HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG TRẦM TÍCH MỘT SỐ HỒ CHỨA CÓ LIÊN QUAN ĐẾN ĐẦM PHÁ VEN BIỂN MIỀN TRUNG VIỆT NAM
THE STATUS OF SEDIMENTS IN RESERVOIRS RELATED TO COASTAL LAGOONS IN THE CENTRE OF VIETNAM

Nguyễn Thị Phương Hoa, Nguyễn Hữu Cử, Đặng Hoài Nhơn, Nguyễn Thị Kim Anh

Viện Tài nguyên và môi trường biển

Số 246, phố Đà Nẵng, thành phố Hải Phòng

Email: hoanp@imer.ac.vn

Tóm tắt:

Kết quả phân tích các mẫu trầm tích trong đợt khảo sát tháng 8/2008 cho thấy trầm tích một số hồ miền Trung có độ chọn lọc từ trung bình đến kém, riêng hồ Phú Ninh trầm tích chọn lọc tốt (So 1,51). Thành phần trầm tích hạt mịn (<0,01mm) chiếm tỷ lệ cao ở các hồ Hoà Mỹ, Núi Một, Truồi và Phú Bài 2 (30 - 74%) và chiếm tỷ lệ thấp ở các hồ Khe Nước, Thọ Sơn, Châu Sơn, Phú Ninh (5,5 – 15,3%). Trầm tích các hồ thoáng khí, nghèo mùn bã hữu cơ, không có tích tụ các dạng sulfur, sulfide, nghèo phốtpho nhưng ở một số hồ (Phú Bài 2, Hoà Mỹ và Núi Một) trầm tích có hàm lượng đạm thuộc loại khá đến giầu (Nts >0,15%).

Nhìn chung, trầm tích các hồ chưa bị ô nhiễm bởi kim loại nặng (Qqc 0,2 – 0,7, trung bình 0,4), nguy cơ ô nhiễm thấp (Qqc trung bình <0,75) và khả năng gây ảnh hưởng bất lợi đối với sinh vật đáy cũng hiếm khi xảy ra (Q_{ISQG} 0,44 – 1,45, trung bình 0,9). Trừ một số hồ, trầm tích đã bị ô nhiễm nhẹ bởi Cu (ở Hòa Mỹ, Qqc 1,3) và Pb (ở Núi Một, Qqc 1,2). Tuy nhiên, trầm tích các hồ có mức độ tập trung KLN tương đối cao so với trị số Clack (Q_{Clack} 1,4 – 4,2, trung bình 3,0) và tích luỹ KLN trong trầm tích cực lớn so với lớp nước bên trên (Qtl từ 1278 đến 12481, trung bình 6705). Trong các KLN được phân tích, trầm tích có nguy cơ ô nhiễm cao nhất bởi Pb (Qqc 0,2 -1,2, trung bình 0,7); Hg có độ tập trung (Q_{Clack} 2,0 – 15,5; trung bình 7,3) và có hệ số rủi ro đối với sinh vật đáy (Q_{ISQG} 0,46 – 3,56, trung bình 1,7) cao nhất; và Zn, Cu, Pb là nhóm KLN có tích luỹ cao nhất (hệ số tích luỹ trung bình 7973 – 18550). Riêng As có hệ số ô nhiễm (Qqc trung bình 0,1), độ tập trung (Q_{Clack} trung bình 0,5) và hệ số tai biến (Q_{ISQG} trung bình 0,1) đều rất nhỏ.

Abstract:

The results of lake sediment sample anglicizing of the survey August 2008 in Central Vietnam showed that: the sort of sediments at the reservoirs were fair to poor, except Phu Ninh reservoir (the well - sorted sediment, S_o 1.51). The fine grain fraction of sediments (<0.01mm) was often high percent at Hoa My, Nui Mot, Truoi and Phu Bai 2 reservoirs (30 – 74 percent), and low at Khe Nuoc, Tho Son, Chau Son and Phu Ninh reservoirs (5.5 – 15.3 percent). The sediments were aerobic, poor organic matter and phosphorous, no have precipitation of sulfur and sulfide compounds, and rather high concentration of nitrogen nutrient (in Phu Bai, Hoa My and Nui Mot reservoirs, Nts >0.15 percent).

