

# MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÓA CỦA NƯỚC Ở HỆ ĐẦM PHÁ TAM GIANG - CẦU HAI, THỪA THIÊN - HUẾ

LÊ XUÂN TÀI

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai cũng như nhiều lagun ven bờ khác, có môi trường nước với các yếu tố địa hóa luôn thay đổi. Ở mỗi thời điểm, sự tương tác giữa các yếu tố tự nhiên như địa chất, khí hậu, thủy văn; tương tác giữa lục địa và biển,... mang những đặc điểm riêng biệt và biến động rất lớn. Vì vậy nghiên cứu các đặc điểm địa hoá của nước tại đây trở nên hết sức cần thiết cho việc khai thác hợp lý các tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ tốt môi trường. Với khuôn khổ của bài báo, chúng tôi chỉ nêu lên một số chỉ tiêu cơ bản của môi trường nước ở các đầm phá vào trước tháng 11 năm 1999.

## II. CƠ SỞ TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Bài báo được xây dựng trên cơ sở tài liệu nghiên cứu thuộc dự án hợp tác của 3 nhóm Việt - Pháp về đầm phá do vùng Nopa de Cale (Cộng hòa Pháp) tài trợ. Số liệu được thu thập từ tháng 5 năm 1998 đến tháng 10 năm 1999, với chu kỳ mỗi tháng khảo sát và thu mẫu 1 đợt tại 45 điểm trên toàn hệ đầm phá. Mạng lưới khảo sát được bố trí phân bố theo cả thời gian và không gian. Như vậy trong 15 tháng ước tính có 2025 lần khảo sát và thu mẫu tại các điểm. Ở mỗi điểm trong mỗi lần khảo sát tiến hành đo ở hiện trường và lấy mẫu để xác định các chỉ tiêu môi trường nước: nhiệt độ, pH, độ mặn, DO, độ đục, COD, BOD<sub>5</sub>, phân tích hàm lượng nitơ, photpho, silic và các nguyên tố kim loại nặng. Với trầm tích đáy, tiến hành mô tả, đo pH và lấy mẫu ở 3 tầng (0-0,2, 0,8-0,9, 1,4-1,5 m) để phân tích thành phần hạt, thành phần khoáng vật, carbon hữu cơ, các chất dinh dưỡng, các nguyên tố kim loại nặng...

Để có được số liệu về môi trường nước chúng tôi sử dụng mạng lưới khảo sát và các phương pháp:

- Mạng lưới khảo sát được bố trí phân bố theo cả thời gian và không gian. Theo thời gian, chúng tôi chọn chu kỳ mỗi tháng khảo sát một lần trên toàn hệ đầm phá. Theo không gian, các điểm khảo sát được bố trí theo các mặt cắt ngang và mặt cắt dọc đại diện của toàn hệ đầm phá.

- Xác định độ dẫn bằng máy đo độ dẫn của hãng WTW hiệu LF 315. Từ độ dẫn ms/cm quy đổi sang độ mặn (Sal) mg/l. Trong phòng thí nghiệm sử dụng phương pháp phân tích độ dẫn dùng thiết bị WQC - 22A (TOA) để xác định và kiểm tra lại các số liệu đo ở hiện trường (ms/cm).

- Xác định nhiệt độ và DO của nước bằng hệ thống đo nhiệt độ và DO của máy OXI 320 của hãng WTW.

- Xác định pH của nước bằng máy đo pH của hãng WTW hiệu pH 320 với điện cực thủy tinh.

- Thu mẫu bằng thiết bị lấy mẫu nước, lấy mẫu trầm tích.

- Các mẫu thu được đã tiến hành phân tích bằng các phương pháp hóa, phương pháp phân tích quang phổ hấp thụ nguyên tử,...

- Các số liệu xử lý bằng hệ phương pháp nghiên cứu môi trường, phương pháp toán thống kê và sử dụng phần mềm tính toán các số liệu địa chất.

## III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 1. Nhiệt độ của nước ở hệ đầm phá

Nước tầng mặt ở hệ đầm phá có nhiệt độ trung bình là 27,5 °C. Nhiệt độ của nước trong năm dao động trong khoảng lớn, cao nhất đạt 32°C có khi đến 34 °C, thấp nhất là 18 °C có khi đến 15 °C và phụ thuộc rất lớn vào nhiệt độ không khí. Vào mùa đông ứng với các tháng XI, XII, I nhiệt độ của

nước thấp nhất, trung bình là 20,5 °C, dao động trong khoảng từ 17 °C đến 23 °C, thường thấp hơn nhiệt độ không khí cùng thời điểm 1 - 2 °C. Vào mùa hè ứng với các tháng VII-IX nhiệt độ của nước cao nhất, dao động trong khoảng 28 - 32 °C, thường ở mức xấp xỉ hoặc cao hơn nhiệt độ không khí cùng thời điểm 0 - 3 °C. Nhiệt độ của nước phụ thuộc nhiều vào thời tiết, vào mùa. Mức độ phụ thuộc vào nhiệt độ của nước biển và nước sông thể hiện yếu. Do vậy ở cùng thời một điểm, nhiệt độ của nước khá đồng đều giữa các đầm phá.

