

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG NƯỚC BIỂN VÙNG CỬA SÔNG BẠCH ĐẰNG (QUẢNG NINH VÀ HẢI PHÒNG)

LÊ VĂN NAM ⁽¹⁾, NGUYỄN THỊ MAI LƯU ⁽¹⁾, NGUYỄN THỊ THU HÀ ⁽¹⁾,
VŨ MẠNH HÙNG ⁽¹⁾, DƯƠNG THANH NGHỊ ⁽¹⁾, CAO THỊ THU TRANG ⁽¹⁾,
LÊ XUÂN SINH ⁽¹⁾, PHẠM THỊ KHA ⁽¹⁾, NGÔ QUANG DỰ ⁽²⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu vực cửa Bạch Đằng là một phần hạ lưu của hệ thống sông Thái Bình đổ ra biển qua các cửa Lạch Huyện, Nam Triệu và Ba Lạch, có cấu trúc của một cửa sông hình phễu, đang bị ngập chìm hiện đại, thiếu hụt bồi tích lấn sâu vào lục địa [1].

Do tác động của quá trình sông - biển, khu vực cửa sông Bạch Đằng tạo ra các dạng địa hình phong phú và đa dạng: bãi triều rộng với hệ thống lạch triều, đất ngập triều, tài nguyên sinh vật và phi sinh vật phong phú, đa dạng. Với vị trí thuận lợi và tài nguyên thiên nhiên, bao gồm cả vị thế, cảnh quan, nên khu vực cửa Bạch Đằng có hoạt động kinh tế biển sôi động như: cảng biển, đánh bắt và nuôi trồng thủy sản, du lịch và dịch vụ... có ảnh hưởng không những đối với Hải Phòng mà đối với cả vùng duyên hải Bắc Bộ. Tuy nhiên, các hoạt động kinh tế đã và đang tác động mạnh đến môi trường - gây ô nhiễm môi trường, thu hẹp không gian bãi triều [2]. Ở đây, môi trường và các hệ sinh thái cửa sông ven bờ, đặc biệt là rừng ngập mặn, thảm cỏ biển và các rạn san hô rất nhạy cảm và dễ bị tổn thương do các hoạt động của con người [3].

Theo Lưu Văn Diệu, môi trường nước vùng cửa sông Bạch Đằng có độ đục cao, độ muối dao động mạnh theo kỳ triều, cao nhất đạt 30‰ [4]. Môi trường nước có nồng độ TSS cao vượt giới hạn cho phép đối với nước biển ven bờ (50mg/l). Nhìn chung, nước biển không bị ô nhiễm bởi các chất hữu cơ. Nồng độ các muối dinh dưỡng khoáng vô cơ cũng khá cao trong đó có nồng độ amoni đã vượt giới hạn cho phép (100µg/l) khoảng 1,1 lần trong mùa khô và 1,4 lần trong mùa mưa. Vùng cửa sông Bạch Đằng có bị ô nhiễm cục bộ bởi Cu trong mùa khô. Nước bị ô nhiễm bởi Endrin trong mùa mưa ở tầng đáy, ô nhiễm bởi 4,4' - DDE và 4, 4' - DDD trong cả mùa mưa và mùa khô, vượt giới hạn cho phép đến 7,6 lần [4].

Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường nước (các thông số đánh giá theo QCVN 10-MT:2015/BTNMT) khu vực cửa sông Bạch Đằng sẽ cho thấy mức độ ô nhiễm môi trường nước vào thời điểm hiện tại, làm cơ sở để đưa ra những giải pháp bảo vệ môi trường, góp phần vào sự phát triển bền vững của khu vực cửa sông Bạch Đằng.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Thực hiện vào 2 đợt, tháng 3/2020 và tháng 7/2020.

