

ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HOÁ MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH TẦNG MẶT HỆ ĐẦM PHÁ TAM GIANG - CẦU HAI (TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ)

NGUYỄN MINH KHÔI⁽¹⁾, VŨ THU ANH⁽²⁾,
PHẠM QUỐC HIỆP⁽²⁾ NGÔ VĂN QUẢNG⁽²⁾ NGUYỄN VĂN PHỐ⁽³⁾

Tóm tắt: Bài báo giới thiệu những kết quả nghiên cứu môi nhất về đặc điểm địa hoá môi trường trầm tích tầng mặt của hệ đầm phá Tam Giang- Cầu Hai. Đó là các yếu tố môi trường quyết định thành tạo trầm tích như pH, Eh, cũng như sự phân bố của các nguyên tố trong trầm tích (N, P, C, S, các kim loại nặng). Đối sánh với các kết quả nghiên cứu trước đây cộng với theo dõi theo mùa, để rút ra xu thế biến động của môi trường trầm tích khu vực.

I. MỞ ĐẦU

Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là lagoon ven bờ có diện tích lớn nhất ở Việt Nam. Môi trường của hệ đầm phá này nói chung có liên quan rất nhiều tới các yếu tố địa chất, khí hậu, thủy văn, tác động của con người. Đặc điểm môi trường trầm tích tầng mặt thường có ảnh hưởng trực tiếp đến các yếu tố môi trường nước của đầm phá, bởi dưới tác động của dòng lực dòng chảy các hợp phần hoá học của trầm tích bề rời có thể bị hoà tan một phần hoặc tạo ra các hợp phần lơ lửng trong nước. Nói một cách khác, kết quả nghiên cứu địa hoá môi trường trầm tích tầng mặt hệ đầm phá cho phép đánh giá môi trường và xu thế biến động của nó, định hướng cho công tác quản lý và bảo vệ môi trường nói chung.

II. VỊ TRÍ ĐỊA LÝ VÀ KHÁI QUÁT ĐỊA CHẤT KHU VỰC

1. Vị trí địa lý

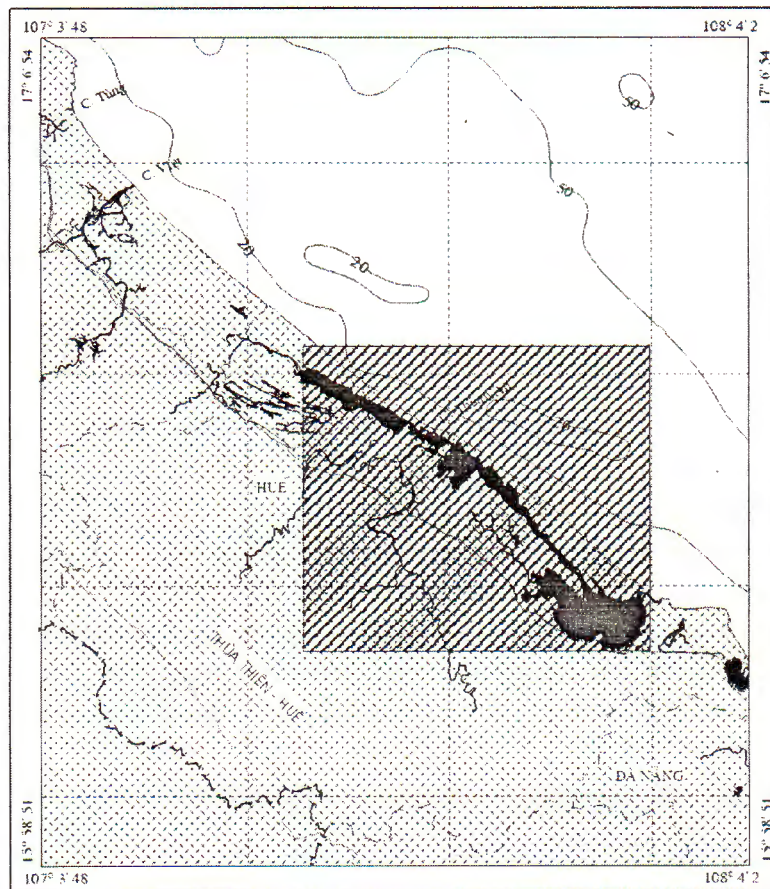
Về vị trí địa lý, hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai chạy dài dọc theo bờ biển tỉnh Thừa Thiên - Huế, nằm trong khoảng toạ độ $16^{\circ}16' - 16^{\circ}40'N$; $107^{\circ}25' - 107^{\circ}50'E$ (hình 1).