 ISBN: 978-604-913-016-8

The sediments were not polluted by heavy metals (Qqc 0.2 – 0.7; average 0.4), the polluted potential and the probability of toxic responses occurring in sediments were low (Q_{ISQG} 0.44 – 1.45; average 0.9) with the exception of some ones had been polluted at light level by Cu (Hoa My reservoir, Qqc 1.3) and Pb (Nui Mot reservoir, Qqc 1.2). However, concentration of heavy metals in the sediments were higher than their average concentration in continental crust (Q_{Clack} 1.4 – 4.2; average 3.0) and heavy metal precipitation in sediment very high than over water layering (Qtl 1278 – 12481; average 6705). Among them, the sediments were the most polluted potential (Qqc 0.2 – 1.2, average 0.7) by Pb; was the most concentrated (Q_{Clack} 2.0 – 15.5; average 7.3) and risk quotes (Q_{ISQG} 0.46 – 3.56; average 1.7) by Hg; and were the most precipitation quotes (Qtl average 7973 – 18550) by Zn, Cu, Pb group. Particularly, all of average quotes of As in the sediments were very low (Qqc 0.1; Q_{Clack} 0.5; Q_{ISQG} 0.1).

Mở đầu

Hồ chứa có liên quan đến đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam gồm có: hồ Hoà Mỹ, Thổ Sơn, Khe Nước, Châu Sơn, Phú Bài 2, hồ Truồi (tỉnh Thừa Thiên Huế), hồ Phú Ninh (tỉnh Quảng Nam) và hồ Núi Một (tỉnh Bình Định).... Hồ chứa thường nằm ở vùng đồng bằng sát núi, trên các dòng chảy sông trước khi đổ vào đầm phá. Hồ chứa có chức năng chính là ngăn lũ vào mùa mưa và trữ nước tưới cho mùa khô, đặc biệt quan trọng đối với khu vực Thừa Thiên Huế. Hiện tại, trong lưu vực các hồ chứa còn thưa thớt dân cư, kinh tế nông nghiệp là chính. Môi trường tại các vùng hồ còn khá nguyên sơ, chưa bị ảnh hưởng nhiều bởi các tác động của con người.

Đã có khá nhiều đề tài, dự án nghiên cứu về đầm phá ven biển miền Trung, tuy nhiên các hồ chứa liên quan thì chưa được quan tâm đúng mức, đặc biệt là các nghiên cứu về chất lượng trầm tích các hồ. Bài báo công bố một số kết quả nghiên cứu chất lượng trầm tích hồ miền Trung, góp phần xây dựng cơ sở khoa học cho việc lựa chọn các nghiên cứu tiếp theo.

1. Tài liệu và phương pháp nghiên cứu

Tài liệu sử dụng chủ yếu cho bài báo là kết quả phân tích mẫu trầm tích 8 hồ chứa ở vùng ven biển Miền Trung Việt Nam trong đợt khảo sát mùa khô (tháng 8/2008) của đề tài hợp tác Việt – Ý "Đánh giá chất lượng môi trường, lịch sử và xu thế của một số thuỷ vực quan trọng làm cơ sở quản lý: các đầm phá ven biển miền Trung Việt Nam và một số hồ có liên quan" do Viện Tài nguyên và Môi trường biển thực hiện.

Phương pháp thu và bảo quản mẫu theo Quy phạm tạm thời điều tra tổng hợp biển 1984 và theo Quy định (tạm thời) phương pháp quan trắc - phân tích môi trường và quản lý số liệu năm 1998, do Cục Môi trường biên soạn [4]. Các thông số xác định gồm: thành phần độ hạt, Cacbon hữu cơ (Chc), lưu huỳnh tổng số (Sts), Nitơ tổng số (N – T), Phốt pho tổng số (P – T) và các kim loại nặng Cu, Pb, Zn, Cd, As, Hg.

Đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng (KLN) trong trầm tích dựa trên hệ số ô nhiễm được tính bằng tỷ số giữa hàm lượng các KLN và các giá trị QCVN03: 2008/BTNMT tương ứng [8]. Khả năng gây ảnh hưởng bất lợi của các KLN đối với sinh vật đáy (amphipod) được đánh giá qua Hệ số tai biến tính bằng tỷ số hàm lượng các KLN và các giá trị ISQGs tương ứng theo Hướng dẫn chất lượng trầm tích của Canada cho bảo vệ đời sống thủy sinh, 2002 (ISQGs)[4]. Khi Q_{ISQG} có giá trị nhỏ hơn 1 các ảnh hưởng bất lợi hiếm khi xảy ra (xác suất xuất hiện <15%) [6]. Mức độ tập trung các KNL trong trầm tích được so với trị số Clack (theo Weaver và Tarney, 1984 [1]). Khả năng tích luỹ các KLN được đánh giá qua hệ số tích luỹ (Qtl) - tỷ số nồng độ các KLN trong nước và hàm lượng của chúng trong trầm tích.

2. Kết quả nghiên cứu

2.1. Thành phần độ hạt trầm tích

Trầm tích các hồ ven biển miền Trung gồm 5 loại: cát nhỏ, bột lớn, bùn bột nhỏ, bùn sét bột và bùn sét theo thang phân loại Lisitzin, 1978 [7]. Trầm tích có độ chọn lọc từ trung bình (hồ Khe Nước, Hoà Mỹ có So 1,779 – 1,808) đến kém (Châu Sơn, Phú Bài 2, Núi Một và hồ Truồi – So 2,466 – 5,559). Riêng hồ Phú Ninh trầm tích chọn lọc tốt (So 1,512), thành phần cấp hạt bột lớn tập trung đến 56,5%, cấp hạt cát nhỏ 22,3%, các cấp hạt còn lại mỗi loại chỉ chiếm vài phần trăm.

Thành phần trầm tích hạt mịn (<0,01mm) trong các mẫu trầm tích cao nhất ở hồ Hoà Mỹ (73,7%), tiếp theo là hồ Núi Một (56,8%), hồ Phú Bài 2 và hồ Truồi (30,3 – 33,6%), các hồ Khe Nước, Thọ Sơn, Châu Sơn (14,2 – 15,3%) và thấp nhất là hồ Phú Ninh (5,5%).

2.2. Một số yếu tố địa hoá trầm tích

Hàm lượng cacbon hữu cơ trong trầm tích các hồ biến đổi trong khoảng rộng, từ 0,01 – 0,19% tương đương hàm lượng 0,017 – 0,327% mùn bã hữu cơ trong trầm tích. So với tiêu chuẩn trầm tích cho thủy vực nuôi trồng thủy sản, vùng bảo tồn tự nhiên (Chc dưới 2,0%) của Trung Quốc [2], trầm tích lòng hồ rất nghèo mùn bã hữu cơ.

Trầm tích các hồ có hàm lượng lưu huỳnh tổng số (Sts) khá thấp, biến đổi trong khoảng 0,01 – 0,05%, trung bình 0,03%. Trầm tích thoáng khí, hầu như không có tích tụ sulfure, sulfide, các dạng tồn tại chủ yếu là sulfate, đáp ứng được tiêu chuẩn của Trung Quốc đối với trầm tích bề mặt các thuỷ vực nuôi trồng thuỷ sản, vùng bảo tồn tự nhiên (hàm lượng sulfide 300mg/kg khô hay 0,03%) [2].

Trầm tích có hàm lượng nitơ tổng số (Nts) biến đổi trong khoảng 0,05 – 0,22%, trung bình 0,122%. Trầm tích có thể chia thành nhóm nghèo đạm gồm hồ Truồi, Phú Ninh và Thọ Sơn (Nts <0,08%), nhóm đạm trung bình gồm hồ Khe Nước và Châu Sơn (Nts 0,08 – 0,15%), nhóm từ khá đến giầu đạm gồm hồ Phú Bài 2, Hoà Mỹ và hồ Núi Một (Nts >0,15%). Trầm tích ở các hồ nghèo mùn bã hữu cơ nhưng một số lại có hàm lượng đạm thuộc loại trung bình, khá đến giầu.