### Hiện tượng phân tầng về nhiệt độ

Hiện tượng phân tầng về nhiệt độ của nước là sự biến đổi nhiệt độ của nước theo chiều sâu của cột nước, có hai loại : phân tầng thuận về nhiệt độ (là sự phân tầng theo hướng càng xuống sâu nhiệt độ của nước càng giảm) và phân tầng ngược về nhiệt độ (là sự phân tầng càng xuống sâu nhiệt độ của nước càng cao). Hiện tượng phân tầng thuận gặp khá phổ biến trong các vực nước ở Việt Nam cũng như trên thế giới. Thường những nơi có độ sâu < 2 m, nhiệt độ tầng mặt cao hơn nhiệt độ tầng đáy không quá 1 °C, ở những nơi có độ sâu lớn hơn 2 m có thể gặp nhiệt độ tầng mặt cao hơn tầng đáy từ 1-2 °C. Cho đến nay chưa thấy văn liệu nào nói đến hiện tượng phân tầng ngược về nhiệt độ ở các vực nước thuộc dải ven bờ biển Việt Nam, nhưng trong hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai chúng tôi gặp hiện tượng này ở phần phía tây nam đầm Cầu Hai, có thể xem là hiện tượng khá đặc biệt. Ở đó (tại điểm XI.3) với độ sâu chỉ 1,5 m, nhưng nhiệt độ của nước tầng mặt thấp hơn nhiệt độ tầng đáy 2 °C, như vậy tốc độ tăng nhiệt độ theo chiều sâu đạt 1,3 °C/m là rất lớn.

### 2. Độ mặn và sự phân tầng về độ mặn

Kết quả khảo sát và đo đạc độ mặn của nước thu được như sau (bảng 1) :

Qua bảng 1 nhận thấy độ mặn trung bình năm ở các đầm phá rất khác nhau và thay đổi trong khoảng 5,4 - 8,71 ‰, trong đó độ mặn trung bình năm ở đầm Thủy Tú cao nhất (8,71 ‰), thấp nhất ở Cầu Hai (5,4 ‰), còn Tam Giang ở mức 7,16 ‰.

Chênh lệch độ mặn trung bình giữa mùa khô và mùa mưa rất lớn, lớn nhất ở đầm Thủy Tú (10,86 ‰), rồi đến đầm Cầu Hai (5,69 ‰) và thấp nhất ở phá Tam Giang (2,73 ‰). Mùa mưa nước sông chiếm ưu thế trên toàn hệ đầm phá, nên độ mặn ở cả ba đầm xấp xỉ nhau và ở mức thấp nhất. Riêng ở phá Tam Giang, vai trò ảnh hưởng của nguồn nước sông

**Bảng 1. Độ mặn trung bình năm và mùa (‰)\***

Đầm, phá	Mùa mưa	Mùa khô	Năm
Phá Tam Giang	5,34	8,07	7,16
Đầm Thủy Tú	2,26	13,12	8,71
Đầm Cầu Hai	1,78	7,47	5,4

\* Số liệu điều tra từ 5/1998 đến 10/1999 (bảng 1-4)

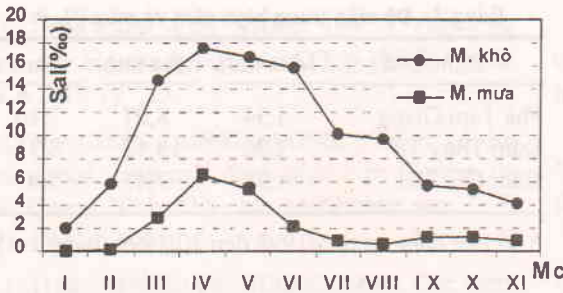
diễn ra rất mạnh, nó không chỉ chiếm ưu thế vào mùa mưa mà còn thể hiện rõ ngay trong mùa khô kể cả khi thủy triều có ảnh hưởng mạnh.

Trong đầm phá, theo hướng từ Ô Lâu đến cửa Thuận An (ở phá Tam Giang), từ Hà Trung đến cửa Thuận An (ở đầm Thủy Tú) do ảnh hưởng của triều qua cửa Thuận An nên độ mặn tăng dần. Riêng ở Cầu Hai, theo hướng từ Đá Bạc đến Tư Hiền do ảnh hưởng của triều qua cửa Tư Hiền bị hạn chế, cộng với cường độ dòng triều bị giảm khi thiết diện của đầm tăng, nên độ mặn tăng ít, từ Hà Trung qua Vinh Phong độ mặn xấp xỉ nhau. Qua đó thấy rõ vai trò trao đổi nước của cửa Thuận An là rất lớn và có ý nghĩa quyết định độ mặn ở đầm Thủy Tú, và phần lớn phá Tam Giang. Vai trò trao đổi nước của cửa Tư Hiền yếu hơn cửa Thuận An, nhưng cũng ảnh hưởng đáng kể đối với độ mặn của đầm Cầu Hai.

