

**NGHIÊN CỨU TÍCH LŨY KIM LOẠI NẶNG CHÌ (Pb) VÀ CADMIUM (Cd)
Ở LOÀI SÒ LÔNG (*ANADARA SUBCRENATA* LISCHKE)
VÀ NGAO DẦU (*MERETRIX MERETRIX* LINNAEUS)
VÙNG CỬA SÔNG, THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG**

PHẠM THỊ HỒNG HÀ, NGUYỄN VĂN KHÁNH, LÊ THỊ QUẾ

Trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

Ô nhiễm kim loại nặng (KLN) do các hoạt động của con người đang ngày càng trở nên nghiêm trọng. Ở nhiều nơi trên thế giới gia tăng nhanh chóng ô nhiễm bởi KLN có nguồn gốc từ con người, đó là nguyên nhân hàng đầu gây ra tác động xấu cho sinh quyển [6]. Các loài hai mảnh vỏ (Bivalvia), có đặc điểm tích lũy cao các KLN độc hại trong mô tế bào thông qua con đường thức ăn, cao hơn trong môi trường nước mà chúng sống hàng trăm ngàn lần. Do đặc điểm này, chúng được sử dụng rộng rãi làm sinh vật chỉ thị ô nhiễm KLN [6]. Ở các loài hai mảnh vỏ sự tích lũy các KLN phụ thuộc nhiều vào kích thước và trọng lượng cơ thể [7].

Trong các phương pháp đánh giá ô nhiễm KLN trong môi trường, thì phương pháp sử dụng động vật hai mảnh vỏ (Bivalvia) làm sinh vật chỉ thị đang được sử dụng rộng rãi do có nhiều ưu điểm, mà bằng các phương pháp phân tích thông thường không phát hiện được.

Trong số các nghiên cứu về tích lũy KLN ở các loài hai mảnh vỏ đã được công bố, có các tác giả nghiên cứu về các loài ngao (*Meretrix*) và sò (*Anadara*) như: Hung và cs., 2001 [8]; Wang và cs., 2005; Mohd. Harun Abdullah, Jovita Sidi và Ahmad Zaharin Aris, 2007 [9]....

Tuy nhiên, ở Việt Nam chưa có nhiều các nghiên cứu về sự tích lũy KLN ở hai loài ngao dầu (*Meretrix meretrix* L.) và loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.), là những loài phân bố phổ biến hầu hết ở vùng cửa sông của Việt Nam.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.), họ sò (Arcidae), bộ Arcoida; loài ngao dầu (*Meretrix meretrix* L.),

họ ngao (Veneridae), bộ Eulamellibranchia, cả hai đều thuộc lớp hai mảnh vỏ (Bivalvia), ngành thân mềm (Mollusca). Thời gian nghiên cứu từ tháng 01 đến tháng 05 năm 2008, tại vùng cửa sông Hàn và cửa sông Cu Đê. Mẫu được bảo quản ở 4°C và phân tích mẫu trong 24 giờ. Định loại mẫu theo khóa định loại hình thái của Thái Trần Bái, Đặng Ngọc Thanh, Phạm Văn Miên. Cân, đo kích thước và trọng lượng theo phương pháp thông thường; các cá thể được phân chia theo 3 nhóm kích thước: nhóm 1: >35 mm; nhóm 2: 15 - 35 mm; nhóm 3: < 15 mm. Công phá mẫu bằng HNO₃ và H₂O₂ theo phương pháp của Troitzky, 1957; phân tích hàm lượng kim loại Pb và Cd bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS). Các số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê; xác định sự sai khác trung bình bằng phương pháp phân tích phương sai ANOVA một yếu tố và phương pháp kiểm tra giới hạn sai khác nhỏ nhất LSD (Least Significant Difference).

II. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Qua 4 đợt thu mẫu, tại hai khu vực cửa sông Hàn và sông Cu Đê thu được 312 mẫu của loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) và 342 mẫu của loài ngao dầu (*Meretrix meretrix* L.) (bảng 1). Phân tích ANOVA cho thấy, kích thước và khối lượng trung bình của mỗi loài giữa hai khu vực nghiên cứu không có sự khác nhau có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$).