Trầm tích các hồ rất nghèo phốt pho mặc dù có điều kiện thuận lợi cho tích lũy phốt pho (thoáng khí, pH kiềm). Hàm lượng phốt pho tổng số trong trầm tích các hồ biến đổi trong khoảng rộng, từ 0,009% đến 0,049%, cao hơn rất nhiều (khoảng từ 3000 đến 7400 lần) so với nồng độ phốt phát trong nước hồ (0,032 – 0,066mg/l) tương ứng.

2.3. Kim loại nặng trong trầm tích

- Ô nhiễm kim loại nặng

Bảng 1. Hệ số ô nhiễm một số kim loại nặng trong trầm tích các hồ miền Trung

TT	Các hồ	Hệ số ô nhiễm (Qqc)					*Trung bình*
		Cu	Pb	Zn	Cd	As	
1	Núi Một	0,6	***1,2***	0,7	0,2	0,1	*0,6*
2	Phú Ninh	0,7	0,7	0,2	0,1	0,0	*0,3*
3	Hoà Mỹ	***1,3***	*0,9*	0,7	0,3	0,1	*0,7*
4	Thọ Sơn	0,4	0,7	0,6	0,0	0,1	*0,4*
5	Khe Nước	0,1	0,2	0,3	0,2	0,0	*0,2*
6	Châu Sơn	0,3	0,6	0,3	0,4	0,1	*0,4*
7	Phú Bài 2	*0,8*	*0,9*	0,6	0,3	0,1	*0,5*
8	Hồ Truồi	0,4	0,7	0,6	0,1	0,1	*0,4*
Trung bình		*0,6*	*0,7*	*0,5*	*0,2*	*0,1*	*0,4*

 ISBN: 978-604-913-016-8

Trầm tích các hồ ở miền Trung chưa bị ô nhiễm bởi kim loại nặng, hệ số ô nhiễm trung bình theo QCVN (Qqctb) biến đổi từ 0,2 – 0,7, trung bình 0,4. Các kim loại nặng trong trầm tích đều có hàm lượng thấp hơn hoặc rất thấp so với giá trị QCVN (Qqc trung bình từ 0,1 – 0,7 cao nhất là Pb, thấp nhất là As), riêng Hg chưa có quy chuẩn. Trừ hồ Núi Một có hàm lượng Pb vượt 1,2 lần và hồ Hoà Mỹ có hàm lượng Cu vượt 1,3 lần giá trị quy chuẩn tương ứng. Ngoài 2 lần có hàm lượng vượt giá trị quy chuẩn trên, các KLN có mức hàm lượng vượt 75% so với giá trị quy chuẩn cũng rất ít gặp: Cu xuất hiện 1 lần (Phú Bài 2 – Qqc 0,8) và Pb 2 lần (Phú Bài 2 và Hoà Mỹ - Qqc khoảng 0,9). Do đó, nguy cơ ô nhiễm KLN trong trầm tích cũng hiếm khi xảy ra, bảng 1.

- Độ tập trung kim loại nặng trong trầm tích

Tuy chưa tới mức ô nhiễm nhưng độ tập trung KLN trong trầm tích các hồ khá cao: hệ số tập trung (Q-Clack) từ 1,4 – 4,6, trung bình 3,0. Độ tập trung KLN cao nhất ở hồ Hoà Mỹ (Q-Clack 4,6), tiếp theo là hồ Phú Bài 2 (Q-Clack 4,2), Thọ Sơn (Q-Clack 3,8), Núi Một (Q-Clack 3,0), hồ Truồi (Q-Clack 2,8) và hồ Châu Sơn (Q-Clack 2,7), hồ Khe Nước và Phú Ninh có độ tập trung thấp nhất (Q-Clack 1,4 – 1,7). Trong trầm tích các hồ, Hg có độ tập trung cao nhất (Q-Clack 7,3), tiếp theo là Cd, Pb (Q-Clack 3,4 – 4,1), Cu và Zn có độ tập trung cao trung bình (Q-Clack 1,2 – 1,6). Riêng As trong trầm tích ở hầu hết các hồ có hàm lượng rất thấp (Q-Clack từ 0,1 – 1,0 trung bình 0,5), bảng 2.

