

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ DẠNG TỒN TẠI CỦA THỦY NGÂN Ở VÙNG CỬA SÔNG BẠCH ĐẰNG

Lê Xuân Sinh

*Viện Tài nguyên và Môi trường biển, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam,
số 246 Đường Đà Nẵng, Thành phố Hải Phòng*

Email: sinhlx@gmail.com

Đến Tòa soạn: 7/8/2014; Chấp nhận đăng: 18/3/2015

TÓM TẮT

Mỗi năm, cửa sông Bạch Đằng tiếp nhận các nguồn thải trực tiếp từ các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp và sinh hoạt. Một trong các chất ô nhiễm được nhiều nhà khoa học quan tâm vì tính độc và khả năng tích tụ sinh học cao là thủy ngân (Hg). Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu các dạng thủy ngân đo được ở các dạng thủy ngân tổng (HgT), thủy ngân hòa tan (HgI), metyl thủy ngân và thủy ngân liên kết chất rắn lơ lửng (HgTSS) trong môi trường nước khu vực cửa sông Bạch Đằng. Các kết quả thu được cho thấy nồng độ thủy ngân tổng chưa có biểu hiện ô nhiễm vượt quy chuẩn cho phép QCVN 10:2008/BTNMT (1 µg/l). Trong môi trường nước, dạng thủy ngân liên kết với chất rắn lơ lửng chiếm trên 50 % (cao nhất là 74 %). Giá trị nồng độ tổng thủy ngân, thủy ngân hòa tan, metyl thủy ngân và hàm lượng thủy ngân liên kết với chất rắn lơ lửng trong mùa mưa có xu hướng cao hơn trong mùa khô, biến đổi nhiều trong mùa mưa và ổn định trong mùa khô.

Từ khóa: Thủy ngân, cửa sông Bạch Đằng.

1. MỞ ĐẦU

Cửa sông Bạch Đằng có những nét đặc trưng tiêu biểu của cửa sông khí hậu nhiệt đới, đa dạng sinh học cao và dồi dào nguồn lợi thủy sản khai thác để phát triển kinh tế. Các chất ô nhiễm từ các nguồn công nghiệp (hoạt động cảng, giao thông thủy, đóng và sửa chữa tàu, phá dỡ tàu cũ và các khu công nghiệp ven biển), nông nghiệp và sinh hoạt. Các chất ô nhiễm được quan tâm trong các nghiên cứu gần đây chủ yếu là kim loại nặng (KLN) và các chất hữu cơ bền (POPs). Đối với các nguyên tố kim loại nặng (Cd, Hg, Pb) là các độc chất môi trường, chỉ cần một hàm lượng rất nhỏ cũng có thể gây ngộ độc đối với sinh vật. Có những nguyên tố tồn tại trong môi trường rất thấp nhưng do khả năng tích lũy theo chuỗi thức ăn và khuếch đại sinh học làm cho lượng chất độc trong cơ thể sinh vật tăng lên. Một trong các độc chất được nhiều nhà khoa học quan tâm vì tính độc và khả năng tích tụ sinh học cao là thủy ngân (Hg) [1].

Nguồn gốc của thủy ngân trong môi trường chủ yếu từ các nguồn thải của ngành công nghiệp ở khu vực cửa sông Bạch Đằng như nhà máy nhiệt điện sử dụng than, sản xuất thép (nhà máy thép Đình Vũ, Việt Úc, Việt Hàn, ...), sản xuất thiết bị điện tử, công nghiệp mỹ phẩm, các thiết bị y tế và ngành nông nghiệp (các chất diệt khuẩn). Thủy ngân (đặc biệt là dạng metyl thủy

