 | 0.0 | 1.0 | 496 | 31.5 | 193 |
| | <i>n</i> | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| TCN | T.bình | 8.08 | 6.27 | 1.79 | 13.47 | 33.39 | 36.3 | 4.0 | 40.5 | 8.7 | 2.8 | 562 | 40.0 | 417 |
| | C.đại | 8.23 | 6.93 | 3.41 | 17.90 | 33.96 | 57.0 | 8.8 | 45.0 | 40.0 | 5.0 | 817 | 51.3 | 952 |
| | C.tiểu | 7.95 | 4.94 | 1.01 | 11.20 | 32.72 | 24.0 | 2.4 | 35.0 | 0.0 | 1.0 | 458 | 31.5 | 193 |
| | <i>n</i> | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |

1b. kim loại nặng và hydrocarbon:

| Tầng | Giá trị | Fe | Mn | Zn | Cu | Pb | Cd | As | HC |
|------|----------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) | ($\mu\text{g/l}$) |
| Mặt | TB | 140 | 11.3 | 18.8 | 2.4 | 1.5 | 0.1 | 3.0 | 313 |
| | CĐ | 233 | 57.6 | 24.1 | 3.2 | 2.2 | 0.1 | 4.0 | 433 |
| | CT | 100 | 3.3 | 12.8 | 1.3 | 0.7 | 0.0 | 2.0 | 100 |
| | <i>n</i> | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Đáy | TB | 397 | 22.1 | 16.7 | 2.3 | 1.6 | 0.1 | 3.3 | - |
| | CĐ | 680 | 35.2 | 20.0 | 2.8 | 1.8 | 0.2 | 3.7 | - |
| | CT | 123 | 8.4 | 12.9 | 1.8 | 1.4 | 0.1 | 2.8 | - |
| | <i>n</i> | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | - |
| TCN | TB | 239 | 15.5 | 18.0 | 2.4 | 1.5 | 0.1 | 3.1 | - |
| | CĐ | 680 | 57.6 | 24.1 | 3.2 | 2.2 | 0.2 | 4.0 | - |
| | CT | 100 | 3.3 | 12.8 | 1.3 | 0.7 | 0.0 | 2.0 | - |
| | <i>n</i> | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | - |

Ghi chú: TB: trung bình; CĐ: cực đại; CT: cực tiểu

Mùa mưa: Số liệu từ chuyến khảo sát tháng 10 năm 2003 (bảng 2) cho thấy vào mùa mưa hiện tượng nhiễm bản chất hữu cơ và Zn nhẹ hơn mùa khô trong lúc hàm lượng trung bình của hydrocarbon cao hơn. Hàm lượng vật lơ lửng không khác nhiều so với mùa khô. Phạm vi dao động của độ muối, pH lớn hơn nhiều so với mùa khô; ảnh hưởng của sông rõ nhất tại trạm 8 (Ba Ngòi). Hàm lượng oxy hòa tan ở mức tương đối cao (khoảng 6mg/l) ở hầu hết các vị trí trong đầm.

Các hàm lượng nitrite và ammonia cao hoặc rất cao được gặp tại phần lớn các trạm. Ở tầng mặt hàm lượng nitrite thấp hơn và hàm lượng ammonia cao hơn ở tầng đáy. Hàm lượng muối nitrate luôn thấp hơn mức cho phép trong lúc các giá trị cao hơn 15 $\mu\text{g/l}$ của phosphate được gặp tại hầu hết các trạm xa cửa sông. Hàm lượng silicate cao hơn nhiều so với mùa khô. Tỉ số phân tử nitrate/phosphate dao động từ 5.11 đến 18.42 với giá trị trung bình 8.67 (thấp hơn nhiều so với mùa khô, nitrate trở thành yếu tố dinh dưỡng giới hạn).

Hàm lượng Fe và Zn luôn luôn cao hơn mức cho phép. Các kim loại Cu, Pb và As có hàm lượng thấp. Hydrocarbon có hàm lượng dao động trong phạm vi rộng và luôn cao hơn mức cho phép.

b. Môi trường trầm tích

Trầm tích trong đầm Thủy Triều giàu chất hữu cơ, đặc biệt là Carbon hữu cơ (bảng 3). Sự phong phú của Carbon hữu cơ so với N (tỉ số phân tử C/N dao động trong khoảng

5.34-34.38, trung bình 16.31) gợi ý là chất hữu cơ nguồn gốc lục nguyên chiếm ưu thế. Yếu tố này tập trung cao nhất ở đỉnh và phân từ ngang cảng Ba Ngòi về phía Nam.

