

HÀM LƯỢNG KIM LOẠI NẶNG TRONG CÁT BÙN LƠ LỬNG TRONG NƯỚC SÔNG HỒNG, ĐOẠN CHẢY QUA HÀ NỘI TẠI CẦU CHƯƠNG DƯƠNG

HEAVY METALS IN SUSPENDED SOLIDS IN THE RED RIVER SYSTEM AT CHUONG DUONG BRIDGE (HANOI)

Lê Như Đa^{1,*}, Lê Thị Phương Quỳnh¹, Hoàng Thị Thu Hà¹, Phùng Thị Xuân Bình², Phạm Thị Mai Hương³

TÓM TẮT

Hàm lượng kim loại nặng trong cát bùn sông là một trong những thông số ô nhiễm môi trường đáng được chú ý do các tác động của chúng tới đời sống động, thực vật và sức khỏe con người. Bài báo trình bày kết quả quan trắc hàm lượng kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng trong sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội trong năm 2019. Kết quả cho thấy hàm lượng các kim loại nặng như sau: Pb: 34,18 - 66,25ppm; Zn: 65,72 - 89,48ppm; Cu: 48,08 - 120,80ppm; Cd: 0,16 - 0,39ppm; Fe: 28460,00 - 41881,25ppm; Cr: 28,46 - 35,88ppm; Mn: 516,4 - 685,0ppm; As: 16,84 - 28,22ppm; Hg: 0,13 - 0,22ppm. Hàm lượng các kim loại nặng được sắp xếp theo thứ tự giảm dần như sau: Fe>Mn>Cu>Zn>Pb>Cr>As>Cd>Hg. Fe và As cao hơn lần lượt là 1,9 và 1,4 lần so với giá trị cho phép của Quy chuẩn Việt Nam về hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích sông QCVN 43:2017/BTNMT. Các kết quả nhằm đóng góp cơ sở dữ liệu chất lượng nước và cát bùn sông Hồng nhằm bảo vệ môi trường nước sông Hồng.

Từ khóa: Kim loại nặng; cát bùn lơ lửng; sông Hồng; Việt Nam.

ABSTRACT

The heavy metal content in riverine suspended solids is one of the environmental pollution variables that pay attention to scientists due to their impacts on animal life, plants and human health. The paper presents the monitoring results of heavy metal content in suspended solids in the Red River, section flowing through Hanoi city in 2019. The results showed the heavy metal contents of heavy metal as follows: Pb: 34.18 - 66.25ppm; Zn: 65.72 - 89.48ppm; Cu: 48.08 - 120.80ppm; Cd: 0.16 - 0.39ppm; Fe: 28460.00 - 41881.25ppm; Cr: 28.46 - 35.88ppm; Mn: 516.4 - 685.0ppm; As: 16.84 - 28.22ppm; Hg: 0.13 - 0.22ppm. The heavy metal concentration is arranged in descending order as follows: Fe>Mn>Cu>Zn>Pb>Cr>As>Cd>Hg. Within different HM observed, the mean values of Fe and As contents were 1.9 and 1.4 times respectively higher than the allowable values of the Vietnam Standards on the HM in riverine sediment QCVN 43:2017/BTNMT. The results contributed to the database of the Red River sediment and water quality in order to protect the Red River water environment.

Keywords: heavy metals; suspended solids, Red River, Vietnam.

