

Bước đầu phát hiện một số chất ô nhiễm hữu cơ độc hại trong trầm tích vùng hợp lưu sông Hồng - Bạch Hạc, Phú Thọ, Việt Nam

Đặng Thị Thơm^{1,2}, Thái Hà Vinh^{2,3}, Lộc Văn Kỳ⁴, Nguyễn Xuân Đạt^{1,2}, Nguyễn Thị Huệ¹, Đỗ Văn Mạnh^{1,2*}

¹Viện Khoa học Công nghệ Năng lượng và Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

²Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

³Trạm Quan trắc và Phân tích Môi trường Lao động, Viện Khoa học An toàn và Vệ sinh Lao động, 99 Trần Quốc Toàn, phường Trần Hưng Đạo, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

⁴Trung tâm Kiểm nghiệm tỉnh Hà Giang, tổ 10, phường Nguyễn Trãi, TP Hà Giang, tỉnh Hà Giang, Việt Nam

Ngày nhận bài 19/9/2024; ngày chuyển phân biên 21/9/2024; ngày nhận phân biên 4/10/2024; ngày chấp nhận đăng 15/10/2024

Tóm tắt:

Ô nhiễm các chất hữu cơ độc hại là một vấn đề có tính thời sự và đang được quan tâm đánh giá trong các đối tượng môi trường. Nghiên cứu bước đầu đã phát hiện một số chất ô nhiễm hữu cơ như: hydrocarbon thơm đa vòng (polycyclic aromatic hydrocarbon - PAHs), hóa chất bảo vệ thực vật (HCBVTV) nhóm clo hữu cơ và photpho hữu cơ trong trầm tích vùng hợp lưu của ba nhánh sông chính: sông Hồng - sông Thao; sông Lô - sông Chảy và sông Đà (ngã ba Việt Trì - Phú Thọ) tại phường Bạch Hạc, TP Việt Trì, tỉnh Phú Thọ. Bằng kỹ thuật phân tích sắc ký khí khối phổ (GC/MS), các chất PAHs, HCBVTV clo hữu cơ và photpho hữu cơ trong các mẫu trầm tích tại năm vị trí khảo sát (sông Hồng - sông Thao, sông Lô - sông Chảy, sông Đà, Bạch Hạc và sông Hồng) đã được xác định. Kết quả cho thấy, đã phát hiện trong trầm tích 12 chất thuộc nhóm PAHs trong khoảng hàm lượng trung bình từ 3,70 đến 32,9 µg/kg trọng lượng khô (dw), 16 HCBVTV nhóm cơ clo với hàm lượng rất nhỏ (<0,01 µg/kg dw) và 9 loại HCBVTV photpho hữu cơ có hàm lượng trung bình từ 0,022 đến 0,88 µg/kg dw. Các kết quả ban đầu này đã cung cấp thông tin khoa học về hiện trạng ô nhiễm và đóng góp vào việc xây dựng chiến lược quản lý ô nhiễm các chất hữu cơ trong môi trường, đặc biệt trong bối cảnh ô nhiễm các chất độc hại trong trầm tích đang ngày càng tăng lên.

Từ khóa: Bạch Hạc, hóa chất bảo vệ thực vật clo hữu cơ, hóa chất bảo vệ thực vật photpho hữu cơ, hydrocarbon thơm đa vòng, trầm tích.

Chỉ số phân loại: 1.5, 2.4, 2.7

Preliminary detection of toxic organic pollutants in sediments of the confluence area of Hong river - Bach Hac, Phu Tho, Vietnam

Thi Thom Dang^{1,2}, Ha Vinh Thai^{2,3}, Van Ky Loc⁴, Xuan Dat Nguyen^{1,2}, Thi Hue Nguyen¹, Van Manh Do^{1,2*}

¹Institute of Science and Technology for Energy and Environment, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Street, Nghia Do Ward, Cau Giay District, Hanoi, Vietnam

²Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet Street, Nghia Do Ward, Cau Giay District, Hanoi, Vietnam