Độ mặn trong đầm thay đổi theo tháng rõ rệt. Độ mặn trung bình của các tháng mùa hè (VII, VIII, IX) ở các đầm phá là cao nhất, độ mặn trung bình của các tháng mùa đông (XI, XII, I) là thấp nhất. Đặc biệt ở đầm Thủy Tú, vào tháng III độ mặn tăng rất cao và cao hơn các đầm phá khác (đạt 16 ‰) (hình 1) do lượng mưa ít, vào tháng IV và V (kỳ tiểu mãn) mưa nhiều hơn nên độ mặn của nước đầm phá lại giảm.

Độ mặn của nước ở các đầm phá phụ thuộc rất lớn vào chế độ triều, mức độ chênh lệch độ mặn khi triều cường và triều kiệt ở hai mùa cũng rất khác nhau. Vào mùa khô sự chênh lệch độ mặn khi triều cường và khi triều kiệt có thể đạt tới hơn 10 ‰, vùng gần các cửa biển sự chênh lệch có thể 15 ‰, nhưng vào mùa mưa chỉ khoảng 2-4 ‰, vùng gần các cửa biển cũng chỉ 5-7 ‰. Đó là do ảnh hưởng của nguồn nước nhạt dồi dào từ hệ thống sông Hương và các sông khác đổ vào đầm (hình 2).

Ngoài mối liên quan chặt chẽ với chế độ mưa theo mùa và hoạt động của triều, độ mặn ở hệ đầm phá còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như tốc độ dòng chảy và các yếu tố động lực khác, song mức độ thể hiện yếu và thường mang tính cục bộ.



Hình 1. Biến thiên độ mặn của nước theo mùa

### Hiện tượng phân tầng về độ mặn

Khi khảo sát độ mặn theo các tầng nước, nhận thấy nước ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có sự phân tầng về độ mặn khá mạnh và có hai loại là phân tầng thuận và ngược. Phân tầng thuận về độ mặn là hiện tượng càng xuống sâu độ mặn của nước càng tăng. Theo đó, độ mặn của nước tầng mặt thấp hơn độ mặn của nước tầng đáy. Phân tầng ngược về độ mặn là hiện tượng càng xuống sâu độ mặn của nước càng giảm. Theo đó, độ mặn của nước tầng mặt cao hơn độ mặn của nước tầng đáy. Hiện tượng phân tầng thuận xảy ra khá phổ biến trong hệ đầm phá, với mức độ chênh lệch giữa các vùng thường nhỏ hơn 1 ‰/m, nhưng ở trung tâm phá Tam Giang (tại các điểm II.2, III.1, IV.2) mức độ chênh lệch độ mặn lên đến 3,5 ‰/m, thậm chí 5 ‰/m.

### 3. pH của nước

Kết quả khảo sát đo đạc pH của nước ở các đầm phá (bảng 2) cho thấy pH trung bình năm của nước ở hệ đầm phá thay đổi trong khoảng 7,22-7,69. Trong đó pH trung bình năm của nước ở đầm Cầu Hai và Thủy Tú xấp xỉ nhau và đạt giá trị cao nhất (7,61 - 7,69), pH trung bình năm thấp nhất là ở Tam Giang (7,22). Độ pH trung bình mùa khô ở tất cả các đầm đều cao hơn mùa mưa, mức độ chênh lệch theo mùa thấp nhất ở phá Tam Giang (0,23), cao nhất ở đầm Cầu Hai (0,40). Trong các tháng mùa khô pH cao hơn các tháng mùa mưa, các tháng có pH cao nhất là các tháng V-IX; đặc biệt vào các tháng V và VI ở Cầu Hai và Thủy Tú pH rất cao (> 8), có tháng đạt đến 8,4. Các tháng mùa mưa do lượng nước từ các sông đổ về lớn nên pH thấp, nhất là các tháng XI, XII và I xuống đến 7,2; đặc biệt ở Tam Giang tháng XI xuống đến 6,20, tháng I là 6,75. So với tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) 5943-1995, giới hạn cho phép của pH đối với nước biển ven bờ sử dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản là 6,5 - 8,5, thấy rằng nước ở hệ đầm phá có pH rất thuận lợi cho nuôi trồng (7,0 - 8,0), chưa có nơi nào vượt mức giới hạn cho phép.