Hệ đầm phá này nằm dọc theo bờ biển từ cửa sông Ô Lâu đến chân núi Vinh Phong, phía Đông Bắc ngăn cách với biển bởi hệ thống cồn cát nhỏ hẹp và có hai cửa thông ra biển là cửa Thuận An và cửa Tư Hiền. Đầm phá có độ cao nhỏ hơn 2m so với mực nước biển.

2. Địa tầng

Trong khu vực nghiên cứu có mặt các phân vị địa tầng sau:

- *Hệ tầng A Vương ($\epsilon_2 - O_{1av}$)*: các đá biến chất của hệ tầng là đá phiến serixit - clorit - thạch anh, đá phiến thạch anh, đá phiến sét giàu vật chất hữu cơ, quaczit, đá hoa.
- *Hệ tầng Long Đại ($O - Sld$)*: phủ bất chỉnh hợp lên các thành tạo của hệ tầng A Vương. Thành phần của hệ tầng gồm các đá lục nguyên, phần trên xen cacbonat.
- *Hệ tầng Tân Lâm ($D_{2gv} - C_{1tl}$)*: Thành phần của hệ tầng chủ yếu là đá phiến sét màu tím gụ, đá phiến sét màu xám.



Hình 1: Sơ đồ vị trí vùng nghiên cứu

- *Hệ tầng Tân Mỹ (N_2)*: trầm tích của hệ tầng phân bố rộng rãi ở đồng bằng ven biển của Thừa Thiên - Huế. Thành phần của hệ tầng là cuội sạn kết, cát kết, bột kết, sét kết màu xám tro, gắn kết yếu.

- *Các thành tạo trầm tích tuổi Pliocen – Pleistocen*: thành phần là cuội sỏi đa khoáng, cát bột gắn kết bằng sét caolin. Trên bề mặt chúng thường bị laterit hóa và kết cứng.

- *Hệ tầng Vĩnh Điện*(N_3): thành phần là trầm tích lục nguyên hạt thô đến mịn gồm 3 tướng sông (a), sông biển (am), sông biển đầm lầy (amb). Thành phần của hệ tầng gồm sạn sỏi, cát hạt thô, sét màu đen lẫn di tích thực vật.

- *Hệ tầng Quảng Điện* (N_2): trầm tích đa nguồn gốc. Thành phần của hệ tầng gồm cát, sạn, sỏi, cuội lẫn ít bột sét màu xám trắng. Phần trên bị phong hóa mạnh mẽ, vài chỗ tạo thành kết vón laterit có hàm lượng sắt cao.

- *Hệ tầng Phú Xuân* (Q_1^3px): trầm tích Pleistocen thượng nhiều nguồn gốc. Thành phần của hệ tầng gồm cát sạn lẫn cuội (a, ap), cát màu vàng nghệ, bột sét lẫn ít cát màu xám vàng, xám xanh. Trên bề mặt xuất lộ của hệ tầng bị phong hóa mạnh.

- *Hệ tầng Phú Bài*($Q_2^{1-2}pb$): trầm tích tuổi Holocen hạ - trung nhiều nguồn gốc. Thành phần của hệ tầng gồm sét bột màu xám đen dẻo quánh (amb), cát thạch anh màu trắng, cát hạt trung đến mịn màu xám trắng, xám vàng (mv).

- *Hệ tầng Phú Vang* ($Q_2^{2-3}pv$): trầm tích Holocen trung - thượng phân bố rộng rãi ở các cửa sông và ven đầm phá Tam Giang. Thành phần của hệ tầng gồm cát, cuội, tầng lẫn bột sét (a, ap); cát, cuội lẫn sét màu xám tro, xám đen (am); bột sét lẫn ít cát và di tích thực vật màu xám đen (amb); cát hạt nhỏ đến trung màu xám, xám sáng (m, mv).

3. Magma

- *Phức hệ Hải Vân*: phân bố rộng khắp ở phía Nam và Tây Nam Thừa Thiên Huế, tạo thành dãy Bạch Mã ở phía Nam đầm Cầu Hai. Thành phần là granit biotit, granit hai mica dạng phophyr, granit aplit hạt nhỏ. Các thành tạo này có tuổi Triat muộn.

- *Phức hệ Núi Chúa*: gồm các thành tạo gabro, gabro oliven và gabronorit lộ thành những dải đồi nhỏ phía Tây đầm Cầu Hai. Các thành tạo này có tuổi Triat muộn.

- *Phức hệ Đại Lộc*: phân bố rộng rãi ở A Ram, Bình Điện, Nam Đông, trong khu vực có ở Tây Nam Huế. Thành phần là granit biotit, granit hai mica dạng phophyr, cấu tạo dạng gnaï. Các thành tạo này có tuổi Devon sớm.