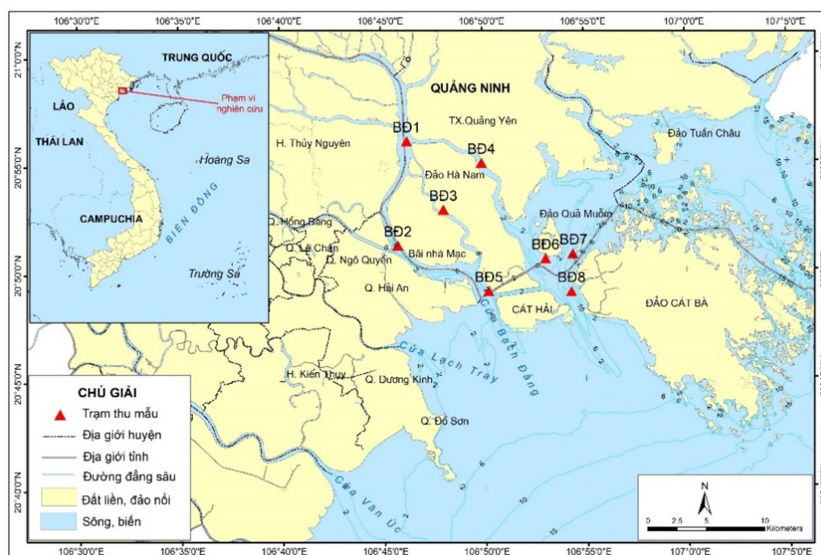
Địa điểm nghiên cứu: Vùng cửa sông Bạch Đằng (Hải Phòng - Quảng Ninh). Các điểm thu mẫu từ BĐ 1 đến BĐ 8 (hình 1). Các điểm thu mẫu từ BĐ 1 đến BĐ 4 phục vụ đánh giá chất lượng nước phía trong cửa sông, các điểm thu mẫu từ BĐ 5 đến BĐ 8 phục vụ đánh giá chất lượng nước khu vực cửa biển.

2.2. Phương pháp thu mẫu, bảo quản mẫu, đo đạc tại hiện trường

Mẫu nước biển tầng mặt (cách mặt 0,5m) được thu bằng thiết bị Niskin Van Dorn Sampler thể tích 5 lít theo hướng dẫn của Thông tư 24/2017/TT-BTNMT - quy định kỹ thuật quan trắc môi trường [5], Thông tư 34/2010/TT-BTNMT - Quy định kỹ thuật điều tra, khảo sát hải văn, hóa học và môi trường vùng ven bờ và hải đảo [6] và TCVN 5998:1995 - Hướng dẫn lấy mẫu nước biển [7].

Nhiệt độ và hàm lượng oxy hòa tan trong nước được đo bằng máy đo DO (550A YSI - Mỹ). Độ mặn của nước được đo bằng khúc xạ kế (Atago - Nhật Bản). pH được đo bằng máy đo pH (YSI 100A, Mỹ).

Xử lý và bảo quản mẫu để phân tích trong phòng thí nghiệm dựa theo hướng dẫn của Standard methods for Examination of Waster water. 23 Edition, 2017 APHA-AWWA-WPCF [8].



Hình 1. Sơ đồ vị trí các điểm thu mẫu

2.3. Phương pháp phân tích mẫu trong phòng thí nghiệm

Phương pháp xác định giá trị các thông số môi trường nước, thực hiện tại phòng thí nghiệm Hoá môi trường biển - Viện Tài nguyên và Môi trường biển, theo các phương pháp sau đây:

Xác định hàm lượng tổng chất rắn lơ lửng (TSS) trong nước biển bằng cách lọc một lượng mẫu nước biển chính xác (1000ml), rửa cái lọc sợi thủy tinh có chứa cặn bằng nước cất đến hết muối, sấy ở 105°C đến khối lượng không đổi, để nguội và cân (Model BP 221S (Sartorius - Đức), thực hiện theo TCVN 6625:2000 [9]).

Hàm lượng Pb, Cd được xác định bằng phương pháp trắc phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa (Model: AA-7000; hãng sản xuất: Shimadzu - Nhật Bản) sau khi xử lý mẫu (thực hiện theo phương pháp SMEWW 3111.B: 2017 [8]).

Hàm lượng Hg trong nước biển được xác định bằng phương pháp đo hấp thụ nguyên tử và bộ hóa hơi bẫy lạnh (Model: AA-7000; hãng sản xuất: Shimadzu - Nhật Bản) sau khi xử lý mẫu (thực hiện theo phương pháp SMEWW 3112.B: 2017 [8]).

Hàm lượng các chất dinh dưỡng (NH_4^+ , PO_4^{3-} , NO_3^-) trong nước biển được xác định bằng máy đo quang phổ DR/3900 HACH, USA (thực hiện theo phương pháp SMEWW 4500: 2017 [8]).

Hàm lượng hoá chất bảo vệ thực vật gốc clo (Lindan, Aldrin, Dieldrin, Endrin, DDD, DDE, DDT) trong nước biển được xác định bằng phương pháp sắc ký khí (detector GC/ECD) sau khi chiết lỏng - lỏng (thực hiện theo TCVN 9241:2012 [10]).

Nhu cầu oxy hóa học (COD) được xác định bằng phương pháp Oxy hóa Kali Permanganat (KMnO_4) trong môi trường kiềm.

