

# PHÂN BỐ VÀ TÍCH TỤ CHẤT Ô NHIỄM HỮU CƠ BỀN OCPs VÀ PCBs TRONG VÙNG BIỂN VEN BỜ PHÍA BẮC VIỆT NAM

Dương Thanh Nghị<sup>1</sup>, Trần Đức Thạnh<sup>1</sup>, Trần Văn Quý<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Viện Tài nguyên và Môi trường Biển-Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup> Trường Đại học Khoa học Tự nhiên-Đại học Quốc gia Hà Nội

Địa chỉ: Dương Thanh Nghị, Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, 246 Đà Nẵng, Ngô Quyền, Hải Phòng, Việt Nam. E-mail: nghiidt@imer.ac.vn

Ngày nhận bài: 3-4-2012

## TÓM TẮT

Chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs (Lindan, Aldrin, Endrin, Dieldrin, 4,4-DDE, 4,4-DDD, 4,4-DDT) và PCBs (28, 52, 101, 138, 153, 180) được khảo sát đồng bộ trong ba hợp phần môi trường nước, trầm tích và sinh vật trong vùng biển ven bờ phía Bắc Việt Nam hai đợt vào tháng 3 năm 2011 và tháng 8 năm 2011. Kết quả cho thấy, trong môi trường nước nồng độ  $\Sigma$ OCPs là 8,79-18,35ng/l và nồng độ  $\Sigma$ PCBs là 8,80-254,75 $\mu$ g/l; trong môi trường trầm tích nồng độ  $\Sigma$ OCPs là 0,36-6,81ng/g khô và nồng độ  $\Sigma$ PCBs là 0,35-2,20 $\mu$ g/kg khô; trong mô thịt ngao (*Meretrix lyrata*) nồng độ  $\Sigma$ OCPs là 2,46-7,48ng/g khô và  $\Sigma$ PCBs là 2,31-52,98 $\mu$ g/kg khô. Phân bố chất ô nhiễm OCPs và PCBs trong các hợp phần môi trường vùng biển ven bờ phía Bắc Việt Nam có tính chất mùa. Hệ số tích tụ của OCPs từ 32,78 đến 75,69 và của PCBs từ 16,28 đến 168,37 cho thấy có nguy cơ tích tụ sinh học trong mô thịt ngao.

**Từ khóa:** Ô nhiễm hữu cơ bền, OCPs, PCBs, tích tụ sinh học(BAF), Biển ven bờ Bắc Việt Nam.

## MỞ ĐẦU

Các chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs là những chất hóa học tồn lưu lâu dài trong môi trường, có khả năng tích lũy sinh học thông qua chuỗi thức ăn và tác động xấu đến sức khỏe con người như ngộ độc, ung thư và đột biến gen. Tuy nhiên, nghiên cứu về chúng một cách đồng bộ trong môi trường, đặc biệt là trong môi trường biển, còn hạn chế. Vấn đề phân bố, tích tụ chất ô nhiễm hữu cơ bền (OCPs, PCBs) trong sinh vật ở vùng biển ven bờ phía Bắc Việt Nam còn ít được nghiên cứu và đánh giá do số liệu thiếu đồng bộ. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu về chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs trong môi trường nước, trầm tích và sinh vật (loài ngao *Meretrix lyrata*) trong vùng biển ven bờ phía Bắc Việt Nam năm 2011.

## TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### Tài liệu

**Bảng 1.** Tọa độ các vị trí thu mẫu khảo sát

STT	Số hiệu mẫu	Tọa độ	
1	S-1	21°25'50"N	108°01'58"E
2	S-2	20°57'00"N	107°03'30"E
3	S-3	20°43'00"N	106°50'00"E
4	S-4	20°15'00"N	106°36'00"E
5	S-5	19°43'42"N	103°53'57"E
6	S-6	18°49'36"N	105°43'00"E

Tài liệu nghiên cứu là kết quả hai đợt khảo sát đồng bộ vào tháng 3 (mùa khô) và tháng 8 (mùa mưa) năm 2011 cho ba hợp phần môi trường nước, trầm tích và mô thịt ngao trong khu vực biển ven bờ từ Móng Cái (S-1) đến Nghệ An (S-6). Tham khảo

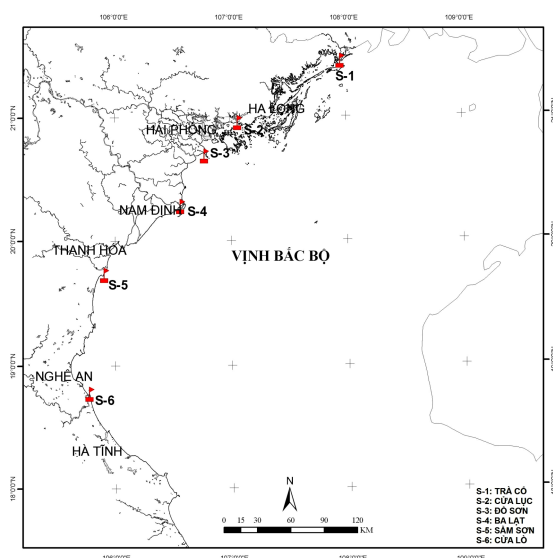
các kết quả nghiên cứu về chất lượng môi trường, đa dạng sinh học, nguồn ô nhiễm từ lục địa và báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia 2010, sáu điểm khảo sát thu mẫu đã được lựa chọn đại diện cho các khu vực biển ven bờ (bảng 1 và hình 1).

