



Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội:
Các Khoa học Trái đất và Môi trường

Website: <https://js.vnu.edu.vn/EES>



Nghiên cứu xác định hàm lượng Cu, Pb, Cd trong loài Hến (*Corbicula* sp.) và trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Bùi Thị Thư*, Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Lê Đăng Ngọc

*Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội,
41A Đường Phú Diễn, Cầu Diễn, Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam*

Nhận ngày 30 tháng 7 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 10 tháng 8 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 13 tháng 8 năm 2018

Tóm tắt: Để đánh giá chất lượng trầm tích và lựa chọn sinh vật chỉ thị giám sát ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích sông, chúng tôi đã đánh giá mức độ ô nhiễm Cu, Pb, Cd trong trầm tích và tích lũy những kim loại nặng này trong mẫu hến (*Corbicula* sp.) được thu thập tại 12 địa điểm dọc theo sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh vào tháng 01 và tháng 4 năm 2018. Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng Pb trong trầm tích lớn nhất (113,20 - 203,91 mg/kg trầm tích khô), tiếp theo là hàm lượng Cu (20,22 - 77,34 mg/kg trầm tích khô), và thấp nhất là hàm lượng Cd (0,22 - 1,28 mg/kg trầm tích khô). Hàm lượng các kim loại này trong mô loài hến (*Corbicula* sp.) dao động từ 0,04 đến 3,73mg/kg hến tươi. Kết quả cũng cho thấy hàm lượng Pb trong trầm tích và trong mô loài hến đều vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 43:2012/BTNMT và QCVN 08-2:2011/BYT. Phân tích tương quan chỉ ra rằng hàm lượng Cu trong trầm tích có tương quan thuận và chặt chẽ ($r = 0,54$; $p < 0,01$), hàm lượng Cd không có tương quan ($r = 0,27$; $p > 0,05$), và của Pb có tương quan thuận và tương đối cao ($r = 0,43$, $p < 0,05$) với hàm lượng của chính các kim loại nặng đó trong mô hến (*Corbicula* sp.). Từ kết quả nghiên cứu này cho thấy, bước đầu có thể sử dụng loài hến (*Corbicula* sp.) làm sinh vật chỉ thị giám sát ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích tại sông Cầu.

Từ khóa: Kim loại nặng, Loài hến (*Corbicula* sp.), trầm tích, sông Cầu.

1. Đặt vấn đề

Trầm tích là đối tượng thường được nghiên cứu để xác định nguồn gây ô nhiễm kim loại

nặng vào môi trường nước bởi tỉ lệ tích lũy cao các kim loại trong trầm tích. Hàm lượng kim loại trong trầm tích thường lớn gấp nhiều lần so với trong lớp nước phía trên. Đặc biệt, các dạng kim loại có khả năng di động và tích lũy sinh học cao vào các sinh vật trong môi trường nước. Các kim loại nặng thường có độc tính cao, bền vững và khó bị phân hủy trong môi

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-904884299.

Email: Btthu.mt@hunre.edu.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1094/vnuees.4277>

trường (Maanan, 2007) [1], khi tích lũy trong các sinh vật sẽ nguy hiểm cho con người thông qua chuỗi thức ăn (Lê Văn Khoa và cộng sự, 2007) [2]. Vì vậy cần thiết phải giám sát ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích sông, nhằm giảm thiểu ngăn ngừa tác động tiêu cực của chất ô nhiễm đến hệ sinh thái.

Giám sát sinh học bằng động vật đáy không xương sống cỡ lớn, đặc biệt là các loài động vật hai mảnh vỏ là một công cụ được đánh giá cao trong hoạt động giám sát ô nhiễm tại khu vực cửa sông. Sử dụng các loài động vật hai mảnh vỏ để giám sát ô nhiễm kim loại nặng cho phép đánh giá được diễn biến hàm lượng kim loại nặng trong môi trường, có tính ổn định cao nhờ sự ổn định của hàm lượng kim loại nặng trong cơ thể (Percy, 2004) [3]. Loài Hén (*Corbicula* sp.) là loài hai mảnh vỏ, có phân bố rộng rãi ở các khu vực sông và cửa sông. Các nghiên cứu trên thế giới về các loài trong giống *Corbicula* đều chỉ ra chúng có khả năng tích lũy cao các kim loại nặng. Chính vì vậy, việc đánh giá khả năng chỉ thị ô nhiễm kim loại nặng của loài hén có ý nghĩa khoa học và thực tiễn cao ở Việt Nam.

Tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh thuộc phần trung hạ lưu của lưu vực sông Cầu, ngoài việc chịu những tác động của phần thượng lưu chảy về thì chất lượng trầm tích ở đây cũng bị ảnh hưởng bởi chính các hoạt động công nghiệp, nông nghiệp cũng như hoạt động của các làng nghề tại đây. Hiện nay, chất lượng nước và trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua Bắc Ninh đang gặp phải rất nhiều thách thức lớn do gia tăng dân số, quá trình công nghiệp hóa – hiện đại hóa dẫn đến khai thác tài nguyên quá mức gây ra [4, 5].

Từ những vấn đề trên, chúng tôi đã nghiên cứu, đánh giá hàm lượng Cu, Pb, Cd trong loài hén (*Corbicula* sp.) và trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng trong loài hén (*Corbicula* sp.) và trầm tích. Xác định mối tương quan giữa hàm lượng Cu, Pb, Cd trong loài hén và trầm tích sông Cầu, nhằm cung cấp các số liệu khoa học xây dựng chương trình giám sát ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích và động vật đáy không xương sống cỡ lớn.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng và thời gian nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Kim loại nặng (Cu, Pb, Cd) trong loài hén (*Corbicula* sp.) và trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh.

Thời gian lấy mẫu: Đợt 1: ngày 2-3/01/2018; Đợt 2: ngày 14-15/4/2018.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu

Dụng cụ lấy mẫu: Dụng cụ lấy mẫu bùn trầm tích (kiểu gầu Ekman). Model: 196-B12. Hãng sản xuất: Wild Supply Company, Mỹ. Kích thước: 6 inch x 6 inch x 9 inch. Vật liệu: Thép không gỉ.

Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu trầm tích theo TCVN 6663 - 15: 2004 - Chất lượng nước - Lấy mẫu. Hướng dẫn bảo quản và xử lý mẫu bùn và trầm tích [6].

Phương pháp lấy mẫu và bảo quản mẫu hén theo Hướng dẫn điều tra đa dạng sinh học động vật đáy không xương sống cỡ lớn ở đáy của Tổng cục Môi trường năm 2016 [7].

Mẫu được lấy ở 12 vị trí, trong đó: 6 điểm trên sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và 6 điểm trên sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Ninh. Tại 1 vị trí lấy 03 mẫu để phân tích lặp lại. (Tổng số mẫu trầm tích: 72 mẫu. Tương tự, đối với mẫu hén: 72 mẫu).

Vị trí lấy mẫu và ký hiệu mẫu được thể hiện ở hình 1 và bảng 1.

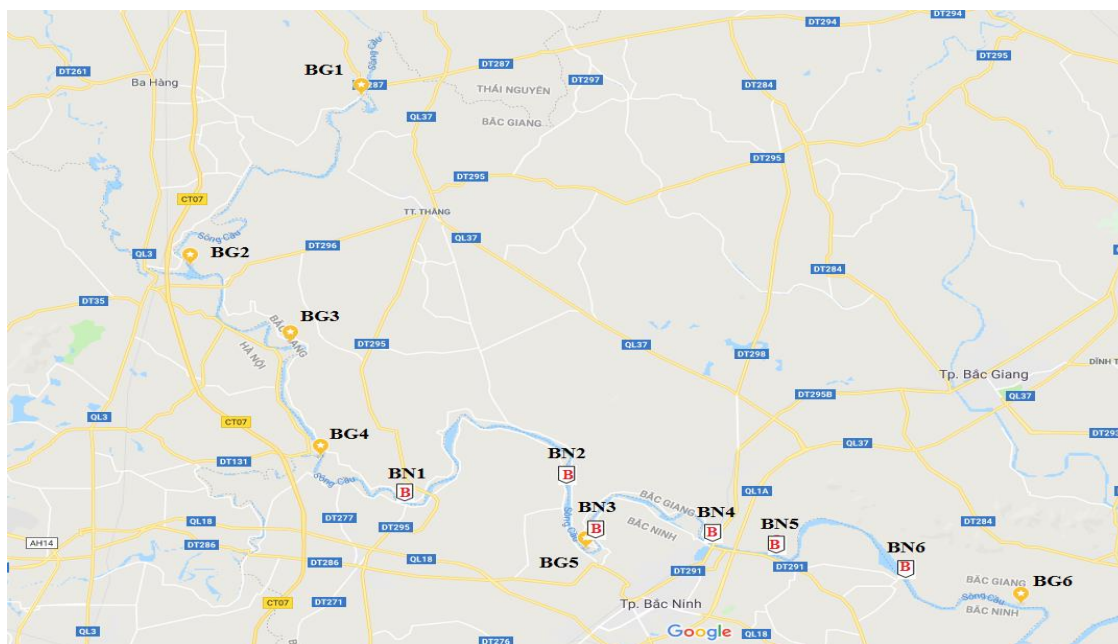
Phương pháp phân tích tại phòng thí nghiệm

Mẫu trầm tích được xử lý sơ bộ theo TCVN 6647:2007, sau đó được sấy khô kiệt ở 105°C. Mẫu hén sau khi được xử lý sơ bộ đem đông khô mẫu ở phòng thí nghiệm Trung tâm nghiên cứu và phát triển công nghệ sinh học, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội.

