

HIỆN TRẠNG KIM LOẠI NẶNG TRONG TRÂM TÍCH TẠI KHU SINH QUYỀN CẦN GIỜ, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

PHẠM KIM PHƯƠNG

Trung tâm Dịch vụ phân tích thí nghiệm, tp Hồ Chí Minh

NGUYỄN ĐÌNH TỨ, NGUYỄN VŨ THANH

Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật

Trong nhiều năm trở lại đây do sử dụng nhiều các loại thuốc bảo vệ thực vật trong nông nghiệp, phát triển công nghiệp, vận chuyển hàng hải cũng như việc đô thị hóa tăng nhanh đã gây ô nhiễm nhiều nguồn nước do phế thải không qua xử lý đổ ra sông, theo sông ra biển gây ô nhiễm nhiều vùng rộng lớn. Ngoài việc gây ô nhiễm môi trường, nguồn nước, quá trình lắng đọng, tích tụ phế thải trong đó có nhiều kim loại nặng trong lớp trầm tích có thể gây ra quá trình tích tụ sinh học thông qua chuỗi sinh thái tự nhiên đối với nhiều loại động vật đáy, trong đó có tôm, cua, cá, trai, ốc... là những nguồn thực phẩm quan trọng cho cộng đồng.

Khu sinh quyền Cần Giờ, tp Hồ Chí Minh nằm ở lưu vực 2 sông lớn là sông Đồng Nai và sông Sài Gòn. Đây là nơi hội tụ của nhiều hoạt động công nông nghiệp, giao thông, đô thị từ thượng nguồn đến cửa biển nên chắc chắn cũng không tránh khỏi tác động đó. Cùng với những nghiên cứu sinh thái học nhóm động vật đáy trong đó có tuyến trùng [2-5] thì nghiên cứu về tình trạng ô nhiễm kim loại nặng trong lớp bùn đáy đến hệ sinh vật đáy cũng bước đầu được tiến hành. Qua kết quả nghiên cứu, có thể đánh giá ảnh hưởng của kim loại nặng đến quá trình tích tụ sinh học của sinh vật đáy trong cùng hệ sinh thái.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Thu mẫu tại hiện trường

Mẫu trầm tích được thu làm 2 đợt là mùa mưa (11/2005) và mùa khô (4/2006). Trong tổng số 20 địa điểm được chia thành 5 vùng khác nhau là vùng chuyển tiếp (CG1, CG2, CG3, CG4), vùng nuôi trồng thủy sản (CG5, CG6, CG7, CG8), vùng nước thải công nghiệp (CG17, CG18,

CG19 và CG20), vùng lõi 1 (CG9, CG10, CG11, CG12) và vùng lõi 2 (CG13, CG14, CG15 và CG16). Vị trí, tọa độ, thời gian và sơ đồ thu mẫu được trình bày trong bảng 1 và hình 1.

Lấy các mẫu trầm tích bằng ống piton nhựa tiêu chuẩn, đường kính 40 mm với lớp bùn đáy từ bề mặt tới độ sâu khoảng 20 cm. Mẫu được đựng trong các túi nilon sạch và bảo quản lạnh (4°C) bằng thùng đá và chuyển ngay về Trung tâm Phân tích thí nghiệm tp Hồ Chí Minh trong ngày phục vụ cho các phân tích.