Sự tích lũy KLN trong cơ thể các loài hai mảnh vỏ tăng tỷ lệ thuận với kích thước và khối lượng cơ thể, tùy theo đặc điểm của từng loài và từng KLN khác nhau mà có tốc độ tích lũy khác nhau. Phân tích ANOVA và kiểm tra LSD cho

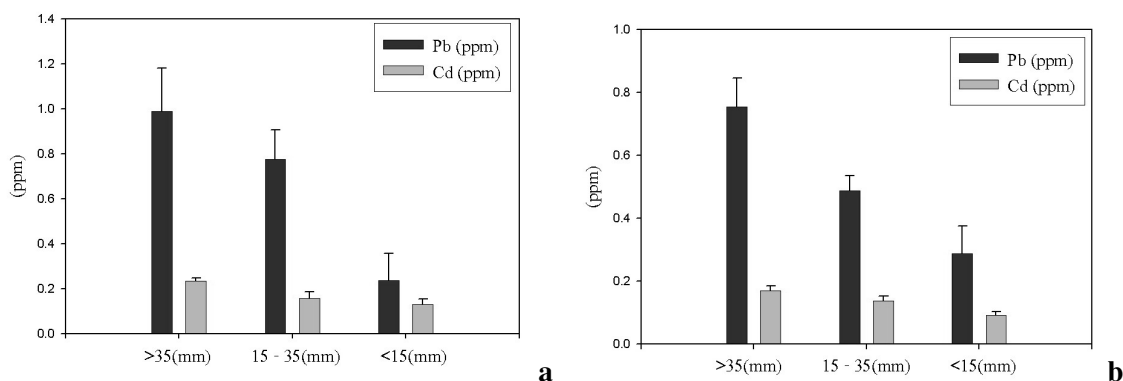
thấy, sự khác nhau có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$) về hàm lượng Pb và Cd tích lũy giữa 3 nhóm kích thước ở loài Sò lông. Sự tích lũy Pb và Cd ở loài này có sự gia tăng theo kích thước và khối lượng cơ thể. Khu vực cửa sông Cu Đê có sự khác nhau rõ

rệt về mức độ tích lũy giữa 3 nhóm kích thước; khu vực cửa sông Hàn ít có sự khác nhau về hàm lượng Pb và Cd tích lũy giữa 3 nhóm kích thước, nhưng mức độ tích lũy lại cao hơn so với khu vực cửa sông Cu Đê (bảng 2; hình 1 a, b).

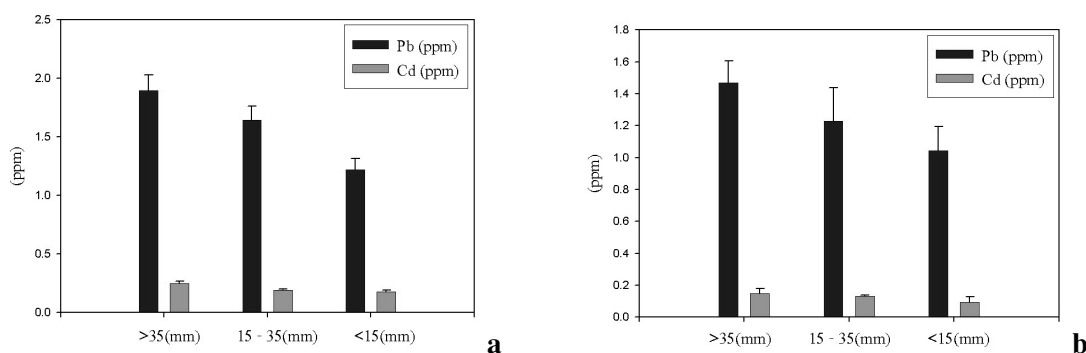
Bảng 1

Kích thước (mm) và khối lượng (g) của hai loài sò lông (A- *Anadara subcrenata* L.) và ngao đầu (M- *Meretrix meretrix* L.)

Loài	> 35 mm (n = 76)		15 - 35 mm (n = 120)		< 15 mm (n = 116)		
	KT (mm)	KL (g)	KT (mm)	KL (g)	KT (mm)	KL (g)	
A	Trung bình	42,57 ± 2,85	19,40 ± 3,89	30,22 ± 4,30	7,72 ± 3,39	13,22 ± 2,67	2,18 ± 1,07
	Minimum	40	15,90	18	2,60	11	0,50
	Maximum	53	39,00	34	16,50	15	9,00
		(n = 100)		(n = 110)		(n = 132)	
M	Trung bình	40,02 ± 3,16	20,02 ± 4,15	26,77 ± 5,85	7,52 ± 4,52	11,95 ± 1,75	0,86 ± 0,76
	Minimum	35	10,70	17	1,60	9	0,30
	Maximum	50	35,50	35	17,40	14	6,00



Hình 1. Kim loại nặng (Pb, Cd) tích lũy ở loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) (a). sông Hàn; (b). sông Cu Đê.