- *Phức hệ Bến Giằng - Quế Sơn*: phân bố ở Rào Chan, Bình Điện, Nam Đông. Thành phần là gabrodiorit, diorit thạch anh, diorit biotit horblend hạt nhỏ - vừa, granodiorit horblend hạt vừa. Các thành tạo này có tuổi Paleozoi muộn.

- *Phức hệ Bản Chiềng*: lộ ra ở ngã ba sông Tả Trạch và Hữu Trạch. Thành phần là đá granit, granodiorit và sienit, tuổi của thành tạo là Paleozoi muộn.

III. ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ CÁC NGUYÊN TỐ TRONG MÔI TRƯỜNG TRẦM TÍCH

Môi trường địa hoá hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có liên quan đến rất nhiều yếu tố như địa chất, khí hậu thủy văn, động lực, tác động của con người. Trong bài báo này các tác giả muốn giới thiệu những kết quả nghiên cứu mới nhất về đặc điểm địa hoá môi trường trầm tích tầng mặt của hệ đầm phá.

Các chỉ tiêu địa hoá môi trường trầm tích hệ đầm phá bao gồm : độ pH, thế oxy hoá khử (Eh), các nguyên tố đa lượng ($N_{t\kappa}$, $P_{t\kappa}$, $C_{h/c}$, $S_{t\kappa}$), các nguyên tố kim loại nặng trong trầm tích (Cu, Pb, Zn, Cd, Hg).

1. Độ pH:

Độ pH của trầm tích: Từ các số liệu đo trực tiếp độ pH các mẫu trầm tích tầng mặt của vùng có thể tính được giá trị pH trung bình (TB) của từng vùng trong hệ đầm phá (bảng 1).

Bảng 1. Độ pH của trầm tích tầng mặt hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Vùng Tầng	Phá Tam Giang			Đầm Thuỷ Tú			Đầm Cầu Hai		
	Min	Max	TB	Min	Max	TB	Min	Max	TB
Mặt	6.45	8.06	7.12	6.96	8.07	7.58	6.14	7.57	6.74
Giữa	6.32	8.47	7.49	6.94	8.06	7.52	6.59	7.69	7.07
Dưới	6.81	8.34	7.47	6.47	7.92	7.35	6.81	7.49	7.30
	TB 3 tầng		7,36	TB 3 tầng		7,48	TB 3 tầng		7,04

Theo chiều sâu, độ pH của trầm tích trong 3 khu vực có những nét khác nhau: ở phá Tam Giang và đầm Cầu Hai độ pH của trầm tích tầng mặt thấp hơn các tầng phía dưới sâu với độ chênh lệch khoảng 0,33 - 0,37. Trong khi đó ở khu vực đầm Thuỷ Tú thì ngược lại, độ pH ở tầng mặt cao hơn tầng dưới với độ chênh lệch khoảng 0,06. Sự chênh lệch về độ pH này có thể do lượng nước do sông tải đến.

2. Thế oxy hoá khử (Eh).

Eh của môi trường trầm tích chủ yếu được đánh giá gián tiếp thông qua hàm lượng các ion Fe^{+2} , Fe^{+3} , tỷ lệ Fe^{+2}/Fe^{+3} của trầm tích. Các kết quả phân tích hàm lượng các ion Fe^{+2} , Fe^{+3} , Mn^{+2} của đầm phá đã cho thấy các giá trị sau (bảng 2).

Bảng 2. Hàm lượng các ion Fe^{+2} , Fe^{+3} , Mn^{+2} của trầm tích hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai.

Đầm phá	Tầng trầm tích	Fe^{+2}	Fe^{+3}	Fe^{+2}/Fe^{+3}	Mn^{+2}
Tam Giang	Mặt	0,53	0,79	0,67	0,0186
	Giữa	0,78	1,04	0,75	0,0132
	Dưới	0,66	0,91	0,72	0,0161
Thuỷ Tú	Mặt	0,58	0,64	0,91	0,0160
	Giữa	0,81	0,87	0,93	0,0124
	Dưới	0,65	0,73	0,89	0,0153
Cầu Hai	Mặt	0,96	1,03	0,74	0,0168
	Giữa	0,69	0,85	0,81	0,0159
	Dưới	0,73	0,91	0,80	0,0165

Có thể nhận thấy phần lớn trầm tích đáy của đầm phá có môi trường khử yếu. Tuy nhiên, nếu so sánh các tỷ số Fe^{+2}/Fe^{+3} trong trầm tích tầng mặt ở ba khu vực đầm phá thì có thể thấy ở Thủy Tú tỷ lệ này có cao hơn (0,89 - 0,93), trong khi đó ở phá Tam Giang và đầm Cầu Hai thấp hơn (0,67 - 0,80). Từ đó có thể suy ra môi trường trầm tích ở phá Tam Giang và đầm Cầu Hai có tính khử mạnh hơn.