Bảng 2. Độ pH trung bình năm và mùa

Đầm, phá	Mùa mưa	Mùa khô	Năm
Phá Tam Giang	7,07	7,30	7,22
Đầm Thủy Tú	7,40	7,71	7,61
Đầm Cầu Hai	7,42	7,82	7,69

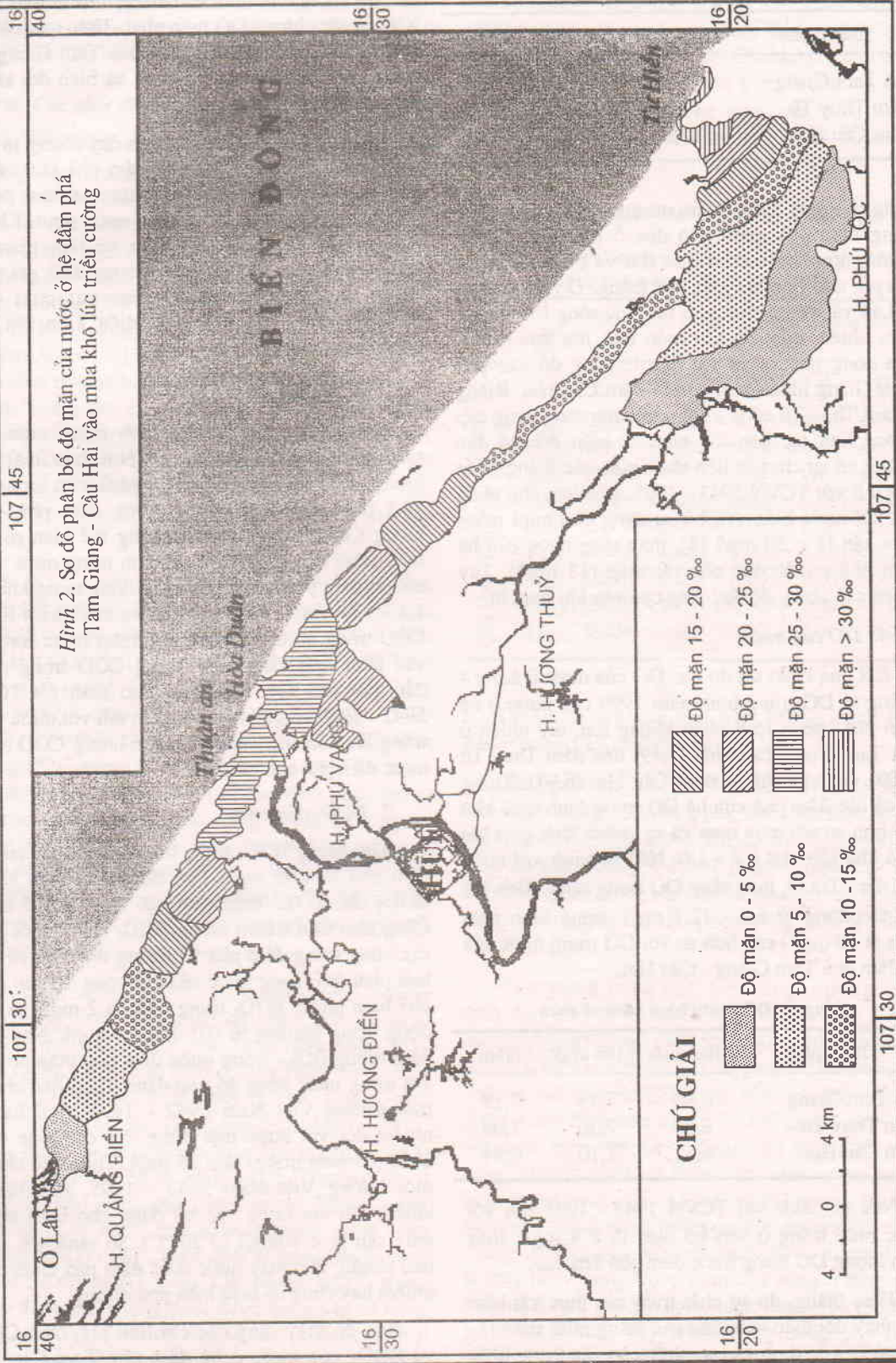
Theo không gian sự biến đổi pH của nước cũng thể hiện khá rõ, đặc biệt là ở phá Tam Giang và đầm Cầu Hai. Trong phá Tam Giang, đi từ Thuận An đến Ô Lâu do sự ảnh hưởng của nguồn nước sông tăng nên pH của nước giảm từ 7,93 đến 6,64 (chênh lệch 1,29). Trong cầu Đầm Hai, đi từ cửa Tư Hiền đến Đá Bạc pH của nước giảm từ 8,4 cho đến 7,6 (chênh lệch 0,8). Trong đầm Thủy Tú đi từ Thuận An đến Hà Trung mức độ ảnh hưởng của nguồn nước sông ít và không đều nên độ pH giảm ít hơn, từ 7,80 đến 7,44 (chênh lệch 0,36). Sự thay đổi pH của nước ở các đầm phá thường liên quan chặt chẽ với mức độ trao đổi nước giữa đầm phá với biển và với nguồn nước từ các sông đổ vào. Khi đầm phá trao đổi nước với biển chiếm ưu thế, pH của nước tăng; khi nước sông đổ vào đầm phá chiếm ưu thế, pH của nước giảm.

### 4. Độ đục của nước

Kết quả khảo sát và đo đạc độ đục của nước (bảng 3) cho thấy độ đục trung bình năm của nước cao nhất là ở đầm Thủy Tú và ở phá Tam Giang (hai đầm phá có hàm lượng xấp xỉ nhau và đạt 10,33 mg/l và 9,32 mg/l), thấp nhất là ở đầm Cầu Hai (6,44 mg/lít). Ở đầm Cầu Hai và Thủy Tú do sự tác động của nước sông và nước biển thể hiện ưu thế khác nhau ở hai mùa nên độ đục ở mùa mưa (nước sông chiếm ưu thế) cao hơn độ đục ở mùa khô (thủy triều chiếm ưu thế), riêng ở phá Tam Giang độ đục ở mùa khô lại cao hơn độ đục ở mùa mưa, nhưng do ảnh hưởng của nước sông chiếm ưu thế ở cả hai mùa nên mức độ chênh lệch nhỏ. Ở đầm Cầu Hai tuy độ đục mùa mưa cao, nhưng thời gian chỉ 4 tháng nên độ đục trung bình năm vẫn ở mức thấp nhất.

Trong các tháng XI, XII và I (là những tháng mưa nhiều) có độ đục trung bình tháng cao nhất, các tháng VII, VIII và IX (là những tháng khô kiệt nhất) có độ đục thấp nhất. Qua đó càng thấy rõ tuy độ đục phụ thuộc vào nhiều yếu tố, nhưng vai trò của sông và biển là rất quan trọng và có tính quyết định. Vì thế, khi tác động của nước sông chiếm ưu thế, độ đục của nước trong đầm phá tăng; khi tác

Hình 2. Sơ đồ phân bố độ mặn của nước ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai vào mùa khô lúc triều cường



**Bảng 3. Độ đục trung bình (mg/l) theo mùa và năm**

Đầm, phá	Mùa mưa	Mùa khô	Năm
Phá Tam Giang	8,25	9,68	9,32
Đầm Thủy Tú	12,96	9,02	10,33
Đầm Cầu Hai	10,80	4,26	6,44

dụng của thủy triều chiếm ưu thế, độ đục của nước trong đầm phá giảm. Độ đục ở phá Tam Giang thường lớn hơn ở đầm Cầu Hai và biến đổi có sự chuyển tiếp liên tục giữa các tháng. Đó là do sông Ô Lâu và sông Hương có lưu vực rộng lớn, lượng mưa nhiều, mức độ xói mòn trên lưu vực mạnh, nên dòng phù sa và vật liệu lơ lửng đổ vào phá Tam Giang nhiều hơn so với đầm Cầu Hai. Riêng ở đầm Thủy Tú có lẽ vì nguồn nước sông cung cấp không liên tục nên thể hiện sự biến đổi độ đục không có sự chuyển tiếp từ từ giữa các tháng. Nếu so sánh với TCVN 5943 - 1995, giới hạn cho phép đối với nước biển ven bờ sử dụng cho nuôi trồng thủy sản là < 50 mg/l [4], thấy rằng nước của hệ đầm phá có độ đục còn rất thấp (13 mg/l). Tuy nhiên cần chú ý độ đục tăng cao vào khi mưa lũ.

### 5. DO của nước

Kết quả khảo sát đo đạc DO của nước ở bảng 4 chứng tỏ DO trung bình năm 1999 của nước ở hệ đầm phá chênh lệch nhau không lớn, tuy nhiên ở phá Tam Giang cao nhất (7,19) đến đầm Thủy Tú (7,09) và thấp nhất ở đầm Cầu Hai (6,94). Trong tất cả các đầm phá của hệ DO trung bình mùa khô cao hơn so với mùa mưa và sự chênh lệch giữa hai mùa khá lớn, đạt 0,8 - 1,0. Nếu so sánh với nước của đầm Trà Ổ, thấy rằng DO trong nước đầm Trà Ổ (dao động từ 6,2 - 12,7 mg/l, trung bình mùa mưa là 10 mg/l) cao hơn so với DO trong nước của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai.

**Bảng 4. DO trung bình năm và mùa**

Đầm, phá	Mùa mưa	Mùa khô	Năm
Phá Tam Giang	6,66	7,45	7,19
Đầm Thủy Tú	6,68	7,30	7,09
Đầm Cầu Hai	6,61	7,10	6,94

Nếu so sánh với TCVN 1943 - 1995 đối với nước nuôi trồng ở ven bờ biển là  $\geq 4$  mg/l, thấy hàm lượng DO trong nước đầm phá khá cao.