Bảng 2: Giá trị thông kê của các thông số môi trường nước (10/2003)

2a. các thông số cơ bản và yếu tố dinh dưỡng:

| | Giá trị | pH | DO (mg/l) | BOD (mg/l) | COD (mg/l) | Độ muối (‰) | Vật LL (mg/l) | NO ₂ ⁻ N (µg/l) | NO ₃ ⁻ N (µg/l) | NH ₃ ⁻ N (µg/l) | PO ₄ ⁻ P (µg/l) | N hc (µg/l) | P hc (µg/l) | SiO ₃ ⁻ Si (µg/l) |
|-----|----------|------|--------------|---------------|---------------|----------------|------------------|---|---|---|---|----------------|----------------|---|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Mặt | T.bình | 7.72 | 6.17 | 2.25 | 10.9 | 18 | 31.9 | 7.6 | 64 | 196 | 17.4 | 593 | 35.5 | 215 |
| | C.đại | 8.16 | 6.56 | 3.0 | 12.6 | 27 | 40 | 9.3 | 70 | 296 | 26.8 | 649 | 41.0 | 317 |
| | C.tiểu | 7.28 | 4.84 | 1.67 | 8.5 | 1 | 21.0 | 6.0 | 56 | 34 | 7.8 | 512 | 30.3 | 151 |
| | <i>n</i> | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Đáy | T.bình | 7.98 | 5.97 | 1.93 | 10.6 | 30 | 32.6 | 8.1 | 64 | 65 | 20.6 | 586 | 34.8 | 148 |
| | C.đại | 8.18 | 6.42 | 2.41 | 12.0 | 32 | 47.2 | 10.5 | 69 | 112 | 24.5 | 671 | 37.0 | 219 |
| | C.tiểu | 7.55 | 5.28 | 1.42 | 8.5 | 27 | 20.3 | 6.8 | 59 | 42 | 12.3 | 505 | 30.3 | 118 |
| | <i>n</i> | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| TCN | T.bình | 7.81 | 6.10 | 2.14 | 10.8 | 22 | 32.2 | 7.8 | 64 | 136 | 18.5 | 591 | 35.3 | 191 |
| | C.đại | 8.18 | 6.56 | 3.0 | 12.6 | 32 | 47.2 | 10.5 | 70 | 296 | 26.8 | 671 | 41.0 | 317 |
| | C.tiểu | 7.28 | 4.84 | 1.42 | 8.5 | 1 | 20.3 | 6.0 | 56 | 34 | 7.8 | 505 | 30.3 | 118 |
| | <i>n</i> | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |

2b. kim loại nặng và hydrocarbon:

| Tầng | Giá trị | Fe | Mn | Zn | Cu | Pb | Cd | As | HC |
|------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) | (µg/l) |
| Mặt | T.bình | 348 | 20.2 | 15.3 | 3.0 | 2.6 | 0.1 | 3.6 | 572 |
| | C.đại | 490 | 50.4 | 21.7 | 3.9 | 3.7 | 0.2 | 5.8 | 655 |
| | C.tiểu | 230 | 5.2 | 11.8 | 1.6 | 1.5 | 0.1 | 1.8 | 336 |
| | <i>n</i> | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Đáy | T.bình | 290 | 14.1 | 15.4 | 2.7 | 2.2 | 0.1 | 2.7 | - |
| | C.đại | 410 | 15.4 | 16.8 | 3.3 | 3.0 | 0.1 | 3.9 | - |
| | C.tiểu | 240 | 13.4 | 14.1 | 2.2 | 0.8 | 0.1 | 1.8 | - |
| | <i>n</i> | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | - |
| TCN | T.bình | 329 | 18.2 | 15.3 | 2.9 | 2.5 | 0.1 | 3.3 | - |
| | C.đại | 490 | 50.4 | 21.7 | 3.9 | 3.7 | 0.2 | 5.8 | - |
| | C.tiểu | 230 | 5.2 | 11.8 | 1.6 | 0.8 | 0.1 | 1.8 | - |
| | <i>n</i> | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | - |

Bảng 3: Giá trị thống kê của các thông số môi trường trầm tích**3a. Tháng 4/2002**

| Giá trị | C. hc | N. hc | P. tổng | Fe | Mn | Zn | Cu | Pb | Cd | Hg | As | Co | Cr | Ni |
|----------|-------|---------------------|---------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | (%) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | (%) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) |
| TB | 0.72 | 623 | 470.1 | 1.53 | 142.10 | 28.49 | 5.73 | 22.98 | 0.04 | 0.57 | 4.60 | 3.13 | 9.54 | 5.13 |
| CD | 2.33 | 1201 | 951.6 | 2.83 | 270.89 | 58.85 | 13.77 | 47.28 | 0.08 | 1.07 | 6.71 | 6.50 | 27.38 | 12.53 |
| CT | 0.11 | 199 | 34.7 | 0.20 | 16.49 | 0.36 | 0.42 | 0.66 | 0.02 | 0.35 | 2.53 | 0.09 | 0.04 | 0.13 |
| <i>n</i> | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |

3b. Tháng 10/2003

| Giá trị | C. hc | N. hc | P. tổng | Fe | Mn | Zn | Cu | Pb | Cd | Hg | As | Co | Cr | Ni |
|----------|-------|---------------------|---------------------|------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | (%) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | (%) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) | ($\mu\text{g/g}$) |
| TB | 0.62 | 371.7 | 304.4 | 1.41 | 263.5 | 43.6 | 7.0 | 18.6 | 0.16 | 0.38 | 0.66 | 4.24 | 9.06 | 5.67 |
| CD | 1.04 | 684.5 | 578.9 | 2.93 | 433.5 | 82.8 | 15.5 | 34.4 | 0.35 | 0.96 | 1.47 | 8.7 | 20.3 | 12.1 |
| CT | 0.1 | 118.4 | 69.1 | 0.17 | 20.3 | 2.3 | 0.5 | 2.4 | 0.07 | 0.17 | 0.27 | 0.2 | 0.6 | 0.2 |
| <i>n</i> | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |

2. Sơ bộ đánh giá ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế lên chất lượng môi trường đầm Thủy Triều

Hoạt động nuôi trồng thủy sản vẫn thường được xem là một trong những tác nhân có khả năng gây ô nhiễm cho vực nước lân cận. Trong đầm Thủy Triều các khu nuôi trồng lớn tập trung ở các khu vực phía Tây Bắc và Nam (các xã ven bờ từ Cam Hòa đến Cam Thịnh Đông, và Tân Bình thuộc đảo Bình Ba). Các hoạt động kinh tế lớn khác là khai thác cát, hoạt động cảng, sản xuất đường và chế biến thủy sản trong đó hai hoạt động sau thường gây ra khiêu kiện của nhân dân.

Chất thải của hoạt động sản xuất đường và chế biến thủy sản:

Nước thải của nhà máy đường: theo báo cáo đánh giá tác động môi trường thì trên lý thuyết nhà máy đường Cam Ranh không đưa nước thải ra môi trường bên ngoài, lượng nước thải 12000 m³/ngày được tái sử dụng một cách triệt để. Tuy nhiên, gần đây nhà máy đã thường xuyên xả nước thải ra đầm (vào ban đêm; bất chấp đặc điểm thủy triều trong đầm). Mẫu nước thải tại cống chỉ thu được một lần vào tháng 4 năm 2002 với lượng mẫu rất ít, nước này cũng phần nào bị pha trộn bởi nước đầm. Kết quả phân tích cho thấy nước thải của nhà máy có chứa nhiều ammonia, P hữu cơ, Fe, Mn, dầu mỡ và coliform (bảng 4). Như vậy, hiện nay chưa thể đánh giá được tải lượng các chất gây ô nhiễm từ nhà máy đường.