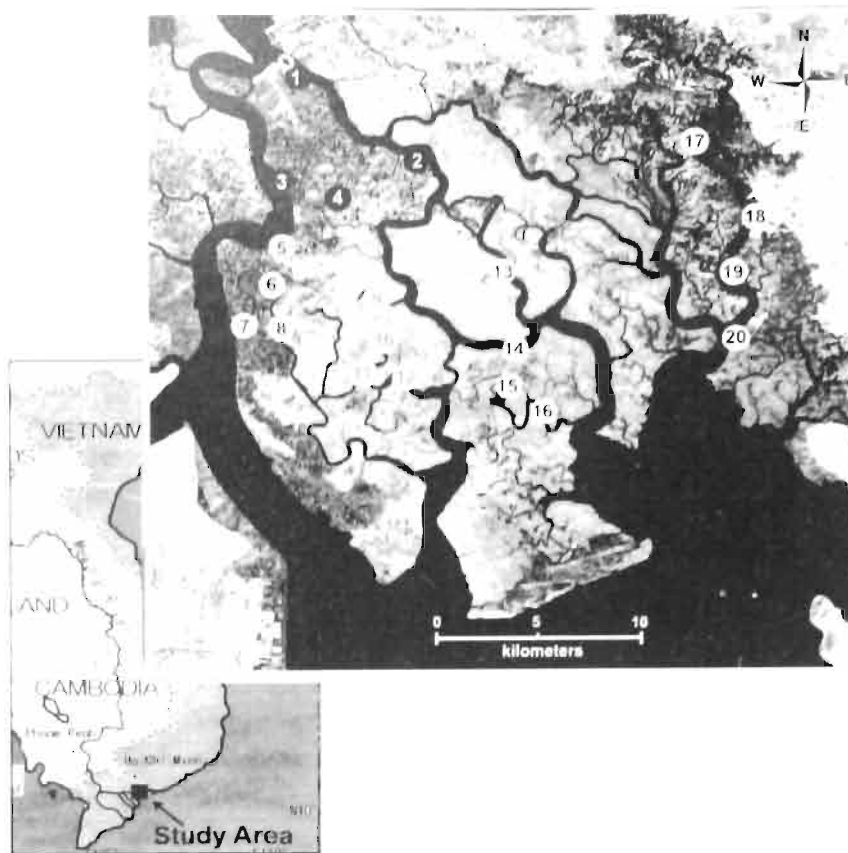
2. Phân tích kim loại nặng

Tất cả các kim loại nặng trong bùn đáy, bao gồm Cr, Zn, Cu, Cd, Pb (trừ Hg, As), dầu mỡ và thuốc trừ sâu gốc clo hữu cơ được định lượng trên máy phân tích quang phổ phát xạ plasma. Phương pháp xử lý mẫu được áp dụng là AOAC 990.08.

Mẫu lấy về được phơi khô trong không khí, sau đó mẫu được giã và rây với kích thước lỗ 0,25 cm sau đó sẽ tùy theo đối tượng phân tích sẽ có cách xử lý khác nhau.

Phân tích định tính các kim loại nặng, dầu mỡ và thuốc trừ sâu gốc clo: Sau khi mẫu đất mùn được xử lý bằng hỗn hợp HCL và HNO₃ trong 1 giờ trên bếp điện, để nguội sấy khô và xử lý thêm một lần nữa với axit HNO₃, sau đó mẫu được lọc, chuyển về dạng dung dịch, sau đó mẫu được đo trên thiết bị phân tích quang phổ phát xạ plasma (Inductively coupled plasma atomic emission spectrometric - ICP).

Phương pháp Varian AA-72 cho Hg, AOAC-990.08 cho As. Mẫu sau khi đã được xử lý sẽ đo trên máy hấp thụ nguyên tử không ngọn lửa cùng với bộ Hydra đối với Hg và đo As trên AAS với bộ Hydra của As.