Nhu cầu oxy sinh hoá (BOD_5 , 20°C) được xác định theo phương pháp SMEWW-5210.B:2012 [8].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

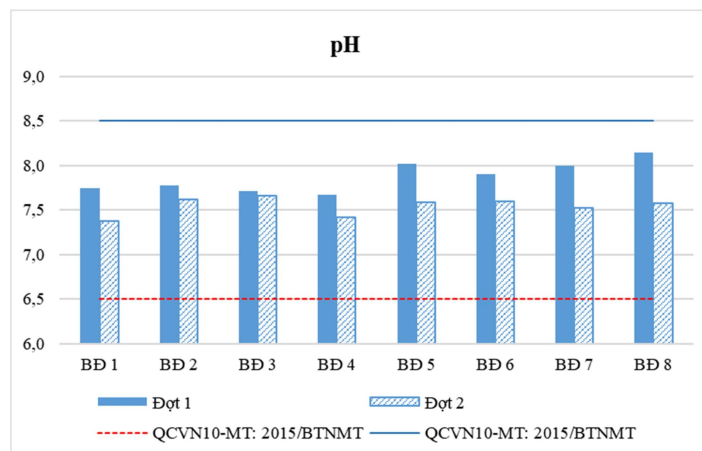
Đánh giá mức độ ô nhiễm của các thông số (môi trường nước biển) dựa trên việc so sánh với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển (QCVN 10-MT:2015/BTNMT) [11]. Ngoài ra, sử dụng QCVN 08-MT:2015/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt) [12] để đánh giá các chỉ tiêu BOD_5 , COD, nitrat. Xử lý số liệu phân tích chất lượng nước biển và vẽ biểu đồ thể hiện các thông số chất lượng nước bằng phần mềm Microsoft Excel 365.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Độ muối

Kết quả quan trắc môi trường nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng cho thấy, đợt 1, giá trị độ muối dao động từ 4‰ đến 27‰; đợt 2, giá trị độ muối dao động từ <1‰ đến 11‰. Giá trị độ muối quan trắc trong đợt 1 cao hơn đợt 2.

3.2. pH



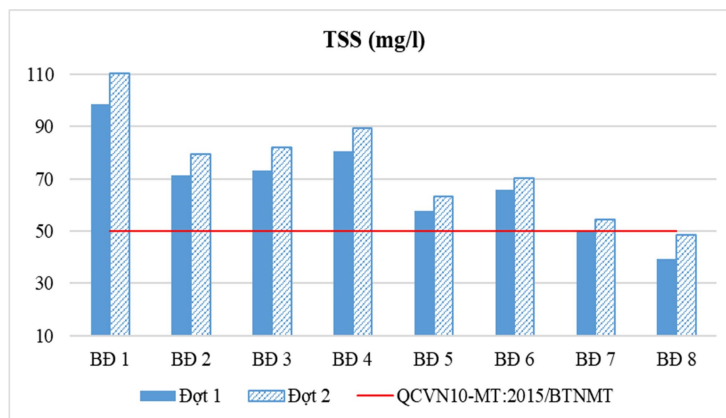
Hình 2. Biến động giá trị pH môi trường nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Kết quả quan trắc môi trường nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng cho thấy, đợt 1, giá trị pH dao động từ 7,67 đến 8,14, trung bình là 7,87; đợt 2, giá trị pH dao động từ 7,38 đến 7,66, trung bình là 7,55 (Hình 2). Các giá trị pH đều nằm trong giới hạn cho phép (GHCP) (từ 6,5 đến 8,5) đối với nước nuôi trồng thủy sản theo QCVN10-MT: 2015/BTNMT.

3.3. Tổng chất rắn lơ lửng (TSS)

Kết quả quan trắc đợt 1 cho thấy, hàm lượng TSS trong nước biển tại các điểm thu mẫu dao động từ 39,4 mg/l đến 98,6 mg/l. Các điểm thu mẫu BD 7 và BD 8 có hàm lượng TSS thấp hơn GHCP theo QCVN10-MT:2015/BTNMT (< 50mg/l), hàm lượng TSS tại các điểm còn lại đều cao hơn GHCP áp dụng cho vùng nuôi trồng thủy sản và bảo tồn thủy sinh. Hàm lượng TSS cao nhất tại 2 điểm là BD 1 (98,6 mg/l) và BD 4 (80,7 mg/l); hàm lượng TSS tại các điểm còn lại dao động từ 39,4 mg/l (BD 8) đến 73,2 mg/l (BD 3). Hàm lượng TSS trung bình tại các điểm khảo sát là 67,1 mg/l và vượt quá GHCP (Hình 3).

