

HÀM LƯỢNG KIM LOẠI NẶNG TRONG VÙNG BIỂN TỪ PHÚ YÊN ĐẾN BẾN TRE

LÊ THỊ VINH, PHẠM VĂN THƠM, NGUYỄN HỒNG THU,
DUYÊN TRỌNG KIÊM VÀ PHẠM HỮU TÂM

Tóm tắt: Số liệu thu được qua các chuyến khảo sát tại vùng biển từ Phú Yên đến Bến Tre trong thời gian 1999 - 2004 cho thấy hàm lượng của các kim loại nặng dao động từ 1.3 - 23.1 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 9.2 $\mu\text{g/l}$) đối với Zn; 0.3 - 5.9 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 2.7 $\mu\text{g/l}$) đối với Cu; 0.1 - 3.0 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 1.3 $\mu\text{g/l}$) đối với Pb; 0.04 - 0.40 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 0.20 $\mu\text{g/l}$) đối với Cd; 0.5 - 5.7 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 1.5 $\mu\text{g/l}$) đối với Cr; và 72.5 - 205.5 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 121.9 $\mu\text{g/l}$) đối với Fe. Ngoài ra, một số ít dẫn liệu về các kim loại As, Hg và Ni trong khu vực nghiên cứu cho thấy: As từ 1.2-5.9 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 1.7 $\mu\text{g/l}$); Ni 0.9-2.3 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 1.44 $\mu\text{g/l}$); Hg từ 0.07-0.62 $\mu\text{g/l}$ (trung bình 0.14 $\mu\text{g/l}$).

Hàm lượng trung bình của các kim loại Zn, As và Fe trong vực nước nghiên cứu thấp hơn so với vùng biển ven bờ Đông Nam bộ và vịnh Thái Lan; trong khi đó, hàm lượng của các kim loại Pb, Cd, Cu, Hg tại 2 vùng không khác nhau nhiều.

Căn cứ theo tiêu chuẩn nước nuôi trồng thủy sản (TCVN, 1995) thấy rằng kim loại Zn có hàm lượng cao hơn giá trị cho phép tại một số trạm; Fe có hàm lượng cao hơn giá trị cho phép tại hầu hết các trạm.

I. MỞ ĐẦU

Vùng biển từ Phú Yên tới Bến Tre chịu ảnh hưởng của các hoạt động kinh tế xã hội khá phát triển như hoạt động công nghiệp, nông nghiệp, sinh hoạt đô thị, du lịch, khai thác thủy sản, nuôi trồng và chế biến thủy sản, giao thông vận tải. Do đó, các nguồn có khả năng gây ô nhiễm cho nước biển, trong đó có kim loại nặng có thể là rất đáng kể. Vì vậy, việc nghiên cứu và đánh giá chất lượng nước vùng này là cần thiết, góp phần bảo vệ và phát triển bền vững môi trường biển.

Bài báo dưới đây thống kê và sơ bộ đánh giá hiện trạng môi trường về mặt kim loại nặng trong vùng biển nói trên trong thời gian từ năm 1999 đến năm 2004.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

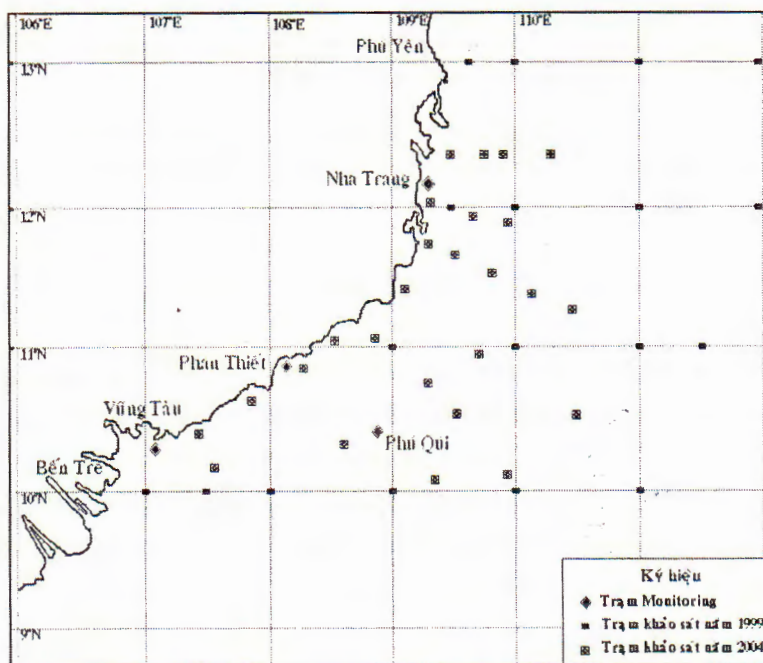
Vùng biển nghiên cứu được giới hạn trong phạm vi các kinh độ 107° E - 112° E, các vĩ độ 10° N và 13° N. Số liệu thu thập được từ các chuyến khảo sát sau:

- Đợt khảo sát tháng 4 - 5/1999. Các kim loại được phân tích là: Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Hg, As, và Ni (Trinh Xuan Gian, 2001).

- Đợt khảo sát tháng 5 - 7/2004 do phòng Thủy Địa Hóa, Viện Hải dương học tiến hành. Các kim loại được phân tích là: Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, và Fe.

- Chương trình giám sát môi trường vùng biển phía Nam (1999 - 2004) do Viện Hải dương học tiến hành. Các kim loại được phân tích là: Zn, Cu, Pb, Cd, As và Hg.

Trong mỗi đợt khảo sát, mẫu nước được thu bằng bathomet plastic ở các tầng mặt (0 mét) và tầng đáy (độ sâu từ 13 - 252 mét). Tổng cộng có 44 trạm mặt rộng và 4 trạm quan trắc cố định. Vị trí các trạm thu mẫu được trình bày trong hình 1. Mẫu được đựng trong chai nhựa PE (đã được xử lý bằng axit HNO₃, rửa nước cất 2 lần) và được cố định bằng axit HNO₃ (P.A) đậm đặc (1ml/1 lit mẫu). Các kim loại Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, As, Ni, Hg được phân tích bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử, Fe được phân tích bằng phương pháp so màu (APHA, 1995).



Hình 1: Vị trí các trạm khảo sát

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Hàm lượng kim loại nặng trong nước biển

Từ kết quả hàm lượng trung bình của các kim loại trong toàn cột nước (TCN) (bảng 1) có thể thấy rằng:

Hàm lượng kim loại Zn và Fe dao động trong phạm vi khá rộng (từ 1.3 - 23.1 $\mu\text{g/l}$, trung bình 9.2 $\mu\text{g/l}$ đối với Zn và từ 72.5 - 205.5 $\mu\text{g/l}$, trung bình 121.9 $\mu\text{g/l}$ đối với Fe).

Các kim loại Cu, Pb và Cr có phạm vi dao động nhỏ hơn (từ 0.3 - 5.9 $\mu\text{g/l}$, trung bình 2.7 $\mu\text{g/l}$ đối với Cu; từ 0.1 - 3.0 $\mu\text{g/l}$, trung bình 1.3 $\mu\text{g/l}$ đối với Pb; từ 0.5 - 5.7 $\mu\text{g/l}$, trung bình 1.5 $\mu\text{g/l}$ đối với Cr).

Kim loại Cd có hàm lượng rất thấp từ 0.04 - 0.4 $\mu\text{g/l}$, trung bình 0.2 $\mu\text{g/l}$.

Một số ít các dẫn liệu về hàm lượng các kim loại As, Hg và Ni trong vùng biển khảo sát cho thấy chúng có hàm lượng không cao: As từ 1.2-5.9 $\mu\text{g/l}$, trung bình 1.7 $\mu\text{g/l}$; Hg: 0.07-0.62 $\mu\text{g/l}$, trung bình 0.14 $\mu\text{g/l}$; Ni 0.9-2.3 $\mu\text{g/l}$, trung bình 1.44 $\mu\text{g/l}$.