Hình 2. Kim loại nặng (Pb, Cd) tích lũy ở loài ngao đầu (*Meretrix meretrix* L.) (a): sông Hàn; (b). sông Cu Đê ở các nhóm kích thước khác nhau.

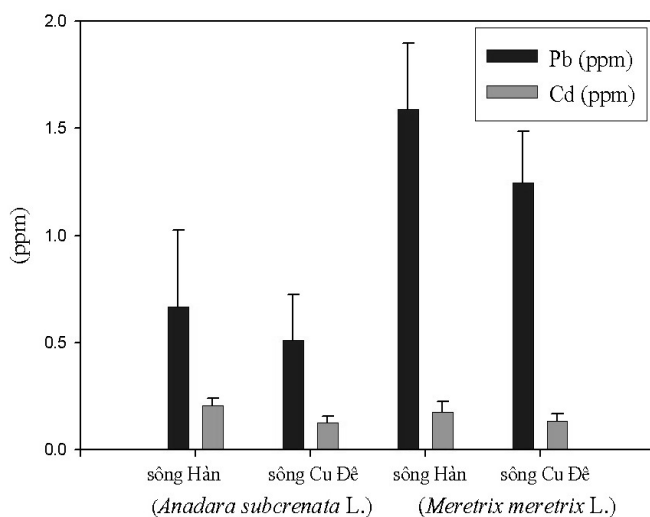
Ở loài ngao đầu phân tích ANOVA và kiểm tra LSD cho thấy, có sự khác nhau có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$) về hàm lượng Pb và Cd tích lũy giữa 3 nhóm kích thước. Tuy nhiên, sự khác nhau này là không thực sự rõ rệt giữa các nhóm như ở loài Sò lông (bảng 2; hình 2 a, b).

So sánh mức độ tích lũy KLN của mỗi loài ở hai khu vực nghiên cứu cho thấy: hàm lượng Pb trung bình tích lũy của loài sò lông khu vực cửa sông Hàn: $0,67 \pm 0,36$ ppm và khác nhau có ý nghĩa với khu vực cửa sông Cu Đê: $0,51 \pm 0,21$ ppm. Tương tự, tích lũy Cd cũng có sự khác nhau có ý nghĩa giữa khu vực cửa sông Hàn: $0,21 \pm 0,04$ ppm và khu vực cửa sông Cu Đê: $0,12 \pm 0,03$ ppm. Ở loài ngao đầu hàm lượng Pb trung bình tích lũy ở khu vực cửa sông Hàn: $1,59 \pm 0,31$ ppm và không khác nhau có ý nghĩa với khu vực cửa sông Cu Đê: $1,25 \pm 0,24$ ppm. Trong khi đó, tích lũy Cd lại có sự khác nhau có ý nghĩa giữa khu vực cửa sông Hàn: $0,17 \pm 0,04$ ppm và khu vực cửa sông Cu Đê: $0,13 \pm 0,05$ ppm (bảng 2; hình 3).

Xem xét mức độ tích lũy Pb và Cd của loài sò lông và loài ngao đầu, kết quả phân tích ANOVA và kiểm tra LSD cho thấy có sự khác nhau có ý nghĩa, hàm lượng Pb tích lũy của loài ngao đầu ($1,42 \pm 0,32$ ppm) cao hơn sò lông ($0,59 \pm 0,30$ ppm); trong khi đó hàm lượng Cd tích lũy của hai loài không có sự khác nhau có ý nghĩa. Hàm lượng Pb tích lũy ở loài ngao đầu

trung bình vượt 2,5 - 3,18 lần so với tiêu chuẩn cho phép ($< 0,5$ ppm, QĐ số 867/1998/QĐ-BYT, Bộ trưởng Bộ Y tế 4/6/1998); Ở loài sò lông hàm lượng Pb có thấp hơn, nhưng vẫn vượt tiêu chuẩn cho phép. Hàm lượng Cd tích lũy ở cả hai loài đều nằm trong giới hạn cho phép ($< 1,00$ ppm, QĐ số 867/1998/QĐ-BYT, Bộ trưởng Bộ Y tế 4/6/1998).