Các kim loại nặng trong trầm tích và mô hén được phân tích tại phòng thí nghiệm theo TCVN 6496:2009 - Chất lượng đất - Xác định cadimi, đồng, chì, trong dịch chiết đất bằng cường độ thủy. Các phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa và không ngọn lửa [6].

Bảng 1. Mô tả vị trí lấy mẫu

STT	Vị trí	Tọa độ	Mô tả vị trí	Đặc điểm mẫu
1	BG1	21°24'23.82"N 105°57'12.94"E	Xã Hoàng Vân, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang.	Điểm đầu sông Cầu bắt đầu chảy từ tỉnh Thái Nguyên vào tỉnh Bắc Giang.
2	BG2	21°20'46.02"N 105°53'12.60"E	Xã Hợp Thịnh, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang.	Điểm đầu sông Cầu bắt đầu chảy từ thành phố Hà Nội vào tỉnh Bắc Giang.
3	BG3	21°19'32.3"N 105°53'57.1"E	Cầu Vát (xã Hợp Thịnh), huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang.	Nằm cạnh Cụm Công Nghiệp Hợp Thịnh, phía dưới nhà máy gạch Hiệp Hòa 500m.
4	BG4	21°14'36.16"N 105°56'15.85"E	Điểm hợp lưu của sông Cà Lồ và sông Cầu (Xã Mai Đình, huyện Hiệp Hòa, tỉnh Bắc Giang).	Điểm tiếp nhận nước thải sinh hoạt của dân cư khu vực gần sông Cầu.
5	BG5	21°12'5.59"N 106° 2'29.32"E	Bến đò Vân Hà, xã Vân Hà, huyện Việt Yên, tỉnh Bắc Giang.	Điểm tiếp nhận nước thải sinh hoạt và hoạt động của tàu thuyền trên sông Cầu.
6	BG6	21°10'34.81"N 106°12'42.47"E	Cầu Yên Dũng, xã Nham Sơn, huyện Yên Dũng, tỉnh Bắc Giang.	Điểm cuối của sông Cầu chảy qua điểm cuối địa phận tỉnh Bắc Giang, nơi tiếp nhận nước thải của Công ty TNHH Thạch Bàn TBI và Công ty CPTM và XD Nham Biền.
7	BN1	21°13'23.72"N 105°58'17.27"E	Bến phà Đông Xuyên (thôn Đông Xuyên, xã Đông Tiến, huyện Yên Phong, tỉnh Bắc Ninh)	Điểm đầu sông Cầu bắt đầu chảy vào tỉnh Bắc Ninh, nơi tiếp nhận nước thải sinh hoạt của khu dân cư đông đúc và cách bãi khai thác cát Đông xuyên 200m về phía hạ nguồn.
8	BN2	21°13'50.01" 106° 2'2.34"	Bến đò Bún thôn Phấn Động, xã Tam Đa, huyện Yên Phong, tỉnh Bắc Ninh	Gần mương dẫn nước thải của thôn Thọ Đức, thôn Phấn Động và làng Đại Lâm. Hầu
9	BN3	21°12'22.38"N 106° 2'43.07"E	Cống Vạn An đoạn giao giữa sông Ngũ Huyện Khê với sông Cầu (xã Hòa Long, thành phố Bắc Ninh, tỉnh Bắc Ninh).	Theo khảo sát, tại khu vực này nước sông vẫn có màu đen và có nhiều thuyền khai thác cát hoạt động và cống xả thải của doanh nghiệp đồ uống không cồn Toàn Quân.
10	BN4	21°12'17.34"N 106° 5'27.59"E	Phường Đáp Cầu, thành phố Bắc Ninh, tỉnh Bắc Ninh.	Điểm tiếp nhận nước thải sinh hoạt và hoạt động du lịch tại Đền Bà Chúa Kho.
11	BN5	21°12'0.37"N 106° 6'58.83"E	Khu Bến Cảng, Thôn Kim Đôi, Xã Kim Chân, thành phố Bắc Ninh, Bắc Ninh.	Điểm tiếp nhận nước thải của Công ty Cổ phần gạch Đại Kim và hoạt động của tàu thuyền đi lại trên sông Cầu.
12	BN6	21°11'14.06"N 106°10'1.06"E	Xã Nhân Hòa, huyện Quế Võ, tỉnh Bắc Ninh.	Điểm tiếp nhận nước thải sinh hoạt của dân cư xã Nhân Hòa.