³National Working Environment Monitoring Station, Vietnam National Institute of Occupational Safety and Health, 99 Tran Quoc Toan Street, Tran Hung Dao Ward, Hoan Kiem District, Hanoi, Vietnam

⁴Quality Control Center of Ha Giang Province, Group 10, Nguyen Trai Ward, Ha Giang City, Ha Giang Province, Vietnam

Received 19 September 2024; revised 4 October 2024; accepted 15 October 2024

Abstract:

Pollution of toxic organic substances in the environment is a topical issue that is receiving attention and evaluation. This article has initially detected a number of organic pollutants such as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), organochlorine and organophosphorus pesticides in the sediments of the confluence of three main river branches: Red river - Thao river (HT); Lo river - Chay river (LC) and Da river (Viet Tri - Phu Tho junction) (SD) in Bach Hac ward, Phu Tho province. Using gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS) analysis techniques, PAHs, organochlorine and organophosphorus pesticides were determined in sediments at five survey locations (HT, LC, SD, BH and SH). The results showed that the average concentrations of 12 substances belonging to the PAHs group in the sediments ranged from 3.70 to 32.9 µg/kg dry weight (dw). Sixteen organochlorine pesticides with minimal concentrations <0.01 µg/kg dw and nine organophosphorus pesticides with average content from 0.022 to 0.88 µg/kg dw were found. These preliminary results have provided scientific information about the current levels of pollution and contributed to the development of strategies for managing organic pollution in the environment, especially in the context of an increase in toxic pollution in sediments.

Keywords: Bach Hac, organochlorine pesticides, organophosphorus pesticides, polycyclic aromatic hydrocarbon, sediments.

Classification numbers: 1.5, 2.4, 2.7

*Tác giả liên hệ: Email: dovanmanh@istee.vast.vn

1. Mở đầu

Hiện nay, ô nhiễm lượng vết các chất hữu cơ độc hại đang trở thành vấn đề môi trường cần được quan tâm bởi các đối tượng ô nhiễm này hầu hết chưa được liệt kê vào chương trình quan trắc, giám sát môi trường định kỳ của quốc gia; đặc biệt phải kể đến sự tồn tại của các chất ô nhiễm hữu cơ bền vững (POP) là các dạng hợp chất halogen hữu cơ như HCBVTV nhóm cơ clo (OCPs), PolyChlorinated Biphenyls (PCBs), PolyBrominated Diphenyl Ethers (PBDEs)... và các hóa chất bền độc hại (PTS) như các chất hữu cơ đa vòng thơm (PAHs), các phthalate, HCBVTV nhóm cơ photpho... có mặt trong môi trường nước, trầm tích và sinh vật. Sự tồn tại của các hợp chất độc hại này gần đây đã được phát hiện trong trầm tích ở sông, hồ và biển tại Việt Nam và trên thế giới [1-3].

Nghiên cứu sự có mặt của một số OCPs, PCBs và PBDEs trong các mẫu trầm tích tại 6 cửa sông - ven biển từ Nghệ An đến Quảng Nam cho thấy, hàm lượng PBDEs trong trầm tích mặt tại Nhật Lệ, sông Hàn và Cửa Đại có giá trị trung bình dao động 9,81÷45,1 ng/g, mức độ ô nhiễm OCPs và PCBs có khoảng hàm lượng lần lượt là 8,99÷19,8 ng/g và 19,7÷820 ng/g [4]. Đánh giá về sự phát tán Phthalate vào môi trường, H.T.T. Thuy và cs (2016) [5] đã phát hiện hàm lượng trung bình của các chất bis (2-ethylhexyl) phthalate (DEHP), Diisononyl phthalate (DINP) lần lượt là 74 và 0,12 mg/kg trong các mẫu trầm tích sông tại thời điểm khảo sát tháng 11/2013 ở khu vực Thủ Thiêm (TP Hồ Chí Minh). Hàm lượng DEHP dao động trong khoảng 0,31-2,02 mg/kg, chất ô nhiễm này có mặt ở hầu hết các mẫu phân tích trong khu vực nghiên cứu.