Kết quả quan trắc đợt 2 cho thấy, hàm lượng TSS trong nước biển tại các điểm thu mẫu dao động từ 48,7 mg/l đến 110,3 mg/l. Điểm thu mẫu BD 8 có hàm lượng TSS nằm trong GHCP theo QCVN10-MT:2015/BTNMT (< 50mg/l), hàm lượng TSS tại các điểm còn lại đều cao hơn GHCP cho nuôi trồng thủy sản. Hàm lượng TSS trung bình tại các điểm khảo sát cao hơn GHCP (74,7/50 mg/l) (Hình 3).

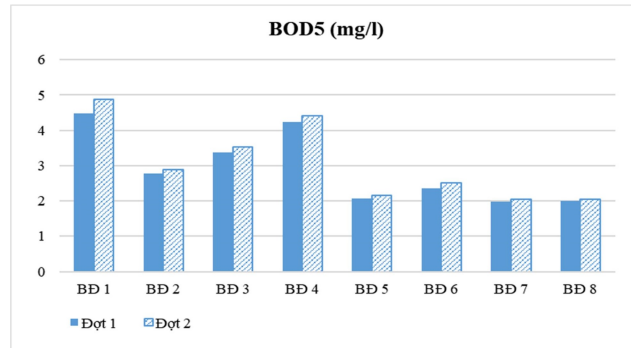


Hình 3. Biến động hàm lượng TSS trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

3.4. Nhu cầu oxy sinh hóa (BOD₅)

Kết quả quan trắc đợt 1 cho thấy, giá trị BOD₅ trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động từ 1,99 đến 4,49 mg/l, trung bình 2,91 mg/l. Trong 8 điểm thu mẫu thì điểm BD 7 có giá trị BOD₅ thấp nhất. Việt Nam không quy định giá trị GHCP đối với BOD₅ dùng cho nước biển ven bờ, tuy nhiên, nồng độ giới hạn sử dụng cho nước mặt là 6mg/l (QCVN 08-MT:2015/BTNMT, loại A2). So với GHCP, nước biển tại các điểm quan trắc đều ở mức đảm bảo cho đời sống thủy sinh.

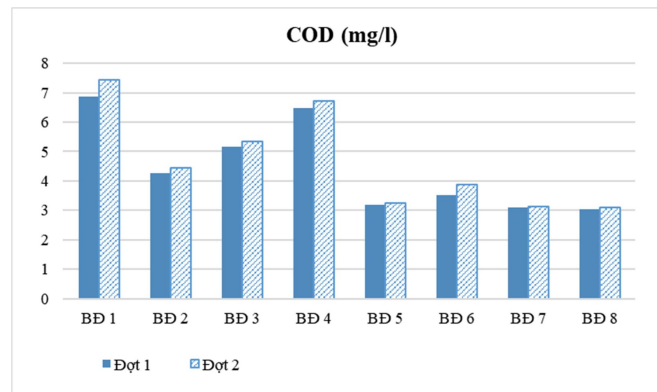
Kết quả quan trắc đợt 2 cho thấy, giá trị BOD₅ trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động từ 2,04 đến 4,87 mg/l, trung bình 3,06 mg/l. Trong 8 điểm thu mẫu thì điểm BD 7 có hàm lượng BOD₅ thấp nhất. Việt Nam không quy định giá trị GHCP đối với BOD₅ dùng cho nước biển ven bờ, tuy nhiên, nồng độ giới hạn sử dụng cho nước mặt là 6mg/l (QCVN 08-MT:2015/BTNMT, loại A2). So với GHCP, nước biển tại các điểm quan trắc đều ở mức đảm bảo cho đời sống thủy sinh (Hình 4).



Hình 4. Biến động BOD₅ môi trường nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

3.5. Nhu cầu oxy hóa học (COD)

Kết quả quan trắc đợt 1 cho thấy, nhu cầu oxy hóa học trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động từ 3,05 đến 6,87 mg/l, trung bình 4,45 mg/l. Trong 8 điểm thu mẫu thì điểm BD 7 có hàm lượng COD thấp nhất (Hình 5). Việt Nam không quy định giá trị GHCP của COD đối với nước biển ven bờ nhưng giá trị GHCP trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT, đối với nước mặt là 15 mg/l - loại A2. So với GHCP này thì nước biển tại các điểm thu mẫu không bị ô nhiễm chất hữu cơ.