Theo chiều thẳng đứng có thể nhận thấy là hầu hết các trầm tích tầng dưới đều thể hiện tính khử mạnh hơn cho dù mức độ khác biệt không lớn.

3. Các nguyên tố đa lượng (N_{ts} , P_{ts} , $C_{h/c}$, S_{ts})

3.1. Cacbon hữu cơ ($C_{h/c}$).

$C_{h/c}$ là một đại lượng quan trọng đánh giá các đặc trưng địa hoá trầm tích. Các bon hữu cơ ($C_{h/c}$) trong trầm tích bề mặt phân bố không đều trong đầm phá và giữa các mùa trong năm. Hàm lượng $C_{h/c}$ dao động khá lớn từ 209,17 - 2 909,14 mg/kg, và phân hoá mạnh ở đầm Cầu Hai (bảng 3).

Bảng 3. Hàm lượng $C_{h/c}$ (mg/kg) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	1 290 - 2 850	1 897,5	649,25 - 1 809,52	1 103,3
Thủy Tú	1 095 - 2 565	1 873,8	473,88 - 947,68	802,3
Cầu Hai	1 440 - 2 580	1 716,3	209,17 - 2 909,14	1 154,6

Hàm lượng $C_{h/c}$ phân bố trong trầm tích có xu hướng đạt cao vào mùa mưa so với mùa khô. Như vậy, mùa mưa các dòng chảy có xu hướng phân bố lượng vật chất trong toàn đầm phá dẫn tới việc phân hoá ít hơn.

So sánh với các kết quả nghiên cứu trước đây của Nguyễn Đức Cự cho thấy, hàm lượng $C_{h/c}$ trong đầm phá Tam Giang - Cầu Hai không có biến động nhiều chứng tỏ sức ép của các hoạt động nhân sinh với môi trường trầm tích trong đầm phá không lớn lắm. Mùa mưa, hàm lượng $C_{h/c}$ có xu hướng cao hơn so với mùa khô.

3.2. Nitơ (N).

Nitơ là yếu tố dinh dưỡng khá quan trọng trong các quá trình sống và sinh địa hóa. Nitơ được cung cấp từ các vật chất hữu cơ trong chính trầm tích, từ môi trường nước và một phần từ các hoạt động nhân sinh (nông nghiệp, nước thải sinh hoạt), ngoài ra Nitơ trong trầm tích còn liên quan tới các quá trình tương tác trầm tích - nước.

Nitơ tổng số (N_{ts}) bao gồm các dạng hữu cơ (hoà tan và dạng không hoà tan) và các dạng vô cơ (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+). Trong đó, các dạng hữu cơ chiếm chủ yếu. Hàm lượng N_{ts} dao động từ 266,55 - 1 154,39 mg/kg vào mùa mưa và 410,96 - 1 531,86 mg/kg. Vào mùa

mưa hàm lượng N_{is} có xu hướng cao hơn vào mùa khô (bảng 4). Ở các vùng cửa sông gần cửa sông Ô Lâu, sông Đại Giang và cửa sông Hương thì hàm lượng N_{is} có xu hướng cao hơn với các vùng lân cận. Điều này chứng tỏ nguồn cung cấp Nitơ liên quan chặt chẽ với các sông.

Bảng 4: Hàm lượng N_{is} (mg/kg) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	266,55 - 1090,88	894,72	472,89 - 1531,86	586,63
Thủy Tú	274,46 - 1154,39	629,10	432,01 - 628,87	578,58
Cầu Hai	480,54 - 684,64	602,74	410,96 - 1143,82	522,03

Hàm lượng N_{is} ở phá Tam Giang cao vào mùa khô chứng tỏ khu vực này chịu ảnh hưởng mạnh của các hoạt động nhân sinh (nông nghiệp, nước thải sinh hoạt từ các khu vực xung quanh đầm, nước thải của thành phố Huế) so với các khu vực còn lại. Mặt khác các hoạt động nhân sinh diễn ra trên đầm phá (nuôi trồng thủy sản) diễn ra chủ yếu vào mùa khô cũng góp phần làm gia tăng vật chất dinh dưỡng của N_{is} trong trầm tích.