Trong một nghiên cứu tại Trung Quốc, tổng cộng có 96 mẫu nước và trầm tích, được lấy tại 32 địa điểm ở khu vực sông Dương Tử và phân tích đã tìm ra 9 este phthalate (PAEs). Tổng nồng độ của 9 PAEs trong các mẫu nước và trầm tích trong khoảng 2,23-6,30 $\mu\text{g l}^{-1}$ (trung bình: 4,11 $\mu\text{g l}^{-1}$), 155-1410 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (408 $\mu\text{g kg}^{-1}$), và tương ứng là 30,1-16.000 $\mu\text{g/kg}$ (1.200 $\mu\text{g/kg}$). Trong số 9 PAEs, di-n-butyl phthalate (DBP), DEHP và di-isobutyl phthalate (DIBP) là những cấu tử chiếm ưu thế trong khu vực Đồng bằng sông Dương Tử. DBP là cấu tử PAEs chiếm nồng độ ưu thế trong mẫu nước, đóng góp 50,6% vào tổng 9 PAEs, trong khi DEHP có hàm lượng chiếm ưu thế trong đất và trầm tích (lần lượt chiếm 69,6 và 83,1% tổng 9 PAEs). Trong một nghiên cứu khác [6], các mẫu trầm tích được thu thập từ TP Vô Tích, tỉnh Giang Tô, Trung Quốc đã cho thấy hàm lượng PAE tương đối lớn hơn. Trong trầm tích, DIBP có nguy cơ cao đối với các loài cá nhạy cảm, trong khi DMP, DEP, DBP và DEHP được đánh giá chưa gây ra nguy cơ. Một nghiên cứu sự phân bố nồng độ các chất PAHs, diphenyl, thuốc trừ sâu clo hữu cơ trong trầm tích ven biển từ vùng ngập

nước miền Trung - Đài Loan, Trung Quốc cho thấy, hàm lượng PAHs đạt tới 254,38 ng/g-dw ở các khu vực gần hoạt động công nghiệp và chiếm khoảng 41,8-58,42 ng/g-dw ở các khu vực xa hoạt động công nghiệp [7]. Nghiên cứu các chất ô nhiễm hữu cơ bền vững (POP) trong trầm tích sông ở Ba Lan cho thấy, tổng hàm lượng thuốc trừ sâu từ 2,00 đến 77,5 ng/g-dw với giá trị cao nhất ở thượng nguồn và tìm thấy dạng Dichloro-Diphenyl-Trichloroethane (DDT). Tổng hàm lượng PCB trong khoảng 0,9 đến 64,2 ng/g-dw. Tổng hàm lượng chlorophenol thay đổi từ 0,48 đến 14,3 ng/g-dw, hai cấu tử 2,4-dichlorophenol và pentachlorophenol được tìm thấy ở nồng độ cao nhất [8].

Như vậy, nghiên cứu xác định các chất ô nhiễm hữu cơ độc hại PAHs, các chất bảo vệ thực vật clo hữu cơ (hiện đã bị cấm sử dụng ở Việt Nam) và photpho hữu cơ trong trầm tích tại khu vực hợp lưu sông Hồng - Bạch Hạc, tỉnh Phú Thọ là hết sức cần thiết.

2. Vị trí khảo sát và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vị trí khảo sát

Các mẫu trầm tích khảo sát được lấy vào mùa khô năm 2023 tại khu vực ngã 3 sông Bạch Hạc, là nơi hợp lưu của 3 nhánh sông chính: sông Hồng - sông Thao, sông Lô - sông Chảy và sông Đà (ngã 3 Việt Trì - Phú Thọ). Ký hiệu mẫu và vị trí mẫu cụ thể trên bảng 1. Mỗi điểm lấy 1.000 mg mẫu trầm tích bằng gầu múc trầm tích chuyên dụng, mẫu trầm tích được đựng trong túi nhựa zip nhôm bảo quản kín trước khi vận chuyển về phòng thí nghiệm.

Bảng 1. Vị trí lấy mẫu tại sông Bạch Hạc.