Hình 1. Sơ đồ các điểm thu mẫu tại rừng ngập mặn Cần Giờ

Bảng 1

Địa điểm và thời gian thu mẫu trong mùa mưa và mùa khô

Ký hiệu	Địa điểm thu mẫu	Tọa độ	Ngày thu mẫu	
			11/2005	4/2006
CG1	Bình Khánh	69°45'38" B - 117°99'21" Đ	07/11	12/04
CG2	Tắc Tây Đen	70°19'49" B - 117°45'03" Đ	07/11	12/04
CG3	Cửa Tắc Rạch Lá	69°49'89" B - 117°33'41" Đ	07/11	12/04
CG4	Cầu Rạch Lá	69°90'96" B - 117°25'10" Đ	07/11	12/04
CG5	Sông Soài Rạp	69°51'92" B - 116°94'68" Đ	07/11	12/04
CG6	Cửa Lạch	69°45'67" B - 116°66'40" Đ	07/11	12/04
CG7	Cầu Vàm Sát	69°31'75" B - 116°52'50" Đ	07/11	12/04
CG8	Tiểu khu 8	69°43'86" B - 116°56'18" Đ	07/11	12/04
CG9	Không tên	69°93'93" B - 116°93'24" Đ	06/11	11/04
CG10	Không tên	70°08'62" B - 116°40'97" Đ	06/11	11/04
CG11	Không tên	69°95'96" B - 116°19'91" Đ	06/11	11/04
CG12	Không tên	70°16'98" B - 116°17'40" Đ	06/11	11/04
CG13	Tắc Cá Đao	70°75'16" B - 116°78'34" Đ	07/11	11/04
CG14	Tiểu khu 13	70°97'41" B - 116°39'37" Đ	07/11	11/04
CG15	Tắc Ăn chè	70°79'68" B - 116°11'68" Đ	07/11	11/04
CG16	Tắc Cống Cá Ngâu	70°97'64" B - 115°98'53" Đ	07/11	11/04
CG17	Tắc Cổ Cò	71°95'64" B - 117°36'33" Đ	06/11	11/04
CG18	Trạm Kiểm lâm Gò Gia	72°12'77" B - 117°13'11" Đ	06/11	11/04
CG19	Cái Quảng Lớn	71°95'91" B - 116°75'47" Đ	06/11	11/04
CG20	Vàm Tắc Hồng	71°96'40" B - 116°41'45" Đ	06/11	11/04

Đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng trên cơ sở tham khảo một số tiêu chuẩn cho

phép đối với kim loại nặng trong môi trường đất như bảng 2.

Bảng 2

Hàm lượng cho phép của một số kim loại nặng của một số nước
(nguồn: Phạm Kim Phương và Đinh Công Tuấn, 2006)

Tên nước/vùng	Hàm lượng kim loại nặng (mg/kg)			
	Cd	Cu	Pb	Zn
Cục bảo vệ Môi trường Mỹ				
+ Không ô nhiễm	-	< 25	<40	< 90
+ Ô nhiễm nhẹ		25-50	40-60	90-200
+ Ô nhiễm nặng	6	> 50	> 60	>200
Bộ Môi trường Ontario (Canada)	1	25	50	100
Nền bùn đáy Biển (Québec, Canada)	0,6	48	20	175
Nền đáy tự nhiên (sông Thị Tính, Việt Nam)		23 ± 3	25 ± 2	46 ± 15
Các nước châu Âu (pH soil = 6-7)	1 - 3	50 - 140 ^a	50 - 300	150 - 300 ^a
Pháp (pH soil > 6)	2	100	100	300
Cộng hòa Liên bang Đức	1 - 1,5 ^b	60	100	150 - 200 ^b
Thụy Sĩ	0,8	50	50	200
Hy Lạp	1 - 3	50 - 140	50 - 300	150 - 300

Ghi chú: (^a). Hàm lượng có thể tăng lên 50% khi độ pH > 7; (^b). Với điều kiện các chất hữu cơ có trong đất < 5 %, giá trị này áp dụng cho kim loại Cd và Zn trong 1 đến 200 mg/kg.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Kết quả phân tích định tính và định lượng 7 kim loại nặng bao gồm: thủy ngân (Hg), crom (Cr), kẽm (Zn), đồng (Cu), arsenic (As), cadmium (Cd), chì (Pb), dầu mỡ và thuốc trừ sâu gốc clo hữu cơ, được trình bày ở bảng 3 và 4, cho thấy:

Crom (Cr): Được tìm thấy trong các mẫu bùn đáy tại 20 điểm lấy mẫu cho thấy nồng độ Cr mùa khô cao hơn mùa mưa, trong đó khác biệt thể hiện từ điểm 11 đến 20 với hàm lượng đều cao hơn khá rõ. Tuy nhiên, tại vị trí 20 thì hàm lượng của cả hai mùa đều đột ngột giảm xuống từ 46,9 mg/kg xuống còn 37,1 mg/kg (mùa mưa) và từ 72,2 mg/kg xuống còn 61,5 mg/kg (mùa khô). Hàm lượng Cr có trong các mẫu bùn đáy từ 37,1 mg/kg đến 79,9 mg/kg, tập trung ở nhiều vị trí từ 11 đến 20, đây là các vùng lõi 1 và lõi 2 và khu vực sông Thị Vải.