Theo tháng, do sự phát triển của thực vật bám đáy thay đổi theo mùa nên các tháng mùa xuân (I - IV) có DO ổn định và cao nhất, còn các tháng khác

thường không ổn định, các tháng mùa đông (XI và XII) có hàm lượng DO thấp nhất. Theo mặt cắt dọc ta thấy DO ở vùng trung tâm phá Tam Giang cao nhất, các nơi khác xấp xỉ nhau và biến đổi không theo quy luật rõ ràng.

Những kết quả trình bày trên đây chứng tỏ hàm lượng DO của nước trong hệ đầm phá khá cao và phụ thuộc vào hệ sinh thái thực vật bám đáy ở đầm phá, nhất là các loài rong nước ngọt. Khi độ mặn trong đầm phá tăng lên sẽ làm giảm số lượng thực vật, do đó hàm lượng DO giảm và ngược lại. Vào mùa xuân thực vật phát triển phong phú và mạnh mẽ do điều kiện khí hậu thuận lợi, vì thế DO tăng.

### 6. COD của nước

Hàm lượng COD trung bình trong nước của toàn hệ đầm phá là 13,2 mg/l. Nơi thấp nhất hàm lượng COD chỉ 7 mg/l, nơi cao nhất hàm lượng đạt 18,5 mg/l. Giữa các vùng trong đầm phá, hàm lượng COD ít thay đổi và không thể hiện rõ quy luật. Hàm lượng COD trung bình trong nước sông đổ vào đầm phá là 9 mg/l và dao động trong khoảng 1,3 - 13,4 mg/l. Như vậy nếu so sánh hàm lượng COD trong nước đầm phá với trong nước sông đổ vào đầm thấy rằng hàm lượng COD trong nước đầm phá cao hơn. Nhưng nếu so sánh với TCVN 5942 - 1995 có giới hạn ô nhiễm đối với nước nuôi trồng là < 35 mg/l, thấy rõ hàm lượng COD trong nước đầm phá còn rất thấp.

### 7. BOD<sub>5</sub> của nước

Hàm lượng BOD<sub>5</sub> trung bình trong nước của hệ đầm phá là 1,05 mg/l. Nơi thấp nhất hàm lượng BOD<sub>5</sub> chỉ có 0,5 mg/l, nơi cao nhất là 1,5 mg/l. Cũng như COD, hàm lượng BOD<sub>5</sub> ít thay đổi giữa các vùng trong đầm phá và không thể hiện rõ quy luật phân bố. Trong nước của các sông đổ vào đầm phá hàm lượng BOD<sub>5</sub> trung bình là 2 mg/l và dao động trong khoảng từ 0,0 đến 3,4 mg/l. Như vậy hàm lượng BOD<sub>5</sub> trong nước đầm phá thấp hơn so với trong nước sông đổ vào đầm. Theo tiêu chuẩn môi trường Việt Nam 5942 - 1995, giới hạn ô nhiễm đối với nước mặt dùng cho các mục đích khác (có nuôi trồng) là < 25 mg/l. Theo tiêu chuẩn môi trường Việt Nam 5943 - 1995, giới hạn ô nhiễm đối với nước ven bờ dùng cho nuôi trồng thủy sản là < 10mg/l (ở 20 °C). So sánh với các tiêu chuẩn, cho thấy nước ở hệ đầm phá chưa bị ô nhiễm hay chưa có biểu hiện phú dưỡng.

Qua đó thấy rằng các chỉ tiêu pH, DO, COD và BOD<sub>5</sub> của nước ở hệ đầm phá Tam Giang -

Câu Hai chưa bị ô nhiễm và còn ở xa giới hạn cho phép đối với nước nuôi trồng thủy sản ở ven biển (TCVN 5943 - 1995).

### 8. Các chất dinh dưỡng N, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>, Si O<sub>3</sub><sup>2-</sup>

• Nitơ tổng số (Nts) : nitơ là nguyên tố dinh dưỡng quan trọng trong môi trường nước. Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng Nts trung bình trong toàn hệ đầm phá là : 3,675 mg/l. Trong đó ở phá Tam Giang hàm lượng Nts thấp nhất (2,2 mg/l), ở đầm Thủy Tú là 3,5 mg/l và hàm lượng cao nhất ở đầm Câu Hai (5,5 mg/l). Ở các cửa biển hàm lượng Nts có khác nhau : cửa Tư Hiền là 5,6 mg/l, cửa Thuận An chỉ 2,1 mg/l. Trong nước ở các sông đổ vào đầm phá có hàm lượng Nts trung bình là 1,175 mg/l, trong đó cao nhất là ở trong nước sông Hương (2,3 mg/l), thấp nhất là sông Truồi (0,7 mg/l). Trong các đầm phá ở miền Trung, đầm Trà Ổ được coi là đầm nghèo về dinh dưỡng với hàm lượng Nts trung bình là 2,61 mg/l, nơi cao nhất chỉ 3,6 mg/l.

• PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> : hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> trung bình trong nước của toàn hệ đầm phá là 5,15 mg/l. Tính trung bình trong các đầm phá, ta thấy cao nhất ở đầm Câu Hai (6,9 mg/l), đến đầm Thủy Tú (5,2 mg/l) và thấp nhất ở phá Tam Giang. Ở các cửa biển hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> thấp, ở Thuận An : 2,6 mg/l, ở Tư Hiền : 2,9 mg/l. Ở các sông đổ vào đầm phá, hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> trung bình trong nước sông (7,6 mg/l) cao hơn so với trong nước ở các đầm phá. Trong đó cao nhất là nước của sông Nông (8,3 mg/l), sông Hương (7,8 mg/l), đến sông Bồ (7,6 mg/l) và thấp nhất ở sông Truồi (7,0 mg/l). Nước của đầm Trà Ổ được coi là nghèo dinh dưỡng với hàm lượng PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> trung bình là 1,43 mg/l, nơi cao nhất chỉ 2,01 mg/l.

• Muối silicat SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> : hàm lượng SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> trung bình trong nước của toàn hệ đầm phá là 3450 mg/l. Tính trung bình cho từng đầm nhận thấy hàm lượng SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> cao nhất ở đầm Thủy Tú và Câu Hai (3600 mg/l), thấp nhất ở phá Tam Giang (3150 mg/l). Ở các vùng cửa, hàm lượng SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> trong nước có khác nhau. cửa Thuận An là 2900 mg/l, cửa Tư Hiền là 3600 mg/l. Trong nước ở sông đổ vào đầm phá, hàm lượng SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> trung bình là 1730 mg/l, cao nhất là trong nước sông Hương (2900 mg/l), thấp nhất là trong nước sông Truồi (1060 mg/l). Như vậy lượng SiO<sub>3</sub><sup>2-</sup> trong nước đầm phá không phải được cung cấp từ nước sông, rất có thể nó có liên quan với nước biển ở đới ven bờ miền Trung.

Từ những kết quả nghiên cứu nêu trên, có những nhận xét sau : các muối dinh dưỡng trong nước ở đầm phá Tam Giang - Câu Hai có hàm lượng trung bình khá cao, cao hơn trong nước các sông đổ vào đầm phá và trong nước của đầm Trà Ổ (Bình Định). Trong hệ đầm phá phân bố không đều do dòng chảy và hoàn lưu của nước yếu.

### 9. Các nguyên tố kim loại nặng trong nước

Bảng 5. Hàm lượng trung bình của các nguyên tố kim loại nặng (tháng 10 - 1999)

Đầm, phá	Tầng	Hàm lượng các nguyên tố trong nước (ppm)				
		Cu	Pb	Zn	Cd	Hg
Tam Giang	Mặt	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Giữa	0,005	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Đáy	0,006	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Thủy Tú	Mặt	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Giữa	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Đáy	0,003	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Câu Hai	Mặt	0,0001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Giữa	0,0001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Đáy	0,004	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Từ những kết quả tính hàm lượng trung bình nêu ở bảng 5 có những nhận xét sau :

Các nguyên tố kim loại Pb, Zn, Cd và Hg đều ở mức hàm lượng < 0,001 ppm, đều thấp hơn so với chỉ tiêu môi trường nước. Thí dụ với nguyên tố chì (Pb) có hàm lượng < 0,001 ppm, ở mức cao hơn hàm lượng chì trong nước biển, nhưng thấp hơn rất nhiều hàm lượng chì cho phép trong TCVN 5943 - 1995 (50 µg/l).

Hàm lượng trung bình của đồng ở trong nước toàn đầm phá là 0,00269 ppm, ở phá Tam Giang hàm lượng đồng cao nhất đạt 0,004 ppm, thấp nhất ở đầm Câu Hai ở mức 0,0014 ppm, ở đầm Thủy Tú thường với mức 0,0027 ppm. Như vậy hàm lượng đồng ở đây thấp hơn so với TCVN 5943 - 1995 đối với nước biển ven bờ sử dụng cho mục đích nuôi trồng (10,00 µg/l) và thấp hơn hàm lượng trung bình trong nước biển (30,00 µg/l), nhưng lại cao hơn hàm lượng đồng trong nước biển ven bờ miền Trung (0,86 µg/l). Nếu xét theo chiều thẳng đứng ta thấy hàm lượng trung bình của đồng ở tầng mặt thấp nhất (chỉ 0,0007 ppm), đến tầng giữa (0,0030 ppm) và ở tầng đáy hàm lượng đồng cao nhất (0,0043 ppm), gấp sáu lần hàm lượng ở trong tầng

mặt. Nguyên nhân làm tăng hàm lượng đồng trong nước đầm phá là do các quá trình phong hóa, chất thải của các mỏ, từ chiến tranh ở lục địa đưa xuống. Sự tăng cao hàm lượng đồng ở tầng đáy có thể do hoàn lưu của nước yếu, nhiều nơi rất yếu nên các vật liệu lơ lửng có điều kiện hấp phụ đồng, lắng đọng dần và có xu hướng tập trung ở trong trầm tích tầng mặt.