Bảng 2. Độ tập trung các kim loại nặng trong trầm tích

TT	Các hồ	Hệ số tập trung (Q-Clack)						*T.bình*
		Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	
1	Núi Một	1,2	5,8	2,1	4,6	0,4	4,0	*3,0*
2	Phú Ninh	1,3	3,1	0,7	1,0	0,1	2,0	*1,4*
3	Hoà Mỹ	2,7	4,3	2,2	6,3	0,7	11,3	*4,6*
4	Thọ Sơn	0,7	3,3	2,0	0,6	0,4	15,5	*3,8*
5	Kh Nước	0,3	1,0	0,8	4,1	0,1	3,8	*1,7*
6	Châu Sơn	0,7	2,7	1,1	8,1	0,8	3,0	*2,7*
7	Phú Bài 2	1,5	4,1	1,8	6,3	1,0	10,3	*4,2*
8	Hồ Truồi	0,9	3,2	1,8	1,9	0,4	8,5	*2,8*
Trung bình		*1,2*	*3,4*	*1,6*	*4,1*	*0,5*	*7,3*	*3,0*

- Hệ số tai biến của kim loại nặng trong trầm tích

Nhìn chung, trầm tích các hồ hiếm có khả năng gây ảnh hưởng bất lợi đối với sinh vật đáy (Q_{ISQG} 0,44 – 1,45, trung bình 0,9). Trong đó xác suất gây ảnh hưởng bất lợi lớn hơn ở các hồ Hoà Mỹ (Q_{ISQG} 1,45), Phú Bài 2 (Q_{ISQG} 1,24), Thọ Sơn Q_{ISQG} 1,12) và Núi Một (Q_{ISQG} 1,03). Trầm tích ở các hồ khác còn ở mức an toàn cho đời sống sinh vật đáy, đặc biệt là hồ Khe Nước và hồ Phú Ninh có Q_{ISQG} rất thấp 0,44 – 0,55. Trong các KLN được đánh giá, Pb và Hg có xác suất gây độc cao hơn (Q_{ISQG} 1,5 – 1,7) và phân bố rộng hơn (Pb có khả năng gây độc ở 7/8 hồ, Hg 4/8 hồ). Các KLN Cu, Zn, Cd (Q_{ISQG} 0,7 – 0,8) và As (Q_{ISQG} 0,1) chưa có khả năng gây độc đối với sinh vật đáy, bảng 3 .

Bảng 3. Hệ số tai biến đối với kim loại nặng trong trầm tích các hồ miền Trung

TT	Các hồ	Hệ số tai biến các KLN (Q_{ISQG})						
		Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	*T. bình*
1	Núi Một	0,82	***2,44***	***1,11***	0,77	0,11	0,92	***1,03***
2	Phú Ninh	0,92	***1,31***	0,39	0,17	0,04	0,46	*0,55*
3	Hoà Mỹ	***1,87***	***1,83***	***1,15***	***1,06***	0,21	***2,59***	***1,45***

4	Thọ Sơn	0,50	***1,40***	***1,04***	0,10	0,12	***3,56***	***1,12***
5	Khe Nước	0,21	0,41	0,45	0,69	0,03	0,86	*0,44*
6	Châu Sơn	0,46	***1,16***	0,56	***1,36***	0,22	0,69	*0,74*
7	Phú Bài 2	***1,06***	***1,73***	0,94	***1,06***	0,28	***2,36***	***1,24***
8	Hồ Truồi	0,60	***1,35***	0,97	0,32	0,12	***1,95***	*0,89*
Trung bình		*0,8*	*1,5*	*0,8*	*0,7*	*0,1*	*1,7*	*0,9*

- Hệ số tích lũy các kim loại nặng

Trầm tích các hồ có tích luỹ rất cao đối với KLN, Qtl trung bình từ 1278 đến 12481, cao nhất là hồ Núi Một, thứ hai là hồ Truồi, tiếp theo là Thọ Sơn, Hoà Mỹ, Châu Sơn, Phú Bài 2, thấp nhất là Phú Ninh và Khe Nước. Hồ Khe Nước và Phú Ninh có hệ số tích luỹ thấp nhất một phần do trầm tích hồ có tỷ lệ cấp hạt mịn thấp (5,5 -14,2% trọng lượng mẫu). Kim loại nặng có tích luỹ cao nhất là Zn với Qtl trung bình 18550, tiếp theo là Cu, Pb, As, Hg và thấp nhất là Cd với Qtl trung bình 536.