Thứ tự	Vị trí	Ký hiệu mẫu	Vĩ độ	Kinh độ
1	Sông Hồng - sông Thao	VT1	21.2859945	105.4341294
2	Sông Lô - sông Chảy	VT2	21.2840523	105.4307163
3	Sông Đà	VT3	21.2883638	105.4324483
4	Sông Bạch Hạc	VT4	21.2910073	105.4329406
5	Sông Hồng	VT5	21.2684582	105.4352589

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các chỉ tiêu PAHs, HCBVTV nhóm cơ clo và cơ photpho trong mẫu trầm tích được phân tích tại Phòng thí nghiệm của Viện Khoa học Công nghệ Năng lượng và Môi trường (VIMCERTS 079) bằng các phương pháp đã được thẩm định trên cơ sở tham khảo USEPA Method 3540C + 8027D, 8081B và 3540C + 3660B + 8270E.

Các hợp chất thuộc nhóm PAHs được chiết từ trầm tích vào dung môi thích hợp bằng phương pháp chiết lỏng - rắn. Sau đó, dịch chiết được loại nước bằng natri sulfat khan, làm sạch bằng silica gel và cô giảm thể tích bằng cô quay chân không, thổi bằng dòng khí nitơ tới thể tích 1 ml. Cuối

cùng, mẫu sau xử lý sẽ được tiêm vào hệ thống sắc ký khí/khối phổ GC/MS (model Agilent 8890N) để định lượng. Giới hạn phát hiện của phương pháp đối với các PAHs đơn trong trầm tích là 1-10 $\mu\text{g/kg dw}$.

Phân tích HCBVTV cơ clo trong mẫu trầm tích: Mẫu mẫu trầm tích sau khi được phơi khô và nghiền, được cân một lượng chính xác để xử lý. Các chất cơ clo được chiết ra khỏi mẫu bằng kỹ thuật chiết Soxhlet sử dụng hỗn hợp dung môi hexane và acetone (1:1). Sau đó dịch chiết được loại nước bằng muối natri sulfat và được làm sạch qua cột florisil. Dung dịch chiết tách sau khi cô cất quay, thổi bằng dòng khí nitơ để làm giàu mẫu sẽ được phân tích bằng phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC/MS) [9]. Giới hạn phát hiện của phương pháp đối với các OCPs đơn trong trầm tích là 0,01 $\mu\text{g/kg dw}$.

Phân tích HCBVTV cơ photpho trong trầm tích: Mẫu mẫu trầm tích sau khi được phơi khô và nghiền được cân một lượng chính xác để xử lý. Các chất photpho hữu cơ được chiết ra khỏi mẫu với dung môi hexane và acetone (1:1) bằng kỹ thuật chiết Soxhlet. Sau đó dịch chiết được loại nước với muối natri sulfat và đưa qua cột florisil để làm sạch. Dịch chiết đã làm sạch, sau khi cô giảm thể tích sẽ được tiêm vào thiết bị sắc ký khí khối phổ [9]. Giới hạn phát hiện của phương pháp đối với các HCBVTV cơ photpho trong trầm tích là 0,01-0,2 $\mu\text{g/kg dw}$.

3. Kết quả và bàn luận

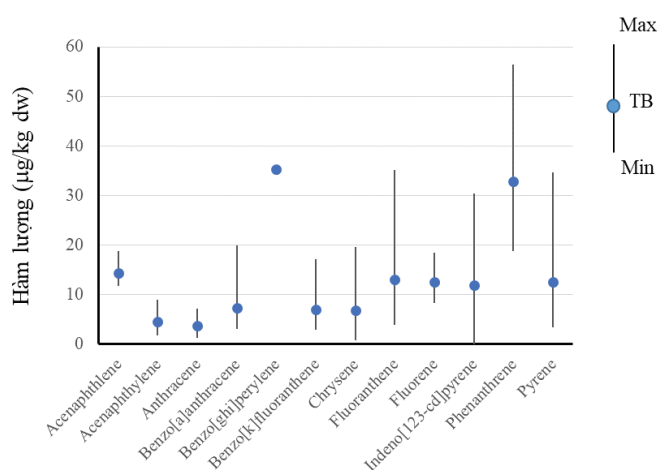
3.1. Kết quả phân tích hydrocacbon thơm đa vòng trong trầm tích khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích các chất PAHs trong trầm tích khu vực nghiên cứu ngã ba sông Bạch Hạc - sông Hồng được thể hiện trong bảng 2 và hình 1.