Bảng 4: Nước thải của nhà máy đường

| Thông số | Mẫu 1, cống 1 (4/4/2002) | Mẫu 2, cống 2 (4/4/2002) |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| pH | 7.78 | 7.50 |
| TSS (mg/l) | 119.1 | 178.6 |
| BOD (mg/l) | 3.12 | 19.4 |
| COD (mg/l) | 22.8 | 47.1 |
| Ammonia-N ($\mu\text{g/l}$) | 124 | 960 |
| Nitrate-N ($\mu\text{g/l}$) | 73 | 101 |
| N hữu cơ ($\mu\text{g/l}$) | 741 | 796 |
| P hữu cơ ($\mu\text{g/l}$) | 540.8 | 174.9 |
| Mn ($\mu\text{g/l}$) | 31.8 | 117.6 |
| Zn ($\mu\text{g/l}$) | 12.5 | 28.7 |
| Cu ($\mu\text{g/l}$) | 2.2 | 1.6 |
| Pb ($\mu\text{g/l}$) | 2.1 | 6.3 |
| Cd ($\mu\text{g/l}$) | 0.1 | 0.1 |
| Cr ($\mu\text{g/l}$) | 4.2 | 5.1 |

Nước thải của nhà máy chế biến thủy sản: Nước thải từ các nhà máy chế biến thủy sản chứa rất nhiều chất hữu cơ, muối dinh dưỡng, vật lơ lửng; ngoài ra còn có mỡ dầu mỡ và các kim loại Fe, Mn. Có thể đơn cử một thí dụ về nước thải của nhà máy chế biến thủy sản Cafishco (bảng 5).

Bảng 5: Nước thải của nhà máy chế biến thủy sản Cafishco

| Ngày, tháng | pH | BOD (mg/l) | COD (mg/l) | Vật LL (mg/l) | $\text{NO}_2\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$) | $\text{NO}_3\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$) | $\text{NH}_3\text{-N}$ ($\mu\text{g/l}$) | $\text{PO}_4\text{-P}$ ($\mu\text{g/l}$) | N hc ($\mu\text{g/l}$) | P hc ($\mu\text{g/l}$) | Fe ($\mu\text{g/l}$) | Mn ($\mu\text{g/l}$) | HC ($\mu\text{g/l}$) |
|-------------|------|------------|------------|---------------|--|--|--|--|--------------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 10/02 | 7.62 | 11.04 | 60.8 | 200.5 | 28.5 | 4590 | 2440 | 115 | 3512 | 3171 | 2700 | 1406 | 429 |
| 05/4/03 | 7.46 | 227.6 | 267.5 | 103.7 | 454.0 | 1190 | 188 | 365.0 | - | 5600 | - | - | - |
| 20/5/03 | 7.29 | 241.5 | 255.5 | 114.7 | 19.2 | 189 | 1720 | 2340.0 | - | 1080 | - | - | - |
| 9/6/03 | 6.98 | 22.6 | 238.5 | 48.0 | 12.0 | 117 | 228 | 500.0 | - | 6300 | - | - | - |
| 27/8/03 | 8.09 | 339.1 | 197.4 | 153.3 | 33.0 | 139 | 840 | 640.0 | - | 530 | - | - | - |
| 7/10/03 | 7.62 | 64.0 | 89.5 | 300.0 | 39.6 | 820 | 480 | 220.0 | - | 4750 | - | - | - |
| 22/10/03 | 7.49 | 11.0 | 104.5 | 295.7 | 48.2 | 1098 | 98 | 91.0 | - | 2544 | - | - | - |
| 14/11/03 | 6.95 | 13.0 | 149.6 | 81.3 | 33.6 | 1104 | 2240 | 59.3 | - | - | - | - | - |

Chất thải từ hoạt động nuôi thủy sản:

Nước trong các ao nuôi có hàm lượng nitrite, nitrate, phosphate, P hữu cơ cao hơn một ít so với nước đầm Thủy Triều (bảng 8). Theo qui trình nuôi phổ biến hiện nay một ha ao nuôi sử dụng khoảng 1,2-1,5 tấn/vụ thức ăn. Với mức 2 vụ/năm lượng thức ăn sử dụng cho khoảng 1000 ha được ước tính khoảng 2500 tấn. Tuy nhiên, chưa có những đánh giá chi tiết về tác động của hoạt động nuôi thủy sản đối với chất lượng môi trường đầm Thủy Triều-vịnh Cam Ranh

Sơ bộ đánh giá tác động của việc sản xuất đường và chế biến thủy sản:

Hoạt động của nhà máy đường:

Hiện nay chưa thể đánh giá đầy đủ các tác động môi trường do hoạt động của nhà máy đường vì không thể biết được tải lượng nước thải cũng như qui luật thải của nhà máy. Với kết quả theo dõi này có thể thấy hoạt động của nhà máy đường Cam Ranh sẽ tạo ra một khu vực ô nhiễm chất hữu cơ, các kim loại Fe, Mn, hydrocarbon và coliform ở gần các cống xả của nhà máy (bảng 6). Đáy của khu vực này là một nền rạn đã chết cũng có thể sẽ chịu những thay đổi nhất định trong cấu trúc quần xã sinh vật đáy.