Bảng 1: Phạm vi biến động và hàm lượng trung bình ($\mu\text{g/l}$) của các kim loại nặng trong toàn cột nước

Giá trị	Zn ($\mu\text{g/l}$)	Cu ($\mu\text{g/l}$)	Pb ($\mu\text{g/l}$)	Cd ($\mu\text{g/l}$)	Cr ($\mu\text{g/l}$)	Fe ($\mu\text{g/l}$)
Trung bình	9.2	2.7	1.3	0.2	1.5	121.9
Cực đại	23.1	5.9	3.0	0.4	5.7	205.0
Cực tiểu	1.3	0.3	0.1	0.0	0.5	72.5
n	92	92	92	92	88	49

n=số mẫu phân tích

Hàm lượng trung bình của các kim loại nặng theo các tầng nước được trình bày trong bảng 2. Các dẫn liệu trong bảng này cho thấy không có sự khác biệt về hàm lượng các kim loại giữa tầng mặt và đáy.

Bảng 2: Phạm vi biến động và hàm lượng trung bình của các kim loại theo các tầng.

Tầng	Giá trị	Zn ($\mu\text{g/l}$)	Cu ($\mu\text{g/l}$)	Pb ($\mu\text{g/l}$)	Cd ($\mu\text{g/l}$)	Cr ($\mu\text{g/l}$)	Fe ($\mu\text{g/l}$)
Mặt	Trung bình	8.9	2.6	1.3	0.2	1.5	119.4
	Cực đại	23.1	5.0	2.6	0.3	3.1	180.0
	Cực tiểu	1.3	0.3	0.1	0.1	0.5	72.5
	n	48	48	48	48	48	26
Đáy	Trung bình	8.7	2.7	1.4	0.2	1.6	124.5
	Cực đại	18.5	5.9	3.0	0.4	5.7	205.5
	Cực tiểu	2.9	0.42	0.1	0.1	0.7	72.5
	n	48	48	48	48	48	23

n = số mẫu phân tích

Số liệu thu thập tại các trạm quan trắc và phân tích môi trường biển miền Nam (Nha Trang, Phan Thiết, Vũng Tàu và Phú Quý) từ năm 1999 đến 2004 cho thấy:

Hàm lượng kim loại Zn dao động từ 8.46 - 40.0 $\mu\text{g/l}$; Cu từ 0.5-5.8 $\mu\text{g/l}$; As từ 1.8 -5.2 $\mu\text{g/l}$; Pb từ 0.2 - 3.7 $\mu\text{g/l}$. Cd và Hg có hàm lượng không đáng kể (khoảng 0.2 $\mu\text{g/l}$ đối với Cd và 0.6 $\mu\text{g/l}$ đối với Hg).

Kim loại Zn tại các trạm ven bờ (Nha Trang, Phan Thiết và Vũng Tàu) có hàm lượng lớn hơn (khoảng 1,4 lần) so với trạm xa bờ (Phú Quý).

Các kim loại khác (Cu, Pb, As, Hg và Cd) có sự khác biệt không đáng kể giữa trạm ven bờ và trạm xa bờ.

Nguyên nhân dẫn đến hàm lượng cao hơn của Zn tại các trạm ven bờ có thể là do các trạm này chịu ảnh hưởng trực tiếp của các hoạt động kinh tế lục địa như hoạt động công nghiệp, nông nghiệp, du lịch, sinh hoạt đô thị, đánh bắt, nuôi trồng và chế biến thủy sản.... Phạm vi biến động và hàm lượng trung bình của các kim loại tại các trạm nói trên được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3: Hàm lượng trung bình và phạm vi biến động của các kim loại tại các trạm quan trắc (1999 - 2004).

Trạm	Giá trị	Zn ($\mu\text{g/l}$)	Cu ($\mu\text{g/l}$)	Pb ($\mu\text{g/l}$)	Cd ($\mu\text{g/l}$)	As ($\mu\text{g/l}$)
Nha Trang	Trung bình	18.4	2.2	1.3	0.2	2.7
	Cực đại	31.7	3.8	2.4	0.1	3.3
	Cực tiểu	10.6	0.8	0.2	0.04	1.8
	n	38	38	38	38	38
Phan Thiết	Trung bình	21.0	2.6	1.6	0.3	3.1
	Cực đại	35.7	4.6	2.9	1.1	4.1
	Cực tiểu	9.9	1.4	0.5	0.04	2.2
	n	30	30	30	30	30
Vũng Tàu	Trung bình	20.4	2.6	1.6	0.2	3.3
	Cực đại	40.0	5.8	3.7	0.8	5.1
	Cực tiểu	8.46	0.5	0.5	0.1	1.8
	n	38	38	38	38	38
Phú Quý	Trung bình	13.2	1.7	1.3	0.2	3.2
	Cực đại	19.2	3.18	2.0	0.3	5.2
	Cực tiểu	5.4	0.5	0.4	0.1	2.3
	n	22	22	22	22	22

n = số mẫu phân tích

So sánh với hàm lượng các kim loại trong nước biển Đông Nam bộ (giới hạn bởi 106o30' E-107o40' E, 9o30' N-10o30' N) và Vịnh Thái Lan (103o20' E-104o40' E, 8oN -10o40' N, Lê Thị Vinh et al, 2000) thấy rằng hàm lượng của các kim loại Zn, As và đặc biệt Fe trong vùng biển từ

Phú Yên tới Bến Tre thấp hơn (bảng 4). Điều này có lẽ do vùng biển Đông Nam bộ và vịnh Thái Lan chịu ảnh hưởng của các sông lớn như Đồng Nai- Sài Gòn và MeKong (vùng biển Đông Nam bộ); Bảy Hạp và Ông Đốc (Vịnh Thái Lan). Tuy nhiên, không có sự khác biệt lớn về hàm lượng của các kim loại Pb, Hg và Cd trong vùng biển khảo sát và vùng biển Đông Nam bộ (hàm lượng trung bình kim loại Pb < 1.0 µg/l, kim loại Cd < 0.02 µg/l, và kim loại Hg < 0.02 µg/l, Lê Thi Vinh et al, 2000).

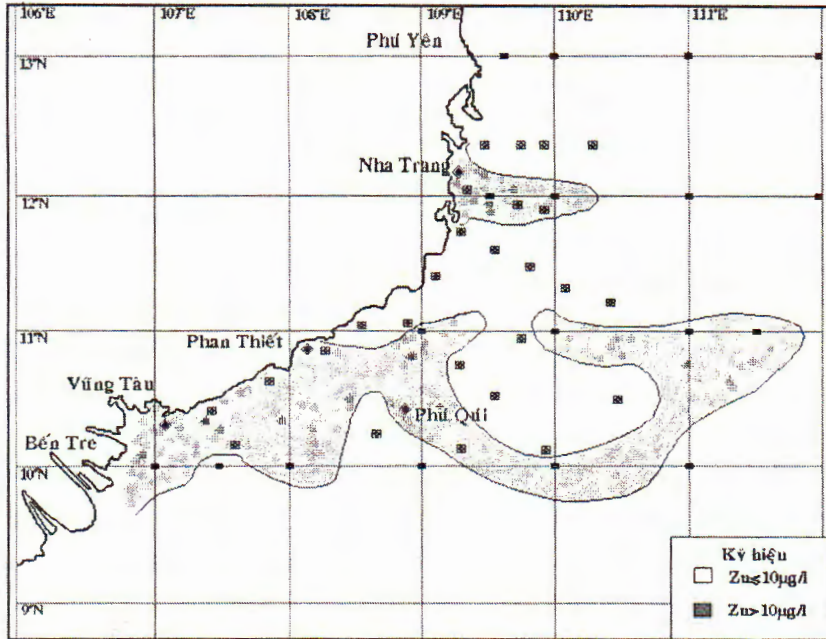
2. Mức độ nhiễm bẩn kim loại nặng

Căn cứ theo tiêu chuẩn nước thủy sản Việt Nam (TCVN, 1995), hàm lượng các kim loại nặng Pb, Cd, Cr, As, Hg trong nước biển từ Phú Yên tới Bến Tre không vượt quá giới hạn cho phép đối với nước biển nuôi trồng thủy sản (50 µg/l đối với Pb và Cr; 5 µg/l đối với Cd và Hg; và 10 µg/l đối với As). Hàm lượng của kim loại Zn tại các trạm thuộc vịnh Nha Trang và Phan Thiết - Vũng Tàu đã vượt qua giới hạn cho phép (10 µg/l), hệ số ô nhiễm cực đại của Zn là 4 đã có lúc gặp tại trạm quan trắc Vũng Tàu. Hàm lượng kim loại Fe tại hầu hết các trạm đều cao hơn giá trị cho phép (100 µg/l), hệ số ô nhiễm cực đại của Fe là 2 đã được ghi nhận tại một số trạm gần bờ thuộc khu vực Vũng Tàu. Hàm lượng thấp của Fe chỉ được gặp tại một vài trạm ngoài khơi. Sự phân bố của kim loại Zn và Fe được trình bày ở hình 2 và 3.

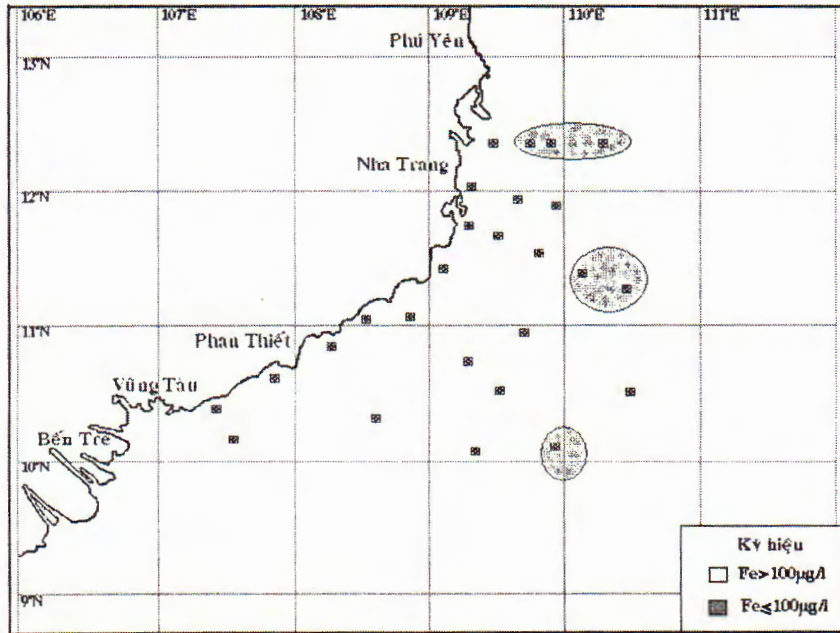
Bảng 4: So sánh hàm lượng trung bình của các kim loại nặng trong vùng biển nghiên cứu với vùng biển Đông Nam bộ và vịnh Thái Lan

Khu vực biển	Giá trị	Zn (µg/l)	Cu (µg/l)	Fe (µg/l)	As (µg/l)
Phú Yên - Bến Tre	Trung bình	9.2	2.7	121.9	1.7
	Cực đại	23.1	5.9	205.0	1.2
	Cực tiểu	1.3	0.3	72.5	5.9
	n	92	92	48	49
Đông Nam bộ	Trung bình	26.7	3.14	1045	3.73
	Cực đại	74.1	20.31	5370	1.0
	Cực tiểu	7.24	1.0	77.0	10.5
	n	36	36	8	28
Vịnh Thái Lan	Trung bình	23.5	3.69	319	3.61
	Cực đại	167.8	14.7	850	1.0
	Cực tiểu	4.8	1.2	133	13.3
	n	71	71	66	71

n = số mẫu phân tích



Hình 2: Phân bố của Zn (giá trị trung bình toàn cột nước)



Hình 3: Phân bố của Fe (giá trị trung bình toàn cột nước)