Chì (Pb): Trong tất cả 20 vị trí thu mẫu thì hàm lượng chì trong mùa khô luôn luôn cao hơn mùa mưa, mặc dù sự chênh lệch nồng độ Pb giữa 2 mùa là không rõ rệt. Tuy nhiên, từ điểm 12 đến 20 thì hàm lượng Pb trong bùn đáy lại ngược lại, mùa mưa cao hơn mùa khô.

Kẽm (Zn): được phát hiện trong tất cả 20 điểm thu mẫu. Hàm lượng Zn trung bình là 72,9 (dao động trong khoảng từ 53,4 mg/kg đến 85,9 mg/kg) trong mùa mưa và 75,9 (56,6 mg/kg đến 97,9 mg/kg) trong mùa khô. Sự khác biệt trong hai mùa là không cao, tuy nhiên, các điểm từ 1 đến 10 (là các điểm thuộc sông Lòng Tàu, Nhà Bè Bình Khánh) có hàm lượng Zn trong mùa mưa cao hơn mùa khô. Ngược lại, từ các điểm 11 đến 20, là khu vực thuộc vùng lõi 2 và khu vực sông Thị Vải thì hàm lượng Zn trong mùa khô cao hơn mùa mưa.

Arsenic (As): Tất cả 20 địa điểm nghiên cứu đều phát hiện có As trong bùn đáy. Hàm lượng trung bình 10,2 (7,7 mg/kg đến 13,1 mg/kg) trong mùa mưa và 9,5 (6,5 mg/kg đến 13,4 mg/kg) trong mùa khô. Trong mùa mưa hàm lượng As từ điểm 1 đến 10 là thấp hơn mùa khô, ngược lại, trừ điểm 11 đến 20 thì hàm lượng As trong mùa mưa hầu như cao hơn trong mùa khô.

Cardium (Cd): Chỉ phát hiện trong mùa mưa trong tất cả 20 điểm thu mẫu với hàm lượng từ 6,1 đến 7,7 mg/kg (trung bình 7,1 mg/kg), còn trong mùa khô thì không phát hiện thấy trong tất cả các điểm lấy mẫu.

Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong mùa mưa (tháng 11/2005)

Địa điểm	Hàm lượng kim loại nặng (mg/kg)							Dầu mỡ (mg/kg)	Thuốc trừ sâu góc Clo ($\mu\text{g/kg}$)
	Hg	Cr	Zn	Cu	As	Cd	Pb		
1	KPH	59,0	71,0	23,4	7,8	6,9	15,2	167,8	KPH
2	0,033	55,7	75,1	23,9	9,2	7,6	16,5	1,6	KPH
3	0,022	50,9	80,3	24,1	11,7	7,2	18,3	38,6	KPH
4	KPH	49,0	74,2	24,2	10,2	7,3	18,2	68,6	KPH
5	KPH	54,8	85,9	25,9	8,9	7,5	18,9	100,8	KPH
6	KPH	49,1	80,6	24,4	12,2	7,7	19,2	67,3	KPH
7	KPH	51,4	84,4	24,8	11,6	7,5	18,5	63,7	KPH
8	KPH	55,4	81,8	23,6	11,0	7,4	18,5	59,6	KPH
9	KPH	53,4	73,2	24,8	11,1	7,3	17,0	59,9	KPH
10	KPH	49,6	75,9	23,5	9,9	7,2	17,5	62,5	KPH
11	KPH	47,2	72,4	20,9	9,8	7,2	16,5	KXD	KPH
12	KPH	50,3	76,1	23,7	10,4	6,7	18,0	94,3	KPH
13	KPH	46,8	64,7	21,9	13,1	7,1	20,0	KXD	KPH
14	KPH	46,4	66,8	24,5	9,4	6,9	15,9	185,1	9,6
15	KPH	46,3	68,9	19,9	11,4	7,0	18,0	6,5	27,8
16	KPH	43,7	60,9	18,1	9,1	6,2	16,3	15,7	26,8
17	KPH	54,9	80,0	25,6	7,7	6,6	17,6	24,1	19,5
18	KPH	47,5	70,3	21,6	10,9	7,1	17,4	57,2	DDE: 44.02 DDD: 21.78 DDT: 33.02
19	KPH	46,9	63,5	19,5	7,9	6,1	15,2	KXD	
20	KPH	37,1	53,4	17,1	11,0	6,5	16,3	KXD	
TB	0,028*	49,7	72,9	22,7	10,2	7,1	17,4	67,1	20,9*

Ghi chú: KPH. không phát hiện; KXD. không xác định; * chỉ tính trên số mẫu có; TB. Trung bình.