Bảng 2. Kết quả phân tích hydrocacbon thơm đa vòng ($\mu\text{g/kg dw}$).

Thứ tự	Tên chất	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	Trung bình	Ngưỡng quy định*
1	Acenaphthlene	18,8	15,5	11,8	12,7	12,5	14,3	88,9
2	Acenaphthylene	8,99	5,07	3,83	3,13	1,82	4,57	128
3	Anthracene	5,07	7,20	2,77	2,21	1,24	3,70	245
4	Benzo[a]anthracene	20,0	4,34	3,02	5,77	3,67	7,35	385
5	Benzo[ghi]perylene	35,3	-	-	-	-	35,3	
6	Benzo[k]fluoranthene	17,1	5,52	3,62	5,92	2,91	7,01	
7	Chrysene	19,6	4,43	0,80	7,56	1,88	6,86	862
8	Fluoranthene	35,1	8,20	3,92	12,5	5,06	13,0	2355
9	Fluorene	16,9	18,4	8,30	11,5	8,06	12,6	144
10	Indeno[123-cd]pyrene	30,4	3,12	KPH	2,04	KPH	11,9	
11	Phenanthrene	56,4	35,0	18,7	35,5	18,9	32,9	515
12	Pyrene	34,7	7,90	3,42	12,4	4,05	12,5	875

Ghi chú: * Ngưỡng quy định trong trầm tích nước ngọt theo QCVN 43:2017/BTNMT. - : không phát hiện (nhỏ hơn giới hạn phát hiện).



Hình 1. Hàm lượng trung bình của một số hợp chất hydrocacbon thơm đa vòng trong các mẫu trầm tích tại khu vực khảo sát.

Các kết quả phân tích PAHs trong các mẫu trầm tích đã phát hiện được 12 chất có mặt ở trong mẫu lấy ở các vị trí từ VT1 tới VT5 với hàm lượng khác nhau, trung bình từ 3,70 tới 32,9 $\mu\text{g/kg dw}$ trong đó Benzo[ghi]perylene chỉ xuất hiện trong một mẫu ở vị trí VT1 và không xuất hiện trong các mẫu còn lại tại khu vực lấy mẫu ngã 3 sông Bạch Hạc - sông Hồng, Indeno[1,2,3-cd]pyrene được phát hiện ở 3/5 mẫu. Các PAHs còn lại được tìm thấy trong tất cả các mẫu, trong đó Phenanthrene là cấu tử trội nhất với hàm lượng trung bình là 32,9 $\mu\text{g/kg dw}$ còn Anthracene là cấu tử có hàm lượng thấp nhất (bảng 2). So sánh với kết quả nghiên cứu khác cho thấy, các giá trị hàm lượng PAHs tìm thấy trong trầm tích vùng hợp lưu sông Hồng, Việt Nam thấp hơn hẳn hàm lượng của PAHs trong trầm tích mặt và trầm tích ở các độ sâu khác nhau tại bãi biển ở Vịnh Santos trên bờ biển phía đông nam của bang São Paulo (Brazil) với các giá trị PAHs đơn dao động trong khoảng 198 đến 1.042 ng/g. Tại đây, hàm lượng PAHs tập trung cao nhất trong lớp bề mặt của trầm tích (0-10 cm) với tổng PAHs trung bình 1.996 ng/g dw, giảm dần ở các lớp trầm tích 60-70 và 30-40 cm với hàm lượng tương ứng là 1.336 và 1.004 ng/g. So sánh kết quả thu được trong trầm tích vùng Bạch Hạc với QCVN 43:2017/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích nước ngọt, nước mặn và nước lợ [10] có thể thấy sự có mặt của các PAHs trong trầm tích khảo sát tại vùng Bạch Hạc này đều thấp hơn ngưỡng giới hạn của các PAHs trong trầm tích nước ngọt.