Bảng 6: Nước đầm Thủy Triều gần cống xả nhà máy đường

| Thông số | Năm 2002 | | | | | | Năm 2003 | | | | | |
|--------------------------------------|----------|-------|------|------|------|------|----------|------|------|------|-------|-------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 12 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 |
| pH | 7.60 | 7.85 | 7.97 | 7.49 | - | - | - | - | - | 7.86 | 8.21 | 8.04 |
| DO (mg/l) | - | - | 6.33 | 5.55 | 6.60 | 7.60 | 7.60 | - | 5.60 | 7.13 | 6.59 | 6.51 |
| TSS (mg/l) | 146.8 | 80.0 | 45.1 | 51.4 | 22.9 | 87.0 | 44.0 | 36.4 | 44.1 | 35.0 | 103.1 | 106.7 |
| BOD (mg/l) | 24.90 | 14.95 | 6.26 | 5.44 | 2.6 | 4.3 | 3.5 | 19.8 | 4.8 | 6.1 | 5.5 | 0.8 |
| COD (mg/l) | - | - | - | - | 11.3 | 16.3 | 18.3 | 46.3 | 21.7 | 15.0 | 11.0 | 19.0 |
| NH ₃ -N (µg/l) | - | - | - | - | 216 | vết | 143 | 300 | 164 | 108 | 210 | vết |
| Fe (µg/l) | 187 | 195 | 435 | 225 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mn (µg/l) | 137.5 | 110.0 | 51.3 | 39.2 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Zn (µg/l) | 19.1 | 18.8 | 33.1 | 35.4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cu (µg/l) | 3.3 | 2.2 | 2.7 | 3.4 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Pb (µg/l) | 2.6 | 2.5 | 1.2 | 1.6 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cd (µg/l) | 0.11 | 0.13 | 0.13 | 0.15 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cr (µg/l) | 1.71 | 1.64 | 1.35 | 0.90 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Dầu mỡ (µg/l) | 342 | 429 | 377 | 623 | 809 | 435 | 636 | 570 | 454 | 403 | 599 | 542 |
| Coliform (tb*10 ³ /100ml) | 3640 | 287 | 128 | 1747 | - | - | - | - | - | 34 | 500 | 7 |

Có thể nói là việc nhà máy đường xả nước thải ra đầm Thủy Triều có những tác động đối với môi trường như sau:

- Làm ô nhiễm nguồn nước nuôi trồng thủy sản trong đó ammonia là một trong những chất gây nhiễm bẩn đáng chú ý; nhiều trường hợp gây chết tôm nuôi đã xảy ra;

- Tạo ra mùi hôi thối gây ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân sống lân cận nhà máy
- Một ảnh hưởng tiêu cực khác liên quan đến sức khỏe của cộng đồng là trên nền rạn chết gần nhà máy hiện có nhiều loài nhuyễn thể đang được người dân khai thác để làm thực phẩm. Khả năng bị bệnh do sự tiêu thụ các hải sản này khá lớn vì hiện tượng ô nhiễm vi sinh trong môi trường khá rõ ràng. Điều nguy hiểm là người dân chưa được cảnh báo về mối đe dọa này.

Hoạt động chế biến thủy sản:

Hai nhà máy chế biến thủy sản lớn ở lân cận đầm Thủy Triều là:

- Nhà máy Seaprodex Đà Nẵng có tải lượng nước thải khoảng 400-500m³/ngày đêm;
- Nhà máy Cafishco có tải lượng nước thải khoảng 300m³/ngày đêm (Nguyễn Huỳnh Anh Kiệt, thông báo cá nhân)

Lượng chất ô nhiễm do hai nhà máy này đưa vào môi trường có thể ước tính là khoảng 7 kg N, 2kg P, 2kg Fe, 1 kg Mn, 0.3 kg dầu mỡ, 140 kg vật lơ lửng (và coliform?). Các chất này có nhu cầu oxy khoảng 40 kg. Đây không phải là một con số lớn nếu có được sự lựa chọn vị trí thải và thời gian thải thích hợp. Tuy nhiên, do nước thải được thoát ra theo các miệng cống sát bờ nên sẽ gây ra những ảnh hưởng nhất định tới chất lượng nước. Hàm lượng cao thường xuyên của ammonia ở khu vực cảng Ba Ngòi (bảng 7) có thể là do sự góp phần của tác động nước thải từ các nhà máy này.