Trong hai đợt thu mẫu đều không gặp mưa hay giông bão. Nhiệt độ không khí dao động trong mùa khô từ 19,7<sup>0</sup>C đến 22,5<sup>0</sup>C và trong mùa mưa từ 32,5<sup>0</sup>C đến 38,4<sup>0</sup>C và có xu hướng tăng từ điểm S-1 đến S-6.

Các thông số môi trường thủy hóa như nhiệt độ nước, độ muối, Ô-xy hoà tan và pH ghi nhận được tại các điểm khảo sát trong thời gian nước ròng (triều xuống) được trình bày trên bảng 2 và có thể thấy giá trị nhiệt độ cực đại đã bắt đầu vượt quy chuẩn Việt Nam về chất lượng nước biển ven bờ.

Môi trường trầm tích tầng mặt tại các điểm khảo sát thuộc loại kiềm và kiềm yếu với thông số pH từ 7,2 đến 8,0 và điều kiện khử yếu với giá trị Eh trong khoảng từ -26 đến -76mV. Thành

phần trầm tích mịn với thành phần sét cao và không pha cát.



**Hình 1.** Sơ đồ khu vực nghiên cứu

**Bảng 2.** Điều kiện môi trường tự nhiên tại vị trí thu mẫu

Vị trí	Nhiệt độ nước (°C)	Độ muối (S‰)	Ô-xy hòa tan (mg/l)	pH
S-1	19,80 – 28,93	31,8 - 27,0	5,81 - 6,34	8,01 - 8,16
S-2	20,95 - 30,60	31,5 - 24,3	6,25 - 6,48	8,12 - 7,77
S-3	19,80 - 30,20	24,1 - 18,0	6,09 - 7,03	7,76 - 8,13
S-4	20,90 - 30,63	22,5 - 10,8	5,63 - 6,36	8,03 - 7,77
S-5	19,15 - 30,50	26,0 - 20,3	5,81 - 6,42	8,07 - 8,11
S-6	20,05 - 30,63	26,3 - 26,8	5,82 - 6,49	8,17 - 7,98
<b>QCVN10:2008</b>	30	Không có	> 5	6,5 - 8,5

Ghi chú: QCVN10: 2008 là Quy chuẩn Việt Nam cho chất lượng nước biển ven bờ.

Mẫu động vật thân mềm là loài ngao trắng (*Meretrix lyrata*) được thu cùng vị trí với mẫu môi trường nước và trầm tích. Các cá thể ngao có đặc điểm hình thái với chiều dài, chiều rộng và độ cao trung bình tương ứng là: 2,5-5,7cm; 1-4,9cm và 0,5-3,2cm. Trọng lượng và độ béo tương ứng của các cá thể là 12,7-51,76g và 0,24-0,56g (hình 2).



**Hình 2.** Mẫu ngao (*Meretrix lyrata*) thu tại điểm khảo sát

Các mẫu được thu trong hai đợt khảo sát đại diện cho mùa khô vào tháng 3 năm 2011 và đại diện cho mùa mưa vào tháng 8 năm 2011, được bảo quản trong điều kiện nhiệt độ 0 - 4<sup>0</sup>C [2, 4]. Mẫu nước được thu bằng Bathomet ở độ sâu 0,5-0,7m và được bảo quản trong bình thủy tinh tối màu. Mẫu trầm tích tầng đáy được thu bằng cốc Ponar làm bằng thép không gỉ; lấy lớp bề mặt khoảng 0-5cm và trộn đều và bảo quản trong chai thủy tinh tối. Mẫu ngao được thu bằng cào và lưới đáy tại khu vực khảo sát, được bọc trong giấy nhôm đã làm sạch.

### Phương pháp nghiên cứu

#### Xử lý mẫu

Mẫu nước: Chiết lỏng - lỏng một lít mẫu nước ba lần với n-hexan. Dịch chiết được cô quay chân

không về khoảng 5ml, sau đó qua cột silicagel 2g nhồi ướt để làm sạch. OCPs và PCBs được rửa giải bằng 45ml n-hexan, cô quay dung dịch rửa giải đến khoảng 1ml, thêm chất nội chuẩn và định mức đến 1ml bằng n-hexan [2].

**Mẫu trầm tích:** Chiết siêu âm, lắc và ly tâm 20g mẫu trầm tích khô ba lần bằng hỗn hợp dung môi n-hexan/axeton(1:1) để chiết hoàn toàn các hợp chất OCPs và PCBs ra khỏi nền mẫu. Cô quay chân không dịch chiết đến khoảng 5ml và làm sạch bằng cột silicagel 2g. Rửa giải OCPs và PCBs bằng n-hexan(3x15ml), cô quay dịch rửa giải về dưới 1ml và thêm chất nội chuẩn và định mức đến 1ml bằng n-hexan [4].