3.2. Kết quả phân tích hóa chất bảo vệ thực vật nhóm cơ clo trong trầm tích

Tất cả 16 HCBVTV nhóm cơ clo đã phân tích đều không phát hiện thấy (ở mức dưới 0,01 $\mu\text{g/kg dw}$) trong các mẫu trầm tích vùng Bạch Hạc, thấp hơn so với ngưỡng quy định trong trầm tích nước ngọt theo QCVN 43:2017/BTNMT (bảng 3).

Bảng 3. Kết quả phân tích hóa chất bảo vệ thực vật nhóm cơ clo trong trầm tích khu vực nghiên cứu ($\mu\text{g/kg dw}$).

Thứ tự	Tên chất	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	Ngưỡng quy định*
1	Lindan	-	-	-	-	-	1,4
2	Heptachlor	-	-	-	-	-	
3	Adrin	-	-	-	-	-	
4	Heptachlor Epoxide	-	-	-	-	-	2,7
5	cis-Chlordane	-	-	-	-	-	8,9
6	trans-Chlordane	-	-	-	-	-	8,9
7	Endosulfan	-	-	-	-	-	
8	p,p'-DDE	-	-	-	-	-	6,8
9	Dieldrin	-	-	-	-	-	6,7
10	Endrin	-	-	-	-	-	62,4
11	p,p'-DDD	-	-	-	-	-	8,5
12	Endrin Aldehyde	-	-	-	-	-	
13	Endosulfan sulfate	-	-	-	-	-	
14	p,p'-DDT	-	-	-	-	-	4,8
15	Endrin ketone	-	-	-	-	-	
16	Methoxychlor	-	-	-	-	-	

Ghi chú: * Ngưỡng quy định trong trầm tích nước ngọt theo QCVN 43:2017/BTNMT. -: không phát hiện (nhỏ hơn giới hạn phát hiện).

Nghiên cứu này cũng phát hiện được vùng trầm tích ở đây có độ xáo trộn cao, khai thác cát nhiều cùng với lý do HCBVTV như DDT đã bị cấm ở Việt Nam từ cách đây gần 30 năm đã lý giải việc không phát hiện thấy dư lượng HCBVTV cơ clo tại vùng Bạch Hạc. So sánh với các số liệu đã công bố trước đây 10-20 năm tại vùng biển Nha Trang (2005-2014) có phát hiện thấy tổng DDTs (bao gồm DDT và các sản phẩm chuyển hóa DDE và DDD), dao động từ 0,01 đến 1,98 ng/g [11] và tại 6 cửa sông - ven biển từ Nghệ An đến Quảng Nam dao động 8,99-19,8 ng/g [4], sự xuất hiện của các chất thuộc nhóm OCPs trong nghiên cứu này là ít hơn. Kết quả này cũng góp phần khẳng định sự tuân thủ quy định cấm sử dụng HCBVTV nhóm cơ clo xung quanh khu vực khảo sát, cũng như chưa có nguồn phát sinh ô nhiễm các hợp chất này từ xa mang tới.

3.3. Kết quả phân tích hóa chất bảo vệ thực vật nhóm cơ photpho trong trầm tích

Các kết quả phân tích dư lượng HCBVTV cơ photpho trong trầm tích được chỉ ra trong bảng 4. Kết quả phân tích cho thấy, đã phát hiện được cả 9 loại HCBVTV cơ photpho trong trầm tích khu vực sông Bạch Hạc - sông Hồng với hàm lượng và tần suất khác nhau tại các vị trí lấy mẫu từ VT1 tới VT5. Trong số các HCBVTV nhóm cơ photpho khảo sát, hàm lượng trung bình của Chlorfenvinphos trong