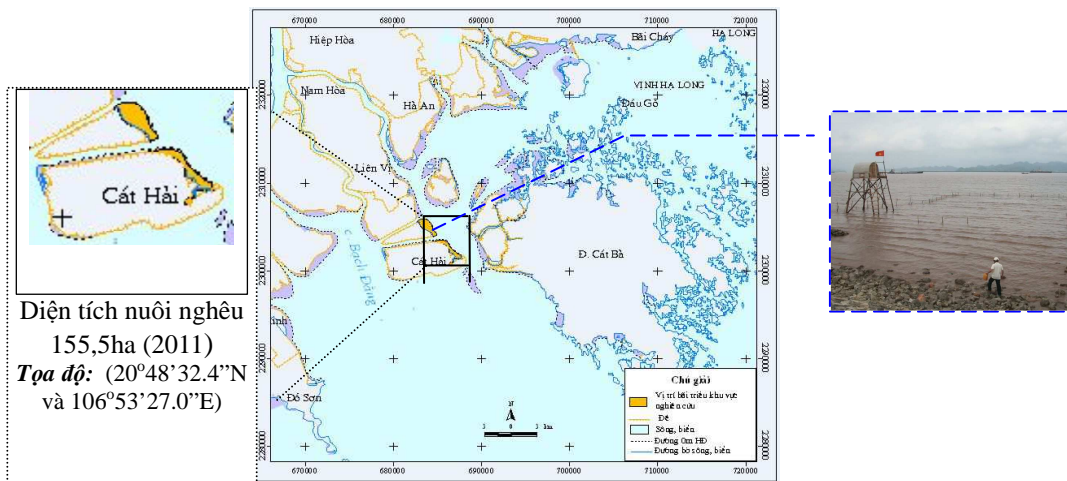
ngân) đã được hấp thụ và được đồng hoá vào sinh vật bậc thấp sẽ tồn tại trong đó và có thể xâm nhập tiếp vào sinh vật bậc cao. Thật vậy, khi ô nhiễm thủy ngân đã đạt đến mức nguy hiểm tại vùng vịnh Minamata (Nhật Bản) vào năm 1953, người dân địa phương bị mắc bệnh Minamata với các triệu chứng liệt, rối loạn thần kinh [2]. Vì vậy nghiên cứu các dạng tồn tại của thủy ngân ở khu vực nuôi nghêu của vùng cửa sông Bạch Đằng rất cần thiết để cảnh báo rủi ro môi trường ở đây.

2. TÀI LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Tài liệu

Tài liệu từ nguồn đề tài luận án tiến sĩ: “Nghiên cứu khả năng tích tụ thủy ngân trong nghêu *Meretrix lyrata* ở khu vực cửa sông Bạch Đằng – Hải Phòng” của tác giả thực hiện 2010 ÷ 2014. Thời gian thu mẫu ngoài hiện trường từ tháng 6/2011 đến tháng 5/2012.

2.2. Vị trí thu mẫu



Hình 1. Vị trí thu mẫu là chòi canh nghêu.

Chu kỳ lấy mẫu được thực hiện định kỳ từng tháng tại bãi nghêu, bao gồm việc đo độ tăng trưởng của mẫu nghêu, lấy mẫu trầm tích và lấy mẫu nước khi thủy triều ngập bãi (2 giờ/lần). Vị trí thu mẫu nước là chòi canh nghêu – điểm trung tâm bãi triều cao và bãi triều thấp (Hình 1), mẫu nước thu tầng đáy, cách đáy 10 cm.

Mẫu nước được thu năm lượt với tần suất 2 giờ/lần theo 12 đợt khảo sát. Mẫu được thu vào chai PE để phân tích thủy ngân tổng (Hg_T), thủy ngân hòa tan (Hg_I), thủy ngân liên kết chất rắn lơ lửng (Hg_{TSS}) và hàm lượng TSS.

Ngoài ra, chúng tôi còn tiến hành đo các thông số hóa lí tại hiện trường bao gồm nhiệt độ, độ muối, pH và DO bằng máy WQC- 20A.

2.3. Phương pháp phân tích

Dạng thủy ngân hòa tan tiến hành như sau: Lọc 500 ml nước qua lớp giấy lọc 0,45 μ m và lấy 100 ml nước qua lớp giấy lọc và tiến hành các bước tương tự như phân tích nồng độ thủy

ngân tổng trong nước.

- + Hàm lượng thủy ngân tổng được xác định theo phương pháp của EPA 1631e [3].
- + Hàm lượng metyl thủy ngân được phân tích theo phương pháp EPA 1630 [4].

Trong nghiên cứu này, giới hạn phát hiện của phương pháp được tính theo kết quả đo mẫu lặp 09 lần dung dịch chuẩn ở nồng độ 0,5 µg/l. Theo các kết quả phân tích mẫu lặp, kết quả trung bình đo được là 0,51 µg/l, độ lệch chuẩn S là 0,03 µg/l, độ thu hồi là 102 % cho thấy độ chính xác và tập trung của kết quả phân tích. Giá trị t_s ứng với xác suất tin cậy 99 % với số lần đo (n = 9) là 3,36, từ đó xác định được giới hạn phát hiện phương pháp MDL = $S \cdot t_s = 0,12$ µg/l.