**Mẫu thịt sinh vật:** Mẫu thịt ngao được xay nhuyễn bằng máy chuyên dụng và làm khô bằng Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> khan. Chiết siêu âm và ly tâm 20g mẫu sinh học khô ba lần bằng dung môi n-hexan/acetone (1:1). Dịch chiết được quay cất chân không về khoảng 5ml và cho qua cột sắc ký thẩm thấu gel để loại bỏ các chất béo, amin ... có trong mẫu chiết. Sau đó, tiếp tục làm sạch bằng cột silicagel 2g. Rửa giải OCPs và PCBs bằng n-hexan (3x15ml), dịch rửa giải được cô về dưới 1ml, thêm chất nội chuẩn và định mức đến 1ml [4]. Mẫu sinh học trước khi chiết đã được đồng hóa bằng Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> khan. Dịch chiết được quay cất chân không về khoảng 5ml, cho qua cột sắc ký thẩm thấu gel để loại bỏ các chất béo, amin ... có trong mẫu chiết. Sau đó, tiếp tục làm sạch bằng cột florisil 2g tương tự các bước như cho mẫu trầm tích và nước [4, 11, 12, 13].

#### Xác định OCPs và PCBs bằng GC-ECD 6890

**Điều kiện phân tích.** Dịch chiết được bơm lên GC/ECD 6890 với chương trình chạy máy: 80<sup>o</sup>C trong 1 phút, gia nhiệt 20<sup>o</sup>C/phút đến 250<sup>o</sup>C, tiếp tục gia nhiệt 5<sup>o</sup>C/phút đến 290<sup>o</sup>C và duy trì 290<sup>o</sup>C trong 5 phút. Tổng thời gian là 22,5 phút. Tốc độ dòng khí mang N<sub>2</sub> là 0,9ml/s với cột sắc ký mao quản HP1 (30m; 0,32mm; 0,25mm) và tỷ lệ chia dòng 1:28.

**Xây dựng đường chuẩn.** Sử dụng chất chuẩn của Đức (Dr.Ehrenstorfer): PCBs 28, PCB 52, PCB 101, PCB 153, PCB 138 và PCB 180 để xây dựng đường chuẩn hỗn hợp theo thang nồng độ: 15ng/ml; 30ng/ml; 60ng/ml; 90ng/ml. Đường chuẩn của PCB theo thứ tự lần lượt  $y = 0,98x - 1,51$ ;  $y = 1,02x - 7,03$ ;  $y = 1,47x - 8,71$ ;  $y = 1,71x - 7,59$ ;  $y = 1,94x - 8,65$ ;  $y = 2,84x - 10,54$ . Hệ số tương quan các đường chuẩn  $R = 0,99$ . Xây dựng đường chuẩn tương tự với Lindan, Aldrin, Endrin, Dieldrin, 4,4-

DDD, 4,4-DDE và 4,4-DDT theo thang nồng độ: 10ng/ml; 50ng/ml; 100ng/ml; 200ng/ml và thu được đường chuẩn tương đương thứ tự:  $y = 4,05x - 60,33$  ( $R^2 = 0,97$ );  $y = 5,98x - 46,74$  ( $R^2=0,98$ );  $y = 3,60x - 51,05$  ( $R^2=0,98$ );  $y = 5,25x - 92,30$  ( $R^2 = 0,98$ );  $y = 2,36x - 57,33$  ( $R^2 = 0,97$ );  $y = 3,71x - 56,72$  ( $R^2 = 0,98$ );  $y = 3,16x - 42,60$  ( $R^2 = 0,98$ ). Tương quan đường chuẩn (R) đạt từ 99,9% đến 100% đảm bảo mức độ tuyến tính của tỷ lệ lượng chất/chất nội chuẩn và tỷ lệ số đếm độ cao pic/chất nội chuẩn.

**Tính tổng lượng PCBs trong mẫu.** Tính theo hỗn hợp kỹ thuật Aroclor tương ứng trong các mẫu theo công thức :

$$\sum \text{PCB} = A \times (\text{PCB28} + \text{PCB52} + \text{PCB101} + \text{PCB138} + \text{PCB153} + \text{PCB180}).$$

Trong đó : A là hệ số của hỗn hợp kỹ thuật Aroclor. Hệ số này có giá trị từ 3-8,5 tùy thuộc vào tỷ lệ thành phần của 6 cấu tử trong mẫu môi trường [8, 9, 13].

Tổng lượng OCPs trong mẫu tính theo công thức :

$$\sum \text{OCPs} = (\text{Lindan} + \text{Aldrin} + \text{Endrin} + \text{Dieldrin} + 4,4\text{-DDD} + 4,4\text{-DDE} + 4,4\text{-DDT}).$$

#### Tính hệ số tích tụ sinh học

Theo tài liệu hướng dẫn áp dụng phương pháp nghiên cứu tích tụ của Cục Bảo vệ Môi trường Mỹ (US EPA), các hệ số tích lũy chất ô nhiễm hữu cơ bền trong cơ thể sinh vật thủy sinh và khuếch đại ô nhiễm trong các chuỗi thức ăn được xác định như sau [2, 5, 9]:

$$\text{BCF} = (\text{BC})/(\text{EC}_{\text{lab}}).$$

Trong đó :

BCF là hệ số hàm lượng sinh học (*Bioconcentration factor - BCF*) thể hiện nồng độ sinh học, thường được xác định từ các phép thử của phòng thí nghiệm tiêu chuẩn.