3.3. Phốt pho tổng số (P_{is}).

Phốt pho trong trầm tích liên quan đến các hoạt động phong hoá các đá gốc xung quanh đầm, theo dòng chảy đi vào đầm và lắng đọng lại trong trầm tích, ngoài ra còn một lượng rất lớn tham gia vào chu trình sinh địa hoá ở trong đầm. Trong trầm tích, P tồn tại ở các dạng hoà tan và dạng không tan dưới dạng vô cơ và hữu cơ. Như vậy, P_{is} trong trầm tích đầm phá Tam Giang - Cầu Hai bao gồm tất cả các dạng nêu trên (bảng 5).

Hàm lượng P_{is} trong trầm tích đầm phá khá cao, dao động từ 31,30 - 476,78 mg/kg và trung bình đạt 252,36 mg/kg vào mùa mưa; 83,16 - 428,36 mg/kg và trung bình đạt 219,10 mg/kg (bảng 5). So sánh với kết quả nghiên cứu trước đây của Nguyễn Đức Cự cho thấy, hàm lượng P_{is} trong trầm tích đầm phá có xu hướng tăng lên (trung bình đạt 170 mg/kg năm 1995 lên 230 mg/kg năm 2005). Sự phân bố của P_{is} trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai bị biến động mạnh theo mùa). Hàm lượng P_{is} trong trầm tích tầng mặt vào mùa khô cao hơn mùa mưa.

Bảng 5: Hàm lượng P_{is} (mg/kg) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	31,70 - 371,1	157,82	143,53 - 428,36	309,33
Thủy Tú	57,86 - 228,1	264,03	91,65 - 254,03	254,07
Cầu Hai	42,45 - 138,30	92,475	88,95 - 362,10	135,61

Hàm lượng P_{1s} có xu thế giảm dần ở các khu vực về phía các cửa biển như ở cửa Thuận An, Tư Hiền là do động lực mạnh trầm tích hạt thô chiếm ưu thế hơn. Các trầm tích hạt mịn có xu hướng tích lũy P_{1s} cao hơn so với các vùng còn lại.

4. Lưu huỳnh tổng số (S_{1s})

Lưu huỳnh (S) tồn tại cả ở dạng vô cơ và hữu cơ (H_2S , Sunfua). Sunfua được cung cấp từ các quá trình phong hoá các khoáng vật có chứa lưu huỳnh đặc biệt là trong các mỏ quặng sunfua và các đá magma xung quanh đầm phá Tam Giang - Cầu Hai.

Hàm lượng S_{1s} trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai dao động khá lớn đặc biệt là vào mùa mưa (bảng 6). Hàm lượng S_{1s} trong trầm tích vào mùa mưa có xu hướng cao hơn so với mùa khô. Hàm lượng S_{1s} có xu hướng tăng cao ở khu vực giữa đầm, nơi có thành phần trầm tích hạt mịn. Sự phân bố của chúng có xu hướng giảm về các cửa biển (Thuận An, Tư Hiền).

Bảng 6: Hàm lượng S_{1s} (mg/kg) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Mùa Khu vực	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	0.93 - 1.94	1.54	0.26 - 1.57	0.98
Thủy Tú	0.14 - 3.51	3.12	0.64 - 1.06	0.75
Cầu Hai	1.20 - 9.67	5.16	0.23 - 1.81	0.76

Hàm lượng S_{1s} phân hoá mạnh theo mùa và theo không gian. Phân hoá theo mùa ở Tam Giang với mức độ trung bình (1,57 lần), mạnh ở Thủy Tú (4,2 lần) và Cầu Hai (6,8 lần). Phân hoá theo không gian mạnh vào mùa mưa, giữa đầm Cầu Hai và phá Tam Giang lên đến 3,5 lần, Cầu Hai - Thủy Tú đạt 1,65 lần và giữa đầm Thủy Tú - Tam Giang đạt 2,02 lần. Tuy nhiên sự phân hoá mạnh này chỉ diễn ra vào mùa mưa còn vào mùa khô sự phân bố này có xu hướng ổn định.

4. Các kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd, As, Hg).

4.1. Đồng (Cu)

Cu là một nguyên tố vi lượng cần thiết cho cây trồng và vật nuôi. Cu tham gia vào cấu trúc các enzym, hoocmon trong cơ thể sinh vật. Trong trầm tích, Cu tồn tại dưới dạng các phức, bị hấp thụ trong các keo sét, dưới dạng các khoáng vật và dạng ion hoà tan

Hàm lượng Cu trong trầm tích đầm phá Tam Giang - Cầu Hai dao động trong khoảng 2 - 26,1 ppm trung bình đạt 16,12 ppm vào mùa mưa và 9,9 - 22 ppm, trung bình đạt 15,6 ppm vào mùa khô (bảng 7). Hàm lượng Cu trong trầm tích tầng mặt có xu hướng cao hơn so với trầm tích biển nông ven bờ từ 2,7 đến 2,8 lần.