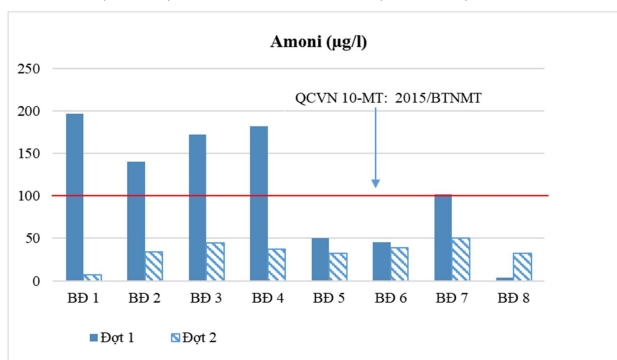


Hình 5. Biến động COD môi trường nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Kết quả quan trắc đợt 2 cho thấy, nhu cầu oxy hóa học trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động từ 3,09 đến 7,45 mg/l, trung bình 4,67 mg/l. Trong 8 điểm thu mẫu thì điểm BD 8 có hàm lượng COD thấp nhất (Hình 5). Việt Nam không quy định giá trị GHCP của COD đối với nước biển ven bờ nhưng giá trị GHCP trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT, đối với nước mặt là 15 mg/l - loại A2. So với GHCP này thì nước biển tại các điểm thu mẫu không bị ô nhiễm chất hữu cơ.

3.6. Amoni (NH_4^+)

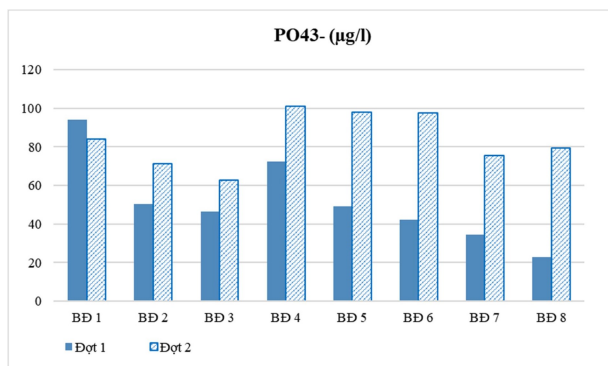
Hàm lượng amoni trong nước biển tại các điểm quan trắc đợt 1 dao động trong khoảng từ 3,64 đến 196,37 $\mu\text{g/l}$, trung bình là 111,49 $\mu\text{g/l}$; đợt 2 dao động từ 7 đến 50,51 $\mu\text{g/l}$, trung bình là 34,72 $\mu\text{g/l}$. So sánh với GHCP của amoni theo QCVN 10-MT: 2015/BTNMT (100 $\mu\text{g/l}$) thì hàm lượng amoni tại các điểm khảo sát BD 1, BD 2, BD 3, BD 4 và BD 7 (đợt 1) đã vượt GHCP (Hình 6).



Hình 6. Biến động hàm lượng amoni trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

3.7. Phosphat

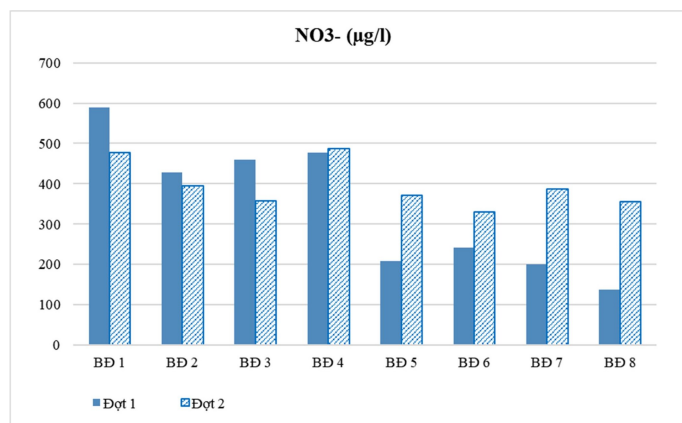
Hàm lượng phosphat trong nước biển tại các điểm quan trắc đợt 1 dao động từ 22,82 đến 94,09 $\mu\text{g/l}$, trung bình là 51,49 $\mu\text{g/l}$; đợt 2 dao động từ 62,75 đến 101,07 $\mu\text{g/l}$, trung bình là 83,67 $\mu\text{g/l}$. Theo QCVN 10-MT: 2015/BTNMT, GHCP hàm lượng phosphat trong nước biển ven bờ là 200 $\mu\text{g/l}$ thì hàm lượng phosphat tại tất cả các trạm đều nằm trong GHCP (Hình 7).



Hình 7. Biến động hàm lượng phosphat trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

3.8. Nitrat

Hàm lượng nitrat trong nước biển tại các điểm quan trắc đợt 1 dao động từ 138,51 đến 588,90 $\mu\text{g/l}$, trung bình là 342,77 $\mu\text{g/l}$; đợt 2 dao động từ 329,43 đến 487,81 $\mu\text{g/l}$, trung bình là 395,35 $\mu\text{g/l}$ (Hình 8). Việt Nam không quy định giá trị GHCP của nitrat đối với nước biển ven bờ nhưng giá trị GHCP trong QCVN 08-MT:2015/BTNMT, đối với nước mặt là 5 mg/l - loại A2. So với GHCP này thì nước biển tại các điểm thu mẫu đều nằm trong GHCP.