BC: Chất ô nhiễm trong cơ thể sinh vật.

EC: Nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường sống của chúng.

$$\text{BAF} = (\text{BA})/(\text{EC}_{\text{field}}).$$

Trong đó : BAF: Hệ số tích tụ sinh học (*Bioaccumulation Factor - BAF*) thể hiện tích tụ sinh học.

BA: Nồng độ chất ô nhiễm tồn tại trong cơ thể sinh vật.

EC : Nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường sinh sống của chúng.

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### Chất ô nhiễm OCPs

*OCPs trong môi trường nước.* Nhóm chất ô nhiễm OCPs xuất hiện trong cả mùa mưa và mùa khô năm 2011. Nồng độ OCPs trong khoảng 8,79 - 18,35ng/l, trung bình cho toàn vùng là 12,15ng/l. Nồng độ từng đơn chất nhỏ hơn giới hạn trong quy định của Việt Nam cho chất lượng nước biển ven bờ (QCVN10: 2008).

Nồng độ trung bình OCPs tập trung cao ở các điểm tại Cửa Lục và Cửa Lò, tiếp đến là tại Trà Cổ và Ba Lạt. Nguyên nhân có thể do khối nước biển ở đây tiếp nhận nhiều nguồn thải chứa OCPs từ các vùng nông nghiệp và lâm nghiệp chảy vào từ các cửa sông như Ka Long ở Trà Cổ, sông Man, Trới và Diễm Vọng ở Cửa Lục, sông Cẩm và sông Lam ở Cửa Lò.

*OCPs trong môi trường trầm tích.* Trầm tích bề mặt đều chứa OCPs trong cả hai đợt khảo sát vào mùa khô và mùa mưa năm 2011 với nồng độ trong khoảng 0,36 - 6,81ng/g khô, trung bình toàn vùng là 1,41ng/g khô. Việt Nam chưa quy định OCPs trong trầm tích, nhưng hầu hết các đơn chất đều trong giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn Canada 2003. Tuy nhiên, hàm lượng 4,4-DDT có dấu hiệu vượt ngưỡng ở Cửa Lục vào mùa mưa và ở Đồ Sơn vào mùa khô.

*OCPs trong mô thịt ngao.* Nồng độ OCPs phát hiện được trong mô thịt ngao ở các điểm khảo sát trong cả hai đợt khảo sát năm 2011. Nồng độ OCPs trong khoảng từ 2,46-7,48ng/g khô, giá trị trung bình cho toàn vùng là 4,41ng/g khô. Nồng độ OCPs trong mô thịt ngao mùa khô cao hơn mùa mưa. Trong mùa mưa chủ yếu phát hiện thấy Endrin; 4,4-DDD; 4,4-DDE và trong mùa khô chủ yếu phát hiện thấy Lindan; Aldrin; Endrin và 4,4-DDE trong mô thịt ngao. Tuy nhiên, nồng độ của chúng đều nằm trong giới hạn của Cục An toàn Thực phẩm của Mỹ (FDA) [3, 10].

### Chất ô nhiễm PCBs

*PCBs trong môi trường nước.* PCBs xuất hiện trong cả hai mùa với nồng độ mùa khô cao hơn mùa mưa. Nồng độ PCBs trong nước dao động trong khoảng 8,80 – 254ng/l, trung bình toàn vùng là 46,18ng/l. So sánh với nồng độ tổng PCBs năm 2007 ở Hạ

Long trong khoảng 3ng/l - 7ng/l [7], thì nồng độ tổng PCBs trong nước tăng khoảng 15 lần, trong đó cao nhất ở Cửa Lò và thấp nhất ở Ba Lạt.

*PCBs trong môi trường trầm tích.* Nồng độ PCBs trong trầm tích dao động trong khoảng 0,35 - 2,23ng/g khô, trung bình toàn vùng là 0,58ng/g khô. So sánh với năm 2007 với hàm lượng tổng PCBs trong khoảng 0,87ng/g khô - 5,54ng/g khô [8], thì tổng PCBs trong trầm tích giảm 5,51 lần. Tuy nhiên, nồng độ tổng PCBs trong trầm tích thấp hơn tiêu chuẩn chất lượng môi trường Canada (21,5ng/g khô) khoảng 5 lần [1].