Bảng 4. Hệ số tích luỹ các kim loại nặng trong trầm tích bề mặt các hồ miền Trung

TT	Các hồ	Hệ số tích luỹ KLN trong trầm tích (Qtl)						
		Cu	Pb	Zn	Cd	As	Hg	*TBình*
1	Núi Một	12657	9923	48729	575	2200	800	*12481*
2	P. Ninh	4986	2298	410	91	733	400	*1486*
3	Hoà Mỹ	21552	13315	3798	788	3050	4500	*7834*
4	Thọ Sơn	7488	10413	24650	67	2300	3100	*8003*
5	K. Nước	2394	1077	2509	586	600	500	*1278*
6	Ch. Sơn	5700	12330	18287	1157	1843	400	*6620*
7	Ph Bài 2	5625	8664	5661	788	8300	2050	*5181*
8	Truồi	10635	5766	44359	238	1825	1700	*10754*
Trung bình		*8880*	*7973*	*18550*	*536*	*2606*	*1681*	*6705*

Kết luận

Trầm tích bề mặt ở các hồ ở miền Trung gồm 5 loại: cát nhỏ, bột lớn, bùn bột nhỏ, bùn sét bột và bùn sét; độ chọn lọc phổ biến từ trung bình đến kém, nghèo mùn bã hữu cơ, nghèo phốt pho, hầu như không có tích tụ sulfure, sulfide nhưng ở một số hồ lại có hàm lượng đạm thuộc loại khá đến giầu.

Trầm tích bề mặt các hồ này hầu như chưa bị ô nhiễm KLN, nguy cơ ô nhiễm thấp và khả năng gây độc đối với sinh vật đáy cũng hiếm khi xảy ra. Tuy nhiên, KLN ở các hồ có mức độ tập trung tương đối cao so với trị số Clack và có tích luỹ rất lớn so với lớp nước bên trên. So sánh tương đối, nguy cơ ô nhiễm Pb là cao nhất, Hg có mức độ tập trung và có nguy cơ gây rủi ro đối với sinh vật đáy cao nhất, nhóm Zn, Cu, Pb có tích luỹ trong trầm tích cao nhất. Riêng As có hệ số tập trung, hệ số ô nhiễm và hệ số tai biến đều rất nhỏ so với các KLN khác.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Trung Thuận, 2005. *Địa hoá học*. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Chua Thia-Eng, 1999. Coastal Environmental of Xiamen. GEF/UNDP/IMO Regional Programe for the Prevention and Management of Marine Pollution in the East Asian Seas.

 ISBN: 978-604-913-016-8

3. Canadian Council of Ministers of the Environment, 1999, updated 2001, updated 2002. Canadian Environmental Quality Guidelines.

4. Cục Môi trường. Bộ Khoa học, công nghệ và Môi trường, 1998. Quy định tạm thời về phương pháp qua trắc, lấy mẫu, phân tích các thành phần môi trường và quản lý số liệu monitoring môi trường. Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường.

5. R.A. Home, 1969. Marine chemistry. Copyright by Jnh Willy & Sons, Inc. New York, p.244.

6. Long, E. R., D. D. MacDonald, C. G. Severn and C.B. Hong. 2000. *Classifying probabilities of acute toxicity in marine sediments with empirically derived sediment quality guidelines*. Environmental toxicology and chemistry Vol. 19, No. 10, pp. 2598-2601.

7. Lisitzin A.P., 1986. Principles of geological mapping of marine sediments. Unesco Reports in Marine Science N.33, Paris, pp. 1-111.

8. QCVN 03: 2008/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất. Tuyển tập các tiêu chuẩn môi trường và qui chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường