

## NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG TRẦM TÍCH ĐÁY VÙNG CỬA SÔNG MÊ KÔNG

PHÙNG THÁI DƯƠNG\*, HUỲNH THỊ KIỀU TRÂM\*\*

### TÓM TẮT

Đề tài được thực hiện nhằm xác định hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích đáy vùng cửa sông Mê Kông. Ngoại trừ Pb thì hàm lượng các kim loại còn lại tại hầu hết các điểm nghiên cứu gần bằng quy chuẩn quốc gia Việt Nam (dùng để đánh giá mức độ ảnh hưởng bất lợi đến các động vật thủy sinh và hệ sinh thái ven sông). So với quy chuẩn của một số nước trên thế giới thì hàm lượng kim loại nặng tại khu vực nghiên cứu ở mức cao. Các nhánh sông nhỏ đổ vào sông chính cũng có hàm lượng tương đối cao, điều này chứng tỏ bên cạnh nguồn gây ô nhiễm từ phía thượng nguồn thì hoạt động kinh tế - xã hội của người dân nơi đây cũng có vai trò to lớn đối với việc tích tụ các kim loại nặng trong trầm tích đáy sông.

**Từ khóa:** hàm lượng kim loại nặng, trầm tích đáy, cửa sông Mê Kông.

### ABSTRACT

#### *Research and evaluate contents of heavy metal in river sediment in the estuary of the Mekong river*

The study was carried out to determine the content of heavy metals in the estuary of the Mekong river. Except for Pb, the contents of other metals at most research points are close to the standards prescribed by Vietnam (used to assess the level of adverse effects to the aquatic and riparian ecosystems). Compared with the regulations of some countries in the world, heavy metal content at research point is at high level. In small tributaries that flow into the main river, the content is also relatively high. This proves that besides polluting sources from the upstream, economic - socio activities of the local people also play an important role in the accumulation of heavy metals in the river sediments.

**Keywords:** the content of heavy metals, sediments, estuaries of the Mekong river.

### 1. Mở đầu

Sông Mê Kông dài khoảng 4880 km, với lưu lượng là 475 triệu m<sup>3</sup>/năm. Bắt nguồn từ Trung Quốc, chảy qua Lào, Myanmar, Thái Lan, Campuchia và đổ ra Biển Đông. Tại Việt Nam sông Mê Kông được gọi là sông Cửu Long. Sông Cửu Long chảy thành hai nhánh song song: sông Tiền và sông Hậu, dài khoảng 230 km từ biên giới Việt Nam – Campuchia đến Biển Đông. Trước khi đổ ra biển sông tạo ra đồng bằng châu thổ rộng lớn với 9 cửa: sông Hậu: 3 cửa (hiện nay một cửa đã bị bồi lấp), sông Tiền: 6 cửa (trong đó có Hàm Luông) [13].

\* TS, Trường Đại học Đồng Tháp; Email: [phungthaiduongdht@gmail.com](mailto:phungthaiduongdht@gmail.com)

\*\* GV, Trường Đại học Đồng Tháp

Vùng cửa sông, ven biển thường là nơi tích tụ các chất ô nhiễm, kim loại nặng có nguồn gốc từ nội địa. Với diện tích lưu vực rộng lớn 795.000km<sup>2</sup> [12], sông Mê Kông chảy qua nhiều vùng nông nghiệp, công nghiệp và dân cư; do đó hàng năm lượng kim loại nặng được dòng nước mang ra từ phía thượng nguồn và tích tụ trong trầm tích đáy tại vùng cửa sông là tương đối cao, khả năng xâm nhiễm vào hệ sinh thái là rất lớn. Nhận thức được những hiểm họa mà kim loại nặng mang lại đối với người dân trong lưu vực, nhiều công trình nghiên cứu được tiến hành, có thể kể đến: T.P. Murphy (2008), Xiang Huang (2010), A. Sakultantimetha (2010), Gassert.F (2012)... Nghiên cứu trầm tích tại Việt Nam có thể kể đến: Nguyễn Văn Thơ (2007), Đoàn Thị Thanh Thủy (2007), Phạm Việt Nữ (2011), Lê Thị Vinh (2012), Phạm Thị Nga (2012)... [2]. Nhìn chung nghiên cứu thành phần kim loại nặng tồn tại trong nước, trầm tích... được các nhà khoa học trong và ngoài nước bắt đầu quan tâm, tuy nhiên công trình nghiên cứu trầm tích đáy sông Mê Kông còn ít, chỉ thực hiện một vài chỉ tiêu và trong tình hình hiện nay dữ liệu đã cũ.

Đồng bằng sông Cửu Long với khí hậu nhiệt đới gió mùa, lượng mưa hàng năm cao, cùng với đó là sự cuốn trôi tầng đất mặt; để khắc phục hiện tượng đó, người dân nơi đây thường sử dụng trầm tích đáy để bồi đắp trực tiếp vào gốc các vườn cây ăn trái. Việc làm này trước kia mang lại hiệu quả, năng suất cây trồng cao nhưng gần đây đã xảy ra tình trạng một số vườn cây nhãn, ca cao, bưởi... lá ngả vàng, chết hàng loạt. Hiện tượng này được lí giải là do người dân đã sử dụng trầm tích đáy ô nhiễm kim loại nặng bón trực tiếp vào cây trồng, trong khi các loại cây này chỉ có khả năng chống chịu với hàm lượng kim loại nặng rất thấp. Do đó, việc nghiên cứu hàm lượng kim loại nặng tồn tại trong môi trường đặc biệt là trầm tích đáy sông nơi đây là hết sức cần thiết.

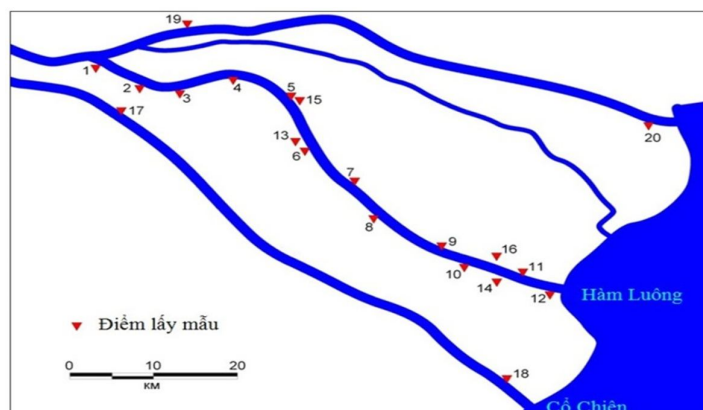
Với việc nghiên cứu 3 trong tổng số 9 cửa của sông Mê Kông, bài báo sẽ tập trung phân tích hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích đáy của vùng nghiên cứu. Ngoài ra, tác giả còn tiến hành so sánh với chuẩn quy định của Việt Nam và một số nước trên thế giới làm cơ sở cho việc định hướng sử hợp lí trong nông nghiệp và phát triển bền vững.

## 2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vị trí, thời gian và số lượng mẫu

**Vị trí lấy mẫu:** vùng cửa sông Mê Kông, bao gồm: cửa Hàm Luông, Cửa Đại, Cửa Cổ Chiên và các sông nhánh của sông Hàm Luông (gọi chung là vùng cửa sông Mê Kông) (hình 1).

**Thời gian và số lượng mẫu:** năm 2013 (20 mẫu), năm 2014 (3 mẫu tại các vị trí 1, 7, 11), được bố trí như hình 1.



**Hình 1.** Vị trí các điểm lấy mẫu trầm tích đáy vùng cửa sông Mê Kông

Chúng tôi bố trí các điểm lấy mẫu trên các nhánh sông chính, thường tránh khu vực đầu cù lao, những nơi dòng nước chảy xiết sẽ ảnh hưởng đến chất lượng mẫu; phân bố các điểm lấy mẫu tương đối đều nhau, từ đó xem xét sự thay đổi hàm lượng của các nguyên tố từ phía thượng nguồn hướng về phía cửa sông. Đối với các điểm trên các sông nhỏ chảy vào Hàm Luông, chúng tôi bố trí tại các nhánh sông chảy ra từ các vùng nông nghiệp, công nghiệp quan trọng trên địa bàn, để xem xét mức độ đóng góp của chúng đối với ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích đáy tại vùng nghiên cứu.

## 2.2. Phương pháp lấy mẫu – bảo quản mẫu

### Phương pháp lấy mẫu

#### Dụng cụ lấy mẫu

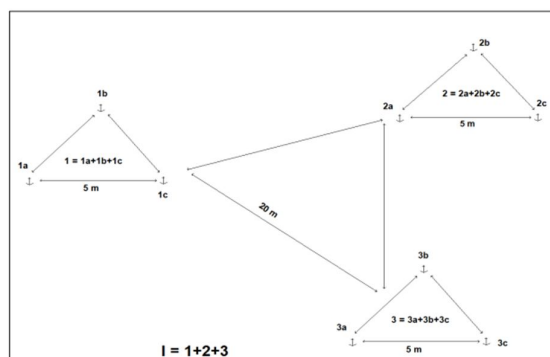
Dụng cụ lấy mẫu được thiết kế từ các vật liệu: Ống nhựa dài khoảng 50cm, nắp đậy ống nhựa, miếng cao su, 2 ốc vít dùng để tạo van tự động, cây sào dài khoảng 12m, dây cột vào đầu sào, dây dèo dùng quấn thiết bị lấy mẫu vào cây sào, cây gỗ khoảng 70cm để dùi mẫu (được tác giả tham khảo và thiết kế theo dụng cụ lấy mẫu trầm tích đáy sông được sử dụng tại Bộ môn Địa sinh thái - Địa chất công trình, Khoa Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Bách khoa Tomsk, Liên Bang Nga).

#### Phương pháp lấy mẫu

Sau khi đã xác định trên bản đồ địa điểm lấy mẫu, tới hiện trường, lấy cách mép bờ khoảng 15 – 25m vì nếu lấy gần bờ bị ảnh hưởng bởi xác thực vật, lá cây, tác dụng của ánh sáng mặt trời khi triều xuống... Lấy xa bờ thường do dòng chảy quá mạnh, thành phần lấy lên chủ yếu là cát, không theo yêu cầu ban đầu là bùn.

Mẫu được lấy từ bề mặt xuống sâu khoảng 20cm. [9]

Mỗi địa điểm xác định lấy mẫu, ta tiến hành lấy 3 mẫu lớn (mỗi mẫu lớn bao gồm ba mẫu nhỏ lấy cách nhau 5m, trộn vào nhau thành một mẫu đại diện). Mẫu lớn cách nhau 20m xung quanh vị trí lấy đầu tiên của điểm. Lấy mẫu theo quy tắc tam giác cân (hình 2). Mẫu đại diện được lấy sau khi đã trộn từ ba mẫu lớn này.



**Hình 2.** Sơ đồ mô tả địa điểm lấy mẫu

Trong đó:

1a, 1b,...3b, 3c: mẫu nhỏ;

1, 2, 3: mẫu lớn (bao gồm 3 mẫu nhỏ);

I, II, III: mẫu đại diện cho điểm lấy mẫu (bao gồm 3 mẫu lớn).

### Phương pháp bảo quản mẫu

Mẫu đại diện được bảo quản trong túi nilong, tránh tiếp xúc với ánh sáng. Bên ngoài túi sử dụng giấy dán không thấm nước, bên trong để kí hiệu, ghi đầy đủ các chi tiết về địa điểm, vị trí lấy mẫu cách bờ bao nhiêu mét, ngày giờ thu mẫu, độ sâu nơi lấy mẫu...

Mẫu được phơi khô tự nhiên ở nơi sạch sẽ, kín gió với nhiệt độ phòng (khoảng 25°C). [10]

Khi khô, được nghiền và sàng qua rây có mắt lưới 0,5mm. [10]

### Phương pháp phá mẫu vi sóng

Các kim loại nặng tồn tại trong mẫu trầm tích đáy ở dạng vô cơ và hữu cơ. Muốn đo được trên máy hấp thụ nguyên tử chúng ta cần chuyển các mẫu về dạng vô cơ (dung dịch). Để thực hiện công việc này, chúng tôi sử dụng thiết bị phá mẫu vi sóng (Model: MW 680 \_ Sản xuất: Aurora – Canada) với sách hướng dẫn, các công đoạn thực hiện cùng với chương trình TRANSFORM680 kèm theo máy.

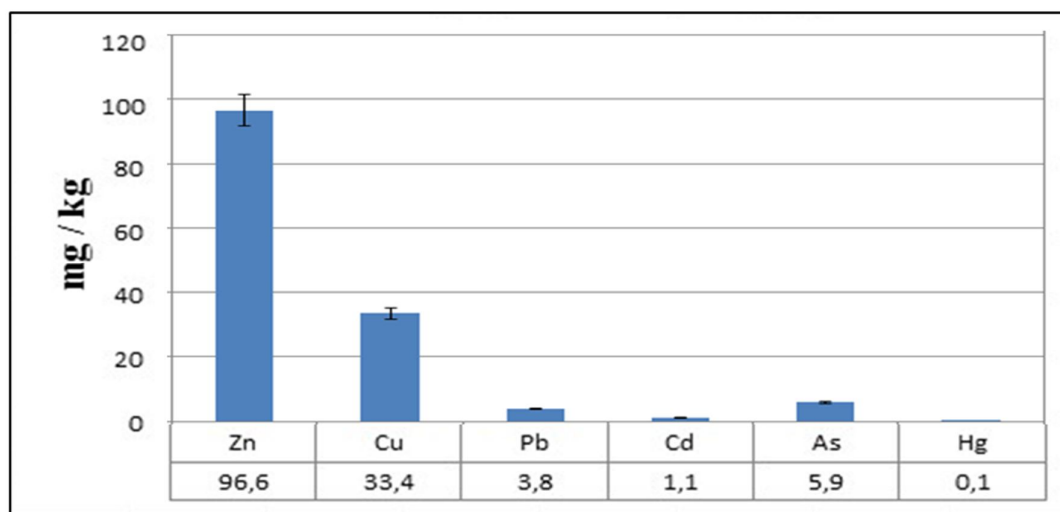
### Phương pháp phân tích các chỉ tiêu

Các chỉ tiêu kim loại nặng được phân tích bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (Model: ZEEnit 700\_Sản xuất: Analytik-Jena – Đức) cùng với sách hướng dẫn và chương trình WinAAS Ver kèm theo máy. Các chỉ tiêu còn lại được phân tích theo Savichev O.G, 2012 [10]. Mức phát hiện thấp nhất của phương pháp đo khoảng 0,2µg (trung bình cho tất cả các chỉ tiêu đo).

Công việc thực địa được sự tham gia của các đồng nghiệp Trường Đại học Đồng Tháp và Đại học Cần Thơ. Công việc thí nghiệm, phân tích được tiến hành tại Trường Đại học An Giang (năm 2013) và Đại học Bách khoa Tomsk, thành phố Tomsk, Liên Bang Nga (năm 2014).

### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Hàm lượng trung bình kim loại nặng trong trầm tích đáy của 20 điểm lấy mẫu được thực hiện trong năm 2013 tại vùng cửa sông Mê Kông được thể hiện theo thứ tự từ thấp đến cao: Hg>Cd>Pb>As>Cu>Zn (hình 3)



**Hình 3.** Hàm lượng trung bình của kim loại nặng vùng cửa sông Mê Kông [mg/kg trọng lượng trầm tích khô]

Khai thác quặng mỏ, luyện kim, bùn thải công rãnh, bụi than... [3] là một trong những nguyên nhân dẫn đến làm lượng Zn gia tăng tại vùng cửa sông Mê Kông. Dọc lưu vực sông Mê Kông với những vùng nông nghiệp trù phú (Thái Lan, Việt Nam là hai nước có sản lượng lúa gạo nhất nhì thế giới, đồng bằng sông Cửu Long được mệnh danh là “vương quốc trái cây”...), cùng với đó là việc sử dụng phân bón, thuốc trừ sâu ngày càng nhiều, đây là một nhân tố chính góp phần dẫn tới hàm lượng Zn trong trầm tích cao nhất.

Nền địa chất lưu vực sông Mê Kông đặc trưng với đá có nguồn gốc nham thạch (cao nguyên Khorat, cao nguyên Kon Tum...), loại đá này với hàm lượng Cu tương đối cao. Lưu vực sông Mê Kông có lượng mưa lớn, độ ẩm cao, quá trình phong hóa diễn ra mạnh mẽ dẫn đến lượng Cu theo dòng nước và tích tụ trong trầm tích đáy tại vùng cửa sông. Bên cạnh các hoạt động sản xuất của người dân trong lưu vực đã góp phần làm cho Cu có hàm lượng tích tụ đứng hàng thứ hai trong trầm tích đáy tại vùng nghiên cứu.

As trong trầm tích đáy có nguồn gốc tự nhiên (các khoáng chứa asen) hoặc nguồn nhân tạo (luyện kim, khai khoáng). As có nhiều do xói mòn và hoạt động khai thác các vùng đá giàu As nằm dọc biên giới Việt Nam và Campuchia.

Hg có nhiều trong các hoạt động của núi lửa xưa kia. Cùng với đó là quá trình sản xuất công nghiệp, khai thác mỏ, luyện kim...

Trong tự nhiên, Cd có nhiều trong các đá có nguồn gốc núi lửa phân bố phía thượng nguồn Mê Kông. Pb là nguyên tố tạo hợp chất lưu huỳnh, có nhiều trong đá mắc ma. Bên cạnh đó Cd, Pb còn được phát hiện với hàm lượng cao trong các đá trầm tích và biến chất tại vùng Bắc Lào [2]. Hiện nay ở đồng bằng sông Cửu Long, các khu công nghiệp cũng tương đối phát triển, làng nghề, nhà máy phân bố dọc hai bên bờ sông: thuốc nhuộm, sơn men đồ gốm, tranh sơn mài, sản xuất xi măng... Các đô thị mọc lên, cùng với đó các nhà máy xử lý nước thải và việc sử dụng phân bón, thuốc hóa học cho các loại cây trồng, vật nuôi... là những nguyên nhân quan trọng góp phần làm cho hàm lượng Cd, Pb tại vùng nghiên cứu cao và vượt mức so với chuẩn quy định của Việt Nam.

**Bảng 1.** Hàm lượng một số chỉ tiêu kim loại nặng trong trầm tích đá tại các điểm lấy mẫu tại vùng cửa sông Mê Kông [mg/kg trọng lượng trầm tích khô]

Chỉ tiêu Điểm lấy mẫu	Zn	Cu	Pb	Cd	As	Hg
1	96,1	31,3	0,9	0,1	4,7	0,09
2	80,7	30,3	2,2	1,0	3,9	0,11
3	75,1	28,4	1,3	0,2	4,2	0,07
4	123,0	33,8	6,1	2,4	6,2	0,06
5	101,2	34,8	2,3	1,2	6,4	0,09
6	77,6	34,4	4,9	1,4	5,9	0,09
7	92,1	34,9	4,4	0,9	7,6	0,12
8	91,3	34,9	3,0	1,0	6,6	0,12
9	91,2	35,7	4,6	1,5	7,5	0,13
10	106,4	35,2	4,9	1,0	7,7	0,13
11	97,2	31,2	6,6	1,4	8,2	0,14
12	107,3	38,5	5,7	2,4	8,0	0,13
13	105,4	32,4	1,1	0,6	6,3	0,09
14	99,8	33,6	6,0	0,3	4,1	0,07
15	90,5	34,6	3,1	1,1	4,0	0,08
16	100,2	35,0	3,7	1,1	4,0	0,04
17	87,7	28,5	1,1	1,1	4,6	0,07
18	102,6	33,5	6,3	1,6	7,7	0,12
19	100,1	33,1	2,8	0,2	4,1	0,10
20	105,7	33,4	4,3	1,9	6,2	0,14
<b>A</b>	<b>96,6</b>	<b>33,4</b>	<b>3,8</b>	<b>1,1</b>	<b>5,9</b>	<b>0,10</b>
$\delta_A$	<b>2,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>	<b>0,4</b>	<b>0,01</b>

Theo kết quả phân tích 20 mẫu trầm tích đáy được thực hiện trong năm 2013 (bảng 1), trong đó có 12 mẫu dọc sông Hàm Luông, có thể nhận thấy:

Hàm lượng kim loại nặng của hầu hết các chỉ tiêu có xu hướng tăng dần theo hướng về phía biển. Điều này chứng tỏ càng về phía hạ lưu, vùng cửa sông thì sự tương tác qua lại giữa sông và biển diễn ra càng mạnh mẽ, dẫn đến sự tích tụ phù sa và kềm theo đó là các kim loại nặng có nguồn gốc từ nội địa. Trong môi trường thủy sinh, trầm tích có vai trò quan trọng trong sự hấp thụ các chất gây ô nhiễm do sự lắng đọng của các hạt lơ lửng và các quá trình có liên quan đến bề mặt các vật chất vô cơ và hữu cơ.

Riêng đối với các mẫu thu tại các nhánh sông nhỏ chảy vào sông Hàm Luông (mẫu 13-16) có hàm lượng tương đối lớn hơn sông chính. Điều này chứng tỏ bên cạnh được mang ra từ phía thượng nguồn, thì hoạt động sản xuất của người dân địa phương cũng góp phần không nhỏ đến việc tích tụ và ô nhiễm hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích đáy nơi đây.

**Bảng 2.** Chỉ số pH và EC của trầm tích đáy tại vùng cửa sông Mê Kông

Điểm lấy mẫu	Khoảng cách từ biển	pH	Độ dẫn điện, EC (ms/cm)
1	Hàm Luông, 75 km	6,59	309,0
2	Hàm Luông, 70 km	6,87	1106,5
3	Hàm Luông, 64,5 km	7,44	2865,0
4	Hàm Luông, 57,2 km	7,04	921,5
5	Hàm Luông, 44,5 km	7,23	2215,0
6	Hàm Luông, 41,6 km	7,34	4305,0
7	Hàm Luông, 35 km	7,57	4355,0
8	Hàm Luông, 28 km	7,63	4347,0
9	Hàm Luông, 20,5 km	7,62	4699,5
10	Hàm Luông, 15,2 km	7,80	4956,0
11	Hàm Luông, 9,2 km	7,88	4940,0
12	Hàm Luông, 4,2 km	7,98	5573,0
13	Nhánh sông Hàm Luông: Sông Bến Tre, 44 km	6,25	357,0
14	Nhánh sông Hàm Luông: Sông Ba Tri, 10,6 km	7,17	4330,0
15	Nhánh sông Hàm Luông: Sông Vàm Nước Trong, 49,4 km	6,66	690,5
16	Nhánh sông Hàm Luông: Sông Rạch Sâu, 16 km	7,09	3290,0

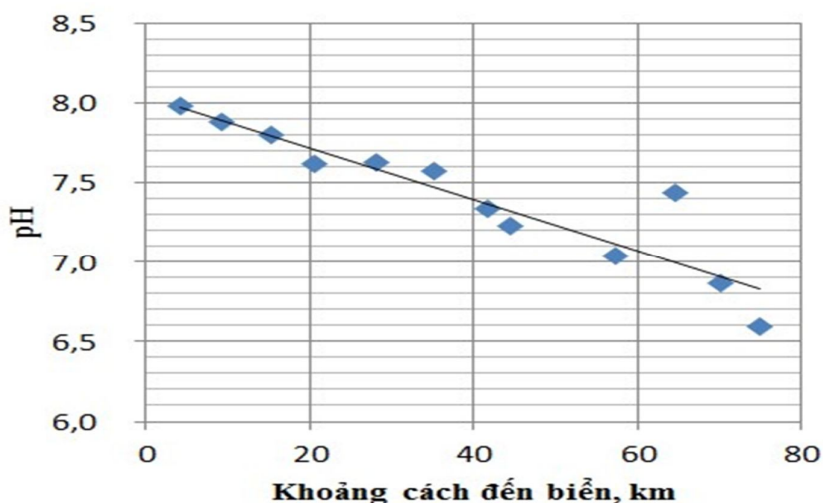
Điểm lấy mẫu	Khoảng cách từ biển	pH	Độ dẫn điện, EC (ms/cm)
17	Cổ Chiên, 68,5 km	6,77	484,5
18	Cổ Chiên, 5,5 km	8,08	5447,5
19	Cửa Đại, 59,4 km	6,37	572,5
20	Cửa Đại, 7 km	7,93	5092,5
	<b>A</b>	<b>7,26</b>	<b>3042,9</b>
	<b>ΔA</b>	<b>0,12</b>	<b>444,1</b>

Ghi chú: A, ΔA – Chỉ số trung bình và độ sai số

( $\delta_A = \sigma / \sqrt{N}$ ,  $\sigma$  – Độ lệch chuẩn;  $N$  – tổng lượng mẫu)

pH thấp có tính axit, pH cao có tính kiềm. Sự hòa tan của một số anion  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  và các hợp chất kiềm càng tăng khi gần biển do các hoạt động sinh hoạt sản xuất của người dân trong vùng hạ lưu. Bên cạnh đó pH cũng tỉ lệ thuận với độ dẫn điện EC và độ trong của sự trộn lẫn nước biển (nước ngọt với độ axit cao hơn). Qua kết quả phân tích chúng ta thấy rằng pH có giá trị tăng dần khi tiến về phía biển, tương tự như hàm lượng các kim loại nặng (bảng 2 và hình 4). [2]

Chỉ số thay đổi trong điều kiện thủy hóa ở đồng bằng là độ pH, các giá trị trong đó có thể được sử dụng cho một ước tính gần đúng của các dự báo thực tế và các nguyên tố vi lượng trong trầm tích dọc theo chiều dài của sông Mê Kông trong năm, cũng như trong việc lập kế hoạch hoạt động nông nghiệp, quản lý nước và đảm bảo cho việc phát triển bền vững tại vùng đồng bằng.



Hình 4. Sự thay đổi nồng độ pH trong trầm tích dọc sông Hàm Luông (năm 2013,  $y = -0,0161x + 8,0402$ ;  $R^2 = 0,8529$ ).



pH là một chỉ số quan trọng của các tương tác trong hệ thống tổng hợp “môi trường” [12]. Đặc biệt, sự gia tăng pH làm tăng mức độ bão hòa của nước trong trầm tích với các hợp chất kim loại tương đối ít tan: axit humic, cacbonat và khoáng chất đất sét... (bảng 3). Kết quả trong việc loại bỏ của một số chất, diễn ra đồng thời với việc kết tủa và hấp phụ trên các hạt bùn đất và trầm tích.

**Bảng 3.** Hàm lượng trung bình một số ion và kim loại nặng trong trầm tích đáy vùng cửa sông Mê Kông (năm 2013 và 2014) so với chuẩn quy định tại Việt Nam và một số quốc gia trên thế giới

Chỉ tiêu	Vùng cửa sông Mê Kông, năm 2013, N=20		Sông chính Hàm Luông, năm 2014, N=3		Quy chuẩn của Hoa Kỳ [11]	Quy chuẩn của Canada [4]	Quy chuẩn Việt Nam [1]
	A	$\delta_A$	A	$\delta_A$			
pH	7,26	0,12	7,43	0,17	–	–	–
Độ dẫn điện, EC (ms/cm)	3042,9	444,1	1280,2	951,1	–	–	–
mg/kg (trọng lượng trầm tích khô)							
Ca <sup>2+</sup>	–	–	102,3	12,4	–	–	–
Mg <sup>2+</sup>	–	–	96,0	41,2	–	–	–
Na <sup>+</sup>	–	–	761,8	675,9	–	–	–
K <sup>+</sup>	–	–	58,0	35,7	–	–	–
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	–	–	207,3	42,8	–	–	–
Cl <sup>-</sup>	–	–	1024,6	980,2	–	–	–
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	–	–	584,8	193,7	–	–	–
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	31,6	2,1	4,2	2,1	–	–	–
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	47,3	2,9	3,1	1,1	–	–	–
Si			118,7	9,9	–	–	–
Fe	–	–	32403,3	1872,5	–	–	–
Al	–	–	38393,3	6226,6	–	–	–
Mn	–	–	713,9	30,3	–	–	–
Zn	96,6	2,5	84,0	1,8	110,0	123,0	271
Cu	33,4	0,5	17,5	0,3	16,0	35,7	108
Pb	3,8	0,4	22,7	1,3	31,0	35,0	112

Chỉ tiêu	Vùng cửa sông Mê Kông, năm 2013, N=20		Sông chính Hàm Luông, năm 2014, N=3		Quy chuẩn của Hoa Kỳ [11]	Quy chuẩn của Canada [4]	Quy chuẩn Việt Nam [1]
	A	$\delta_A$	A	$\delta_A$			
Cd	1,1	0,1	<0,5	–	0,6	0,6	4,2
As	5,9	0,4	<0,5	–	6,00	5,90	41,6
Hg	0,1	0,01	–	–	0,20	0,17	0,7

Ghi chú: – : không dữ liệu

Theo quy chuẩn kĩ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích của Việt Nam (QCVN 43: 2012/BTNMT), Hoa Kỳ và Canada áp dụng để đánh giá, kiểm soát chất lượng trầm tích cho mục đích bảo vệ đời sống thủy sinh, trên cơ sở phân tích 23 mẫu vùng cửa sông Mê Kông qua hai năm 2013, 2014, chúng tôi nhận thấy rằng hàm lượng Zn, Cu, Cd, As và Hg (trừ Pb) đều xấp xỉ bằng quy chuẩn Việt Nam, đặc biệt là một số chỉ tiêu vượt quá cao so với các quốc gia khác như Cu, Cd (bảng 3).

Kết quả đã cho thấy hàm lượng kim loại nặng tích tụ cao tại vùng cửa sông Mê Kông phù hợp với các nghiên cứu của Houba (1995); Spencer (2003); Cenci & Martin, (2004); Defew (2007); Saviches (2012); Saviches và Phùng Thái Dương (2013), (2014);...[2] các tác giả cho rằng vùng cửa sông ven biển là nơi lắng đọng, tiếp nhận chất ô nhiễm từ thượng nguồn và sông rạch trong lưu vực, chịu ảnh hưởng từ các hoạt động của tự nhiên cũng như kinh tế - xã hội của con người. Nhìn chung thì ô nhiễm thường có xu hướng tăng dần từ thượng nguồn xuống hạ lưu.

