

## ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ TÍCH LŨY KIM LOẠI NẶNG TRONG LOÀI TRÙNG TRỤC (*Lanceolaria* sp) VÀ TRẦM TÍCH SÔNG CÂU ĐOẠN CHẢY QUA TỈNH HẢI DƯƠNG

Đến tòa soạn 26-12-2019

Bùi Thị Thu, Nguyễn Thị Minh Sáng  
Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

### SUMMARY

#### ASSESSMENT OF CONCENTRATION OF HEAVY METALS IN *Lanceolaria* sp AND SEDIMENTS COLLECTED ALONG CAU RIVER IN HAI DUONG PROVINCE

To assess the accumulation of some heavy metals in sediment and axillary species *Lanceolaria* sp. The samples collected in 5 sites along Cau River in Hai Duong province from May to December 2018 were analysed for the concentration of Cu, Pb, Zn, Cd and Cr in sediment and *Lanceolaria* sp. The results showed the concentration of heavy metals in dried sediment samples, Cu: 17,333 - 66,601 mg/kg; Pb: 21,208 - 196,470 mg/kg; Zn: 40,876 - 365,777 mg/kg; Cr: 29,357 - 120,046 mg/kg. The concentration of heavy metals in most sampling sites were in the TEC - PEC range as compared to US - EPA standards. The metal concentration in *Lanceolaria* sp. ranges from 7,408 - 37,492 mg/kg dried weight, equivalent to 0.917 - 5,021 mg/kg fresh weight. The biota-sediment accumulation factor (BSAF) in sediments decreases from: Cd > Cu > Zn > Pb > Cr. In which, Cd accumulation in *Lanceolaria* sp. collected along Cau River in Hai Duong province was relatively high (BSAF of only Cd was greater than 1). The results initially indicated that *Lanceolaria* sp. can be selected as an indicator organism to monitor heavy metal pollution in the river sediments.

**Keywords:** Heavy metals, *Lanceolaria* sp., sediment, Cau River, Hai Duong

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nguyên tố kim loại có vai trò quan trọng đối với con người và cơ thể sống. Kim loại nặng có thể xâm nhập vào cơ thể con người chủ yếu thông qua đường tiêu hóa, hô hấp. Mức độ phát triển của công nghiệp, sự đô thị hoá dẫn đến môi trường sống hiện nay bị ô nhiễm trầm trọng. Các nguồn thải kim loại nặng (KLN) từ các khu công nghiệp vào không khí, vào nước, vào đất và thực phẩm rồi xâm nhập vào cơ thể con người qua các đường ăn uống và hít thở dẫn đến sự nhiễm độc [1]. Nên việc nghiên cứu và phân tích các KLN trong môi trường sống, trong thực phẩm và tác động của chúng tới cơ thể con người nhằm đề ra các biện pháp tối ưu bảo vệ và chăm sóc sức khoẻ cộng đồng là một việc vô cùng cần thiết. Các loài động vật

nhuyễn thể như: trai, hến, trùng trục, ... là một trong những nguồn thực phẩm thiết yếu và được ưa chuộng ở nước ta. Tuy nhiên, trong những năm gần đây một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng các loài động vật này có thể tích tụ một số chất ô nhiễm, đặc biệt là các KLN trong cơ thể chúng với hàm lượng cao hơn nhiều lần so với hàm lượng ở môi trường xung quanh [2]. Trong số các chỉ số ô nhiễm, ô nhiễm KLN là một trong những chỉ số được quan tâm nhiều bởi độc tính và khả năng tích lũy sinh học của chúng. Để có thể đánh giá một cách đầy đủ về mức độ ô nhiễm của các KLN không thể chỉ dựa vào việc xác định hàm lượng của các kim loại hòa tan trong nước mà cần xác định cả hàm lượng các kim loại trong trầm tích và động vật đáy sống trong môi trường này. Do

đó, việc nghiên cứu và phân tích các KLN trong cơ thể sinh vật, trong thực phẩm và tác động của chúng tới cơ thể con người nhằm đề ra các biện pháp tối ưu bảo vệ và chăm sóc sức khỏe cộng đồng là một việc vô cùng cần thiết [2,3].

Lưu vực sông Cầu là một trong những lưu vực sông lớn và tập trung đông dân cư sinh sống ở khu vực phía Bắc. Sông Cầu dài 288,5 km bắt nguồn từ núi Vạn Ôn ở độ cao 1175m thuộc huyện Chợ Đồn tỉnh Bắc Cạn chảy qua các tỉnh Bắc Cạn, Thái Nguyên, Bắc Giang, Hà Nội, Bắc Ninh và đổ vào sông Thái Bình ở thị xã Phả Lại tỉnh Hải Dương [4]. Các khu vực sông Cầu chảy qua là những khu vực tập trung rất nhiều các hoạt động sản xuất công nghiệp như: khai khoáng, luyện kim, mạ điện... Vì vậy tình hình ô nhiễm nói chung và ô nhiễm kim loại nặng nói riêng đang ở mức báo động. Đặc biệt là đoạn sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương nơi có nhà máy nhiệt điện Phả Lại hoạt động và là nơi hoạt động đường thủy tấp nập nên nguy cơ ô nhiễm KLN là rất lớn.

Do vậy, chúng tôi đã lựa chọn nghiên cứu xác định hàm lượng một số kim loại nặng trong loài trùng trục (*Lanceolaria sp.*) và trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua thành phố Hải Dương để đánh giá mức độ tích lũy Fe, Pb, Zn, Cd và Cr trong loài trùng trục (*Lanceolaria sp.*) và trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua thành phố Hải Dương.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng và thời gian nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Các kim loại nặng: Cu, Pb, Zn, Cd và Cr trong loài trùng trục (*Lanceolaria sp.*) và trầm tích sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương.

Các công việc bảo quản mẫu, xử lý mẫu và phân tích hàm lượng các KLN được thực hiện tại Phòng thí nghiệm môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội.

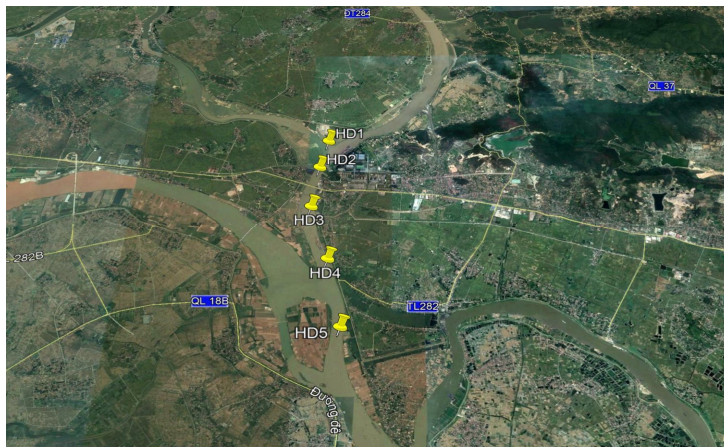
### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### Phương pháp lấy mẫu

Mẫu trầm tích và mẫu động vật đáy được lấy bằng thiết bị lấy mẫu chuyên dụng. Kiểu gầu Ekman (Hãng sản xuất: Mỹ). Diện tích vùng lấy mẫu: 20 cm x 20 cm x 20 cm.

Thời gian lấy mẫu: Cuối tháng 5/2018 đến tháng 6/2018.

Mẫu được lấy tại các vị trí ở 5 khu vực trên sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương. Mẫu được lấy là mẫu tổ hợp được lấy theo nguyên tắc: Mẫu được lấy từ bề mặt xuống sâu khoảng 0 - 20cm. Mỗi vị trí lấy mẫu, lấy 3 mẫu lớn cách nhau 2-3 m xung quanh vị trí lấy đầu tiên của điểm. Lấy mẫu theo quy tắc tam giác cân. Mẫu tổ hợp đại diện được lấy sau khi đã trộn từ ba mẫu lớn này. Mẫu được đựng vào túi zip và bảo quản lạnh, vận chuyển về phòng thí nghiệm. Mẫu trùng trục (*Lanceolaria sp.*) lấy cùng vị trí với mẫu trầm tích. Sơ đồ vị trí lấy mẫu được thể hiện trong Hình 1



Hình 1. Sơ đồ vị trí lấy mẫu trên sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương

Tọa độ vị trí địa lý các điểm lấy mẫu được xác định bằng thiết bị GPS cầm tay và được ghi rõ

trong Bảng 1.

Bảng 1. Tọa độ vị trí điểm lấy mẫu

Khu vực lấy mẫu	Tọa độ	Mô tả vị trí lấy mẫu	Nguyên nhân chọn vị trí lấy mẫu
HD1	21° 7'24.64"N 106°17'53.94"E	Điểm hợp lưu của sông Thái Bình và sông Cầu (Xã Phả Lại, huyện Chí Linh, tỉnh Hải Dương).	Điểm đầu Sông Cầu bắt đầu chảy qua tỉnh Hải Dương, nơi tiếp nhận nước thải của Công ty Cổ phần Nhiệt điện Phả Lại.
HD2	21° 7'0.05" N 106°17'48.49" E	Gần khu tập kết than của nhà máy nhiệt điện	Điểm tiếp nhận nước thải từ các hoạt động chuyên than và xỉ than từ tàu thuyền lên khu tập kết và ngược lại.
HD3	21° 6'24.92"N 106°17'44.11"E	Bến đò Lục Đầu Giang (nối Thị xã Chí Linh, tỉnh Hải Dương với Đức Long, Quế Võ, Bắc Ninh)	Nơi hoạt động tấp nập của các tàu bè vận chuyển than, cát trên sông.
HD4	21° 5'40.37" N 106°17'57.90"E	Điểm giao giữa sông Cầu và kênh nước chảy	Có sự ảnh hưởng từ nước thải sinh hoạt của dân cư gần nhà máy nhiệt điện
HD5	21° 4'47.98"N 106°18'8.64"E	Điểm hợp lưu của sông Cầu và sông Đuống (Xã Nhân Huệ, huyện Chí Linh, tỉnh Hải Dương).	Điểm cuối sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương.

Phương pháp bảo quản mẫu theo: TCVN 6663-15:2004 (ISO 5667-15: 1999) về chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 15: Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu bùn và trầm tích [5].

#### Phương pháp thực nghiệm

Tiêu chuẩn của US - EPA 3050B năm 1996 [6] được tham khảo để thực hiện quy trình xử lý mẫu trầm tích xác định các kim loại nặng. Hàm lượng KLN trong trầm tích được tính theo công thức:  $X = \frac{C_{đo} \times V_{đm}}{m} \times K$  (mg/kg trầm tích khô). Trong đó, X: Hàm lượng kim loại nặng (mg/kg trầm tích khô).  $C_{đo}$ : Nồng độ KLN đo được trên máy AAS (mg/l).  $V_{đm}$ : Thể tích mẫu ( $V_{đm} = 50\text{ml}$ ). m: Khối lượng mẫu (g). K: Hệ số khô kiệt của trầm tích.

Mẫu trùng trực được bảo quản trong thùng lạnh ở 4°C. Sau khi được định loại, mẫu trùng trực được tách bỏ phần ruột, rửa sạch bằng nước cất 2 lần, xác định khối lượng và tiến hành đông

khô mẫu tại phòng thí nghiệm trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Hàm lượng KLN trong mẫu trầm tích và mẫu trùng trực được phân tích trên thiết bị đo AAS - Thermo Fisher M6 tại Phòng thí nghiệm Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội (Vilas 955).

Hàm lượng kim loại trong mẫu trùng trực được tính toán dựa theo công thức sau:  $X_k = \frac{C_{đo} \times V_{đm}}{m}$  (mg/kg sinh vật khô). Trong đó:

$X_k$ : Hàm lượng kim loại nặng (mg/kg).  $C_{đo}$ : Nồng độ kim loại đo được trên máy AAS (mg/l).  $V_{đm}$ : Thể tích dung dịch đem đi đo AAS (ml). m: Khối lượng mẫu sinh vật (g).

Nếu tính theo trọng lượng tươi:  $X_t = \frac{X_k}{k}$  (mg/kg sinh vật tươi).

**Phương pháp xử lý số liệu và đánh giá kết quả:** Hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích được đối chiếu với quy chuẩn Việt Nam

QCVN 43:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích [7] và tiêu chuẩn của Canada (2002) và tiêu chuẩn của Mỹ U.S EPA (1997) [8,9].

Hàm lượng kim loại nặng trong động vật đáy được so sánh với QCVN 8-2:2011/BYT đối với Cd, Pb và Quy định ô nhiễm kim loại nặng đối với y tế cộng đồng [10] và dịch vụ đô thị của Hồng Kông với Cr (Metallic Contamination Regulations of the Public Health and Municipal Services Ordinance, Laws of Hong Kong) [11].

Để đánh giá mức độ tích lũy kim loại nặng của trùng trục, sử dụng hệ số tích lũy sinh học trầm tích (BSAF: Biota - sediment accumulation

$$\text{factor})[12]. \text{BSAF} = \frac{C_t}{C_s}$$

Trong đó:  $C_t$  là

nồng độ chất ô nhiễm trong mô sinh vật (mg/kg sinh vật khô).  $C_s$  là nồng độ chất ô nhiễm trong trầm tích (mg/kg trầm tích khô).

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Mức độ tích lũy kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương

Kết quả xác định hàm lượng các kim loại Cu, Pb, Zn, Cd, Cr trong trầm tích sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương được trình bày trong Bảng 2 như sau :

Bảng 2. Kết quả hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu

Khu vực lấy mẫu	Hàm lượng KLN trung bình (m ± sd)* (mg/kg trầm tích khô)				
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr
HD1	40,169 ± 6,125	44,269 ± 4,420	98,274 ± 7,725	1,708 ± 0,427	89,625 ± 9,126
HD2	52,355 ± 7,024	95,657 ± 7,622	100,864 ± 12,078	1,960 ± 0,392	87,112 ± 7,055
HD3	43,716 ± 8,500	21,208 ± 5,113	89,232 ± 10,855	1,252 ± 0,313	80,480 ± 6,460
HD4	28,467 ± 5,235	42,115 ± 8,004	112,026 ± 9,925	0,892 ± 0,222	82,971 ± 6,300
HD5	34,258 ± 8,565	67,586 ± 5,610	56,247 ± 5,472	0,915 ± 0,228	86,197 ± 7,125
<b>QCVN 43:2012/BTNMT</b>	<b>197</b>	<b>91,3</b>	<b>315</b>	<b>3,5</b>	<b>90</b>
<b>PEC (**)</b>	<b>77,7</b>	<b>396</b>	<b>1532</b>	<b>11,7</b>	<b>159</b>
<b>TEC (**)</b>	<b>28</b>	<b>34,2</b>	<b>159</b>	<b>0,592</b>	<b>56</b>
<b>PEL (***)</b>	<b>197</b>	<b>91,3</b>	<b>315</b>	<b>3,5</b>	<b>90</b>
<b>ISQG (***)</b>	<b>35,7</b>	<b>35</b>	<b>123</b>	<b>0,6</b>	<b>37,3</b>

(\*): Giá trị trung bình; SD là độ lệch chuẩn (n=5);

(\*\*): Tiêu chuẩn đánh giá ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích theo hàm lượng tổng (mg/kg) của Mỹ (US EPA (1997)

TEC: (Threshold effect concentration) - Ngưỡng nồng độ gây ảnh hưởng

PEC: (Probable effect concentration) - Nồng độ chắc chắn gây ảnh hưởng

(\*\*\*) : Tiêu chuẩn của Canada SQG (Sediment Quality Guideline – hướng dẫn chất lượng trầm tích) (2002)

ISQG: Ngưỡng gây tác động xấu đến sinh vật

PEL: Mức độ chắc chắn gây ảnh hưởng

Kết quả cho thấy, hàm lượng Cu trong trầm tích sông Cầu dao động trong khoảng từ 28,467 đến 52,355 mg/kg trầm tích khô, hàm lượng Cu đạt giá trị thấp nhất ở khu vực HD4 và đạt giá trị cao nhất ở khu vực HD2. Các vị trí quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 43:2012/BTNMT. So sánh với tiêu chuẩn US EPA của Mỹ, tất cả vị trí quan trắc hàm lượng Cu nằm trong khoảng nồng độ gây ảnh hưởng TEC đến nồng độ chắc chắn gây ảnh hưởng PEC, không có giá trị nào vượt PEC. Theo tiêu chuẩn SQG của Canada, có 3/5 khu vực vượt mức nồng độ có thể gây ảnh hưởng ISQG từ 1,01 đến 1,87 lần. Hàm lượng

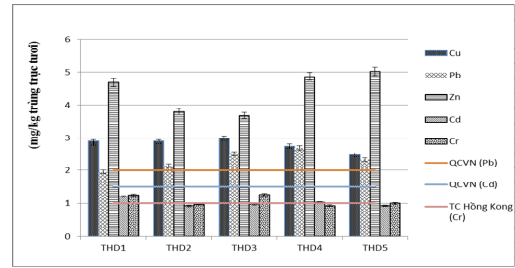
Cu cao tập trung nhiều ở các vị trí HD2, HD3, là nơi có nhiều nguồn thải công nghiệp thải của nhà máy nhiệt điện xả nước thải vào sông Cầu; Hàm lượng Pb trong trầm tích sông Cầu dao động trong khoảng từ 21,028 đến 95,657 mg/kg trầm tích khô, hàm lượng Pb đạt giá trị thấp nhất ở khu vực HD3 và đạt giá trị cao nhất ở khu vực HD2. So sánh với QCVN 43:2012/BTNMT chỉ có khu vực HD2 hàm lượng Pb vượt giới hạn quy chuẩn cho phép; Kết quả cho thấy hàm lượng Zn trong trầm tích sông Cầu dao động trong khoảng từ 56,247 đến 112,026 mg/kg trầm tích khô. Hàm lượng Cd dao động trong khoảng từ 0,892 đến 1,960 mg/kg trầm tích khô. Hàm lượng Cr trong trầm tích sông Cầu dao động trong khoảng từ 80,480 đến 89,625 mg/kg trầm tích khô, hàm lượng Cr cao, chênh lệch không nhiều tại các vị trí. Tất cả các khu vực quan trắc, hàm lượng Zn, Cd và Cr trong trầm tích đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 43:2008/BTNMT và tiêu chuẩn US EPA của Mỹ. Theo tiêu chuẩn SQG của Canada, Hàm lượng Cd trong trầm tích sông Cầu vượt mức nồng độ có thể gây ảnh hưởng ISQG từ 1,16 đến 5,61 lần, hàm lượng Cr trong trầm tích sông Cầu nằm trong khoảng ngưỡng TEC đến PEC, hàm lượng Cd nằm dưới ngưỡng PEL.

So sánh với kết quả nghiên cứu ở tỉnh Thái Nguyên, hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua thành phố Thái Nguyên năm 2018 giảm theo chiều Zn > Pb > Cu > Cd [13]. Tuy nhiên, hàm lượng các kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương có xu hướng giảm với đoạn chảy qua tỉnh Thái Nguyên. Điều đó cho thấy, vấn đề bảo vệ môi trường nước, trầm tích sông Cầu tại địa phương đã được quan tâm và có biện pháp xử lý áp dụng để giảm thiểu ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích.

### 3.2. Mức độ tích lũy kim loại nặng trong động vật đáy sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương

#### 3.2.1. Kết quả xác định hàm lượng nặng trong trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu

Kết quả xác định hàm lượng Cu, Pb, Zn, Cd và Cr trong trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu chảy qua tỉnh Hải Dương được trình bày ở Hình 2 như sau:



Hình 2. Biểu đồ hàm lượng KLN trong trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương

Kết quả cho thấy rằng, hàm lượng Cu trong mô thịt loài trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương dao động trong khoảng từ 2,495 đến 3,001 mg/kg trùng trục tươi. Hàm lượng Cu trong mô thịt loài trùng trục tươi đạt giá trị cao nhất tại vị trí khu vực HD3 và đạt giá trị thấp nhất tại khu vực HD5; Hàm lượng Pb trong mô thịt loài trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu dao động trong khoảng từ 1,950 đến 2,708 mg/kg trùng trục tươi. Hàm lượng Pb trong mô thịt loài trùng trục đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD4. So sánh với QCVN 08-2:2011/BYT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm, có 04/05 vị trí hàm lượng Pb trong trùng trục tươi vượt quy chuẩn cho phép từ 1,30 đến 1,81 lần. Hàm lượng Zn trong mô thịt loài trùng trục dao động trong khoảng từ 3,805 đến 5021 mg/kg trùng trục tươi, mô thịt loài trùng trục đạt giá trị cao nhất tại khu vực vị trí HD4. Hàm lượng Zn trong mô thịt loài trùng trục biến tương đối cao so với các kim loại khác.

Hàm lượng Cd trong mô thịt loài trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu dao động trong khoảng từ 0,917 đến 1,201 mg/kg trùng trục tươi. Hàm lượng Cd trong mô thịt loài hên đạt giá trị cao nhất tại vị trí TN2 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí BG3. So sánh với QCVN 8-2:2011/BYT, hàm lượng Cd trong hên tươi tại tất cả các vị trí quan trắc của sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Hàm lượng Cr trong mô thịt loài trùng trục dao động trong khoảng từ 0,960 đến 1,252 mg/kg trùng trục tươi. Hàm lượng Cr trong mô thịt trùng trục tươi đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD1, HD3 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí BG5. So sánh với Quy định

ô nhiễm kim loại nặng đối với y tế cộng đồng và dịch vụ đô thị của Hồng Kông với Cr [11], hàm lượng Cr trong trùng trục tươi tại 3/11 vị trí quan trắc của sông Cầu vượt quá giới hạn cho phép, còn lại đều nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép.

So sánh với kết quả nghiên cứu của Võ Văn Minh (2014) [15], cho thấy hàm lượng một số kim loại Cd, Pb, Cr và Hg trong loài hến (*Corbicula subulcata*) ở một số cửa sông khu vực miền Trung (của Thuận An, sông Hương, Thừa Thiên - Huế; sông Thu Bồn, Quảng Nam;

sông Trà Bồng, Quảng Ngãi), hàm lượng Cd trong mẫu hến vượt quá QCVN 08 - 2:2011/BYT từ 1,3 - 2 lần. Hàm lượng Pb, Cr, và Hg trong mẫu hến đều nằm trong giới hạn cho phép. Điều đó cho thấy, hàm lượng kim loại nặng trong loài hến ở sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương có sự tương đồng.

### 3.2.2. Đánh giá khả năng tích lũy kim loại nặng trong trùng trục (*Lanceolaria sp.*)

Kết quả đánh giá khả năng tích lũy KLN trong trùng trục (*Lanceolaria sp.*) thông qua hệ số tích lũy sinh học BSAF được thể hiện ở Bảng 3 sau:

Bảng 3. Hệ số tích tụ sinh học trầm tích của trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu

Khu vực lấy mẫu	BSAF				
	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr
HD1	0,558	0,339	0,327	5,417	0,108
HD2	0,452	0,182	0,307	3,810	0,090
HD3	0,524	0,908	0,316	5,917	0,120
HD4	0,703	0,466	0,315	8,339	0,081
HD5	0,544	0,257	0,489	7,497	0,086

Kết quả Bảng 3 cho thấy rằng, hệ số tích tụ sinh học trầm tích của trùng trục sông Cầu đối với kim loại Cu dao động trong khoảng từ 0,452 đến 0,703 kg trầm tích khô/kg sinh vật khô; đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD4 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí HD2.

Hệ số tích tụ sinh học trầm tích của trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu đối với kim loại Pb dao động trong khoảng từ 0,182 đến 0,908 kg trầm tích khô/kg sinh vật khô; đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD3 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí HD2. Đối với kim loại Zn, hệ số tích tụ sinh học trầm tích của trùng trục dao động trong khoảng từ 0,307 đến 0,489 kg trầm tích khô/kg sinh vật khô; đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD5 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí HD2.

Hệ số tích tụ sinh học trầm tích của trùng trục (*Lanceolaria sp.*) sông Cầu đối với kim loại Cd dao động trong khoảng từ 3,810 đến 8,339 kg trầm tích khô/kg sinh vật khô; đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD4 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí HD2. Đối với kim loại Cr, hệ số tích tụ sinh học trầm tích của trùng trục dao động trong khoảng từ 0,081 đến 0,120 kg trầm tích khô/kg

sinh vật khô; đạt giá trị cao nhất tại vị trí HD3 và đạt giá trị thấp nhất tại vị trí HD4.

Hệ số tích tụ sinh học trầm tích (BSAF) đối với trùng trục của các KLN giảm dần từ: Cd > Cu > Zn > Pb > Cr. Đối với các kim loại Cu, Pb, Zn, Cr giá trị BSAF < 1, sự tích lũy các kim loại Cu, Pb, Zn và Cr của trùng trục là tương đối thấp. Hệ số tích tụ sinh học trầm tích BSAF đối với kim loại Cd > 1, do đó có thể thấy sự tích lũy của trùng trục đối với kim loại Cd trong trầm tích là tương đối cao.

## 4. KẾT LUẬN

Kết quả xác định hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích tại 5 khu vực quan trắc ở Hải Dương trong khoảng thời gian từ tháng 5 đến tháng 12 năm 2018 dao động từ 28,467 - 52,355 mgCu/kg trầm tích khô; 21,208 - 95,657 mgPb/kg trầm tích khô; 56,247 - 112,026 mgZn/kg trầm tích khô; 0,892 - 1,960 mgCd/kg trầm tích khô; 80,480 - 89,625 mgCr/kg trầm tích khô. Tại các khu vực quan trắc hàm lượng Cu, Zn, Cd và Cr không vượt giới hạn cho phép của QCVN 43 :2012/BTNMT ; Các vị trí thuộc khu vực

HD2 có hàm lượng Pb vượt giới hạn của QCVN 43 :2012/BTNMT; Hầu hết các khu vực quan trắc hàm lượng các kim loại nặng nằm trong khoảng TEC - PEC khi so sánh với tiêu chuẩn US - EPA của Mỹ.

Xác định hàm lượng kim loại trong loài trùng trục (*Lanceolaria* sp.) sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Hải Dương, cho thấy hàm lượng các kim loại giảm dần từ Zn > Cu > Pb > Cr > Cd. Hàm lượng kim loại trong loài trùng trục (*Lanceolaria* sp.) dao động từ 7,408 -37,492 mg/kg sinh vật khô tương đương 0,917 - 5,021 mg/kg sinh vật tươi. Đa số tại các vị trí quan trắc, hàm lượng Pb trong loài trùng trục vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 8-2 :2011/BYT ; tại một số vị trí hàm lượng Cr vượt quá giới hạn cho phép của tiêu chuẩn Hồng Kông;

Hệ số tích tụ sinh học trầm tích (BSAF) đối với trùng trục của các KLN giảm dần từ: Cd > Cu > Zn > Pb > Cr. Đối với các kim loại Cu, Pb, Zn, Cr giá trị BSAF < 1, sự tích lũy các kim loại Cu, Pb, Zn và Cr của trùng trục là tương đối thấp. Hệ số tích tụ sinh học trầm tích BSAF đối với kim loại Cd > 1, do đó có thể thấy sự tích lũy của trùng trục đối với kim loại Cd trong trầm tích là tương đối cao.

**LỜI CẢM ƠN:** Công trình được hoàn thành dưới sự hỗ trợ kinh phí của đề tài TNMT.2017.04.13. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

#### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Lê Huy Bá (2006), Độc học Môi trường, tập 2, Nhà XB Đại học Quốc gia thành phố HCM.
2. Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quỳnh và Nguyễn Quốc Việt, 2007. Chỉ thị sinh học môi trường. Nhà xuất bản Giáo dục.
3. Lê Thị Mùi (2008), Sự tích tụ chì và đồng trong một số loài nhuyễn thể hai mảnh vỏ vùng ven biển Đà Nẵng, Tạp chí KH – CN, số 4, Đại học Đà Nẵng.
4. Ủy ban bảo vệ môi trường lưu vực sông Cầu, 2017, Báo cáo triển khai đề án tổng thể bảo vệ và phát triển bền vững môi trường sinh thái, cảnh quan lưu vực sông Cầu năm 2016, đề xuất kế hoạch triển khai năm 2017.
5. TCVN 6663-15:2004 (ISO 5667-15:1999), Chất lượng nước - Lấy mẫu, Phần 15: Hướng dẫn bảo quản và xử lý bùn và trầm tích.

6. US - EPA (1996), EPA 3050B Acid digestion of sediments, sludges and soils.

7. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2012), QCVN 43:2012/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích.

8. Canadian Council of Ministers of the Environment (2002), Canadian sediment quality guidelines for the protection of aquatic life, Summary tables, Updated. In: Canadian Environmental Quality Guidelines 1999, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg.

9. New York State Department of Environmental Conservation (1993), Technical guidance for SCdeening Contaminated Sediments, Division of Fish, Wildlife and Marine Resource.

10. Bộ Y tế (2011), QCVN 08-2:2011/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm trong thực phẩm.

11. Fang, Z. Q., Cheung, R. Y. H., & Wong, M. H. 2001, Heavy metal concentrations in edible bivalves and gastropods available in major markets of the Pearl River Delta. Journal of Environmental Sciences, 13 (2) : 210-217.

12. U.S EPA (1997), Toxicological Benchmarks for SCdeening Contaminants of Potential concern for Effects on Sediment - Associated Biota, Report of the Sediment Cditeria Subcommittee, Science Advusory Board, ES/ER/TM-95/R4, U.S environmental Protection Agency, Washington, DC.

13. Bùi Thị Thu và cs, (2019), Nghiên cứu xác định mối quan hệ giữa hàm lượng một số kim loại nặng trong loài hến (*Corbicula* sp.) và trầm tích lưu vực sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Thái Nguyên, Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn, số 6, năm 2019.

14. Muller P.J and Suess E. (1979), Productivity, sedimentation rate and sedimentary organic matter in the oceans. I. Organic carbon presentation, *Deep Sea Research*, vol. 26, pp. 1347.

15. Nguyễn Văn Khánh, Trần Duy Vinh, Lê Hà Yến Nhi (2014), Hàm lượng kim loại nặng (Hg, Cd, Pb, Cr) trong các loài động vật hai mảnh vỏ ở một số cửa sông tại khu vực miền Trung, Việt Nam, Tạp chí khoa học và Công nghệ Biển, Tập 14, số 4, 2014.