Hình 1. Sơ đồ vị trí lấy mẫu tại sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh.

Việc phân tích mẫu được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội. Phòng thí nghiệm đã được đánh giá và cấp chứng chỉ phù hợp với các yêu cầu của tiêu chuẩn ISO/IEC 17025:2005, lĩnh vực hóa học mã số VILAS 955 ngày 18/10/2016.

2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu và đánh giá kết quả

Kết quả phân tích được đối chiếu với QCVN 43:2012/BTNMT [6] và QCVN 08-2:2011/BYT [8]. Số liệu được tổng hợp và xử lý trên chương trình Excel Microsoft.

Số liệu nghiên cứu được xử lý thống kê, so sánh các giá trị trung bình bằng phân tích phương sai (ANOVA), kiểm tra độ sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa với $\alpha = 0,05$. Phân tích tương quan bằng phần mềm Origin 8.5, các giá trị sử dụng trong phân tích tương quan được xác định theo hướng dẫn của Nguyễn Văn Đức (2005) [9].

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Hàm lượng một số kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Kết quả xác định hàm lượng Cu, Pb và Cd trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh được thể hiện ở bảng 2.

Kết quả bảng 1 cho thấy, hàm lượng kim loại Cu và Cd trong trầm tích không vượt QCVN 43:2012/BTNMT [6] ở tất cả các vị trí quan trắc. Hàm lượng Cu dao động trong khoảng từ 20,22 đến 77,34 mg/kg trầm tích khô, hàm lượng Cd trong khoảng từ 0,02 đến 1,28 mg/kg trầm tích khô; hàm lượng Pb dao động trong khoảng từ 113,20 đến 203,91 mg/kg trầm tích khô.

Đối với các thông số Pb hầu hết các vị trí quan trắc đều vượt QCVN 43:2012/BTNMT từ 1,23 đến 2,23 lần. Và cao nhất ở vị trí BN3 và BN4 nhưng sự chênh lệch với các vị trí khác là rất ít. Mức độ ô nhiễm Pb tại 12 vị trí quan trắc ở mức tương đối đều nhau. Tại các điểm lấy mẫu, nhìn chung hàm lượng tổng số mỗi kim loại giảm theo chiều $Pb > Cu > Cd$.

Bảng 2. Hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Vị trí lấy mẫu	Kim loại nặng (m ±SD)* (mg/kg trầm tích khô)					
	Đợt 1			Đợt 2		
	Cu	Cd	Pb	Cu	Cd	Pb
BG1	39,89±1,36	0,86±0,08	153,54±0,56	50,59±1,00	0,92±0,09	169,50±1,48
BG2	28,89±0,62	0,37±0,06	120,29±1,21	31,33±0,27	0,42±0,05	150,18±0,48
BG3	24,81±0,54	0,75±0,10	113,20±0,32	30,05±0,08	0,78±0,08	125,24±0,08
BG4	30,83±0,28	1,09±0,20	113,40±0,08	33,06±0,16	1,17±0,12	133,23±1,02
BG5	26,41±0,08	0,54±0,08	146,96±0,35	54,75±0,28	1,02±0,06	174,50±1,28
BG6	35,93±0,02	1,21±0,02	127,97±0,07	46,51±0,05	1,28±0,07	165,11±0,84
BN1	36,58±0,16	0,54±0,07	157,82±0,16	41,83±0,74	0,96±0,02	161,90±0,10
BN2	55,19±0,05	0,58±0,02	196,47±0,25	51,43±1,26	0,84±0,06	171,26±0,17
BN3	20,22±0,10	0,49±0,04	164,88±0,18	77,34±0,58	0,96±0,08	192,69±0,28
BN4	49,43±0,29	0,37±0,07	168,34±0,08	54,89±0,30	1,48±0,10	203,91±1,26
BN5	35,34±2,53	0,22±0,01	163,84±0,12	36,94±0,84	0,48±0,02	168,49±1,00
BN6	49,86±0,14	1,02±0,11	159,59±0,58	53,30±1,15	0,98±0,10	189,64±0,18
QCVN 43 :2012/BTNMT (mg/kg trầm tích khô)	197	3,5	91,3	197	3,5	91,3
TEC **	28	0,592	34,2	28	0,592	34,2
PEC **	77,7	11,7	396	77,7	11,7	396

Ghi chú*: m: Giá trị trung bình; SD: độ lệch chuẩn (n=3);