¹Viện Hóa học các Hợp chất thiên nhiên, VAST

²Trường Đại học Điện lực

³Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: dalenhu@gmail.com

Ngày nhận bài: 10/02/2020

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 25/3/2020

Ngày chấp nhận đăng: 23/12/2020

1. GIỚI THIỆU

Tác động của các hoạt động của con người và tự nhiên đến chất lượng đất, nước, cát bùn lơ lửng trong nước sông ngày càng được quan tâm trên thế giới. Cát bùn lơ lửng và trầm tích đáy sông rất quan trọng trong lưu giữ và chuyển tải các kim loại nặng. Các kim loại nặng trong cát bùn ở sông thường có nguồn gốc từ phong hóa đá trong lưu vực, rửa trôi đất canh tác nông nghiệp, nước thải từ các cống thải và lắng đọng từ khí quyển [9]. Khi gặp điều kiện môi trường (pH, nhiệt độ, chất hữu cơ, vi sinh vật...) thích hợp, một số kim loại nặng chuyển từ pha cát bùn (dạng không tan) sang pha nước (dạng hòa tan) và từ đó có thể ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước và khi đi vào chuỗi thức ăn có thể ảnh hưởng đến sức khỏe sinh vật trong nước và sức khỏe con người tiêu thụ thủy sản. Một số kim loại nặng nếu vượt quá ngưỡng quy định, chúng sẽ gây ảnh hưởng đến hệ thần kinh, gây độc cho các cơ quan trong cơ thể và đặc biệt với một số kim loại nặng có độc tính cao (như Pb, Cd,...), chúng có thể gây độc ở mức vi lượng [15]. Vì vậy, các nghiên cứu đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích rất được quan tâm. Đã có rất nhiều nghiên cứu về kim loại nặng trong cát bùn đáy sông trên thế giới [3, 4, 12, 13]. Ở Việt Nam, các nghiên cứu về hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích đáy sông cũng đã được thực hiện [5, 6], tuy nhiên nghiên cứu về kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng của sông còn rất hạn chế.

Hệ thống sông Hồng đã và đang chịu nhiều tác động của tự nhiên và con người. Sông Hồng có diện tích lưu vực khoảng 156.451km² với dân số khoảng 40 triệu người. Chất lượng môi trường nước, trong đó có cát bùn lơ lửng cũng đã được quan tâm rất nhiều do ảnh hưởng của việc xây dựng và vận hành hàng loạt hồ chứa [10, 11, 14]. Bài báo trình bày kết quả quan trắc hàm lượng một số kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng sông Hồng, đoạn chảy qua Hà Nội tại cầu Chương Dương. Kết quả nhằm bổ sung cơ sở dữ liệu về chất lượng nước, trầm tích sông Hồng, góp phần bảo vệ môi trường lưu vực sông Hồng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Sông Hồng có diện tích lưu vực khoảng 156.451km². Ba nhánh sông chính ở thượng lưu (Đà, Thao, Lô) gặp nhau tại

Việt Trì, tạo nên châu thổ sông Hồng. Vùng hạ lưu có 4 nhánh sông chính (Trà Lý, Ba Lạt, Ninh Cơ, Đào) đổ ra biển. Khí hậu trong khu vực là nhiệt đới gió mùa với mùa mưa từ tháng 5 - tháng 10 và mùa khô là các tháng còn lại trong năm. Khoảng >80% lượng mưa đạt được vào các tháng mùa mưa, tạo nên sự khác biệt rõ ràng về lưu lượng nước sông trong mùa mưa và mùa khô. Các đợt lũ trên sông Hồng thường xảy ra vào tháng 7, 8.

Đối tượng nghiên cứu là hàm lượng một số kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng trong nước sông Hồng, đoạn chảy qua Hà Nội.

Lấy mẫu, bảo quản và xử lý mẫu

Tiến hành lấy mẫu cát bùn lơ lửng trong sông Hồng tại chân cầu Chương Dương (Hà Nội) (tọa độ 21°2'20" N; 105°51'53" E) trong 4 đợt trong năm 2019 (2 đợt vào mùa khô: tháng 2, 3 và 2 đợt vào mùa mưa: tháng 7, 8).

Mẫu cát bùn lơ lửng được lấy trong các bẫy trầm tích bằng nhựa, được đặt cố định tại 1 vị trí ở giữa dòng dưới chân cầu Chương Dương, trong khoảng thời gian 20 ngày. Mẫu sau khi lấy, được mang về phòng thí nghiệm và bảo quản lạnh cho đến khi phân tích mẫu.

Chuẩn bị mẫu cho phân tích các chỉ tiêu Pb, Cu, Cd và Zn: 2g mẫu cát bùn lơ lửng được sấy trong tủ sấy ở 105°C trong 24h, sau đó được nghiền nhỏ và cho vào các cốc. Sau đó mẫu phân tích này được cho thêm 15ml HCl 37% và 5ml HNO₃ 65% và đun ở 95°C cho đến khi mẫu không màu. Để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng.

Chuẩn bị mẫu cho phân tích các chỉ tiêu Hg và As: 2g mẫu cát bùn lơ lửng được sấy trong tủ sấy ở 105°C trong 24h, sau đó được nghiền nhỏ và cho vào các cốc. Sau đó mẫu phân tích này được cho thêm 5ml HNO₃ 65% và được trộn đều rồi được đặt trong lò vi sóng trong 40 phút. Sau đó, để nguội mẫu đến nhiệt độ phòng.

Phân tích mẫu

Hàm lượng kim loại được đo bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử trên máy đo Varian 280FS và AA280Z (Australia) theo phương pháp trong tài liệu [8]. Các phép phân tích được lặp lại 3 lần và kết quả là giá trị trung bình.

Kết quả phân tích được đối chiếu với quy chuẩn Quốc gia về chất lượng trầm tích QCVN 43:2017/BTNMT nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm của các kim loại nặng quan trọng.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng trong sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội

Kết quả quan trắc hàm lượng kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng của 4 đợt thu mẫu năm 2019 được trình bày trong bảng 1.

Hàm lượng Pb dao động từ 34,18 đến 66,25ppm, trung bình đạt 50,9 ± 13,1ppm cho toàn bộ các mẫu khảo sát. Các giá trị này đều nằm trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn Việt Nam về hàm lượng Pb trong trầm tích sông QCVN 43:2017/BTNMT (< 91,3ppm). Các giá trị này thấp hơn so với Pb trong cát bùn sông Yellow và sông Raohe Trung Quốc [3, 4] và khu vực cửa sông Cấm [5]; cửa Ba Lạt [7]. Tuy nhiên, các giá trị này Pb cao hơn một số sông trên thế giới như sông Gomti (Ấn Độ) [1]; sông Old Brahmaputra (Bangladesh) [2].

Hàm lượng Zn dao động từ 65,72 đến 89,48ppm với giá trị trung bình đạt 78,3 ± 12,3ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát, thấp xa so với giá trị giới hạn cho phép của Quy chuẩn QCVN 43:2017/BTNMT (<315ppm). Giá trị trung bình Zn trong nghiên cứu này gần với giá trị quan trắc được đối với sông Old Brahmaputra, Bangladesh [1], hoặc sông Raohe, Trung Quốc) [3]. Tuy nhiên các giá trị này lại thấp hơn so với khu vực cửa sông như sông Cấm [5]; Ba Lạt [7], hay sông Hồng trước đây [6].

Hàm lượng Cu dao động từ 48,08 đến 120,80ppm với giá trị trung bình đạt 76,8 ± 34,7ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát, nằm trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn QCVN 43:2017/BTNMT (<197ppm). Giá trị trung bình Cu cao hơn rất nhiều so với một số sông trên thế giới như sông Gomti, Ấn Độ [1]; sông Old Brahmaputra, Bangladesh [2], tuy nhiên lại thấp hơn so với sông Raohe Trung Quốc) [3], khu vực cửa sông như sông Cấm [5]; Ba Lạt [7], hay sông Hồng trong nghiên cứu trước đây [6].

Bảng 1. Hàm lượng một số kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng trong sông Hồng

Giá trị	Pb (ppm)	Zn (ppm)	Cu (ppm)	Cd (ppm)	Fe (ppm)	Cr (ppm)	Mn (ppm)	As (ppm)	Hg (ppm)
Tháng 2	52,2	65,7	88,2	0,3	39400,0	30,2	584,5	16,8	0,16
Tháng 3	66,3	69,8	120,8	0,3	41881,3	34,2	586,5	28,2	0,17
Tháng 7	34,2	89,5	50,0	0,16	28460,0	28,5	516,4	28,1	0,13
Tháng 8	51,1	88,4	48,1	0,4	38700,0	35,9	685,0	22,8	0,22
TB mùa khô	59,2 ± 9,9	67,7 ± 2,8	104,5 ± 23,1	0,3 ± 0,03	40640,6 ± 1754,5	32,2 ± 2,8	585,5 ± 1,4	22,0 ± 8	0,17 ± 0,01
TB mùa mưa	42,6 ± 11,9	88,9 ± 0,8	49 ± 1,4	0,3 ± 0,2	33580 ± 7240,8	32,2 ± 5,2	600,7 ± 119,2	25,4 ± 3,7	0,17 ± 0,06
Trung bình 4 đợt	50,9 ± 13,1	78,3 ± 12,3	76,8 ± 34,7	0,29 ± 0,1	37110,3 ± 5926,2	32,2 ± 3,4	593,1 ± 69,4	24 ± 5,4	0,17 ± 0,04
Giá trị thấp nhất	34,18	65,72	48,08	0,16	28460,00	28,46	516,40	16,84	0,13
Giá trị cao nhất	66,25	89,48	120,80	0,39	41881,25	35,88	685,00	28,22	0,22
QCVN 43: 2017/BTNMT	91,3	315	197	3,5	20000	90	-	17	0,5

Hàm lượng Cd dao động từ 0,16 đến 0,39ppm, trung bình đạt $0,29 \pm 0,1$ ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát, nằm trong giới hạn cho phép của Quy chuẩn QCVN 43:2017/BTNMT. Giá trị trung bình Cd thấp hơn so với một số sông trên thế giới như Gomti, Ấn Độ (Singh et al. 2005); Old Brahmaputra, Bangladesh [2], sông Raohe, Trung Quốc [3] và gần bằng với giá trị khu vực cửa sông Ba Lạt [7], hoặc sông Hồng trong nghiên cứu trước đây [6].

Hàm lượng Fe rất cao, dao động từ 28460,00 đến 41881,25ppm, với giá trị trung bình đạt $37110,3 \pm 5926,2$ ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát. Giá trị trung bình này cao hơn 1,6 lần so với quy chuẩn cho phép QCVN 43:2017/BTNMT. Tuy nhiên, các giá trị này vẫn thấp hơn so với khu vực cửa sông Ba Lạt [7], sông Cẩm [5]. Hàm lượng Fe cao cũng đã được phát hiện thấy trong nghiên cứu trước đây về sông Hồng cho rằng màu đỏ của nước sông Hồng là do rửa trôi đất đá có hàm lượng Fe cao ở vùng thượng nguồn lưu vực.

Hàm lượng Cr dao động từ 28,46 đến 35,88ppm với giá trị trung bình đạt $32,2 \pm 3,4$ ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát, nằm trong giới hạn của QCVN 43:2017/BTNMT. Giá trị trung bình Cr cao hơn so với Gomti, India [1]; Old Brahmaputra, Bangladesh [2], tuy nhiên lại thấp hơn so với Cr trong cát bùn sông Yellow và sông Raohe Trung Quốc [3, 4]; khu vực cửa sông như sông Cẩm [5]; cửa sông Ba Lạt [7] và sông Hồng trong nghiên cứu trước đây [6].

Hàm lượng Mn dao động từ 516,4 đến 685,0ppm, với giá trị trung bình đạt $593,1 \pm 69,4$ ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát. Hiện nay, chưa có quy định giới hạn cho phép về hàm lượng Mn trong cát bùn lơ lửng trong quy chuẩn QCVN 43:2017/BTNMT. Giá trị trung bình Mn cao hơn 4,3

lần so với sông Old Brahmaputra, Bangladesh [2], nhưng lại thấp hơn so với sông Yellow, Trung Quốc [4]; sông Cẩm [5].

Hàm lượng As dao động từ 16,84 đến 28,22ppm với giá trị trung bình đạt $24,0 \pm 5,4$ ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát. Giá trị trung bình này cao hơn 1,4 lần so với quy chuẩn QCVN 43:2017/BTNMT. Tuy nhiên, giá trị trung bình hàm lượng As trong nghiên cứu này vẫn thấp hơn so với sông Yellow và sông Raohe Trung Quốc [3, 4].

Hàm lượng Hg dao động từ 0,13 đến 0,22ppm, với giá trị trung bình đạt $0,17 \pm 0,04$ ppm cho toàn bộ 4 đợt khảo sát, nằm trong giới hạn của QCVN 43:2017/BTNMT. Giá trị trung bình Hg cao hơn rất nhiều lần so với sông Old Brahmaputra, Bangladesh [2] (bảng 1, 2).

Kết quả của 4 đợt lấy mẫu và phân tích một số kim loại nặng cho thấy: hàm lượng kim loại trong cát bùn lơ lửng của sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội tại chân cầu Chương Dương có thể được sắp xếp theo thứ tự giảm dần như sau: Fe>Mn>Cu>Zn>Pb>Cr>As>Cd>Hg; trong số các kim loại quan trắc, hàm lượng các kim loại như Fe và As cao hơn giá trị cho phép của Quy chuẩn Việt Nam QCVN 43:2017/BTNMT; các kết quả quan trắc tại Hà Nội trong nghiên cứu của chúng tôi đều thấp hơn so với kết quả quan trắc tại cửa Ba Lạt trong nghiên cứu trước đây. Như vậy, có thể thấy có sự tích tụ kim loại nặng trong cát bùn sông Hồng về phía hạ lưu do sự gia tăng các nguồn thải và do độ dốc lòng sông vùng cửa sông thấp hơn nhiều so với đoạn sông chảy qua Hà Nội.

3.2. Bước đầu tìm hiểu nguồn gốc các kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội

Các kết quả quan trắc trong nước sông Hồng cho thấy một số kim loại nặng (Zn, As và Mn) có hàm lượng trung

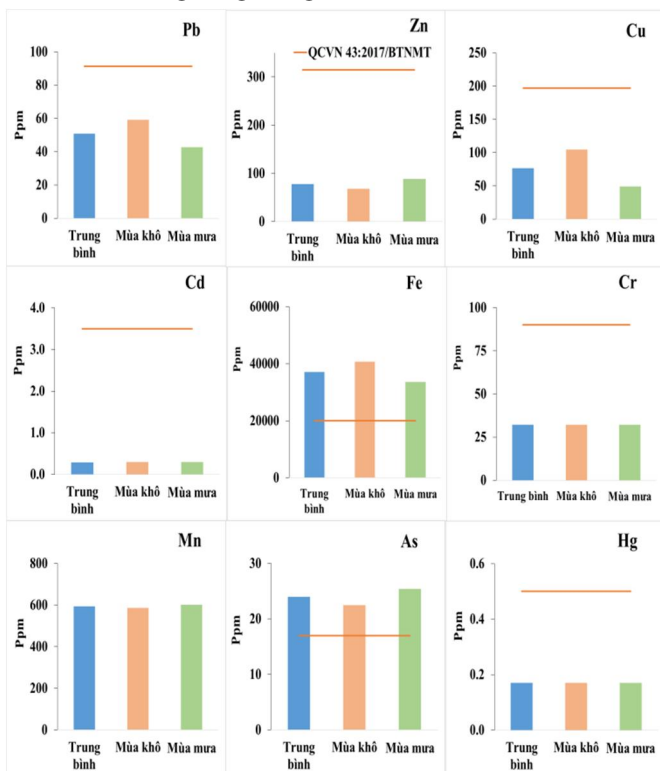
Bảng 2. Hàm lượng kim loại (ppm) trong trầm tích mặt trong một số sông trên thế giới và Việt Nam

Kim loại	Sông Gomti, Ấn Độ	Sông Old Brahmaputra, Bangladesh	Sông Raohe, China	Sông Yellow, Trung Quốc	Sông Cẩm, Việt Nam	Sông Hồng, Việt Nam	Cửa Ba Lạt, sông Hồng Việt Nam	Sông Hồng (Hà Nội), Việt Nam
Pb	40,33	7,6	14,28±0,51 - 222,19±2,78	26,39-77,66	92 ± 15	66 ± 28	81,59	50,9±13,1
Zn	-	52,7	11,21±0,96 - 72,09±2,44	89,80-201,88	178 ± 31	127 ± 50	134,38	78,3±12,3
Cu	5	6,2	15,58±1,21 - 793,52±12,55	29,72-102,22	82 ± 16	83 ± 55	73,49	76,8 ± 34,7
Cd	2,42	0,48	0,23± 0,03 - 1,60±0,10	-	-	0,35 ± 0,27	0,4	0,29±0,1
Fe (%)	-	-	-	-	3,62 ± 0,35	3,76 ± 0,99	-	3,7±0,6
Cr	8,15	6,6	13,08±0,58 - 97,09±2,39	41,49-128,30	90 ± 11	85,71 ± 23,75	66,95	32,2±3,4
Mn	-	126,2	-	773,23 - 1459,69	827 ± 94	806 ± 236	-	593,1±69,4
As	-	-	12,87 ± 0,78 - 318,05±4,99	13,68 - 48,11	-	-	-	24,0 ± 5,4
Hg	-	0,001	-	-	-	-	-	0,17 ± 0,04
Tài liệu tham khảo	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	Nghiên cứu này

bình vào các tháng mùa mưa cao hơn so với các tháng mùa khô. Hàm lượng các kim loại Zn, As và Mn vào mùa mưa và mùa khô lần lượt là Zn: $88,9 \pm 0,8$ ppm và $67,7 \pm 2,8$ ppm; Mn: $600,7 \pm 119,2$ ppm và $585,5 \pm 1,4$ ppm; As: $25,4 \pm 3,7$ ppm và $22,5 \pm 8$ ppm (bảng 1, hình 1). Như vậy, có thể thấy nguồn phát sinh chủ yếu của các kim loại này là từ phong hóa đá, rửa trôi đất canh tác nông nghiệp trong lưu vực.

Ngược lại, các kết quả quan trắc trong nước sông Hồng cho thấy một số kim loại nặng (Cu, Pb và Fe) có hàm lượng trung bình vào các tháng mùa khô cao hơn so với các tháng mùa mưa. Hàm lượng các kim loại Cu, Pb và Fe vào mùa mưa và mùa khô lần lượt là Cu: $49 \pm 1,4$ và $104,5 \pm 23,1$ ppm; Pb: $42,6 \pm 11,9$ và $59,2 \pm 9,9$ ppm; Fe: $33580 \pm 7240,8$ và $40640,6 \pm 1754,5$ ppm (bảng 1, hình 1). Như vậy, có thể thấy nguồn thải điểm trong lưu vực (nước thải sản xuất công nghiệp, nước thải sinh hoạt...) đóng vai trò quan trọng trong cung cấp các kim loại này đổ vào hệ thống sông Hồng.

Một số kim loại như Cd, Cr, và Hg không có sự biến đổi rõ rệt theo mùa (bảng 1, hình 1). Đối với các kim loại này, cả hai nguồn thải (nguồn thải điểm và nguồn thải phát tán) đồng thời đóng vai trò quan trọng trong cung cấp kim loại đổ vào hệ thống sông Hồng.



Hình 1. Giá trị trung bình của 4 đợt quan trắc (trung bình), giá trị trung bình mùa khô và giá trị trung bình mùa mưa của một số kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội, tại chân cầu Chương Dương quan trắc năm 2019

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu hàm lượng kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng trong sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội cho thấy: Pb dao động từ 34,18 đến 66,25ppm, trung bình đạt $50,9 \pm 13,1$ ppm; Zn dao động từ 65,72 đến 89,48ppm, trung

bình đạt $78,3 \pm 12,3$ ppm; Cu dao động từ 48,08 đến 120,80ppm, $76,8 \pm 34,7$ ppm; Cd dao động từ 0,16 đến 0,39ppm, trung bình đạt $0,29 \pm 0,1$ ppm; Fe dao động từ 28460,00 đến 41881,25ppm, với giá trị trung bình đạt $37110,3 \pm 5926,2$ ppm; Cr dao động từ 28,46 đến 35,88ppm với giá trị trung bình đạt $32,2 \pm 3,4$ ppm; Mn dao động từ 516,4 đến 685,0ppm, với giá trị trung bình đạt $593,1 \pm 69,4$ ppm; As dao động từ 16,84 đến 28,22ppm với giá trị trung bình đạt $24,0 \pm 5,4$ ppm; Hg dao động từ 0,13 đến 0,22ppm, với giá trị trung bình đạt $0,17 \pm 0,04$ ppm. Hàm lượng các kim loại Fe và As cao hơn lần lượt là 1,9 và 1,4 lần so với giá trị cho phép của Quy chuẩn Việt Nam về hàm lượng một số kim loại nặng trong trầm tích sông QCVN 43:2017/BTNMT. Hàm lượng kim loại trong trầm tích mặt của sông Hồng đoạn chảy qua Hà Nội được sắp xếp theo thứ tự giảm dần như sau: Fe>Mn>Cu>Zn>Pb>Cr>As>Cd>Hg. Như vậy cho thấy mức độ ô nhiễm kim loại trong cát bùn lơ lửng sông Hồng cần được quan tâm nhiều hơn nhằm đảm bảo chất lượng cát bùn và nước khu vực ven biển tại nơi sông Hồng đổ ra biển.

Kết quả quan trắc cũng cho thấy một số kim loại nặng trong cát bùn lơ lửng sông Hồng, đoạn chảy qua Hà Nội như Zn, As và Mn chủ yếu có nguồn gốc từ nguồn thải phát tán (phong hóa đá và rửa trôi đất canh tác nông nghiệp) trong khi một số kim loại nặng như (Cu, Pb và Fe) chịu ảnh hưởng chính từ nguồn thải điểm (nước thải sinh hoạt, sản xuất công nghiệp...). Các kim loại khác (Cd, Cr và Hg) chịu ảnh hưởng đồng thời từ cả hai nguồn thải nói trên. Như vậy, cần thực hiện một số giải pháp nhằm hạn chế tích tụ kim loại nặng trong cát bùn hệ thống sông Hồng.

Nghiên cứu này mới chỉ xác định hàm lượng tổng số của một số kim loại nặng mà chưa xác định dạng kim loại. Vì vậy, nghiên cứu sâu hơn về các dạng kim loại đồng thời mở rộng tần suất và vị trí quan trắc trên sông Hồng là điều cần thiết.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ từ đề tài nghiên cứu khoa học và phát triển công nghệ cấp Bộ Công Thương, mã số ĐTKHCN.008/19 (TS. Phùng Thị Xuân Bình) và đề tài mã số CRRP2019-10MY-Le thuộc Quỹ Châu Á - Thái Bình Dương về Nghiên cứu những biến đổi toàn cầu (APN).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Singh K.P., Malik A., Sinha S., Singh V.K., Murthy R.C., 2005. *Estimation of source of heavy metal contamination in sediments of Gomti River (India) using principal component analysis*. Water Air Soil Pollut. 166, 321-341.

[2]. Simul Bhuyan, Muhammad Abu Bakar, Rashed-Un-Nabi, Venkatramanan Senapathi, Sang Yong Chung, Shafiqul Islam, 2019. *Monitoring and assessment of heavy metal contamination in surface water and sediment of the Old Brahmaputra River, Bangladesh*. Applied Water Science (2019) 9:125

[3]. Wei J., Duan M., Li Y., Nwankwegu A.S., Ji Y., Zhang J., 2019. *Concentration and pollution assessment of heavy metals within surface sediments of the Raohe Basin, China*. Scientific Reports 9:13100 (2019). doi:10.1038/s41598-019-49724-7

[4]. Liu C., Xu J., Liu C., Zhang P., Dai M., 2009. *Heavy metals in the surface sediments in Lanzhou Reach of Yellow River, China*. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology Volume 82, Issue 1, January 2009, Pages 26-30.

[5]. Ho H.H., Swennen R., Cappuyns V., Vassilieva E., Neyens G., Rajabali M., Tran T.V., 2013. *Assessment on pollution by heavy metals and arsenic based on surficial and core sediments in the Cam River mouth, Haiphong Province, Vietnam*. Soil Sediment Contam. 22, 415-432

[6]. Nguyen T. T. H., Zhang W., Li Z., Li J., Ge C., Liu, J., Yu L., 2016. *Assessment of heavy metal pollution in Red River surface sediments, Vietnam*. Marine Pollution Bulletin, 113(1-2), 513-519.

[7]. Nguyen T.T., Tran D.Q., Atkuso A., Hamaoka H., Tanabe S., Nhuan M.T., Omori K., 2011. *Historical profiles of trace element concentrations in mangrove sediments from the Ba Lat Estuary, Red River, Vietnam*. Water Air Soil Pollut. 233 (3), 1315-1330.

[8]. APHA, 2012. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. 22nd edition. Washington DC, USA.

[9]. Guo B., Liu Y., Zhang F., Hou J., Zhang H., Li C., 2018. *Heavy metals in the surface sediments of lakes on the Tibetan Plateau, China*. Environ. Sci. Pollut. Control Ser. 25, 3695-3707.

[10]. Le TPQ, Billen G, Garnier J, Chau VM, 2015. *Long-term biogeochemical functioning of the Red River (Vietnam): past and present situations*. Regional Environmental Change 15: 329 - 339.

[11]. Lu XX, Oeurng C, Le TPQ, Duong TT, 2015. *Sediment budget of the lower Red River as affected by dam construction*. Geomorphology 248:125-133. Doi: 10.1016/j.geomorph.2015.06.044.

[12]. Ma X.L., Zuo H., Tian M.J., Zhang L.Y., Meng J., Zhou X.N., et al., 2016. *Assessment of heavy metals contamination in sediments from three adjacent regions of the Yellow River using metal chemical fractions and multivariate analysis techniques*. Chemosphere 144, 264 - 272.

[13]. Maharana C., Srivastava D., Tripathi J.K., 2018. *Geochemistry of sediments of the Peninsular rivers of the Ganga basin and its implication to weathering, sedimentary processes and provenance*. Chem. Geol. 483, 1 – 20.

[14]. Nguyễn Thị Bích Ngọc, Nguyễn Thị Mai Hương, Nguyễn Bích Thủy, Vũ Duy An, Dương Thị Thủy, Hồ Tú Cường, Lê Thị Phương Quỳnh. 2014. *Bước đầu quan trắc hàm lượng một số kim loại nặng trong nước sông Hồng*. Tạp chí Khoa học và Công nghệ. Tập 53(1): 64 - 76.

[15]. WHO, 2011. *Guidelines for drinking water quality*. The 4th edition. www.who.int/water_sanitation_health/publications/2011/dwq_guidelines/en/index.html.

AUTHORS INFORMATION

**Le Nhu Da¹, Le Thi Phuong Quynh¹, Hoang Thi Thu Ha¹,
Phung Thi Xuan Binh², Pham Thi Mai Huong³**

¹Institute of Natural Products Chemistry, VAST

²Electric Power University

³Hanoi University of Industry