Hình 8. Biến động hàm lượng nitrat trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

3.9. Hoá chất bảo vệ thực vật gốc clo (OCPs)

Kết quả quan trắc hàm lượng hoá chất bảo vệ thực vật gốc clo (OCPs) trong nước biển tại 8 điểm tại khu vực cửa sông Bạch Đằng trong 02 đợt được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Hàm lượng hóa chất bảo vệ thực vật (ng/l) trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Điểm thu mẫu	Đợt	Hóa chất bảo vệ thực vật (ng/l)								Tổng
		Lindan	Heptachlor	Aldrin	4,4'DDE	Dieldrin	4,4'DDD	Endrin	4,4'DDT	
BD 1	1	-	-	0,84	2,06	3,73	45,67	87,42	17,08	156,81
	2	-	-	-	24,00	8,36	-	82,90	9,52	124,78
BD 2	1	-	-	-	-	-	40360,87	7,47	14,82	40383,16
	2	-	-	-	51,67	-	-	262,98	67,81	382,46
BD 3	1	-	16,47	-	-	-	55,00	45,58	1,90	118,95
	2	-	-	-	29,76	3,28	-	657,54	48,00	738,58
BD 4	1	6,44	-	-	1,88	6,12	115,88	3,91	-	134,24
	2	-	-	-	27,05	-	-	653,76	26,90	707,70
BD 5	1	-	-	-	-	-	-	35,10	8,81	43,92
	2	-	-	-	6,53	-	-	165,25	-	171,77
BD 6	1	-	-	-	-	-	-	118,66	6,03	124,70
	2	-	-	-	19,98	23,64	-	206,89	61,31	311,82
BD 7	1	-	-	-	0,70	-	-	13,85	4,24	18,79
	2	-	-	-	5,36	-	-	55,54	13,12	74,03
BD 8	1	-	-	0,55	1,45	-	-	38,31	8,91	49,22
	2	-	-	-	14,23	-	-	104,39	26,41	145,02
QCVN 10: 2015/BTNMT		20	200	100	1000	100	1000	KQĐ	1000	KQĐ

Ghi chú: (-): không phát hiện; KQĐ: Không quy định.

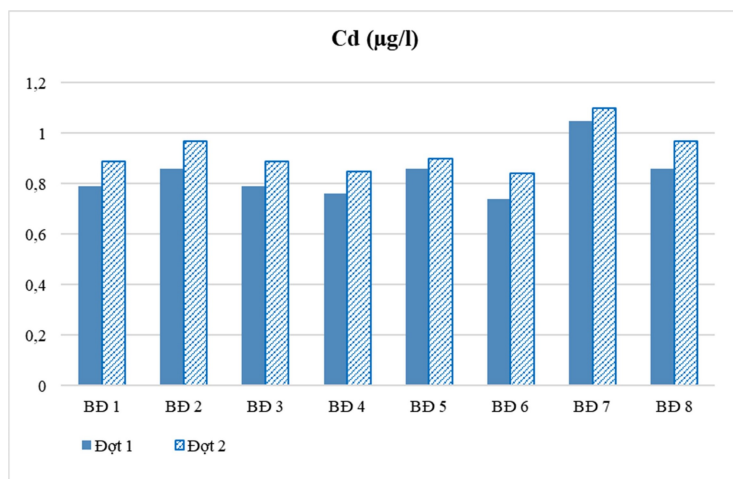
Trong đợt 1, hàm lượng tổng OCPs trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động từ 18,79 đến 40383,16 ng/l; cao nhất tại điểm BD 2; thấp nhất tại điểm BD 7. Đối với từng chất trong nhóm OCPs, kết quả phân tích trong đợt 1 phát hiện được 8/8 chất. So với GHCP của Việt Nam (QCVN10: 2015/BTNMT) có hợp chất 4, 4'-DDD tại điểm BD 2 vượt GHCP, còn lại các hợp chất khác đều nằm trong GHCP.

Trong đợt 2, hàm lượng tổng OCPs trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động từ 74,03 đến 738,58 ng/l; cao nhất tại điểm BD 3; thấp nhất tại các điểm BD 7. Đối với từng chất trong nhóm OCPs, kết quả phân tích trong đợt 2 phát hiện được hàm lượng của 4/8 chất gồm: 4, 4' DDE; Dieldrin; Endrin; 4, 4' DDT. So với GHCP của Việt Nam (QCVN10: 2015/BTNMT) không có hợp chất nào vượt giới hạn này.