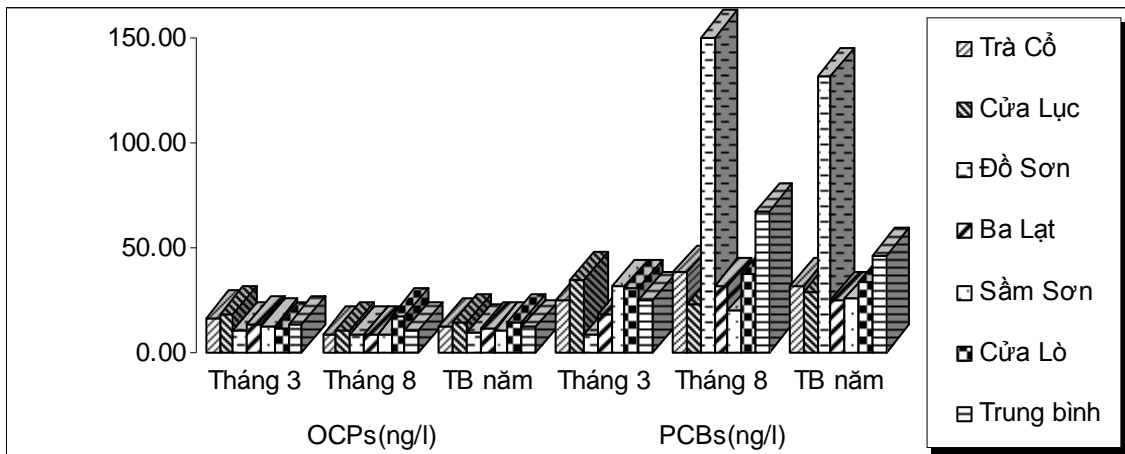
*PCBs trong mô thịt ngao.* Nồng độ tổng PCBs trong thịt ngao (*Meretrix lyrata*) trong khoảng 2,35ng/g - 5,98ng/g khô, trung bình cho toàn vùng 13,40ng/g khô. So sánh với năm 2007 [7], nồng độ tổng PCBs trung bình 23,13ng/kg khô, nồng độ tổng PCBs trong mô thịt ngao giảm 1,72 lần. Xu hướng giảm nồng độ tổng PCBs trong mô thịt ngao phù hợp với điều kiện môi trường trầm tích mặt và đều nằm trong giới hạn của Cục An toàn Thực phẩm của Mỹ (FDA) [3, 10].

## THẢO LUẬN

### Phân bố và tích tụ OCPs, PCBs trong môi trường nước

Kết quả khảo sát cho thấy nồng độ OCPs và PCBs phân bố và tích tụ trong môi trường nước biển động khác nhau theo mùa theo khu vực. Nồng độ OCPs trong tháng 3 (mùa khô) cao hơn tháng 8 (mùa mưa), trong khi nồng độ PCBs trong tháng 3 thấp hơn tháng 8 năm 2011. Sự phân bố khác biệt theo mùa của OCPs và PCBs trong môi trường nước là do nguồn phát thải và sự quản lý sử dụng chúng. Chất ô nhiễm OCPs bị cấm sử dụng trước PCBs từ rất lâu nên lượng bổ sung vào môi trường nước không đủ để biến đổi theo mùa, do đó vào mùa khô cạn nồng độ cao hơn mùa mưa. Ngược lại, chất PCBs đang trong quá trình thay thế dần và cấm sử dụng nên lượng bổ sung vào môi trường nước còn rất nhiều đã làm gia tăng nồng độ do các dòng chảy từ lục địa đổ vào vùng biển ven bờ (hình 3).

Nồng độ OCPs tập trung cao ở khu vực Trà Cổ, Cửa Lục và Cửa Lò. Trong khi đó, nồng độ PCBs tập trung cao ở khu vực Cửa Lục và Đồ Sơn, nơi tập trung nhiều khu công nghiệp ven biển, khu chế xuất, cảng biển và dịch vụ hậu cần. Vì vậy, nồng độ PCBs tập trung cao là do sự tập trung của nhiều nguồn thải vào vùng nước khu vực (hình 3).



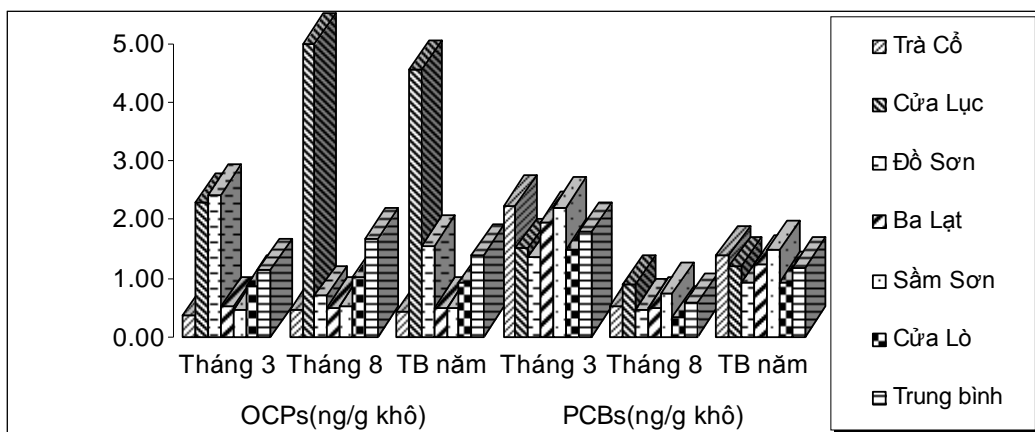
Hình 3. Phân bố và tích tụ OCP, PCBs trong môi trường nước