Để đánh giá độ chính xác của phương pháp, chúng tôi sử dụng các loại mẫu chuẩn sau: Mẫu chuẩn trầm tích MESS-3 của Canada có hàm lượng xác định là 0,091 µg/g ± 0,009. Kết quả đo mẫu MESS-3 tại phòng thí nghiệm Viện Tài nguyên và Môi trường biển (n = 4) là 0,101 µg/g ± 0,012, sai số phân tích so với mẫu chuẩn là 108 %, cho thấy phương pháp phân tích thủy ngân vô cơ tổng số đáp ứng yêu cầu để phân tích các mẫu môi trường.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN.

3.1. Dạng thủy ngân tổng (Hg_T) trong môi trường nước bãi nuôi nghêu

Các kết quả phân tích thu được về nồng độ Hg_T trong môi trường nước tại bãi nuôi nghêu theo 12 đợt quan trắc bắt đầu từ quá trình thả nghêu giống đến khi thu hoạch được trình bày trong Bảng 1 và Hình 2. Giá trị nồng độ thủy ngân trung bình theo đợt có giá trị biến thiên từ 0,23 µg/l đến 0,77 µg/l. Theo số liệu phân tích liên tục trong 12 đợt, tổng nồng độ thủy ngân trong nước đều thấp hơn QCVN 10:2008/BTNMT ([Hg] = 1 µg/l) [5].

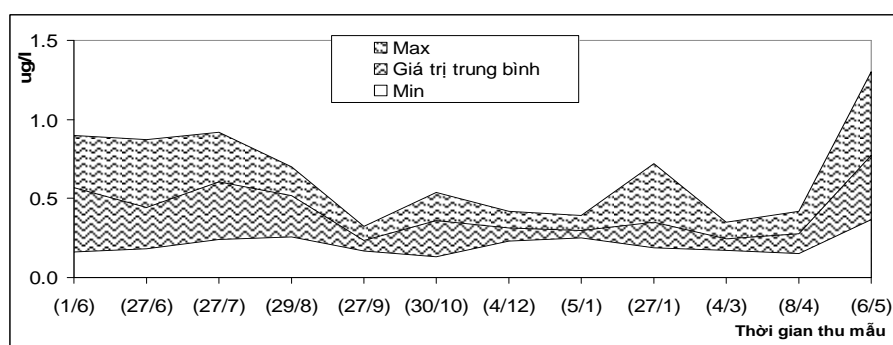
Bảng 1. Nồng độ Hg_T trong môi trường nước bãi nuôi nghêu.

Đơn vị: µg/l

Đợt thu mẫu	Giá trị trung bình	Dao động
Đợt 1 (1/6) (n = 5)	0,57 ± 0,28	0,16- 0,90
Đợt 2 (27/6) (n = 5)	0,44 ± 0,25	0,18- 0,87
Đợt 3 (27/7) (n = 5)	0,61 ± 0,27	0,24-0,92
Đợt 4 (29/8) (n = 5)	0,52 ± 0,15	0,26-0,70
Đợt 5 (27/9) (n = 5)	0,23 ± 0,05	0,17-0,32
Đợt 6 (30/10) (n = 5)	0,36 ± 0,14	0,13-0,54
Đợt 7 (4/12) (n = 5)	0,31 ± 0,07	0,23-0,42
Đợt 8 (5/1) (n = 5)	0,30 ± 0,05	0,25-0,39
Đợt 9 (27/1) (n = 5)	0,35 ± 0,20	0,19-0,72
Đợt 10 (4/3) (n = 5)	0,25 ± 0,07	0,17-0,35
Đợt 11 (8/4) (n = 5)	0,28 ± 0,10	0,15-0,42
Đợt 12 (6/5) (n = 5)	0,77 ± 0,33	0,36-1,30

Biểu diễn chuỗi số liệu giá trị nồng độ Hg_T trung bình của 12 đợt quan trắc theo thời gian trên đồ thị (Hình 2) cho thấy rằng xu hướng nồng độ Hg_T tăng trong mùa mưa từ tháng 6 đến tháng 9, sau đó giảm trong những tháng mùa khô từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau. Đầu mùa mưa

(tháng 5, 6), các chất ô nhiễm (thủy ngân) tích lũy trong bùn ở các cống rãnh được nước mưa cuốn trôi đưa ra sông nên nồng độ các chất ô nhiễm thường cao hơn so với cuối mùa mưa [6].



Hình 2. Biểu diễn biến thiên nồng độ Hg_T theo thời gian.

3.2. Dạng thủy ngân hòa tan (Hg_I) trong môi trường nước bãi nuôi nghêu

Nồng độ thủy ngân ở dạng hòa tan trong nước biến thiên theo 12 đợt quan trắc như Bảng 2, giá trị trung bình theo đợt nhỏ nhất là $0,11 \mu\text{g/l}$ và giá trị trung bình theo đợt lớn nhất là $0,23 \mu\text{g/l}$. So sánh nồng độ thủy ngân Hg_I giữa các đợt thu mẫu cho thấy nồng độ thủy ngân không có sự thay đổi lớn giữa các đợt thu mẫu. Trong mùa khô (đợt 6 đến đợt 11), nồng độ thủy ngân trung bình Hg_I không có giá trị tương đương.

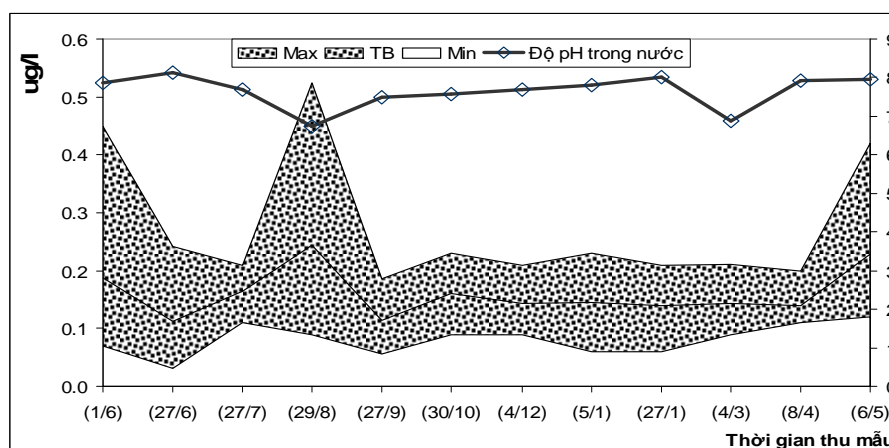
Bảng 2. Nồng độ Hg_I trong môi trường nước bãi nuôi nghêu.

Đơn vị: $\mu\text{g/l}$

Đợt thu mẫu	Giá trị	Dao động
Đợt 1 (1/6) (n = 5)	$0,19 \pm 0,14$	0,07 - 0,45
Đợt 2 (27/6) (n = 5)	$0,11 \pm 0,07$	0,03 - 0,24
Đợt 3 (27/7) (n = 5)	$0,16 \pm 0,04$	0,11 - 0,21
Đợt 4 (29/8) (n = 5)	$0,24 \pm 0,16$	0,09 - 0,53
Đợt 5 (27/9) (n=5)	$0,12 \pm 0,04$	0,06 - 0,19
Đợt 6 (30/10) (n = 5)	$0,16 \pm 0,05$	0,09 - 0,23
Đợt 7 (4/12) (n = 5)	$0,14 \pm 0,04$	0,09 - 0,21
Đợt 8 (5/1) (n = 5)	$0,15 \pm 0,05$	0,06 - 0,23
Đợt 9 (27/1) (n = 5)	$0,14 \pm 0,05$	0,06 - 0,21
Đợt 10 (4/3) (n = 5)	$0,14 \pm 0,05$	0,09 - 0,21
Đợt 11 (8/4) (n = 5)	$0,14 \pm 0,03$	0,11 - 0,20
Đợt 12 (6/5) (n = 5)	$0,23 \pm 0,11$	0,12 - 0,42

Biểu diễn chuỗi số liệu nồng độ trung bình thủy ngân Hg_I trong 12 đợt quan trắc theo thời gian để tìm hiểu xu hướng biến đổi của dạng thủy ngân này trong môi trường trong thời gian nghiên cứu (Hình 3). Xu hướng cho thấy giá trị trung bình nồng độ Hg_I của các đợt quan trắc theo thời gian trong môi trường nước bãi nuôi nghêu có xu hướng biến động trong mùa mưa và ổn định trong những tháng mùa khô. Đặc biệt tháng 8 (đợt 4) có sự tăng đột biến và giá trị cao

nhất có thể phát hiện được là $0,53 \mu\text{g/l}$. Thủy ngân sẽ hòa tan mạnh trong điều kiện pH thấp và trong tháng mùa mưa giá trị pH đo trung bình từ 6,8 - 7,9 nên nồng độ Hg_I ở tháng 8 cao hơn với thời điểm khác. Đợt quan trắc 10 (tháng 3 - đây là tháng mưa phùn), giá trị pH tương đối thấp ($6,8 \div 7,1$) nhưng nồng độ Hg_I không cao vì nồng độ thủy ngân tổng phát hiện thấp nhất theo 12 đợt khảo sát.



Hình 3. Biểu diễn biến thiên nồng độ Hg_I theo thời gian.

3.3. Dạng thủy ngân liên kết với chất rắn lơ lửng (Hg_{TSS}) trong môi trường nước bãi nuôi nghêu

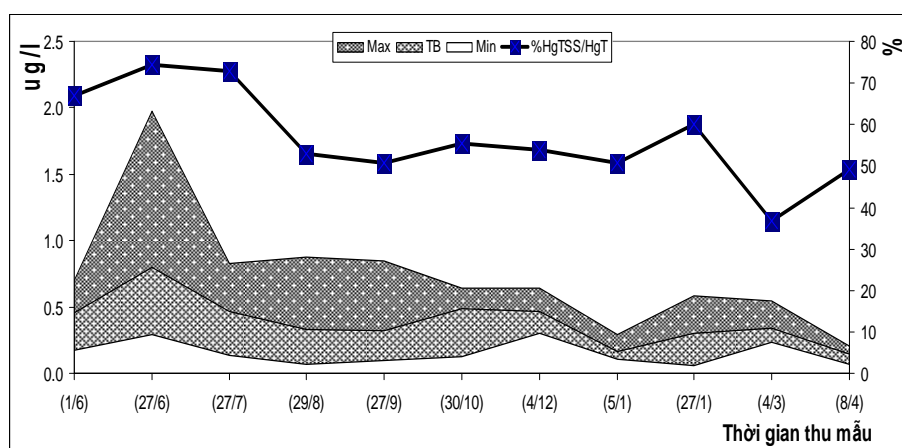
Trong môi trường nước biển, thủy ngân tồn tại dạng ion, trong hạt lơ lửng, dạng phức và dạng metyl thủy ngân [7]. Nhưng đối với môi trường nước bãi nuôi nghêu là dạng nước lơ ở khu vực cửa sông thì thủy ngân có tồn tại ở dạng liên kết với chất rắn lơ lửng như nhận định trên. Kết quả phân tích hàm lượng thủy ngân trong chất rắn lơ lửng theo 12 đợt thu mẫu ở Bảng 3. Theo Bảng 3, dạng thủy ngân liên kết với các hạt lơ lửng trong nước (TSS) chiếm chủ yếu so với dạng hòa tan trong nước đối với các đợt 1, đợt 2, đợt 3, đợt 9 và đợt 12. Thật vậy, hàm lượng thủy ngân trong lượng chất rắn lơ lửng chiếm từ $67 \div 74 \%$ tổng các dạng thủy ngân tồn tại trong môi trường nước khu vực cửa sông Bạch Đằng. Các đợt thu mẫu còn lại (đợt 4 đến đợt 11), hàm lượng thủy ngân trong chất rắn lơ lửng dao động từ 50 đến 60 %. Đặc biệt chỉ có đợt 10 (tháng 3) là tỉ lệ thủy ngân trong chất rắn lơ lửng chiếm 37 % và dạng hòa tan chiếm đến 67 %, đây là tháng có mưa phùn nên pH thấp dẫn đến Hg_I chiếm đa số trong các dạng tổng thủy ngân.

Bảng 3. Nồng độ thủy ngân trung bình trong môi trường nước bãi nuôi nghêu.

Đợt thu mẫu	$\text{Hg}_{\text{TSS}} (\mu\text{g/g})$	$\text{Hg}_I (\mu\text{g/l})$	$\text{Hg}_T (\mu\text{g/l})$	$\% \text{Hg}_I / \text{Hg}_T$	$\% \text{Hg}_{\text{TSS}} / \text{Hg}_T$
Đợt 1 (1/6) (n = 5)	$0,45 \pm 0,18$	0,19	0,57	33	67
Đợt 2 (27/6) (n = 5)	$0,80 \pm 0,61$	0,11	0,44	26	74
Đợt 3 (27/7) (n = 5)	$0,47 \pm 0,28$	0,16	0,61	27	73
Đợt 4 (29/8) (n = 5)	$0,33 \pm 0,29$	0,24	0,52	47	53
Đợt 5 (27/9) (n = 5)	$0,32 \pm 0,29$	0,12	0,23	49	51

Đợt thu mẫu	HgTSS ($\mu\text{g/g}$)	HgI ($\mu\text{g/l}$)	HgT ($\mu\text{g/l}$)	%HgI/HgT	%HgTSS/HgT
Đợt 6 (30/10) (n = 5)	0,48 \pm 0,19	0,16	0,36	44	56
Đợt 7 (4/12) (n = 5)	0,47 \pm 0,13	0,14	0,31	46	54
Đợt 8 (5/1) (n = 5)	0,16 \pm 0,07	0,15	0,30	49	51
Đợt 9 (27/1) (n = 5)	0,30 \pm 0,17	0,14	0,35	40	60
Đợt 10 (4/3) (n = 5)	0,34 \pm 0,11	0,16	0,25	63	37
Đợt 11 (8/4) (n = 5)	0,15 \pm 0,05	0,14	0,28	51	50
Đợt 12 (6/5) (n = 5)	0,65 \pm 0,24	0,23	0,77	30	70
Trung bình	0,41	0,16	0,42	42	58

Biểu diễn của hàm lượng Hg_{TSS} và hàm lượng TSS theo 12 đợt quan trắc theo thời gian để nhận biết xu thế biến đổi (Hình 4). Hàm lượng Hg_{TSS} trong những tháng mùa mưa cao hơn những tháng mùa khô theo xu thế của TSS và tỉ lệ phần trăm giữa Hg_{TSS} và Hg_T thay đổi theo xu thế của hàm lượng Hg_{TSS} theo thời gian. Đối với đợt 8 (5/1), hàm lượng TSS cao nhất trong các đợt quan trắc nhưng hàm lượng Hg_{TSS} lại nhỏ nhất vì nồng độ Hg_T không cao (0,3 $\mu\text{g/l}$) và dạng hòa tan (Hg_I) chiếm 49 %.



Hình 4. Biểu diễn biến thiên nồng độ Hg_{TSS} theo thời gian.

3.4. Dạng thủy ngân hữu cơ methyl thủy ngân (Hg_{Me}) trong môi trường nước bãi nuôi nghêu

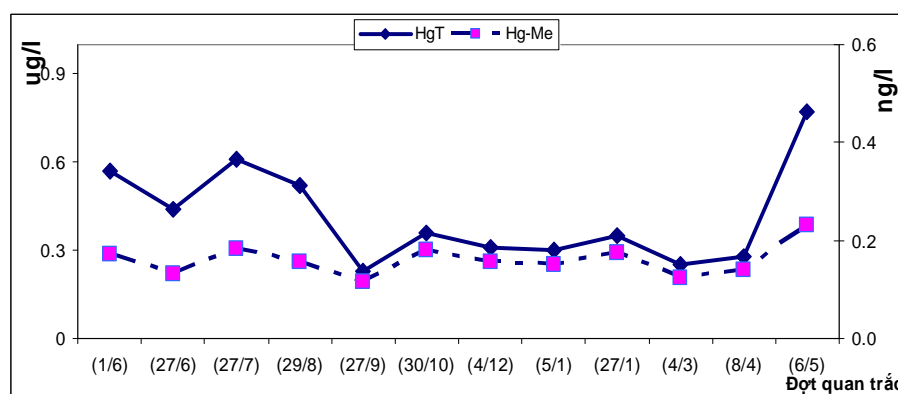
Thủy ngân hoặc muối của nó có thể chuyển thành methyl thủy ngân bởi các vi khuẩn yếm khí trong môi trường nước và trầm tích. Nhóm CH₃ liên kết với Co(III) trong coenzym được chuyển thành CH₃Hg⁺ hoặc (CH₃)₂Hg. Đimethyl thủy phân trong môi trường axit sẽ chuyển thành methyl thủy ngân. Quá trình methyl hóa thủy ngân là yếu tố quan trọng nhất đưa thủy ngân vào trong chuỗi thức ăn. Sự chuyển hóa sinh học của các hợp chất methyl thủy ngân có thể xảy ra trong trầm tích, nước và cả trong cơ thể sinh vật [7]. Kết quả tính methyl thủy ngân trong môi trường nước khu vực cửa sông Bạch Đằng trong thời gian quan trắc được trình bày trong bảng 5. Nồng độ methyl thủy ngân trung bình là 0,16 \pm 0,03 ng/l, dao động trong khoảng từ 0,12 ÷ 0,23

ng/l. Tỷ lệ giữa Hg_{Me} và Hg_T theo mùa mưa (0,03 %, số mẫu $n = 30$) và mùa khô (0,05 %, số mẫu $n = 30$) trong môi trường nước khu vực cửa sông Bạch Đằng.