Bảng 7: Hàm lượng Cu trung bình (ppm) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	10,4 - 26,10	18,25	14,1 - 18,4	16,25
Thủy Tú	2,00	2,00	16,2	16,2
Cầu Hai	17,80 - 21,7	19,75	9,9 - 22,0	15,95
TB toàn đầm phá	2,00 - 26,10	16,12	14,1 - 22,0	15,6

Hàm lượng Cu ghi nhận được có xu hướng đạt cao ở khu vực cửa sông Hương, cửa sông Đại Giang, cửa sông Ô Lâu. Như vậy, ở những khu vực tiếp nhận nguồn nước từ các khu vực có các hoạt động công nghiệp (thành phố Huế và khu quân sự, công nghiệp Phú Bài) thì khả năng trầm tích tại khu vực đó cũng có hàm lượng Cu trong trầm tích cao hơn các khu vực khác. Điều này chứng tỏ các hoạt động nhân sinh có ảnh hưởng đến khả năng tích lũy các kim loại trong trầm tích.

So sánh với kết quả nghiên cứu trước đây của Lê Xuân Tài (năm 2001) nhận thấy hàm lượng Cu trong trầm tích tầng mặt của đầm phá có xu hướng tăng lên từ 15,12 ppm (năm 2001) lên 15,86 ppm (năm 2005). Tuy mức độ gia tăng không lớn nhưng cho thấy các hoạt động nhân sinh đã có ảnh hưởng đến môi trường trầm tích đầm phá Tam Giang – Cầu Hai.

4.2. Chì (Pb)

Trong môi trường Pb tồn tại dưới dạng các ion trong các hợp chất vô cơ và hữu cơ. Hàm lượng Pb trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai ghi nhận được ở mức độ cao. Hàm lượng Pb dao động trong khoảng 5 - 38 ppm vào mùa mưa và 38 - 62 ppm vào mùa khô (bảng 8).

Qua khảo sát, hàm lượng Pb trong trầm tích ghi nhận được đạt cao nhất ở đầm Cầu Hai, tiếp đến là phá Tam Giang và thấp nhất ở đầm Thủy Tú. Hàm lượng Pb trung bình năm ghi nhận được ở cửa sông Hương là cao nhất (40 ppm), cửa sông Đàng Giang (38 ppm) và nhỏ nhất ở cửa sông Ô Lâu (27 ppm).

Bảng 8: Hàm lượng Pb trung bình (ppm) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	16 - 24	20	38 - 56	47
Thủy Tú	5	5	45	45
Cầu Hai	35 - 38	36,6	38 - 62	50
TB toàn đầm phá	5 - 38	23,6	38 - 62	47,8

So sánh với kết quả nghiên cứu trước đây của Lê Xuân Tài (năm 2001) nhận thấy hàm lượng Pb trong trầm tích tăng lên từ 14,46 ppm (năm 2001) lên 35,7 ppm (năm 2005). Như vậy, chúng tỏ sức ép môi trường của Pb đối với môi trường trầm tích trong toàn đầm phá là khá lớn.

4.3. Kẽm (Zn)

Zn là một kim loại cần thiết cho cơ thể con người và sinh vật, liên quan tới các enzym tham gia vào quá trình đồng hoá năng lượng, trong quá trình chuyển hoá vật chất. Trong tự nhiên, kẽm tồn tại dưới dạng ion ở trong các hợp chất vô cơ và hữu cơ. Trong trầm tích đầm phá Tam Giang - Cầu Hai kẽm tồn tại dưới dạng ion hấp thụ trong các keo sét, trong các hợp chất hữu cơ và các khoáng vật sunfua. Hàm lượng Zn ghi nhận được trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai dao động trong khoảng 36,7 - 146,8 ppm vào mùa mưa, 78,4 - 99,5 ppm vào mùa khô, các nguồn cung cấp Zn có liên quan chủ yếu tới các nguồn từ lục địa (bảng 9).

Bảng 9: Hàm lượng Zn trung bình (ppm) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Mùa Khu vực	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	86,7 - 118,1	102,4	78,4 - 88,5	83,45
Thủy Tú	36,7	36,7	90,2	90,2
Cầu Hai	132 - 146,8	139,4	96,2 - 99,5	97,85
TB toàn đầm phá	36,7 - 146,8	104,06	78,4 - 99,5	90,56

So sánh với kết quả nghiên cứu trước đây của Lê Xuân Tài nhận thấy hàm lượng Zn trong trầm tích có xu hướng tăng lên từ 2 đến 3 lần tùy từng khu vực. Điều đó chứng tỏ, Zn là một trong các nhân tố đang có xu hướng tích lũy trong trầm tích của đầm phá.