** : Tiêu chuẩn đánh giá ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích theo hàm lượng tổng (mg/kg) của Mỹ (US EPA (1997)[10]:

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

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

Qua 2 đợt lấy mẫu, hàm lượng kim loại Cu, Cd và Pb có sự dao động đáng kể. Hầu hết các kết quả phân tích vào tháng 4/2018 là mùa khô cao hơn vào tháng 1/2018 là giai đoạn chuyển từ mùa mưa sang khô. Hàm lượng Cu dao động lớn nhất tại mẫu BN3 từ 20,22 - 77,34 mg/kg trầm tích khô, tăng 3,83 lần ở đợt nghiên cứu thứ 2. Tại các vị trí BG2, BG4, BN5, BN6 hàm lượng Cu chênh lệch không lớn giữa hai đợt lấy mẫu. Hàm lượng Cd dao động lớn nhất tại các mẫu BN1, BN3, BN4, sự chênh lệch từ đợt 2

cho thấy kết quả tăng 4 lần so với kết quả phân tích lần 1. Hàm lượng Pb có sự chênh lệch lớn nhất tại mẫu BN3, BN4. Nguyên nhân dẫn đến mẫu BN4 cao là do tại đây, phía bờ Bắc Ninh là dân cư đông đúc của phường Vũ Ninh, thành phố Bắc Ninh còn bên bờ sông là khu tập kết tàu thuyền, kho bãi cát sỏi Hải Quyền nằm lộ thiên và cả một kho dầu nhớt, ắc quy phụ tùng cho tàu thuyền thuộc xóm Chung, Quang Châu, Việt Yên, Bắc Giang.

So sánh với tiêu chuẩn đánh giá ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích theo hàm lượng tổng (mg/kg) của Mỹ- US EPA (1997)[10], hàm lượng Cu và Pb đa số đều nằm giữa khoảng TEC: Ngưỡng nồng độ gây ảnh hưởng và PEC- Nồng độ chắc chắn gây ảnh hưởng. Hàm lượng Cd đều nằm trên ngưỡng TEC.

3.2. Hàm lượng kim loại nặng trong loài hến (*Corbicula sp.*) tại sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Hàm lượng kim loại Cu, Cd và Pb trong mô thịt loài hến (*Corbicula sp.*) được so sánh với giới hạn về kim loại nặng trong động vật hai mảnh vỏ được quy định bởi QCVN 08 – 2:2011/BYT [8], nên chúng tôi đã chuyển đổi

hàm lượng kim loại nặng trong trọng lượng hén khô (mẫu đã được làm khô lạnh) về trọng lượng hén tươi. Kết quả xác định hàm lượng kim loại nặng trong loài hén (*Corbicula sp.*) tại sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh được thể hiện trong bảng 3.

Từ kết quả phân tích cho thấy hàm lượng kim loại Cu, Cd và Pb trong mô thịt loài hén (*Corbicula sp.*) có sự phân bố khác nhau về lượng: Hàm lượng Cu trong mô loài hén (*Corbicula sp.*) dao động từ 8,11 đến 23,48 mg/kg hén khô tương đương với 1,08 đến 3,16 mg/kg hén tươi; hàm lượng Cu biến đổi không đều. Lớn nhất ở mẫu YP6; nhỏ nhất ở mẫu BN5;

Bảng 3. Hàm lượng kim loại nặng trong loài hén (*Corbicula sp.*) tại sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Vị trí lấy mẫu	Kim loại nặng (m ±SD)* (mg/kg hén tươi)					
	Đợt 1			Đợt 2		
	Cu	Cd	Pb	Cu	Cd	Pb
BG1	2,28± 0,10	0,23±0,08	3,02±0,15	2,54±0,11	0,43±0,04	2,95±1,12
BG2	1,86±0,12	0,04±0,01	1,44±0,22	1,96±0,04	0,31±0,02	2,05±0,28
BG3	1,08±0,08	0,07±0,03	1,33±0,18	2,78±0,10	0,17±0,02	1,62±0,42
BG4	1,87±0,11	0,34±0,12	1,38±0,07	2,52±0,42	0,39±0,04	2,77±0,12
BG5	2,01±0,10	0,53±0,11	3,33±0,18	2,97±0,12	0,65±0,12	3,52±0,08
BG6	2,94±0,20	0,26±0,06	3,21±0,12	2,68±0,08	0,63±0,04	3,28±0,56
BN1	2,32±0,02	0,14±0,04	2,51±0,19	2,48±0,15	0,53±0,13	2,79±0,10
BN2	2,39±0,18	0,21±0,10	3,52±0,26	3,16±0,15	0,41±0,06	3,30±0,48
BN3	1,94±0,10	0,06±0,02	1,38±0,18	2,98±0,12	0,09±0,02	2,33±0,22
BN4	2,36±0,10	0,53±0,03	2,21±0,32	2,46±0,08	0,82±0,08	3,36±0,18
BN5	1,88±0,03	0,68±0,10	1,56±0,12	1,27±0,12	0,63±0,04	1,86±0,08
BN6	2,02±0,02	0,70±0,08	1,32±0,08	1,68±0,20	0,77±0,10	1,56±0,10
QCVN 08-2 :2011/BYT		2,0	1,5		2,0	1,5