#### 4. Kết luận

Ngoại trừ Pb, hàm lượng các kim loại còn lại nhìn chung đã xấp xỉ bằng với quy chuẩn quốc gia Việt Nam và một số chỉ tiêu đã vượt quá so với một số nước trên thế giới, tức là bắt đầu gây ra những ảnh hưởng đến đời sống sinh vật thủy sinh, hệ sinh thái ven sông, trong đó đặc biệt là Cu và Cd là những kim loại có hàm lượng tương đối cao so với chuẩn quy định, do đó đã và đang ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái và môi trường sống tại vùng nghiên cứu.

pH có vai trò đặc biệt trong hệ thống “môi trường”. Sự tương tác giữa sông và biển, vai trò của pH dẫn đến sự bão hòa của nước, tích tụ phù sa, lắng đọng, hấp thụ hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích đáy. Nhìn chung pH và các kim loại nặng tăng dần khi tiến về phía biển điều này chứng tỏ nguồn gây ô nhiễm xuất phát từ thượng nguồn. Các nhánh sông nhỏ chảy vào Hàm Luông hàm lượng kim loại ở mức tương đối cao hơn so với dòng sông chính, do đó hoạt động kinh tế - xã hội của người dân địa phương cũng là một trong những nhân tố góp phần tích tụ kim loại nặng trong trầm tích đáy tại vùng cửa sông Mê Kông.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích đáy sông (QCVN 43:2012/ BTNMT)*, Bộ Tài nguyên và Môi trường, Hà Nội.
2. Phùng Thái Dương (2015), *Luận án Tiến sĩ chuyên ngành Địa sinh thái*, Trường Đại học Bách khoa Tomsk, Liên bang Nga, 101 trang.
3. Cenci R. M, Martin J. M (2004), “Concentration and fate of trace metals in Mekong River Delta”, *Science of the total Environment*, № 332, pp. 167-182.
4. Defew L. H, Mair J. M, Guzman H. M (2007), “An assessment of metal contamination in mangrove sediments and leaves from Punta Mala Bay, Pacific Panama”, *Marine Pollution Bulletin*, № 50, pp. 547-552.
5. Environment Canada (2014), “Canadian Environmental Quality Guidelines: Summary Table”, [http://st-ts.ccme.ca/11\(4\)](http://st-ts.ccme.ca/11(4)).
6. Houba V.J.G., Van der Lee J.J., Novozamsky I (1995), “Soil analysis procedures, other procedures. (Soil and plant analysis, part 5b). Department of Soil Science and Plant Nutrition”, *Wageningen Agricultural University*.
7. Spencer K. L, Cundy A. B, Croudace I. W (2003), “Heavy metal distribution and early-diagenesis in salt marsh sediments from the Medway Estuary, Kent, UK”, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, № 57, pp. 43-54.
8. U.S. EPA (2014), “Screening Level Ecological Risk Assessment Protocol, Appendix E: Toxicity Reference Values: U.S. EPA Region 6”, [https://www.google.ru/#newwindow=1&q=screening level ecological risk assessment protocol%2c appendix e: toxicity reference values: u.s. epa region 6](https://www.google.ru/#newwindow=1&q=screening+level+ecological+risk+assessment+protocol%2c+appendix+e:+toxicity+reference+values:+u.s.+epa+region+6)).
9. ГОСТ 17.1.5.01-80 (1984), “Государственный стандарт Союза СССР. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязнённость”, 5с.
10. Савичев О.Г (2012), “Методика эколога-геохимических исследований”, *Издательство Томского университета*, 183с.
11. Савичев О.Г., Фунг Тхай Зыонг (2013), “Зональные закономерности изменения химического состава речных отложений Сибири и условия его формирования”, *Известия Томского политехнического университета*, № 1, С. 157–161.
12. Савичев О.Г., Фунг Тхай Зыонг (2014), “Эколога-геохимическое состояние поверхностных вод и донных отложений в дельте Меконга (Вьетнам)”, *Известия Томского государственного университета*, № 388, С. 246-252.
13. Михайлов В.Н (1997), “Гидрологические процессы в устьях рек”, М.: МГУ, 172с.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 28-7-2015; ngày phản biện đánh giá: 05-9-2015;  
ngày chấp nhận đăng: 24-9-2015)