Bảng 7: Chất lượng nước tại cảng cá Ba Ngòi

| Tháng | pH | TSS (mg/l) | D.O (mg/l) | BOD (mg/l) | COD (mg/l) | NH ₃ -N (µg/l) | HC (µg/l) | Coliform tb/100ml |
|---------|------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|--------------|----------------------|
| 10/2002 | - | 56 | 4.84 | 1.50 | 9.80 | 102 | 375 | - |
| 12/2002 | - | 8.0 | 6.03 | 2.69 | 15.90 | 40 | 544 | - |
| 02/2002 | - | 52.4 | 7.28 | 2.66 | 12.20 | 34 | 608 | - |
| 04/2002 | - | 40.9 | 5.60 | 1.40 | 15.80 | 86 | 369 | - |
| 06/2002 | - | 50.6 | 5.10 | 1.90 | 13.60 | 48 | 334 | - |
| 08/2002 | 8.02 | 62.5 | 6.56 | 6.07 | 15.50 | 256 | 476 | 8310000 |
| 10/2003 | 8.03 | 72.0 | 6.83 | 2.38 | 14.50 | 188 | 625 | 100000 |
| 12/2003 | 8.12 | 51 | 6.16 | 1.52 | 14.0 | vết | 403 | 29400 |

Hoạt động nuôi trồng thủy sản:

Như đã nói ở phần trên, hoạt động nuôi trồng thủy sản đưa vào môi trường đầm Thủy Triều nước thải chứa thức ăn thừa, các sản phẩm bài tiết (khoảng 2500 tấn/năm). Theo Clark, 1991, khoảng 75 % lượng thức ăn (cỡ 1800 tấn) này sẽ được thải vào môi trường dưới nhiều dạng khác nhau: thức ăn thừa, chất bài tiết... Kết quả khảo sát 10/2003 cho thấy

hoạt động này có thể là một trong những tác nhân gây ra tình trạng nhiễm bản ammonia (bảng 2). Thành phần nước trong các ao nuôi (bảng 8) cũng cho thấy ảnh hưởng của hoạt động nuôi trồng thủy sản trên hàm lượng ammonia và các chất dinh dưỡng chứa P.

Bảng 8: Hàm lượng các yếu tố trong nước một số ao nuôi (đầm Thủy Triều, 10/2003)

| Ao nuôi | TSS (mg/l) | Độ muối (ppt) | DO (mg/l) | BOD (mg/l) | COD (mg/l) | NH ₃ -N (µg/l) | NO ₂ -N (µg/l) | NO ₃ -N (µg/l) | PO ₄ -P (µg/l) | SiO ₃ -Si (µg/l) |
|---------|------------|---------------|-----------|------------|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| 1 | 50 | 15 | 6.16 | 4.22 | 13.0 | 140 | 19.2 | 91 | 27.8 | 1971 |
| 2 | 48.8 | 13 | - | 4.85 | 13.5 | vết | 7.7 | 76 | 31.0 | 1389 |

| Ao nuôi | N. hơ (µg/l) | P. hơ (µg/l) | Fe (µg/l) | Mn (µg/l) | Zn (µg/l) | Cu (µg/l) | Pb (µg/l) | Cd (µg/l) | As (µg/l) |
|---------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 824 | 50.0 | 265 | 58.6 | 14.2 | 3.1 | 1.1 | 0.1 | 3.1 |
| 2 | 735 | 51.5 | 275 | 18 | 12.5 | 2.8 | 1.2 | 0.1 | 7.6 |

Ao 1: Cam Hải Đông (109^o9'820; 12^o06'715); Ao 2: Cam Hải Tây (109^o11'010; 12^o3'530)

IV. MỘT SỐ KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Từ các kết quả bước đầu nói trên có thể đưa ra một số kết luận như sau:

Môi trường nước đầm Thủy Triều đang bị nhiễm bản nhẹ chất hữu cơ, hydrocarbon và Zn. Mức độ nhiễm bản khá cao của vi sinh vật (Coliform và nhóm vi sinh gây bệnh vibrio) được gặp vào một số thời kỳ trong năm. So với năm 1995 (Phạm Văn Thơm, 1998) có thể thấy sự gia tăng rõ rệt của hàm lượng các hợp chất chứa phospho và ammonia. Trong môi trường trầm tích cũng có hiện tượng nhiễm bản vi sinh.