Bảng 4

Kết quả phân tích hàm lượng kim loại nặng trong mùa khô (tháng 4 năm 2006)

Địa điểm	Hàm lượng kim loại nặng (mg/kg)							Dầu mỡ mg/kg	Thuốc trừ sâu góc Clo ($\mu\text{g/kg}$)
	Hg	Cr	Zn	Cu	As	Cd	Pb		
1	0,038	66,6	67,8	27,0	6,7	KPH	17,6	66,4	KPH
2	0,035	59,5	67,7	24,9	7,3	KPH	19,6	49,6	KPH
3	0,047	55,1	74,0	26,6	8,6	KPH	21,6	63,3	KPH
4	0,056	55,5	71,0	26,7	7,7	KPH	21,0	118,7	KPH
5	0,050	55,3	75,8	25,0	7,8	KPH	21,1	67,1	KPH
6	0,047	55,1	75,0	24,4	7,2	KPH	20,7	68,6	KPH
7	0,055	55,1	76,6	25,8	8,3	KPH	21,5	79,6	KPH
8	0,047	51,5	68,0	23,8	7,7	KPH	19,9	67,9	KPH
9	0,038	46,4	56,6	21,1	7,6	KPH	18,8	96,5	KPH
10	0,033	51,2	63,4	21,9	6,5	KPH	19,1	115,8	KPH
11	0,039	79,9	97,9	24,4	13,9	KPH	17,5	132,0	137,0
12	0,049	79,6	92,1	26,7	12,8	KPH	16,8	126,3	16,0
13	0,082	71,2	77,3	22,1	11,7	KPH	16,8	127,4	30,0
14	0,049	74,6	84,2	21,9	12,5	KPH	16,0	79,7	9,6

15	0,029	73,1	81,8	21,1	11,7	KPH	15,4	71,8	27,8
16	0,033	64,4	73,0	18,2	9,7	KPH	14,4	114,3	26,8
17	0,043	76,7	83,0	23,3	9,6	KPH	14,5	148,9	19,5
18	0,052	70,9	82,7	23,3	8,1	KPH	14,2	231,0	163,6
19	0,041	72,2	83,0	20,9	11,9	KPH	16,4	101,7	22,0
20	0,056	61,5	67,5	17,7	13,4	KPH	15,4	137,8	36,0
TB	0,05	63,7	75,9	23,3	9,5		17,9	103,2	48,8

Ghi chú: KPH. Không phát hiện; * chỉ tính trên số mẫu có.

Thủy ngân (Hg): Ngược với Cd, Hg chỉ hiện diện tại 2 (điểm 2 và 3) trong 20 điểm lấy mẫu trong mùa mưa với hàm lượng rất thấp (0.033 và 0,022 mg/kg), còn mùa khô Hg được phát hiện trong tất cả các điểm lấy mẫu với hàm lượng từ 0,029 đến 0,082 mg/kg (trung bình 0.05 mg/kg).

Hàm lượng thuốc trừ sâu nhóm clo hữu cơ: chỉ phát hiện ở 5 địa điểm trong mùa mưa và 10 địa điểm trong mùa khô trong tổng số 20 vị trí thu mẫu. Tuy nhiên, hàm lượng của thuốc trừ sâu tại các địa điểm thu mẫu dao động từ 9.6 - 44.02 µg/kg (trung bình là 20.9 µg/kg) về mùa mưa và từ 9,6 đến 163.6 µg/kg (trung bình là 48.8 µg/kg), điều này chứng tỏ trong mùa khô, các loại thuốc trừ sâu nhóm clo tích tụ lại trong lớp trầm tích và chỉ được rửa trôi trong mùa mưa.