*: m: Giá trị trung bình; SD: độ lệch chuẩn (n=3);

Hàm lượng Cd trong mẫu hến (*Corbicula* sp.) dao động từ 0,311 đến 6,29 mg/kg hến khô tương đương từ 0,04 đến 0,83mg/kg hến tươi. Đa số các mẫu đều không vượt QCVN 08-2 :2011/BYT về giới hạn cho phép đối với kim loại Pb trong động vật thân mềm hai mảnh vỏ [9]. Hàm lượng Cd trong mẫu hến lớn nhất tại vị trí BN4 và nhỏ nhất tại vị trí BN5;

Hàm lượng Pb trong mẫu hến (*Corbicula* sp.) không biến đổi theo quy luật nhất định. Hàm lượng Pb trong hến dao động từ 10,99 đến 27,27 mg/kg hến khô tương đương từ 1,32 đến 3,73 mg/kg hến tươi, tăng từ vị trí BG1 đến vị trí BG4 rồi giảm từ vị trí BN3. Hàm lượng Pb trong đa số mẫu hến của sông Cầu đều lớn hơn giới hạn cho phép đối với kim loại Pb trong động vật thân mềm hai mảnh vỏ được quy định bởi Bộ Y tế tại QCVN 08 – 2:2011/BYT từ 1,04 – 2,31 lần;

So sánh giữa 2 đợt lấy mẫu cho thấy có sự gia tăng đáng kể hàm lượng các kim loại trong mô loài hến (*Corbicula* sp.). Vào tháng 1/2018, có 5/12 vị trí có hàm lượng Pb trong mô loài hến nằm dưới ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN 08 – 2:2011/BYT. Còn tháng 4/2018, có 12/12 (100%) số mẫu có hàm lượng Pb trong mô loài hến vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 08 – 2:2011/BYT.

3.3. Tương quan giữa hàm lượng Cu, Pb, Cd trong mẫu hến và trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Hàm lượng kim loại nặng có trong môi trường có ảnh hưởng lớn đến sự tích lũy vào cơ thể sinh vật, chúng xâm nhập vào cơ thể sinh vật chủ yếu qua con đường sinh học như tiêu hóa, hô hấp. Một số nghiên cứu đã chỉ ra thường sự tích lũy kim loại nặng trong động vật đáy – động vật hai mảnh vỏ có quan hệ tuyến tính với hàm lượng kim loại nặng trong môi trường [2].

Để đánh giá khả năng tích lũy kim loại nặng trong cơ thể loài hến (*Corbicula* sp.), chúng tôi đã xác định mối tương quan giữa hàm lượng kim loại nặng trong trầm tích và trong cơ thể của chúng. Do mẫu có phần trăm độ ẩm khác

nhau nên việc xác định mối tương quan được xác định trên hàm lượng kim loại trong trầm tích và mô loài hến tính trên trọng lượng khô.

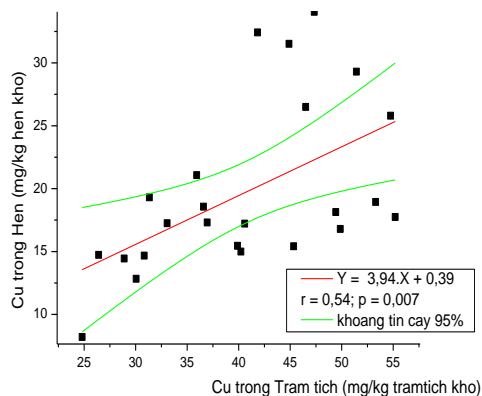
Kết quả phân tích tương quan cho thấy, hàm lượng Cu trong trầm tích và trong mô loài hến (*Corbicula* sp.) có mối tương quan chặt chẽ bằng phương trình $Y = 3,93.X + 0,93$, với hệ số tương quan là $r = 0,54$; $p = 0,007 < 0,01$ (hình 2a). Hàm lượng Cd ở loài hến (*Corbicula* sp.) có mối tương quan không chặt chẽ với $r = 0,27$; $p = 0,2 > 0,05$ (hình 2b) và Pb lại có tương quan thuận theo phương trình $Y = 2,93.X + 0,097$ và tương quan chặt chẽ $r = 0,43$; $p = 0,037 < 0,05$ (hình 2c). So sánh với nghiên cứu của Nguyễn Văn Khánh và Phạm Văn Hiệp (2009) [11], tại khu vực cửa sông thành phố Đà Nẵng, hệ số tương quan của Pb là $r = 0,54$ đến $0,56$ ($P < 0,01$) cho thấy có phù hợp trong kết quả nghiên cứu.