Hoạt động của nhà máy đường gây ra hiện tượng nhiễm bản hữu cơ và vi sinh tại một khu vực dự đoán là có phạm vi nhỏ ở lân cận các cống xả của nhà máy. Mặt khác nước thải từ nhà máy cũng có khả năng nhiễm bản vi sinh cho một số loài hai mảnh vỏ sống trong khu vực nêu trên (theo số liệu của Sở Tài Nguyên Môi Trường tỉnh Khánh Hòa).

Hoạt động của các nhà máy chế biến thủy sản cũng có thể có những tác động môi trường tương tự (gây nhiễm bản hữu cơ và vi sinh).

Hoạt động nuôi thủy sản đã làm gia tăng hàm lượng các hợp chất chứa phospho và ammonia và gây ra sự nhiễm bản coliform và vi sinh nhóm vibrio trong môi trường nước.

Ba hoạt động kinh tế nói trên đã gây ra tình trạng nhiễm bản ammonia, một hiện tượng xảy ra gần như thường xuyên tại khu vực ven bờ từ nhà máy đường đến cảng Ba Ngòi.

Để quản lý một cách hiệu quả môi trường đầm Thủy Triều - vịnh Cam Ranh cần thiết phải:

Nghiên cứu rõ hơn ảnh hưởng của nước thải từ nhà máy đường đối với hệ sinh thái khu vực lân cận.

Giám sát thường xuyên nước thải của các nhà máy chế biến thủy sản và nước biển khu vực cảng Ba Ngòi.

Điều tra mức độ nhiễm vi sinh vật gây bệnh của các hải sản trong khu vực lân cận nhà máy để có những cảnh báo cần thiết.

Qui hoạch hệ thống xử lý chất thải cho các khu nuôi tập trung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **APHA, 1995:** Standard Methods For Examination Water and Waste Water. 19th Edition.
2. **Clark, J. R., 1991:** Coastal zone management Handbook- Lewis Publisher, 693 pp.
3. **Phạm Văn Thơm, 1998:** Một số đặc điểm hóa môi trường vịnh Cam Ranh. Tuyển tập Nghiên cứu biển. Tập VIII.Tr 54-66.
4. **Tài liệu chưa công bố của Viện Hải dương học.**

ENVIRONMENTAL IMPACTS OF ECONOMIC ACTIVITIES ON QUALITY OF THUY TRIEU LAGOON - CAM RANH BAY

PHAM VAN THOM, LE THI VINH, NGUYEN HONG THU,
DUONG TRONG KIEM AND PHAM HUU TAM

Summary: The environmental quality of Thuy Trieu - Cam Ranh waters is relatively good. Pollution of organic matters, iron, Zinc and hydrocarbon is fairly. In sediment, the moderately high content of organic matters was recorded in which organic matters from terrigenous were dominated.

The economic activities which can impact upon environmental quality of Thuy Trieu Lagoon - Cam Ranh Bay are operation of sugar factory, seafood processing and mariculture.

The wastewater from sugar factory contains high amount of ammonia, organic P, Fe, Mn, oil and grease and coliforms. The its wastewater discharges resulted pollution of organic matters, nutrients, oils and especially coliforms in the area near outfalls.

The wastewater from seafood processing factories contains high concentration of organic matters, nutrients, and total suspended solids. However, this impact was not significant because of the small wastewater flow.

The mariculture activities resulted microorganism contamination and can bring pollution of ammonia at some time during year.

It is necessary to assess impact of wastewater from sugar factory upon aquatic organisms nearby, especially mollusks to take necessary warning. Besides, wastewater discharge system of sugar factory has to arrange suitably.

Ngày nhận bài: 05 - 8 - 2005

Địa chỉ: Viện Hải dương học

Người nhận xét: PGS, TSKH. Nguyễn Tác An