Bảng 5. Tỷ lệ phần trăm giữa Hg_{Me} và Hg_T trong môi trường nước khu vực cửa sông Bạch Đằng.

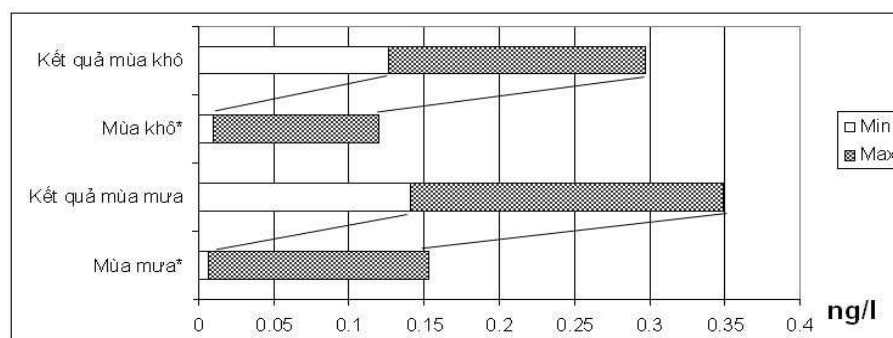
Đợt thu mẫu	Hg_{Me} tổng số (ng/l)	Hg_T ($\mu\text{g/l}$)
Đợt 1 (1/6) ($n = 5$)	0,17	0,57
Đợt 2 (27/6) ($n = 5$)	0,13	0,44
Đợt 3 (27/7) ($n = 5$)	0,18	0,61
Đợt 4 (29/8) ($n = 5$)	0,16	0,52
Đợt 5 (27/9) ($n = 5$)	0,12	0,23
Đợt 6 (30/10) ($n = 5$)	0,18	0,36
Đợt 7 (4/12) ($n = 5$)	0,16	0,31
Đợt 8 (5/1) ($n = 5$)	0,15	0,30
Đợt 9 (27/1) ($n = 5$)	0,18	0,35
Đợt 10 (4/3) ($n = 5$)	0,13	0,25
Đợt 11 (8/4) ($n = 5$)	0,14	0,28
Đợt 12 (6/5) ($n = 5$)	0,23	0,77
Trung bình	$0,16 \pm 0,03$ ($0,12 \div 0,23$)	$0,42 \pm 0,16$ ($0,23 \div 0,77$)

Hình 5 biểu diễn chuỗi số liệu về nồng độ Hg_T và Hg_{Me} cho thấy xu hướng biến đổi hàm lượng các thông số quan trắc theo mùa, giá trị của nồng độ thủy ngân ở tháng mùa mưa cao hơn tháng mùa khô.



Hình 5. Biểu diễn biến thiên nồng độ Hg_{Me} và Hg_T theo thời gian.

Khi so sánh kết quả với kết quả nghiên cứu của Patricia Navarro và các cộng sự [8] về nồng độ methyl thủy ngân tính tất cả theo dạng hòa tan và biểu diễn trên biểu đồ (Hình 6), chúng tôi nhận thấy rằng nồng độ Hg_{Me} đo được cao hơn so kết quả nghiên cứu của Patricia Navarro và các cộng sự gấp hai lần vì nồng độ Hg_{Me} của Patricia Navarro là giá trị trung bình của mẫu nước ở các điểm trong sông và biển ven bờ. Nồng độ methyl thủy ngân ở cửa sông Bạch Đằng có giá trị tương đương với nồng độ Hg_{Me} ở cửa sông Bonny của Nigeria (dao động từ $0,14 \div 0,22$ ng/l) [9].



Mùa khô*, mùa mưa*: theo kết quả nghiên cứu của Patricia Navarro và các đồng sự

Hình 6. Biểu diễn biến thiên nồng độ Hg_{Me} giữa kết quả nghiên cứu và kết quả Patricia Navarro theo thời gian.