3.10. Kim loại nặng

Cadmi (Cd)

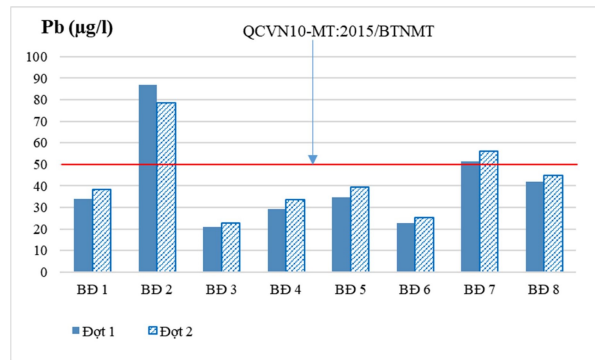
Hàm lượng cadimi (Cd) trong nước biển tại các điểm quan trắc 02 đợt dao động trong khoảng từ 0,79 $\mu\text{g/l}$ đến 1,10 $\mu\text{g/l}$, trung bình 0,88 $\mu\text{g/l}$. So sánh với GHCP bảo tồn thủy sinh (5 $\mu\text{g/l}$) theo QCVN-10: 2015/BTNMT thì hàm lượng Cd trong nước biển đo tại 8 điểm quan trắc đều thấp hơn GHCP. Hàm lượng Cd trung bình đợt 2 (0,93 $\mu\text{g/l}$) cao gấp 1,1 lần so với đợt 1 (0,84 $\mu\text{g/l}$) (Hình 9).



Hình 9. Biến động hàm lượng Cd trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Chì (Pb)

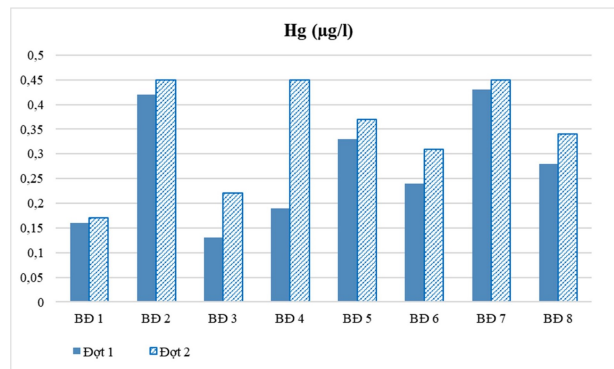
Hàm lượng chì (Pb) trong nước biển quan trắc trong 02 đợt dao động trong khoảng từ 21,00 $\mu\text{g/l}$ đến 86,93 $\mu\text{g/l}$, trung bình 41,35 $\mu\text{g/l}$. So sánh với GHCP bảo tồn thủy sinh (50 $\mu\text{g/l}$) theo QCVN-10: 2015/BTNMT, thì có 2 điểm là BD 2 và BD 7 có hàm lượng Pb cao hơn GHCP, tất cả các điểm còn lại đều thấp hơn GHCP. Hàm lượng Pb trung bình trong nước biển quan trắc đợt 2 (42,43 $\mu\text{g/l}$) cao hơn so với đợt 1 (40,26 $\mu\text{g/l}$) là 1,05 lần (Hình 10).



Hình 10. Biến động hàm lượng Pb trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Thủy ngân (Hg)

Hàm lượng thủy ngân (Hg) trong nước biển tại các điểm quan trắc dao động trong khoảng từ 0,13 đến 0,45 µg/l, trung bình 0,31 µg/l. So sánh với GHCP (1µg/l) theo QCVN-10:2015/BTNMT thì hàm lượng Hg tại tất cả các trạm đều thấp hơn GHCP (Hình 11).



Hình 11. Biến động hàm lượng Hg trong nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng

Môi trường nước tại khu vực cửa sông Bạch Đằng (Hải Phòng - Quảng Ninh), có rủi ro ô nhiễm bởi TSS, amoni, chì và dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật gốc clo. Trong khu vực cửa sông Bạch Đằng, các hoạt động như quá trình đô thị hóa, phát triển công nghiệp, cảng biển, nuôi trồng thủy sản và du lịch là những thế mạnh và đồng thời cũng là những hoạt động tạo ra sức ép đến môi trường (trong đó có môi trường nước). Bên cạnh đó, quá trình đô thị hóa làm gia tăng dân cư đô thị, lượng chất thải sinh hoạt như nước thải, chất thải rắn sinh hoạt.