So sánh với nghiên cứu của Đào Việt Hà và cs., (2002), hàm lượng các KLN tích lũy ở loài vẹm (*Perma viridis*) tại đầm Nha Phú, Khánh Hòa (Cd: 0,03 - 0,21 ppm; Pb: 0,14 - 1,13 ppm, tính theo khối lượng tươi), thì hàm lượng Pb ở loài ngao đầu trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn và ở loài sò lông lại thấp hơn. Ngược lại đối với Cd ở loài sò lông là tương đương, nhưng ở loài ngao đầu trong nghiên cứu này lại thấp hơn. Mohd. Harun Abdullah và cs., 2007, đã nghiên cứu sự tích lũy KLN ở loài ngao đầu (*Meretrix meretrix* L.) ở các cửa sông vùng Sabah, (Borneo, Malaysia) đã chỉ ra rằng, loài ngao đầu ở cửa sông Likas tích lũy Cd: $3,27 \pm 1,46$ ppm, Pb: $1,72 \pm 0,58$ ppm và cửa sông Kota Belud Cd: $1,68 \pm 0,65$ ppm, Pb $1,09 \pm 0,46$ ppm. Cũng theo nghiên cứu này, loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) mức tích lũy Cd: $0,63 \pm 0,44$ ppm, Pb: $4,74 \pm 2,37$ ppm (tính theo khối lượng khô). Nhìn chung hàm lượng Pb và Cd tích lũy ở loài ngao đầu và loài sò lông vùng cửa sông Likas và Kota Belud đều cao hơn hai loài ở cửa sông Hàn và sông Cu Đê.

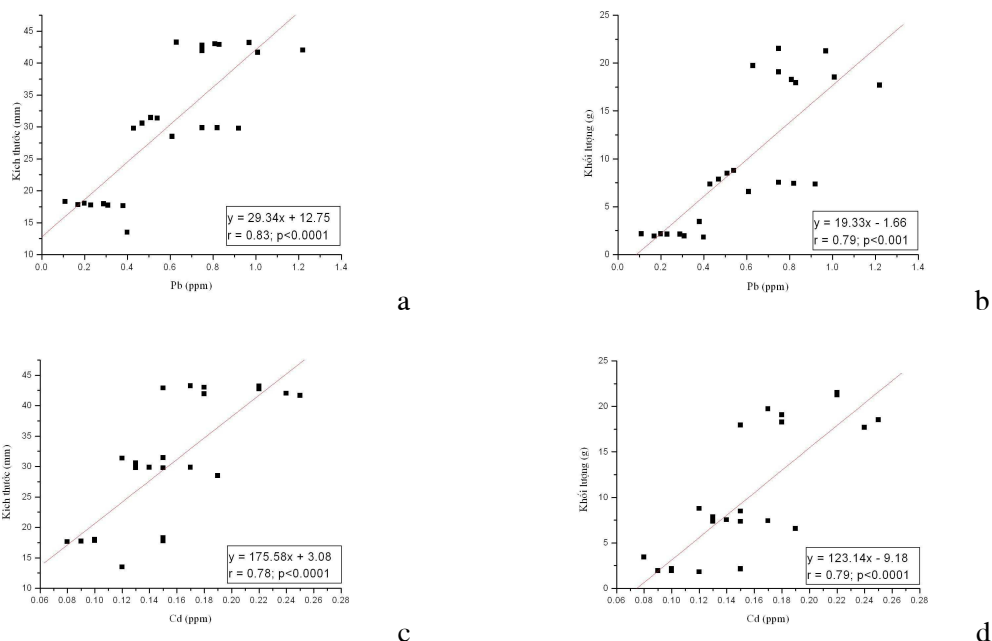


Hình 3. Kim loại nặng (Pb, Cd) trung bình tích lũy ở loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) và ngao đầu (*Meretrix meretrix* L.)

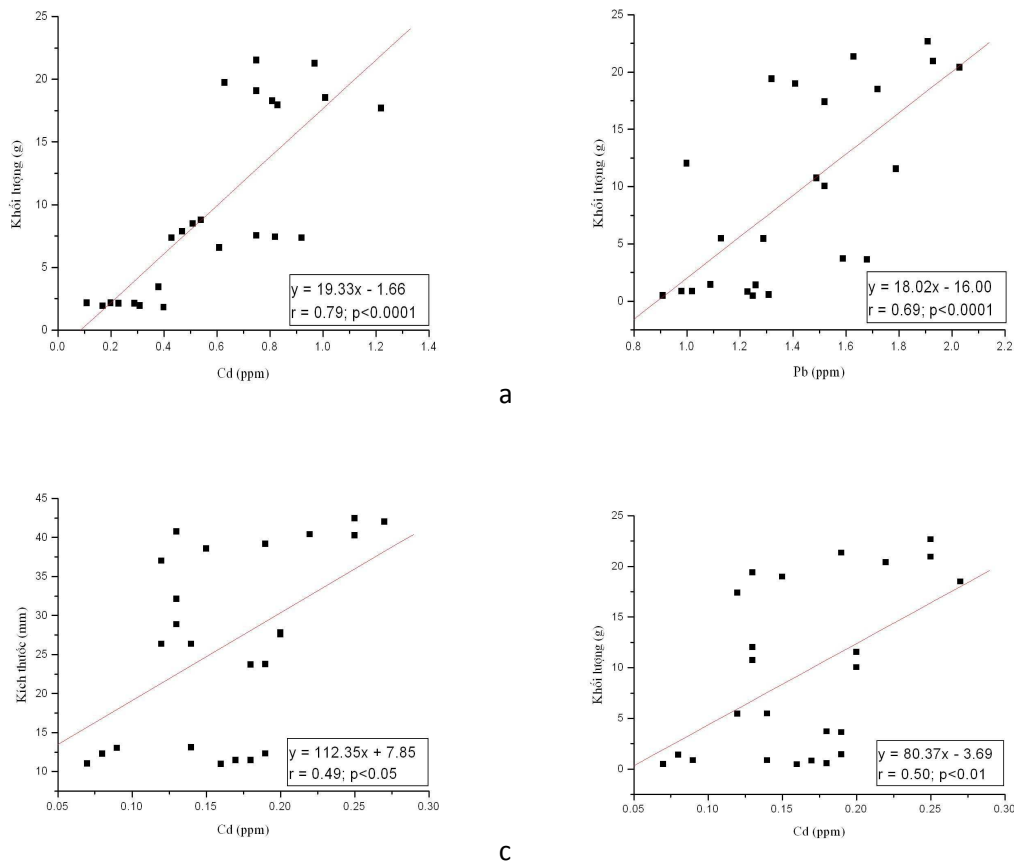
Kim loại nặng Pb, Cd (ppm: tính theo khối lượng tươi) tích lũy ở loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) và ngao dẫu (*Meretrix meretrix* L.)

Khu vực	Sò lông (<i>Anadara subcrenata</i> L.)		
		Pb (ppm)	Cd (ppm)
		TB ± SD	TB ± SD
cửa sông Hàn	> 35 (n = 4)	0,99 ± 0,19 a	0,23 ± 0,02 a
	15 - 35 (n = 4)	0,78 ± 0,13 a	0,16 ± 0,03 b
	< 15 (n = 4)	0,24 ± 0,12 c	0,13 ± 0,02 b
	Trung bình (n = 12)	0,67 ± 0,36 A	0,21 ± 0,04 A
cửa sông Cu Đê	> 35 (n = 4)	0,76 ± 0,09 a	0,17 ± 0,01 a
	15 - 35 (n = 4)	0,49 ± 0,05 b	0,14 ± 0,01 b
	< 15 (n = 4)	0,29 ± 0,09 c	0,09 ± 0,01 c
	Trung bình (n = 12)	0,51 ± 0,21 B	0,12 ± 0,03 B
	Ngao dẫu (<i>Meretrix meretrix</i> L.)		
		Pb (ppm)	Cd (ppm)
		TB ± SD	TB ± SD
cửa sông Hàn	> 35 (n = 4)	1,90 ± 0,13 a	0,25 ± 0,02 a
	15 - 35 (n = 4)	1,65 ± 0,12 a	0,19 ± 0,01 b
	< 15 (n = 4)	1,22 ± 0,09 c	0,18 ± 0,01 b
	Trung bình (n = 12)	1,59 ± 0,31 C	0,17 ± 0,05 AB
cửa sông Cu Đê	> 35 (n = 4)	1,47 ± 0,13 a	0,15 ± 0,03 a
	15 - 35 (n = 4)	1,23 ± 0,21 a	0,13 ± 0,01 a
	< 15 (n = 4)	1,04 ± 0,15 c	0,10 ± 0,03 a
	Trung bình (n = 12)	1,25 ± 0,24 C	0,13 ± 0,04 B