Hàm lượng dầu: So với Tiêu chuẩn Việt Nam và một số Tiêu chuẩn các nước ở bảng 2, hầu hết hàm lượng các kim loại nặng tại các điểm nghiên cứu trong khu dự trữ sinh quyển Cần Giờ đều nằm trong giới hạn cho phép. Mức độ nhiễm kim loại nặng trong khảo sát này cũng thấp hơn so với các nghiên cứu trước đây về hiện trạng kim loại nặng tại một số vùng ven biển Việt Nam [4].

III. KẾT LUẬN

Hàm lượng các kim loại nặng trong lớp trầm tích (bùn đáy) ở Khu sinh quyển Cần Giờ về mùa khô cao hơn mùa mưa, ngoại trừ Cd không được phát hiện vào mùa khô, nhưng lại có mặt trong tất cả các mẫu trong mùa mưa. Các kim loại nặng như Cr, Pb, As, Cu và Zn đều phát hiện thấy trong tất cả các mẫu phân tích trong cả 2 mùa.

Trong mùa khô, hàm lượng một số kim loại nặng như Cr, As, dầu mỡ và thuốc trừ sâu gốc clo ở khu vực vùng lõi 2 (các điểm 13 đến 16) và khu vực sông Thị Vải (các điểm 17 đến 20) cao hơn các khu vực khác.

Nhìn chung, về lý thuyết thì các chỉ tiêu kim loại nặng tại khu vực nghiên cứu đều nằm trong ngưỡng cho phép. Tuy nhiên, đối với một số sinh vật đáy thì đây có thể là ngưỡng không an toàn do quá trình tích tụ sinh học thông qua chuỗi thức ăn trong tự nhiên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **AOAC official method 986.15**, 2000: Arsenic, Cadmium, Lead, Selenium and Zinc in Human and Pet foods, 3pp.
2. **Gagarin V. G. and Nguyen V. T.**, 2006: Three new species of free-living nematodes, Nematoda of the family Axonolaimidae from the Mekong river delta, Vietnam. Zoologicheskii Journal, 85(6): 675-681.
3. **Lại Phú Hoàng, Nguyễn Vũ Thanh, Saint Paul**, 2005: Một số kết quả nghiên cứu về Động vật đáy không xương sống cỡ trung bình tại rừng ngập mặn Cần Giờ, thành phố Hồ Chí Minh: 169-172. Những vấn đề Nghiên cứu cơ bản trong Khoa học sự sống. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
4. **Nguyễn Kiên Sơn, Đặng Ngọc Thanh**, 2005: Hiện trạng kim loại nặng trong môi trường biển Việt Nam: 159-168. Tài nguyên Môi trường Biển - Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường biển. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. **Nguyễn Vũ Thanh**, 2005: Về đa dạng thành phần loài giun tròn ở sông Thị Vải, thành phố Hồ Chí Minh: 430-434. Báo cáo Khoa học, viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật. Hội thảo Quốc gia lần thứ nhất, Hà Nội. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội.
6. **Roots O. et al.**, 2004: Level of PCDDs and PCDFs in soil in the vicinity of the landfill. Organohalogen compounds, 66: 1314- 1318.

HEAVY METALS STATUS IN SEDIMENT AT CAN GIO MANGROVE HO CHI MINH CITY, VIETNAM

PHAM KIM PHUONG, NGUYEN DINH TU, NGUYEN VU THANH

SUMMARY

The two field surveys have been organized by the Department of Nematology, Institute of Ecology and Biological resources in the Can Gio mangrove forest, Ho Chi Minh city in the period November 2005 (wet season) and April (dry season) 2006. Some heavy metals in Can Gio mangrove forest sediments such as Cr, Pb, As, Cu and Zn were found in all samples and in both seasons with their concentrations were often higher in dry season. In addition, in dry season some heavy metals such as Cr, As and Oil and Clo originated pesticides were occurred with highest concentrations in the core zone 2 and Thi Vai river area. Cd component was not detected in the dry season (April, 2006), but it was found in the rain season (November, 2005) with concentrations ranged from 6.1 to 7.7 mg/kg. Although the observed heavy metals concentrations are lower than the Vietnam Standard Criteria and indicated the sediments of Can Gio mangrove forest were not too much polluted, however the presence of these heavy metals in sediment of Can Gio Mangrove forest could cause the bio-accumulation for zoobenthos associated with webfood chains in their related ecological system.

Ngày nhận bài: 19-4-2010