4.4. Cadimi (Cd)

Cd là nguyên tố có tính độc hại cao đối với hầu hết các sinh vật. Con đường xâm nhập của Cd vào cơ thể chính là thông qua chuỗi thức ăn. Trong tự nhiên, đa số nguồn cung cấp Cd có liên quan đến nguồn cung cấp Zn. Cd có khả năng hấp thụ tốt trong các keo sét và trong trầm tích giàu vật chất hữu cơ.

Hàm lượng Cd ghi nhận được trong trầm tích tầng mặt của khu vực thường nhỏ hơn 0,1 ppm ở cả hai mùa. Hàm lượng Cd ghi nhận được ở khu vực cửa sông Hương và ở giữa đầm Cầu Hai với mức độ ghi nhận được là 4,1 và 6,7 ppm. Tuy nhiên, kết quả nghiên cứu tiếp theo cho thấy chúng đều nhỏ hơn 0,1 ppm vào mùa mưa năm sau. Như vậy, khả năng tích lũy của Cd trong trầm tích đầm phá là rất yếu.

4.5. Arsen (As)

Arsenic được nhiều người biết đến vì những độc tính của một số hợp chất chứa chúng. Trong trầm tích, As hấp thụ tốt trong các keo sét, trong các mùn bã hữu cơ. Hàm lượng As trung bình trong trầm tích biển nông ven bờ của Thế giới đạt 0,66 ppm.

Hàm lượng As ghi nhận được trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai dao động từ 1,2 - 59,1 ppm, trung bình đạt 30,82 ppm vào mùa mưa; dao động từ 12 đến 17,9 ppm, trung bình đạt 16,32 ppm vào mùa khô (bảng 10). Nhìn chung, mức hàm lượng này cao hơn trầm tích biển ven bờ của Thế giới.

Bảng 10: Hàm lượng As trung bình (ppm) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	1,2 - 27	14,1	17,6 - 17,9	17,75
Thủy Tú	59,1	59,1	12	12
Cầu Hai	31,1 - 35,7	33,4	16,2 - 17,9	17,05
TB toàn đầm phá	1,2 - 59,1	30,82	12 - 17,9	16,32

Theo không gian phân bố, hàm lượng As có xu hướng tập trung cao ở những khu vực cửa sông Hương, Ô Lâu và Đại Giang và những khu vực có hàm lượng trầm tích hạt mịn và hàm lượng C_{org} cao. Nhìn chung, hàm lượng As có hàm lượng cao nhất tại đầm Cầu Hai, tiếp đến là đầm Thủy Tú và ở phá Tam Giang có mức độ tích lũy As kém nhất.

4.6. Thủy ngân (Hg)

Hg là một trong các kim loại được sử dụng từ rất lâu như là một vị thuốc trong y học. Tuy nhiên, Hg cũng là một trong các kim loại độc nhất đối với con người. Hg tồn tại trong trầm tích dưới dạng liên kết trong các hợp chất hữu cơ và một phần dưới dạng vô cơ. Hàm lượng Hg phân tích được trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai dao động từ dưới 0,01ppm đến 0,05 ppm, trung bình đạt 0,024 ppm vào mùa mưa; 0,02 - 0,16 ppm, trung bình đạt 0,088 ppm vào mùa khô. Nhìn chung, hàm lượng Hg trong trầm tích vào mùa khô cao hơn so với mùa mưa (bảng 11).

Bảng 11: Hàm lượng Hg trung bình (ppm) trong trầm tích tầng mặt đầm phá Tam Giang - Cầu Hai

Khu vực \ Mùa	Mùa mưa		Mùa khô	
	Dao động	Trung bình	Dao động	Trung bình
Tam Giang	0,01 - 0,02	0,015	0,02 - 0,07	0,045
Thủy Tú	0,03	0,03	0,16	0,16
Cầu Hai	0,01 - 0,05	0,03	0,08 - 0,11	0,095
TB toàn đầm phá	0,01 - 0,05	0,03	0,02 - 0,16	0,09

IV. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu, phân tích địa hoá môi trường trầm tích đầm phá Tam Giang – Cầu Hai ở trên và tham khảo đối sánh với những tài liệu thu thập được có thể đưa ra một số nhận định sau:

1. Môi trường trầm tích tầng mặt ở hệ đầm phá nói chung không có những biến động bất thường lớn, với độ Eh chủ yếu là có tính khử yếu, hay ở đầm Cầu Hai có tính khử vừa.

2. Hàm lượng các chất dinh dưỡng của hệ đầm phá thuộc loại cao so với các đầm phá khác ở miền Trung nước ta, nên ở đây tồn tại và phát triển tốt đa dạng sinh học.