trầm tích có giá trị cao nhất 0,881 $\mu\text{g/kg dw}$ và Dichlorvos cho kết quả thấp 0,022 $\mu\text{g/kg dw}$. Một số chất được phát hiện với tần suất thấp như 1/5 mẫu (Parathion-Methyl, Dichlorvos), 2/5 mẫu (Chlorpyrifos methyl, Fenitrothion, Malathion, Fenthion) tại khu vực khảo sát. Chlorfenvinphos và Propentamphos là 2 loại HCBVTV nhóm cơ photpho mà dư lượng của chúng xuất hiện phổ biến nhất trong cả 5 mẫu và cũng ở mức nồng độ trung bình cao nhất trong 9 chất khảo sát. Sự xuất hiện phổ biến của dư lượng các HCBVTV nhóm cơ photpho trong mẫu trầm tích có thể lý giải vì 8/9 hóa chất hiện nay đều thuộc danh mục HCBVTV được phép sử dụng, ngoại trừ Parathion Methyl bị cấm sử dụng theo Thông tư số 19/2022/TT-BNNPTNT. Hiện trạng này khác so với các HCBVTV cơ clo là nhóm chất ô nhiễm hữu cơ bền vững đã bị cấm sử dụng từ cách đây gần 30 năm.

Bảng 4. Kết quả phân tích một số hóa chất bảo vệ thực vật photpho hữu cơ trong trầm tích khu vực khảo sát ($\mu\text{g/kg dw}$).

Thứ tự	Tên chất	VT1	VT2	VT3	VT4	VT5	Trung bình
11	Dichlorvos	-	-	-	-	0,022	0,022
52	Propentamphos	0,011	0,34	1,13	0,868	0,537	0,58
43	Diazinon	0,44	KPH	0,20	0,22	0,23	0,27
24	Chlorpyrifos methyl	-	0,061	0,043	-	-	0,052
15	Parathion-Methyl	-	-	-	-	-	0,29
26	Fenitrothion	0,050	0,10	-	-	-	0,076
27	Malathion	-	-	0,011	-	0,070	0,041
28	Fenthion	-	0,047	-	0,030	-	0,039
59	Chlorfenvinphos	1,42	0,33	0,40	1,83	0,430	0,88

-: không phát hiện (nhỏ hơn giới hạn phát hiện).

Số lượng nghiên cứu tại Việt Nam về sự có mặt của các chất ô nhiễm hữu cơ độc hại trong môi trường là không nhiều, các kết quả đã công bố cho thấy việc phân tích, quan trắc đánh giá định kỳ ngày càng phải được quan tâm để thấy phát hiện nguồn gốc ô nhiễm cũng như đánh giá mức độ tồn lưu, ảnh hưởng của chúng đối với hệ sinh thái và sức khỏe con người [12-14].

4. Kết luận

Các kết quả nghiên cứu này bước đầu đã xác định được hàm lượng các chất PAHs, HCBVTV nhóm cơ clo, và cơ photpho trong các mẫu trầm tích tại khu vực hợp lưu sông Hồng - Bạch Hạc. Nghiên cứu đã phát hiện sự có mặt của 12 chất thuộc nhóm PAHs với các hàm lượng trong khoảng 3,7-35,3 $\mu\text{g/kg}$ trầm tích lấy từ các vị trí VT1-VT5 trong khu vực khảo sát. HCBVTV nhóm cơ clo đều không phát hiện được trong tất cả các mẫu trầm tích (hàm lượng nhỏ hơn 0,01 $\mu\text{g/kg}$). Các HCBVTV nhóm cơ photpho chưa bị cấm sử dụng ở Việt Nam đều phát hiện thấy dư lượng trong trầm tích tại khu vực nghiên cứu. Như vậy, sự có mặt của

các chất ô nhiễm độc hại như PAHs, HCBVTV thuộc nhóm cơ clo và cơ photpho trong các mẫu trầm tích tại khu vực hợp lưu sông Hồng - Bạch Hạc đã bước đầu góp phần cho các đánh giá sâu hơn trong các nghiên cứu tương lai về ô nhiễm hữu cơ độc hại và quản lý, kiểm soát ô nhiễm về chất lượng trầm tích hiện nay.

