

PHÂN TÍCH DẠNG KIM LOẠI ĐỒNG, KẼM TRONG TRẦM TÍCH CỘT THUỘC LƯU VỰC SÔNG CẦU – TỈNH THÁI NGUYÊN

Đến Tòa soạn 21 - 4 - 2015

Phạm Thị Thu Hà

Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

Vũ Đức Lợi

Viện Hóa học, Viện hàn lâm khoa học và công nghệ Việt Nam

SUMMARY

SPECIATION OF COPPER, ZINC IN COLUMNED SEDIMENT OF CAU RIVER BASIN – THAI NGUYEN PROVINCE

A five-step sequential extraction procedure was applied for the determination of the distribution of two elements (Cu, Zn) in the columns of sediment samples collected at Cau river, located in Thai Nguyen. The accuracy is evaluated by comparing total trace metal concentrations to the sum of the five individual fractions as well as standard material reference (MESS-3) proved to be satisfactory.

Based on the results determined at five column sediment in the different places of Cau river, the distribution of fractions of Zn, Cu does not change much among different places of Cau river in this monitoring location, they are mainly associated with oxidizing and residual fractions. The total content of two metals had reduced corresponding to the depth of the column sediment.

1. MỞ ĐẦU

Lưu vực Sông Cầu thuộc tỉnh Thái Nguyên đang đứng trước nguy cơ bị ô nhiễm do sự phát triển của các KCN, cụm CN, nhà máy xí nghiệp và khu đô thị. Trong hệ sinh thái bùn đáy của lưu vực sông, trầm tích có vai trò quan trọng đối với các loài động thực vật đáy. Sự tích lũy các chất ô nhiễm trong trầm tích gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người thông qua chuỗi thức ăn. Trong số

các tác nhân gây ô nhiễm trầm tích, kim loại nặng là tác nhân gây ô nhiễm nghiêm trọng bởi độc tính, tính bền vững và khả năng tích lũy sinh học của chúng. Kim loại có thể bị hòa tan từ trong trầm tích và đi vào môi trường nước, điều này tùy thuộc vào các dạng tồn tại của chúng và các điều kiện hóa lý của nước [1,2,3,13]. Do đó, trong nghiên cứu ô nhiễm trầm tích ngoài việc phân tích hàm lượng tổng của các kim

loại thì cần phải phân tích các dạng tồn tại của chúng. Hiện nay đã có rất nhiều công trình nghiên cứu để tách các dạng kim loại trong trầm tích [4,5,6,7,9,10,11], các quy trình này chủ yếu đều dựa vào quy trình chiết liên tục của Tessier [14] và đã được cải tiến để tiết kiệm thời gian và phù hợp với các đối tượng mẫu khác nhau. Trong nghiên cứu này chúng tôi áp dụng quy trình chiết liên tục bao gồm 5 bước để tách 5 dạng chính gồm: dạng trao đổi, dạng cacbonat, dạng hấp phụ trên bề mặt oxit-hydroxit của sắt và mangan, dạng liên kết với hợp chất hữu cơ, dạng bền trong cấu trúc trầm tích [5,7,8,12] của các cột trầm tích thuộc lưu vực sông Cầu trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên..

2. THỰC NGHIỆM

2.1 Thiết bị và dụng cụ

- Hệ thống máy quang phổ hấp thụ nguyên Model AAS Solar M5 của hãng Thermor Element sử dụng kỹ thuật nguyên tử hóa mẫu bằng ngọn lửa.
- Các loại dụng cụ thủy tinh đều được ngâm rửa bằng HNO_3 , sau đó rửa sạch bằng nước cất, làm khô và bảo quản trước khi sử dụng.

2.2 Hóa chất

Do yêu cầu nghiêm ngặt của phép đo, các loại hóa chất được sử dụng đều là hóa chất của hãng Merck. Dung dịch chuẩn đều được pha từ dung dịch chuẩn gốc 1000ppm của Merck.

2.3 Địa điểm nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu là lưu vực sông Cầu thuộc tỉnh Thái Nguyên. Đây là vùng có nhiều khu công nghiệp, các mỏ khoáng sản nên có vị trí địa lý đặc biệt quan trọng trong chiến lược phát triển kinh tế-xã hội ở khu vực miền núi trung du phía Bắc. Tuy nhiên cùng với sự phát triển của công nghiệp hóa thì môi trường lưu vực sông Cầu tại đây đã và đang bị ô nhiễm. Với địa hình dốc và núi cao, lẽ ra nước ở lưu vực sông Cầu thuộc tỉnh Thái Nguyên rất cạn nhưng do có con đập Ba Đa (thuộc huyện Phú Bình) ngăn lại nên đoạn từ cầu Gia Bầy (giáp huyện Đồng Hỷ) đến đập Ba Đa có lưu lượng nước rất lớn, còn từ cầu Gia Bầy ngược lên phía trên đến hết tỉnh Thái Nguyên thì nước khá cạn, nhiều nơi còn nổi các gò cát và sỏi cao trên mặt nước. Vì vậy với khảo sát địa hình thực tế, các mẫu cột trầm tích đã được lấy trong khoảng từ cầu Gia Bầy đến đập Ba Đa, vị trí lấy mẫu được đưa ra ở bảng 1:

Bảng 1: Vị trí lấy mẫu trầm tích

Kí hiệu mẫu	Tọa độ	Ghi chú
SC1	N: 21° 35' 56,4" E: 105° 50' 20,7"	Sau Cầu Gia Bầy
SC2	N: 21° 36' 08,5" E: 105° 51' 24,0"	Gần Cầu Phao Ninh Sơn
SC3	N: 21° 34' 38,2" E: 105° 51' 39,8"	Dưới ngòi Núi Truyen
SC4	N: 21° 34' 10,2" E: 105° 51' 56,9"	Gần ngòi Trại Bàu
SC5	N: 21° 34' 22,8" E: 105° 52' 21,8"	Dưới ngòi Làng Cậy

2.4 Lấy mẫu, xử lý mẫu và phân tích mẫu

Mẫu trầm tích được lấy bằng thiết bị chuyên dụng để lấy được toàn bộ lớp trầm tích theo độ sâu, gồm có: ống nhựa PVC, thanh đòn ngang và các quả tạ để gia lực, dây tời để kéo mẫu lên. Trầm tích lấy lên được chứa trong các ống nhựa PVC, được bịt kín hai đầu để tránh mất mẫu và xáo trộn mẫu. Các ống phóng chứa mẫu được xé

đôi và để khô tự nhiên ở nhiệt độ phòng, rồi chia thành nhiều đoạn mỗi đoạn cao 10 cm. Các mẫu này được sấy khô, nghiền mịn bằng cối sứ và rây qua rây để được kích thước hạt nhỏ hơn 0,16 mm.

Quy trình chiết các dạng kim loại trong trầm tích được chiết liên tục theo 5 dạng của Tessier đã được cải tiến, và được mô tả như bảng 2:

Bảng 2. quy trình chiết liên tục cải tiến Tessier [15,16]

Dạng kim loại	Điều kiện chiết (1 gam mẫu)
Trao đổi (F1)	10 ml $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 1M (pH=7), t° phòng, lắc liên tục trong 1 giờ
Liên kết với cacbonat (F2)	20 ml $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 1M (pH = 5 với HOAc), lắc liên tục trong 5 giờ, t° phòng
Liên kết với Fe-Mn oxihydroxit (F3)	20 ml $\text{NH}_2\text{OH.HCl}$ 0,04M trong HOAc 25%, lắc liên tục 5 giờ, $t^\circ\text{C}$ phòng
Liên kết với hữu cơ (F4)	10 ml $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 3,2M trong HNO_3 20 %, lắc 30 phút, $t^\circ\text{C}$ phòng
Cặn dư (F5)	Nước cường thủy

Quy trình chiết liên tục được lặp lại 3 lần, dùng phương pháp F-AAS để xác định hàm lượng của Cu và Zn trong các mẫu. Độ chính xác của phương pháp được đánh giá qua việc phân tích mẫu trầm tích chuẩn MESS-3. Sự sai khác giữa hàm lượng tổng của 5 dạng khi phân tích mẫu chuẩn MESS-3 so với giá trị chứng chỉ nhỏ hơn 10%. Hàm lượng tổng của các nguyên tố trong trầm tích cũng được kiểm tra và so sánh với 5 dạng chiết liên tục, sai số giữa hàm lượng tổng và 5 dạng nhỏ hơn 10%. Các kết quả phân tích được thể hiện dưới dạng khối lượng khô.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Kết quả phân tích hàm lượng các dạng kim loại của Zn, Cu được đưa ra ở bảng 3 và 4,

hàm lượng tổng và các dạng của kim loại Zn cao hơn của Cu. Hàm lượng tổng của Zn trong trầm tích dao động từ 150 đến 451 ppm, còn của Cu từ 30 đến 72 ppm tính từ bề mặt cho đến độ sâu 80 cm, còn ở độ sâu dưới 80 cm thì hàm lượng Zn, Cu nhỏ hơn và giảm dần. Từ đồ thị phân bố hàm lượng tổng ở hình 1 và 2 cho thấy sự tương đồng ở các vị trí lấy mẫu đó là chiều sâu của cột trầm tích thì sự phân bố của các kim loại là không đồng đều, thường thì hàm lượng tổng giảm dần theo chiều sâu của cột trầm tích nhưng không tuân theo quy luật một cách rõ ràng.