#### Phân bố và tích tụ OCPs, PCBs trong môi trường trầm tích

Kết quả khảo sát cùng thời điểm cho thấy biến động theo mùa nồng độ OCPs và PCBs trong môi trường trầm tích. Tuy nhiên, sự phân bố và tích tụ của chúng khác nhau theo mùa và theo khu vực, nhưng không giống với môi trường nước. Nồng độ chất ô nhiễm trong trầm tích là một quá trình lắng đọng tích tụ, nên có xu hướng tăng theo thời gian. Trong điều kiện không bị tác động mạnh từ nguồn là khối nước, nồng độ OCPs trong trầm tích tháng 8 cao hơn tháng 3 là do thời gian lắng đọng lâu hơn. Nhưng do điều kiện bị tác động mạnh từ nguồn là khối nước chứa đựng PCBs của mùa mưa trước, và thêm thời gian lắng đọng đến mùa khô, thì nồng độ PCBs trong trầm tích mặt tháng 3 đã cao hơn tháng 8 là đặc điểm khác biệt về tích tụ PCBs trong trầm

tích so với OCPs. Đặc điểm gia tăng nồng độ theo thời gian trong môi trường trầm tích của chất ô nhiễm hữu cơ bền còn thể hiện ở nồng độ OCPs tổng số trong năm cao hơn PCBs. Như vậy, môi trường trầm tích tích tụ chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs chậm pha hơn môi trường nước (hình 4).

Nồng độ OCPs trong trầm tích tập trung cao ở khu vực Cửa Lục và Đồ Sơn, trong khi nồng độ PCBs tập trung cao ở khu vực Trà Cỏ và Sầm Sơn. Khu vực Cửa Lục và Đồ Sơn đã từng được xác định là những điểm nóng tích tụ các chất ô nhiễm và chất ô nhiễm OCPs có mặt trong môi trường trước PCBs. Do đó, chất ô nhiễm OCPs đã tích tụ tồn lưu từ trước khi có sự tích tụ tồn lưu của PCBs trong môi trường trầm tích nên nồng độ của chúng cao hơn. Nồng độ trung bình năm của OCPs trong trầm tích cao hơn của PCBs (hình 4).

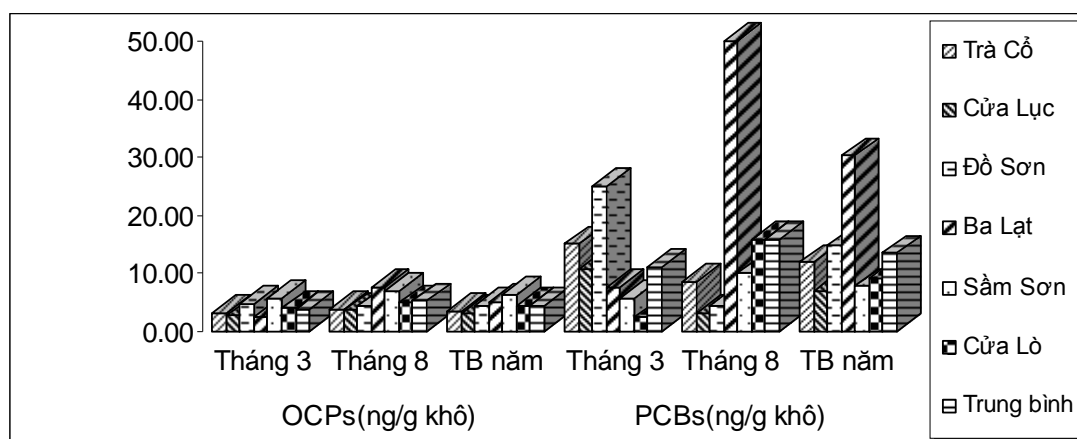


Hình 4. Phân bố và tích tụ OCPs, PCBs trong môi trường trầm tích

### Phân bố và tích tụ OCPs, PCBs trong sinh vật

Môi trường sinh vật được khảo sát là ngao (*Meretrix lyrata*), sinh vật hai mảnh vỏ sống bám đáy cát pha bùn. Ngao là sinh vật chỉ thị môi trường bởi đặc điểm ăn lọc và di chuyển không đáng kể. Nồng độ chất ô nhiễm trong thịt ngao biến động theo mùa. Nồng độ OCPs trong thịt ngao tháng 3 mùa khô, thấp hơn tháng 8 mùa mưa do môi trường trầm tích tháng 3 chứa ít chất ô nhiễm OCPs hơn và tác động của nguồn ô nhiễm khối nước không lớn.

Tuy nhiên, nồng độ PCBs trong thịt ngao tháng 3 thấp hơn tháng 8 là do nguồn ô nhiễm từ môi trường nước tác động qua đường ăn lọc mạnh hơn nguồn ô nhiễm từ môi trường trầm tích tác động qua thẩm thấu vào thịt ngao. Như vậy, với một nguồn ô nhiễm thường xuyên phát thải như PCBs thì tác động của môi trường nước đến tích tụ trong sinh vật là rất lớn. Ngược lại, nguồn ô nhiễm đã bị ngăn chặn, kiểm soát như OCPs thì tác động của môi trường đến sinh vật là trầm tích (hình 5).