Ghi chú: các giá trị trung bình có cùng chữ cái (a, b, c) hoặc (A, B, C) không có sự khác nhau có ý nghĩa, so sánh theo loài và theo khu vực nghiên cứu.



Hình 4. Tương quan giữa KLN Pb và Cd tích lũy với kích thước và khối lượng của loài Sò lông (*Anadara subcrenata* L.)



Hình 5. Tương quan giữa KLN Pb và Cd tích lũy với kích thước và khối lượng của loài ngao dầu (*Meretrix meretrix* L.)

Các nghiên cứu của Boyden 1974, Thomson 1982, Luoma và cs. 1985, Amiard và cs. 1986, Marigomez và Ireland 1990, Cajaraville và cs. 1992 đã chỉ ra rằng ở các loài hai mảnh vỏ, sự tích lũy các KLN phụ thuộc nhiều vào khối lượng cơ thể. Trong nghiên cứu này, loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) hàm lượng Pb tích lũy có tương quan thuận ở mức “tương quan chặt” với kích thước ($r = 0,83$; $p < 0,0001$) và với khối lượng ($r = 0,79$; $p < 0,0001$) (hình 4 a, b); tương tự hàm lượng Cd tích lũy cũng có tương quan thuận ở mức “tương quan chặt” với kích thước ($r = 0,78$; $p < 0,0001$) và với khối lượng ($r = 0,79$; $p < 0,0001$) (hình 4 c, d). Ở loài ngao dầu (*Meretrix meretrix* L.) hàm lượng Pb tích lũy có tương quan thuận ở mức “tương quan chặt” với kích thước ($r = 0,79$; $p < 0,0001$) và có “tương quan vừa” với khối lượng ($r = 0,69$; $p < 0,0001$) (hình 5 a, b); nhưng hàm lượng Cd tích

lũy lại có tương quan thuận nhưng đều ở mức “tương quan vừa” với kích thước ($r = 0,49$; $p < 0,05$) và khối lượng ($r = 0,50$; $p < 0,01$) (hình 5 c, d). Điều này cho thấy, sự tăng trưởng về kích thước và khối lượng dẫn đến gia tăng tích lũy KLN trong cơ thể ở cả hai loài nghiên cứu.

III. KẾT LUẬN

1. Sự tích lũy Pb và Cd ở loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) có sự gia tăng theo kích thước và khối lượng cơ thể, mức độ tích lũy giữa các nhóm kích thước khác nhau có ý nghĩa ($\alpha = 0,05$). Loài ngao dầu (*Meretrix meretrix* L.) ít có sự khác nhau về hàm lượng Pb và Cd giữa các nhóm kích thước. Tuy nhiên, xu hướng chung vẫn có sự gia tăng tích lũy theo kích thước và khối lượng cơ thể.

2. Loài ngao đầu tích lũy Pb cao hơn loài sò lông, ở sò lông hàm lượng Pb: $0,51 \pm 0,21 - 0,67 \pm 0,36$ ppm, vượt tiêu chuẩn cho phép và ở loài ngao đầu trung bình: $1,25 \pm 0,24 - 1,59 \pm 0,31$ ppm vượt 2,5 - 3,18 lần so với tiêu chuẩn cho phép. Hàm lượng Cd tích lũy ở cả hai loài không có sự khác nhau có ý nghĩa, đối với loài Sò lông hàm lượng Cd: $0,12 \pm 0,03 - 0,21 \pm 0,04$ ppm và với loài Ngao đầu: $0,13 \pm 0,04 - 0,17 \pm 0,05$ ppm, mức độ tích lũy Cd ở cả hai loài đều nằm trong giới hạn cho phép.