LỜI CẢM ƠN

Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tài trợ kinh phí thực hiện Hợp phần 2 trong nhiệm vụ khoa học và công nghệ mã số TĐĐGVN.02/24-26.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Y. Tang, M. Yin, W. Yang, et al. (2019), “Emerging pollutants in water environment: Occurrence, monitoring, fate, and risk assessment”, *Water Environ. Res.*, **91**(10), pp.984-991, DOI: 10.1002/wer.1163.
- [2] F. Samara, C.W. Tsai, D.S. Aga (2006), “Determination of potential sources of PCBs and PBDEs in sediments of the Niagara river”, *Environmental Pollution*, **139**(3), pp.489-497, DOI: 10.1016/j.envpol.2005.06.001.
- [3] H. Hu, T. Li, J. Bao, et al. (2022) “Determination of phthalates in marine sediments using ultrasonic extraction followed by dispersive solid-phase extraction and gas chromatography-mass spectrometry”, *Journal of Chromatographic Science*, **60**(3), pp.207-216, DOI: 10.1093/chromsci/bmab080.
- [4] T.T. Tham (2017), *Residual Levels of Several OCPs, PCBs, and PBDEs Compounds in The Central Coastal Areas of Vietnam*, Doctoral Thesis, VNU University of Science, Vietnam National University - Hanoi (in Vietnamese).
- [5] H.T.T. Thuy, C.T. Van, N.D. Tuan (2016), “Study on the occurrence of phthalates in downstream area of Sai Gon - Dong Nai river basin”, *Journal of Science - Earth and Environmental Sciences*, **32**(3S), pp.217-223, DOI: 10.25073/2588-1094/vnuees.4080.
- [6] Q. Zhu, L. Xu, W. Wang, et al. (2022), “Occurrence, spatial distribution and ecological risk assessment of phthalate esters in water, soil and sediment from Yangtze river delta, China”, *Science of The Total Environment*, **806**, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.150966.
- [7] S. Das, A.H. Aria, J.O. Cheng, et al. (2020), “Occurrence and distribution of anthropogenic persistent organic pollutants in coastal sediments and mud shrimps from the wetland of central Taiwan”, *PLOS ONE*, **15**(1), DOI: 10.1371/journal.pone.0227367.
- [8] D. Urszula, M. Piacik, B. Taboryska, et al. (2008), “Persistent organic pollutants (POPs) in bottom sediments of the Vistula river, Poland”, *Clean Soil Air and Water*, **36**(2), pp.222-229, DOI: 10.1002/clen.200700107.
- [9] V. Marta, P. Viktor, K. Jana, et al. (1997), “Analytical methods for the determination of organochlorine compounds: Application to environmental samples in the Slovak Republic”, *J. Chromatography A*, **774**, pp.333-347, DOI: 10.1016/S0021-9673(97)00359-2.
- [10] Ministry of Natural Resources and Environment (2017), *QCVN 43: 2017/BTNMT- National Technical Regulation on Sediment Quality* (in Vietnamese).
- [11] T.T.M. Hue, L.T. Dung (2015), “Organochlorine pesticide residues in water and sediment at Nha Trang marine monitoring station in 10 recent years (2005-2014)”, *Collection of Marine Research Works*, **21**(2), pp.80-87.
- [12] M.T. Ahmed, S.M.M. Ismail, S.S. Mabrouk (1998), “Residues of some chlorinated hydrocarbon pesticides in rain water, soil and ground water and their influence on some soil microorganisms”, *Environ. International*, **24**(5-6), pp.665-670, DOI: 10.1016/s0160-4120(98)00050-6.
- [13] J.H. Kim, A. Smith (2001), “Distribution of organochlorine pesticides in soils from South Korea”, *Chemosphere*, **43**, pp.137-140, DOI: 10.1016/S0045-6535(00)00281-2.
- [14] S. Lee, K. Ra, H.B. Moon (2021), “Severe contamination and time trends of legacy and novel halogenated flame retardants in multiple environmental media from lake Shihwa, Korea: Effectiveness of regulatory action”, *Chemosphere*, **279**, DOI: 10.1016/j.chemosphere.2021.130620.