IV. KẾT LUẬN

Từ các dẫn liệu trình bày trên đây có thể nhận xét rằng hàm lượng các kim loại trong vùng biển Phú Yên - Bến Tre trong thời gian nghiên cứu là không cao. Trong số 9 kim loại nghiên cứu (Zn, Cu, Pb, Cd, Cr, Hg, As, Fe và Ni), Zn có hàm lượng cao hơn giá trị cho phép chủ yếu tại các trạm thuộc vùng biển Phan Thiết - Vũng Tàu; Fe có hàm lượng cao hơn giá trị cho phép tại hầu hết các trạm. Sự ô nhiễm từ đất liền thể hiện qua hàm lượng kim loại Zn tại một số trạm gần bờ cao hơn so với xa bờ. Hàm lượng của Zn, As và Fe trong vực nước nghiên cứu thấp hơn so với vùng biển ven bờ Đông Nam bộ và vịnh Thái Lan trong khi hàm lượng của Pb, Cd, Hg, Cu không có sự khác biệt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **APHA, 1995:** Standard Methods For Examination Water and Waste Water. 19th Edition. pp 4 -75 to 4 -115.
2. **Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường, Cục Môi trường, 1995.** Các qui định pháp luật về môi trường. NXB Chính trị quốc gia. Tr 267-268.
3. **Lã Văn Bài, 2003.** Hiện trạng môi trường biển ven bờ Nam Việt Nam (1996 -2002). Tuyển Tập Nghiên Cứu Biển, 2003, XIII: Tr. 37- 46.
4. **Le Thi Vinh, Pham Van Thom, Duong Trong Kiem, Nguyen Hong Thu, Pham Huu Tam, 2000.** Heavy metal concentration in South Vietnam waters. Collection of Marine Research Works, X: pp 70 - 76.
5. **Trạm quan trắc và phân tích môi trường biển phía Nam 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004.** Báo cáo tổng kết “ kết quả quan trắc và phân tích môi trường vùng biển phía nam”. Viện Hải dương học, Nha Trang.
6. **Trinh Xuan Gian, 2001.** Institute of Chemistry, Vietnam National Center for Natural Science and Technology. Analysis and Estimation of Trace Metals in Seawater and Sediment in the South China Sea. Proceedings of the 4th technical seminar on marine fishery resources survey in the South China Sea, Area IV: Vietnamese Waters, p.p 374 – 408.

THE CONCENTRATION OF HEAVY METALS IN MARINE WATERS FROM PHU YEN TO BEN TRE

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

Summary: Data obtained from investigations which have been carried out in the sea from Phu Yen to Ben Tre during 1999-2004 indicated that the heavy metal concentrations ranged from 1.3 to 23.1 $\mu\text{g/l}$ (mean 9.2 $\mu\text{g/l}$) for Zn; 0.3- 5.9 $\mu\text{g/l}$ (mean 2.7 $\mu\text{g/l}$) for Cu; 0.1- 3.0 $\mu\text{g/l}$ (mean 1.3 $\mu\text{g/l}$) for Pb; 0.04 - 0.4 $\mu\text{g/l}$ (mean 0.2 $\mu\text{g/l}$) for Cd; 0.45 - 5.7 $\mu\text{g/l}$ (mean 1.9 $\mu\text{g/l}$) for Cr; and 72.5 - 205.5 $\mu\text{g/l}$ (mean 121.9 $\mu\text{g/l}$) for Fe. Some data relating to As, Hg and Ni showed that As ranged from 1.2 to 5.9 $\mu\text{g/l}$ (mean 1.7 $\mu\text{g/l}$); Ni: 0.9-2.3 $\mu\text{g/l}$ (mean 1.44 $\mu\text{g/l}$); Hg: 0.07-0.62 $\mu\text{g/l}$ (mean 0.14 $\mu\text{g/l}$).

Mean concentration of metals Zn, As, Cu were lower than those in Southeastern coastal sea and Gulf of Thailand, while mean concentration of Pb, Cu, Hg and Cd were similar.

According to Vietnamese Standards for aquaculture waters, Zn in some stations exceeded the maximum allowable concentration and Fe exceeded the maximum allowable concentration in almost stations.

Ngày nhận bài: 19 - 12 - 2005

Địa chỉ: Viện Hải dương học

Người nhận xét: ThS. Đào Việt Hà