Đánh giá mối tương quan giữa tổng số kim loại Cu, Cd và Pb tích lũy trong trầm tích và mô loài hến (*Corbicula* sp.) cho thấy có mối tương quan chặt chẽ, với hệ số tương quan là $r = 0,64$; $p = 0,00005 < 0,01$ (hình 2d). Điều này cho thấy hàm lượng kim loại Cu, Cd, Pb tích lũy trong trầm tích và trong mô loài hến (*Corbicula* sp.) có mối quan hệ tuyến tính, bước đầu có thể sử dụng loài hến (*Corbicula* sp.) làm sinh vật chỉ thị ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích tại sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh.

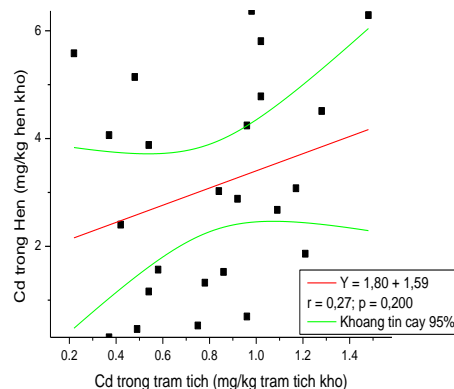
4. Kết luận

Kết quả xác định hàm lượng kim loại nặng Cu, Cd và Pb trong trầm tích sông Cầu cho thấy, hàm lượng Pb lớn nhất trong ba kim loại (từ 113,20 đến 203,91 mg/kg trầm tích khô), tiếp theo là hàm lượng Cu (từ 20,22 đến 77,34 mg/kg trầm tích khô), thấp nhất là hàm lượng Cd (từ 0,22 đến 1,48 mg/kg trầm tích khô). Với kết quả phân tích trên cho thấy các kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu đang có dấu hiệu bị ô nhiễm. Vì vậy cần thực hiện công tác đánh giá tác động môi trường định kỳ, thường xuyên để theo dõi chất lượng môi trường cũng như mức độ tác động của các chất ô nhiễm tới môi trường, từ đó có những biện pháp khắc phục và cải thiện.

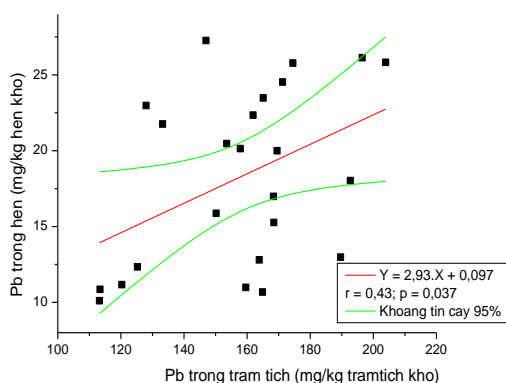
a.



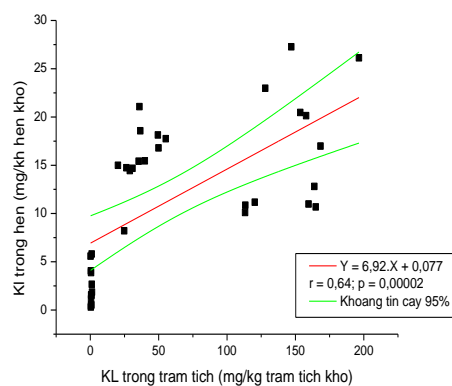
b.



c.



d.



Hình 2. Mối tương quan giữa hàm lượng kim loại nặng trong mô loài hến (*Corbicula sp.*) và trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang và Bắc Ninh

Trong mẫu hến (*Corbicula sp.*) khả năng tích lũy sinh học đối với từng kim loại khác nhau là khác nhau. Hàm lượng Cd thấp nhất trong 3 kim loại dao động từ 0,311 đến 6,29 mg/kg hến khô tương đương từ 0,04 đến 0,83 mg/kg hến tươi; Hàm lượng Cu từ 8,11 đến 23,48 mg/kg hến khô tương đương với 1,08 đến 3,16 mg/kg hến tươi; Hàm lượng kim loại Pb cao nhất trong 3 kim loại dao động từ 10,99 đến 27,27 mg/kg hến khô tương đương từ 1,32 đến 3,73 mg/kg hến tươi và vượt giới hạn cho phép đối với kim loại chì trong động vật thân mềm

hai mảnh vỏ được quy định bởi Bộ Y tế tại QCVN 08-2:2011/BYT.