4. KẾT LUẬN

Xu thế biến đổi nồng độ tổng thủy ngân theo thời gian ở khu vực bãi nuôi nghêu vùng cửa sông Bạch Đằng đã được xác định chi tiết và đưa ra một số nhận định cơ bản như sau: Nồng độ thủy ngân tổng chưa có biểu hiện ô nhiễm vượt quy chuẩn cho phép QCVN 10:2008/BTNMT (1 $\mu g/l$). Giá trị nồng độ thủy ngân tổng, nồng độ thủy ngân hòa tan, nồng độ methyl thủy ngân và hàm lượng thủy ngân liên kết với chất rắn lơ lửng trong mùa mưa có xu hướng cao hơn trong mùa khô. Trong các dạng tồn tại của thủy ngân, dạng thủy ngân liên kết với chất rắn lơ lửng chiếm trên 50 % (cao nhất là 74 %).

Lời cảm ơn. Tác giả xin bày tỏ lời cảm ơn tới chương trình “Cán bộ trẻ năm 2015” của Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam và đề tài KC 09.17/11-15 đã hỗ trợ tác giả thực hiện nội dung nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Kim Chi, Hoàng Thị Thu Hương, Nguyễn Hồng Hưng - Sinh vật tích tụ - một phương pháp đánh giá ô nhiễm kim loại nặng, Tạp chí Độc học **12** (2005) 12-17.
2. Vũ Đức Lợi - Nghiên cứu xác định một số dạng thủy ngân trong các mẫu sinh học và môi trường, Luận án Tiến sỹ Hoá học: 62.44.29.01, Thư viện Quốc gia, 2008.
3. EPA - Method 1631e: Mercury in water, sediment, tissue by Oxidation, Purge and Trap, and Cold vapor Atomic Fluorescence Spectrometry, Environmental Protection Agency, USA, 2002.
4. EPA - Method 1630: Methyl mercury in water by Distillation, Aqueous Ethylation, Purge and Trap, and Cold vapor Atomic Fluorescence Spectrometry, Environmental Protection Agency, USA, 1998.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ, QCVN 10:2008/BTNMT.
6. Dương Thanh Nghị - Đánh giá khả năng tích tụ các chất ô nhiễm hữu cơ bền và kim loại nặng trong môi trường nước, trầm tích, sinh vật ven biển Hải Phòng, Báo cáo đề tài cấp thành phố Hải phòng, Thư viện Viện Tài nguyên và Môi trường biển, 2009.

7. Sloan J. J., Dowdy R. H., Balogh and E. Nater S. J. - Distribution of Mercury in Soil and its Concentration in Runoff from a Biosolids-Amended Agricultural Watershed, *Journal of Environment Quality* **30(6)** (2001) 2173-9.
8. Patricia Navarro et al. - Fate and tidal transport of butyltin and mercury compounds in the waters of the tropical Bach Dang Estuary (Haiphong, Vietnam), *Marine Pollution Bulletin* **64** (2012) 1789–1798.
9. Claude R. Joiris, Maureen I. Azokwu, Fred A. Otchere, Ishaque B. Ali - Mercury in the bivalve *Anadara Senilia senilis* from Ghana and Nigeria, *The Science of the Total Environment* **224** (1998) 181-188.

ABSTRACT

STUDY COMPOUND OF MERCURY IN WATER AT BACH DANG'S ESTUARY

Lê Xuân Sinh

*Institute of Marine Environment and Resources, Viet Nam Academy of Science and Technology,
No246 Da nang Road, Hai Phong*

Email: sinhlx@gmail.com

Each year, pollutant from industrial sources, ports, agriculture sources and domestic sources discharges to BachDang estuary. Scientists are interested in studying mercury very much because it is toxic and bioaccumulation. In this paper, some kinds of mercury such as total mercury (Hg_T), dissolve mercury (Hg_D), methyl mercury (Hg_{Me}) and mercury linked suspended solid (Hg_{TSS}) were measured in water at BachDang estuary. Concentration of total mercury was lower than limited permit QCVN 10:2008/BTNMT (1 $\mu\text{g/l}$). In water, kind of mercury linked suspended solid is main composition, rate over 50 % (maximum was 74 %). Concentration of mercury (total mercury, dissolve mercury, methyl mercury and mercury in TSS) in rainy season was higher than that in sunny season. Concentration of mercury was changed in rainy season and stabilized in sunny season.

Keywords: Mercury, Bach Dang estuary.