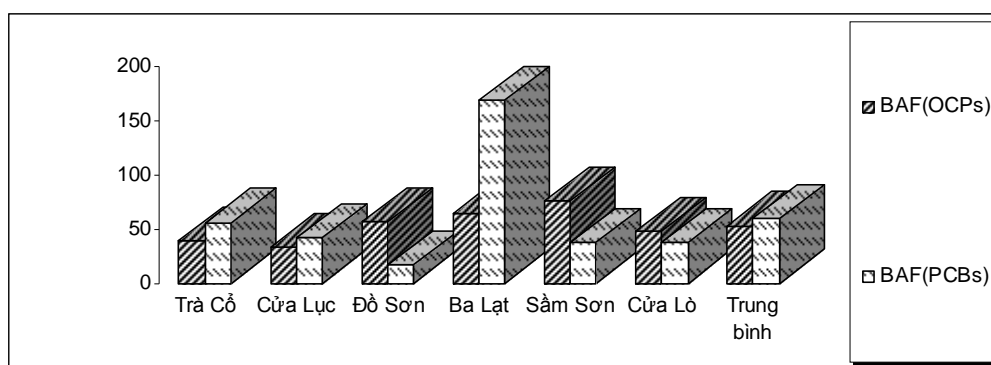


Hình 5. Phân bố và tích tụ OCPs, PCBs trong môi trường sinh vật

### Hệ số tích tụ sinh học (BAF) của ngao

Ngao là sinh vật chỉ thị cho sự biến đổi của môi trường xung quanh. Hệ số tích tụ sinh học (BAF) của ngao cho thấy khả năng tích tụ chất ô nhiễm

trong sinh vật sống trong vùng. Hệ số BAF của ngao trung bình năm với chất ô nhiễm PCBs (59,57) cao hơn OCPs (52,92) khoảng 1,1 lần. BAF của khu vực từ Ba Lạt đến Cửa Lò cao hơn khu vực từ Trà Cổ đến Đồ Sơn (hình 6).



Hình 6. Hệ số tích tụ BAF của ngao với OCPs và PCBs

Hệ số tích tụ BAF của ngao với PCBs tăng cao hơn so với năm 2009 và 2010, BAF (PCBs) ngao

khu Đồ Sơn là 3,56 - 25,90 và khu Cửa Lục là 2,67 - 5,12 [6, 7, 9]. Như vậy, xu hướng gia tăng nồng độ

chất ô nhiễm bền trong môi trường sinh cư đã tác động mạnh đến khả năng tích tụ sinh học với các sinh vật sống tại chỗ. Mặt khác, so sánh với các nghiên cứu trước đây về tích tụ sinh học cho thấy các chất ô nhiễm này có có xu hướng gia tăng theo bậc dinh dưỡng của chuỗi thức ăn, lan truyền đến các vùng rất xa nơi phát thải và tác động lâu dài đến con người qua đường ăn uống [10].

Hệ số tích tụ sinh học (BAF) trung bình của chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs đang gia tăng do tăng PCBs trong môi trường tự nhiên (nước và trầm tích). Theo các báo cáo môi trường quốc gia trình chính phủ hàng năm cho thấy vấn đề ô nhiễm môi trường biển Việt Nam vẫn tiếp tục diễn ra. Ô nhiễm chất hữu cơ bền OCPs và PCBs đang được quan tâm nghiên cứu theo các mục tiêu của mà Việt Nam tham gia với công ước quốc tế Stochoml.

## KẾT LUẬN

Trong vùng biển ven bờ phía Bắc Việt Nam, chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs tồn tại đồng thời trong ba hợp phần môi trường nước, trầm tích và ngao trắng (*Meretrix lyrata*) cả mùa khô và mùa mưa năm 2011.

Phân bố chất ô nhiễm hữu cơ bền OCPs và PCBs đều có tính chất mùa, nhưng có xu hướng khác nhau trong từng hợp phần môi trường cũng như ở từng khu vực. Xu thế tích lũy OCPs và PCBs trong mô thịt ngao luôn cao hơn trong hợp phần tự nhiên (nước và trầm tích) ở các mùa. Mặt khác, sự phân bố và tích tụ của chúng trong cả ba hợp phần phụ thuộc vào yếu tố nhân sinh (quản lý và sử dụng) nhiều hơn yếu tố tự nhiên (dòng chảy, thủy triều ...). Do đó, khả năng tích tụ sinh học của OCPs và PCBs sẽ giảm khi có sự kiểm soát, ngăn chặn chủ động. Vì vậy, việc tăng cường nghiên cứu đồng bộ và toàn diện về chất ô nhiễm hữu cơ bền POPs (OCPs, PCBs) phục vụ công tác bảo sức khỏe các hệ sinh thái và sức khỏe con người là hết sức cần thiết.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. *Canada Environment Agency, 2003.* Canadian Environmental Quality Guidelines. "Summary of Existing Canadian Environmental Quality Guidelines".
2. *Gobas, F.A.P.C., 1993.* A model for predicting the bioaccumulation of hydrophobic organic chemicals in aquatic food-webs: Application to Lake Ontario. *Ecological Modeling* 69: pp.1-17.
3. <http://www.fda.gov/Food/GuidanceComplianceRegulatoryInformation/GuidanceDocuments/Ch>

emicalContaminantsandPesticides/ucm077969.htm.