3. Mức độ tích lũy Pb và Cd ở loài sò lông có “tương quan chặt” với kích thước và khối lượng cơ thể. Điều này cho thấy, sự tăng trưởng về kích thước và khối lượng dẫn đến gia tăng tích lũy KLN trong cơ thể. Ở loài ngao đầu mức độ tích lũy Pb có “tương quan chặt” với kích thước và “tương quan vừa” với khối lượng cơ thể. Tuy nhiên, đối với Cd thì mức độ tích lũy chỉ “tương quan vừa” với kích thước và khối lượng cơ thể. Kết quả nghiên cứu cho thấy, có thể sử dụng hai loài sò lông (*Anadara subcrenata* L.) và ngao đầu (*Meretrix meretrix* L.) làm sinh vật chỉ thị ô nhiễm KLN.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Thái Trần Bái**, 2005: Động vật học không xương sống, NXB Giáo Dục.
2. **Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Nguyễn Xuân Cự, Phạm Văn Khang, Nguyễn Ngọc Minh**, 2002: Một số phương pháp phân tích môi trường. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. **Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quỳnh, Nguyễn Quốc Việt**, 2007: Chỉ thị sinh học môi trường. Nxb. Giáo dục.
4. **Đặng Ngọc Thanh, Thái Trần Bái, Phạm Văn Miên**, 1980: Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. **Dianne F. Jolley et al.**, 2004: Environmental Pollution, 132: 203 - 212.
6. **Jon Böhlmark**, 2003: Meretrix meretrix as an Indicator of Heavy Metal Contamination in Maputo Bay, Department of Earth Sciences, Uppsala University, Sweden.
7. **M.nir Ziya Lugal G. KSU et al.**, 2003: Bioaccumulation of Some Heavy Metals (Cd, Fe, Zn, Cu) in Two Bivalvia Species (*Pinctada radiata* Leach, 1814 and *Brachidontes pharaonis* Fischer, 1870). Faculty of Fisheries, Ukurova University, 01330 Balcaly, Adana - TURKEY.
8. **Manu Soto, Mikel Kortabitarte, Ionan Marigomez**, 1995: Marine ecology progress series, 125: 127 - 136.
9. **Mohd. Harun Abdullah, Jovita Sidi and Ahmad Zaharin Aris**, 2007: International Journal of Environmental & Science Education, 2(3): 69 - 74.

STUDY BIOACCUMULATION OF HEAVY METALS LEAD (PB) AND CADMIUM (CD) IN TWO BIVALVIA SPECIES (*ANADARA SUBCRENATA* LISCHKE AND *MERETRIX MERETRIX* LINNAEUS) FROM ESTUARINE IN DA NANG CITY

PHAM THI HONG HA, NGUYEN VAN KHANH, LE THI QUE

SUMMARY

Bioindicators are species used to monitor the health of an environment or ecosystem. They are any biological species or group of species whose function, population, or status can be used to determine ecosystem or environmental integrity. Bioindicators can tell us about the cumulative effects of different

pollutants in the ecosystem and about how long a problem may have been present, which physical and chemical testing cannot. Because almost all toxicity studies are based on the relationship between daily dose and adverse effect, and biomonitoring cannot provide dose information, measured body levels generally cannot be used to assess risk. Thus, the presence of a substance in the body, at any level, cannot be interpreted to mean that adverse effects are likely to occur.

Bivalvia are useful and convenient indicators of the ecological health of a waterbody or river. They are almost always present, and are easy to sample and identify. The sensitivity of the range of bivalvia found will enable an objective judgment of the ecological condition to be made.

In this study, bioaccumulation of some heavy metals (Pb and Cd) of 2 bivalvia species (*Anadara subcrenata* Lischke and *Meretrix meretrix* Linnaeus) was examined in samples collected between January and May, 2008, from estuarine in Da Nang city. Heavy metal contents in tissue were measured by an atomic absorption spectrophotometer. The means of the amounts of heavy metals with standard deviation were estimated as follows: 0.51 ± 0.21 - 0.67 ± 0.36 ppm Pb and 0.12 ± 0.03 - 0.21 ± 0.04 ppm Cd (wet weight) for *Anadara subcrenata* Lischke, but for *Meretrix meretrix* Linnaeus the means were 1.25 ± 0.24 - 1.59 ± 0.31 ppm Pb and 0.13 ± 0.04 - 0.17 ± 0.05 ppm Cd.

Key Words: Bioaccumulation, Bivalvia, *Anadara subcrenata*, *Meretrix meretrix*, heavy metal.

Ngày nhận bài: 16-8-2008