Nghiên cứu cho thấy có mối quan hệ tuyến tính giữa hàm lượng một số kim loại nặng như Cu và Pb tích tụ trong trầm tích sông Cầu đoạn chảy qua tỉnh Bắc Giang, Bắc Ninh và trong mô loài hến (*Corbicula sp.*). Điều này tạo cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo để sử dụng loài hến này làm sinh vật chỉ thị ô nhiễm kim loại nặng trong trầm tích sông Cầu.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu 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] Maanan M., 2007. Biomonitoring of heavy metals using *Mytilus galloprovincialis* in Safi Coastal Waters, Morocco. *Envir. Toxic.*, 10 (1002): 525-531.
- [2] Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Quýnh và Nguyễn Quốc Việt, 2007. *Chỉ thị sinh học môi trường*, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam.
- [3] Percy P., 2004. Heavy metal concentrations in the Pacific oyster; *Crassostre gigas*. *Aukland Univeristy of Technology*: 116 pp.
- [4] Cổng thông tin điện tử Tp. Bắc Ninh, tỉnh Bắc Ninh (<http://tpbacninh.bacninh.gov.vn>).
- [5] Dương Thị Tú Anh, Cao Văn Hoàng, 2015. Nghiên cứu sự phân bố một số kim loại nặng trong trầm tích thuộc lưu vực sông Cầu, Tạp chí phân tích Hóa, Lý và Sinh học - Tập 20, số 4/2015.
- [6] QCVN 43:2012/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích.
- [7] Tổng Cục Môi trường, 2016. *Hướng dẫn điều tra đa dạng sinh học động vật đáy không xương sống cỡ lớn*.
- [8] QCVN 8-2:2011/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm
- [9] Nguyễn Văn Đức, 2005. *Phương pháp kiểm tra thống kê sinh học*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 268tr.
- [10] US EPA, 1997. "Toxicological Benchmarks for Screening Contaminants of Potential concern for Effects on Sediment - Associated Biota, Report of the Sediment Criteria Subcommittee, Science Advusory Board", ES/ER/TM-95/R4, U.S environmental Protection Agency, Washington, DC.
- [11] Nguyễn Văn Khánh, Phạm Văn Hiệp, 2009. Nghiên cứu sự tích lũy kim loại nặng Cd và Pb của loài hến (*Corbicula subsulcata*) vùng cửa sông ở thành phố Đà Nẵng, Tạp chí khoa học và công nghệ, Đại học Đà Nẵng, 1(30).

Study on Concentration of Cu, Pb and Cd in *Corbicula* sp. and Sediments Collected along Cau River in Bac Giang and Bac Ninh Province

Bui Thi Thu, Nguyen Thi Hong Hanh, Le Dang Ngoc

*Hanoi University of National Resources and Environment,
41A Phu Dien, Cau Dien, Tu Liem, Hanoi, Vietnam*

Abstract: To evaluate the quality of sediments and to select an indicator organism for monitoring heavy metal pollution in river sediments, the sediment samples and *Corbicula* sp. samples collected in 12 sites along Cau River in Bac Giang and Bac Ninh provinces in January and April, 2018 were analysed for the concentrations of Cu, Pb, Cd in sediments and *Corbicula* sp. The results showed the highest concentration of Pb in sediment (113.20 - 203.91 mg/kg dried weight), followed by the concentration of Cu (20.22 - 77.34 mg/kg dried weight), and then the lowest concentration of Cd (0.22 - 1.28 mg/kg dried weight). The concentrations of these metals in tissues of *Corbicula* sp. ranged from 0.04 to 3.73 mg/kg fresh weight. The results also indicated that the concentrations of Pb in sediment

and in tissues of *Corbicula* sp. were higher than the standards prescribed by QCVN 43: 2012/BTNMT and QCVN 08-2: 2011/BYT. Correlation analysis showed that the concentration of Cu in sediment was positively correlated ($r = 0.54$; $p < 0.01$), Cd in sediment was not correlated ($r = 0.27$; $p > 0.05$), and Pb was positively correlated ($r = 0.43$, $p < 0.05$) with the content of these heavy metals in the tissues of *Corbicula* sp. Thus, the results of this study initially confirmed that *Corbicula* sp. could be used as an indicator organism to monitor heavy metal pollution in sediment in Cau River.

Keywords: Heavy metals, *Corbicula* sp., Sediments, Cau River.