Từ những nghiên cứu trên có thể nhận thấy hàm lượng các nguyên tố kim loại nặng trong nước đầm phá ở mức thấp hơn nhiều so với giới hạn cho phép trong TCVN 5943 - 1995 đối với nước ven bờ sử dụng cho mục đích nuôi trồng thủy sản. Trong các kim loại nặng, hàm lượng đồng có tăng cao nhưng vẫn chưa vượt mức giới hạn ô nhiễm.

## KẾT LUẬN

1. Môi trường nước của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai là kết quả của sự tương tác giữa chế độ thủy văn lục địa và chế độ hải văn diễn ra trong điều kiện và cấu trúc của toàn hệ đầm phá. Vì vậy các yếu tố môi trường nước của nó biến đổi khá mạnh theo không gian, thời gian và phụ thuộc chặt chẽ vào mức độ trao đổi nước qua các cửa biển Thuận An và Tư Hiền. Sự biến đổi các yếu tố môi trường nước có mối liên quan mật thiết với nhau và đã dẫn đến sự biến đổi hệ sinh thái đầm phá, vì thế làm ảnh hưởng lớn đến nguồn tài nguyên đầm phá.

2. Trước tháng 11 năm 1999, độ mặn trung bình năm ở các đầm phá thấp ( $< 9\text{‰}$ ), độ mặn trung bình mùa khô nơi cao nhất (Thủy Tú) không vượt quá  $14\text{‰}$ , vào mùa mưa phần lớn diện tích của hệ đầm phá đều có độ mặn trung bình thấp ( $< 5\text{‰}$ ) đặc biệt là ở đầm Cầu Hai, Thủy Tú và nửa tây bắc phá Tam Giang (độ mặn trung bình  $< 3\text{‰}$ ).

3. Trong môi trường nước của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai, hiện tượng phân tầng nước xảy ra rất phức tạp do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đặc biệt ở đây có sự phân tầng ngược về độ mặn và nhiệt độ là hiện tượng lý thú và ít gặp ở các lagun ven bờ Việt Nam.

4. Hiện trạng môi trường nước của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai có nguồn dinh dưỡng tương đối tốt so với các đầm phá khác ở miền Trung nước ta. Môi trường gần như chưa bị ô nhiễm hữu cơ và các nguyên tố kim loại nặng. Nhưng cần chú ý hàm lượng nguyên tố đồng tăng cao.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] NGUYỄN ĐỨC CỤ, NGUYỄN THỊ PHƯƠNG HOA, 1995 : "Đặc điểm địa hóa trầm tích đáy hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai", Kỷ yếu Hội thảo khoa học về đầm phá Thừa Thiên - Huế. 34 - 38, Hải Phòng.

[2] NGUYỄN CHU HỒI và nnk, 1991 : Đặc điểm tự nhiên và sinh thái hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai và Lăng Cô, *Thông tin KH và CN Thừa Thiên - Huế*, 2, 32 - 39.

[3] NGUYỄN CHU HỒI và nnk, 1996 : Nghiên cứu khai thác và sử dụng hợp lý tiềm năng phá Tam Giang. Đề tài độc lập cấp Nhà nước KT-ĐL.95.09. Hải Phòng.

[4] LÊ XUÂN TÀI, 2001 : Xu thế biến đổi các chỉ tiêu (độ mặn, độ đục, pH và DO) của môi trường nước ở hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai do ảnh hưởng của các cửa biển mới mở vào tháng 11-1999, ở Thừa Thiên - Huế, *Tạp chí Đại Học Huế*, 6.

[5] ĐẶNG TRUNG THUẬN, NGUYỄN CAO HUẤN, TRƯƠNG QUANG HẢI, VŨ TRUNG TANG, 2000 : Nghiên cứu vùng đất ngập nước đầm Trà ở nhằm khôi phục nguồn lợi thủy sản và phát triển bền vững vùng ven đầm. Nxb Nông Nghiệp, Hà Nội.

[6] ĐẶNG TRUNG THUẬN, ĐỖ THỊ VÂN THANH, LÊ XUÂN TÀI, 2001 : Quá trình hình thành, tiến hóa và suy tàn của hệ đầm phá Tam Giang - Cầu Hai. Báo cáo chuyên đề tại hội thảo đề án Hòa Duàn, Hà Nội.

## SUMMARY

### Some geochemical features of the water in Tam Giang - Cau Hai lagoon, Thua Thien - Hue

Based on the data obtained by Vietnam - French lagoon project, author present the situation of the geochemistry on the water quality of Tam Giang - Cau Hai lagoon system in Thua Thien - Hue province and laws of changing the geochemistry of the water (as temperature, salt, nourishment, metals,...). This result allowed to classify the water base on its temperature and salt, and then conclude that the water in this lagoon system has lower salt and more equality than some lagoon in the Center of Vietnam.

Ngày nhận bài : 30-6-2001

Khoa Địa  
Trường Đại học Khoa học Huế