4. *Đỗ Quang Huy, Dương Thanh Nghị, 2001.* "Xác định dư lượng hoá chất bảo vệ thực vật trong mẫu môi trường bằng phương pháp sắc ký khí". *Tạp chí Môi trường số 6, Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN.* Tr. 20-25.
5. *Dương Thanh Nghị, Cao Thị Thu Trang, Vũ Thị Lựu, Phạm Thị Kha, Đinh Ngọc Huy, Đặng Hoài Nhơn và nnk, 2009.* Nghiên cứu sự tích tụ PAHs, PCBs trong môi trường nước, trầm tích, sinh vật vùng biển ven bờ, đề xuất giải pháp quản lý, ngăn ngừa nguy cơ tích tụ trong môi trường biển (3vùng trọng điểm Bắc, Trung, Nam)". *Báo cáo khoa học đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.* Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
6. *Dương Thanh Nghị, Phạm Thị Kha, Cao Thị Thu Trang, Lê Văn Nam, 2010.* Nguy cơ tích tụ Polychlorbiphenyl trong một số sinh vật biển ven bờ Việt Nam. *Kỷ yếu Hội nghị Khoa học 35 năm Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.* Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội. Tr.199-204.
7. *Dương Thanh Nghị, Cao Thị Thu Trang, Vũ Thị Lựu, Phạm Thị Kha, Lê Xuân Sinh, Đặng Hoài Nhơn và nnk, 2010.* Đánh giá khả năng tích tụ chất ô nhiễm hữu cơ bền và kim loại nặng trong môi trường nước, trầm tích và sinh vật ven biển Hải Phòng. *Báo cáo khoa học đề tài cấp thành phố Hải Phòng.* Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
8. *Dương Thanh Nghị, Trần Đức Thanh, Trần Văn Quy, Đỗ Quang Huy, 2011.* Đánh giá khả năng tích tụ sinh học PCBs và PAHs vùng Hạ Long. *Tuyên tập báo cáo Hội nghị Khoa học và Công nghệ biển Toàn quốc lần thứ V.* Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội. Tr. 77-84.
9. *Dương Thanh Nghị, Trần Đức Thanh, Trần Văn Quy, 2011.* Đánh giá khả năng tích tụ PCBs trong vùng biển ven bờ Hải Phòng. *Tạp chí Phân tích Hóa, Lý và Sinh học.* Tập 16, Số 4/2011. Tr. 27-31.
10. *Cao Thị Thu Trang, Vũ Thị Lựu, Dương Thanh Nghị và nnk, 2007.* Đánh giá khả năng tích tụ và phân tán các chất ô nhiễm vùng cửa sông ven biển Việt Nam". *Báo cáo tổng kết đề tài cấp Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.* Lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường biển.
11. *Cao Thị Thu Trang, Dương Thanh Nghị, 2001.* "Xây dựng phương pháp phân tích dư lượng

hoá chất bảo vệ thực vật trong mẫu sinh vật biển”. Báo cáo khoa học lưu trữ tại Viện Tài nguyên Môi trường Biển.

12. *US. EPA., 1995.* Great Lakes Water Quality Initiative technical support document for the procedure to determine bioaccumulation factors. EPA-820-8-005, NTIS PB95187290. 185pp.
13. *Phạm Hùng Việt, Phạm Mạnh Hoài, Dương Hồng Anh và nnk, 2007.* Nghiên cứu sự tồn lưu và vận chuyển của các hóa chất gây rối loạn nội tiết tố (EDCs) tại một số vùng ven biển Việt nam. Báo cáo khoa học nhiệm vụ hợp tác theo nghị định thư Việt Nam - Hàn Quốc. Lưu trữ tại Đại học Quốc Gia Hà Nội.

#### **ABSTRACT**

##### **Distribution and accumulation of the persistent organic pollutants OCPs và PCBs in the coastal waters of north Vietnam**

The persistent organic pollutants OCPs (Lindan, Aldrin, Endrin, Dieldrin, 4,4-DDE, 4,4-DDD, 4,4-

DDT) and PCBs (28, 52, 101, 138, 153, 180) were determined in three components of water, sediment and clam tissues in the coastal waters of North Vietnam in March and August 2011. The results show that the concentrations of  $\sum$ OCPs are from 8.79 - 18.35ng/l and  $\sum$ PCBs from 8.80 - 254.75 $\mu$ g/l in water;  $\sum$ OCPs from 0.36 - 6.81ng/g dry and  $\sum$ PCBs from 0.35 - 2.20 $\mu$ g/kg dry in bottom surface sediments; and  $\sum$ OCPs from 2.46 - 7.48ng/g dry and  $\sum$ PCBs from 2.31 - 52.98 $\mu$ g/kg dry in clam tissues (*Meretrix lyrata*). The pollutant distribution of  $\sum$ OCPs and  $\sum$ PCBs at the environment components in the coastal waters of North Vietnam is varied by the seasons. By the bio-accumulation factor (BAF) of OCPs from 32.78 - 75.69; and PCBs from 16.28 to 168.37, the bio-accumulation risk of them is available in the clam.

*Keywords: Persistent of organic pollutants, OCPs, PCBs, bio-accumulation, Vietnam coastal waters.*

**Người nhận xét:** TS. Nguyễn Đức Cự