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng TSS trong nước tại hầu hết các điểm thu mẫu đều vượt giới hạn cho phép theo QCVN 10-MT: 2015/BTNMT. So sánh với GHCP của amoni theo QCVN 10-MT: 2015/BTNMT (100 µg/l) thì hàm lượng amoni tại các điểm khảo sát BD 1, BD 2, BD 3, BD 4 và BD 7 (đợt 1) đã vượt giới hạn cho phép. Theo QCVN 10-MT: 2015/BTNMT, GHCP hàm lượng phosphat trong nước biển ven bờ là

200 µg/l thì hàm lượng phosphat tại tất cả các trạm đều nằm trong giới hạn cho phép. Đối với hóa chất bảo vệ thực vật gốc clo, kết quả phân tích trong đợt 1 phát hiện được 8/8 chất, so với giới hạn cho phép của Việt Nam (QCVN10: 2015/BTNMT) có hợp chất 4, 4'-DDD tại điểm BĐ 2 vượt giới hạn cho phép; kết quả phân tích trong đợt 2 phát hiện được hàm lượng của 4/8 chất gồm: 4, 4' DDE; Dieldrin; Endrin; 4, 4' DDT, so với giới hạn cho phép của Việt Nam (QCVN10: 2015/BTNMT) không có hợp chất nào vượt giới hạn này. Hai điểm BĐ 2 và BĐ 7 có hàm lượng Pb cao hơn giới hạn cho phép (50µg/l) theo QCVN-10: 2015/BTNMT. Pb và hóa chất bảo vệ thực vật gốc clo là độc tố môi trường nên cần phải theo dõi và đặc biệt xét đến hàm lượng của hóa chất bảo vệ thực vật gốc clo và Pb trong các mẫu trầm tích và sinh vật để đánh giá khả năng tích lũy của hóa chất bảo vệ thực vật gốc clo và Pb trong môi trường.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin cảm ơn đề tài "VAST 07.03/20-21" đã hỗ trợ hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Đức Thanh và nnk, *Hệ thống vùng cửa sông ven bờ Hải Phòng - Quảng Yên*, Hội nghị "Sử dụng hợp lý tài nguyên và bảo vệ môi trường" lần 1 Hà Nội 11/1983.
2. Trần Đức Thanh, *Báo cáo tổng kết đề tài: Đánh giá tình trạng ô nhiễm và suy thoái môi trường khu vực cửa sông Cẩm - Bạch Đằng và đề xuất các giải pháp bảo vệ*, Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, 2008.
3. Chu Văn Thuộc, *Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu ảnh hưởng nhân sinh và thủy động lực tới các quần xã thực vật phù du và vi khuẩn nổi ở vùng cửa sông Bạch Đằng*, Tài liệu lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, 2010.
4. Lưu Văn Diệu và nnk, *Báo cáo tổng hợp đề tài: Đánh giá sức tải môi trường của một số thủy vực tiêu biểu ven bờ biển Việt Nam phục vụ phát triển bền vững* (KC 09.17/11-15), Tài liệu lưu trữ tại Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, 2015.
5. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Thông tư 24/2017/TT-BTNMT - Quy định kỹ thuật quan trắc môi trường*, 2017.
6. Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Thông tư 34/2010/TT-BTNMT - Quy định kỹ thuật điều tra, khảo sát hải văn, hóa học và môi trường vùng ven bờ và hải đảo*, 2010.
7. TCVN 5998:1995 - Tiêu chuẩn Việt Nam (chất lượng nước - lấy mẫu - hướng dẫn lấy mẫu nước biển).
8. APHA, *Standard Methods for the examination of water and wastewater*, 23th Edition, 2017.
9. TCVN 6625:2000 - Tiêu chuẩn Việt Nam (Chất lượng nước xác định chất rắn lơ lửng bằng cách lọc qua cái lọc sợi thủy tinh).

10. TCVN 9241:2012 - Tiêu chuẩn Việt Nam (*Chất lượng nước - Xác định thuốc trừ sâu clo hữu cơ, polyclobiphenyl và clorobenzen - Phương pháp sắc ký khí sau khi chiết lỏng - lỏng*).
11. Bộ Tài nguyên và Môi trường, QCVN 10-MT:2015/BTNMT - *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển*, 2015.
12. Bộ Tài nguyên và Môi trường, QCVN 08-MT:2015/BTNMT - *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng nước mặt*, 2015.

Nhận bài ngày 12 tháng 8 năm 2022

Phản biện xong ngày 25 tháng 10 năm 2022

Hoàn thiện ngày 02 tháng 11 năm 2022

⁽¹⁾ *Viện Tài nguyên và Môi trường Biển, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam*

⁽²⁾ *Trường Đại học Giao thông vận tải*

Liên hệ: Lê Văn Nam

Viện Tài nguyên và Môi trường biển

Số 246 phố Đà Nẵng, Cầu Tre, Ngô Quyền, Hải Phòng

Điện thoại: 0973.83.85.83; Email: namlektmt@gmail.com