3. Đặc điểm phân bố các nguyên tố ở trầm tích tầng mặt đầm phá biến động theo mùa. Một số nguyên tố có xu thế tăng về mùa mưa như các kim loại nặng Cu, Zn, Pb, ngược lại một số nguyên tố lại tăng về mùa khô như photpho (P), Hg.

4. Khi so sánh với hàm lượng tiêu chuẩn thì một số kim loại nặng như Cu, Pb, As ở khu vực Tam Giang, Cầu Hai đã có những dấu hiệu ô nhiễm đối với việc nuôi trồng thủy sản.

5. Cần có một chính sách về quản lý bảo vệ môi trường ở đây thật cụ thể để vừa góp phần giữ gìn cảnh quan sinh thái một cách bền vững, vừa khai thác phục vụ phát triển kinh tế hiệu quả cho địa phương.

Công trình này được hoàn thành với sự hỗ trợ của chương trình nghiên cứu cơ bản.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Canadian environmental quality guidelines for sediment, 2003.**
2. **Nguyễn Hữu Cử, 1996.** Đặc điểm địa chất hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai trong Holocen và phức hệ Trùng lỗ chứa trong chúng. Tóm tắt luận án PTS.
3. **Nguyễn Hữu Cử và nnk, 2002.** Tác động của con người tới môi trường địa chất hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai (Thừa Thiên Huế). Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, tập IX, tr 103 – 121. NXB KH & KT, Hà Nội.
4. **Nguyễn Hữu Cử và Mauro Frignani, 2005.** Một số kết quả bước đầu của hợp tác nghiên cứu môi trường đầm phá ven bờ miền Trung Việt Nam – Italia. Hội thảo Quốc gia về đầm phá Huế, 2005.
5. **Nguyễn Đức Cự, 1996.** Dinh dưỡng trong trầm tích đầm phá Tam Giang – Cầu Hai. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, Tập III, tr 154 – 163. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. **Nguyễn Chu Hồi và nnk, 1996.** Nghiên cứu khai thác, sử dụng hợp lý tiềm năng phá Tam Giang – Cầu Hai. Báo cáo đề tài KTĐL. 95 – 09. Lưu tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.

7. Trần Đình Lân và nnk, 1996. Đặc điểm môi trường trầm tích hiện đại đầm phá Tam Giang – Cầu Hai. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, Tập III, tr 36 – 44. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
8. **Mai Trọng Nhuận, 2001.** Địa hoá môi trường. NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
9. **Lê Xuân Tài, 2003.** Nghiên cứu một số đặc điểm địa hoá môi trường nước trầm tích đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và đề xuất một số giải pháp nhằm sử dụng hợp lý nguồn lợi tài nguyên khu vực. Luận án PTS khoa học Địa chất. Lưu tại Trường Đại học Khoa học tự nhiên.
10. **Trần Đức Thanh, 1997.** Tác động môi trường của việc lấp cửa, chuyển cửa ở hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai. Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, Tập IV, tr 55 – 70. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
11. **Phạm Văn Thom và nnk.** Một số đặc điểm thủy địa hoá môi trường một số lagoon ven bờ biển miền Trung Việt Nam.
12. **Nguyễn Quang Tuấn, 1996.** Các nguồn cung cấp và sự phát tán trầm tích hiện đại ở phá Tam Giang – Cầu Hai (Huế). Tuyển tập Tài nguyên và Môi trường biển, Tập III, tr 45 – 54. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.

**CHARACTERISTICS OF ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY IN
SURFACE SEDIMENT OF TAM GIANG- CAU HAI LAGOON FORMATIONS
(THUA THIEN HUE PROVINCE)**

NGUYEN MINH KHOI⁽¹⁾, VU THU ANH⁽²⁾, PHẠM QUOC HIEP⁽²⁾, NGO VAN
QUANG⁽²⁾, NGUYEN VAN PHO⁽³⁾

Summary: In this paper introduced the results of a new study on the characteristics of environmental geochemistry in surface sediment of Tam Giang- Cau Hai lagoon formations. That is environmental factors that designed the sediment formations such as Ph, Eh, and contribution of the elements in sediment such as N, P, C, S, and heavy metals. By comparison with the previously results that are associated with observation of seasons were taken the variational trend of sedimentary environment in study area.

Ngày nhận bài: 02 - 11 - 2006

Người nhận xét: PGS, TSKH. Nguyễn Địch Dỹ

Địa chỉ: ⁽¹⁾ Bộ Công an

⁽²⁾ Viện Địa chất và Địa vật lý biển

⁽³⁾ Viện Địa chất