Bảng 3: Hàm lượng các dạng kim loại Zn (ppm) trong cột trầm tích

	Đoạn (cm)	F1	F2	F3	F4	F5	Tổng
SC1	0-10	2.19 ± 0.11	14.56 ± 0.11	24.12 ± 0.29	7.45 ± 0.49	327.86 ± 1.91	369.02 ± 1.65
	10-20	2.91 ± 0.12	14.18 ± 0.31	21.72 ± 0.11	4.15 ± 0.34	271.83 ± 1.09	308.87 ± 1.56
	20-30	2.93 ± 0.04	13.88 ± 0.17	21.64 ± 0.26	3.57 ± 0.47	219.41 ± 2.72	248.70 ± 0.61
	30-40	8.13 ± 0.10	19.10 ± 0.19	28.68 ± 0.21	2.59 ± 0.16	266.98 ± 1.98	315.00 ± 1.36
	40-50	2.81 ± 0.31	17.16 ± 0.08	25.34 ± 0.12	4.92 ± 0.37	271.16 ± 8.75	314.37 ± 1.77
	50-60	4.06 ± 0.19	15.04 ± 0.22	19.16 ± 0.23	3.42 ± 0.15	205.23 ± 0.84	255.02 ± 1.16
	60-70	4.41 ± 0.95	12.56 ± 0.24	27.64 ± 0.34	3.43 ± 0.12	236.81 ± 1.88	258.47 ± 2.36
	70-80	4.80 ± 0.39	15.72 ± 0.31	22.14 ± 0.33	3.56 ± 0.05	219.36 ± 1.08	252.00 ± 2.01
SC2	0-10	12.60±0.09	16.32 ± 0.20	28.32 ± 0.21	2.03 ± 0.05	258.88 ± 2.67	304.97 ± 0.63
	10-20	26.82 ± 0.34	16.46 ± 0.20	28.00 ± 0.21	2.55 ± 0.50	264.46 ± 2.62	324.37 ± 0.71
	20-30	12.28 ± 0.42	14.94 ± 0.07	28.56 ± 0.14	4.10 ± 0.16	246.81 ± 2.45	303.05 ± 1.95
	30-40	11.47 ± 0.21	16.82 ± 0.33	25.06 ± 0.37	3.45 ± 0.19	260.23 ± 3.23	305.22 ± 1.88
	40-50	9.64 ± 1.24	14.98 ± 0.07	20.66 ± 0.10	4.47 ± 0.68	262.26 ± 3.91	298.07 ± 2.21
	50-60	9.38 ± 1.18	14.18 ± 0.14	24.04± 0.41	4.87 ± 0.06	226.28 ± 2.24	245.72 ± 3.21
	60-70	8.60 ± 0.97	14.10 ± 0.21	20.80 ± 0.15	4.56 ± 0.36	212.01 ± 2.11	243.47 ± 0.51
	70-80	7.73 ± 0.24	17.48 ± 0.13	25.84 ± 0.25	3.37 ± 0.03	163.76 ± 2.43	204.67 ± 1.52
	80-90	2.42 ± 0.80	23.68 ± 0.11	27.12 ± 0.20	2.06 ± 0.10	149.91 ± 1.11	196.82 ± 1.39
	90-100	1.46 ± 0.01	15.74 ± 0.23	21.58 ± 0.21	3.59 ± 0.54	167.21 ± 0.41	194.05 ± 2.29
	100-110	1.18 ± 0.05	9.84 ± 0.19	14.56 ± 0.14	3.43 ± 0.81	143.96 ± 2.05	163.82 ± 0.92
	110-120	1.14 ± 0.07	5.24 ± 0.37	10.90 ± 0.16	3.04 ± 0.46	139.68 ± 1.38	153.10 ± 0.67
	120-130	1.07 ± 0.34	4.08 ± 0.12	5.96 ± 0.32	3.65 ± 0.10	129.83 ± 0.64	140.57 ± 1.20
	130-140	0.98 ± 0.19	4.74 ± 0.11	5.58 ± 0.07	3.25 ± 0.25	98.13± 1.23	108.92 ± 1.10
	140-150	0.34 ± 0.35	4.14 ± 0.19	5.22 ± 0.11	0.30 ± 0.02	67.06 ± 1.49	72.32± 1.52
	150-160	0.27 ± 1.41	2.46 ± 0.16	6.84 ± 0.17	1.36 ± 0.06	47.83 ± 2.67	57.50 ± 0.42
	160-170	0.23 ± 0.07	0.58 ± 0.08	5.56 ± 0.04	0.71 ± 0.02	25.98 ± 0.59	29.65 ± 0.39
SC3	0-10	1.96 ± 0.03	9.64 ± 0.09	22.10 ± 0.16	3.44 ± 0.22	271.16 ± 0.67	304.97 ± 2.39
	10-20	2.10 ± 0.03	14.82 ± 0.18	23.52 ± 0.23	5.90 ± 0.48	276.28 ± 1.19	312.70 ± 3.13
	20-30	2.88 ± 0.05	19.24 ± 0.14	31.22 ± 0.23	4.65 ± 0.38	283.61 ± 1.56	336.37 ± 2.28
	30-40	1.23 ± 0.07	14.44 ± 0.11	21.40 ± 0.15	4.39 ± 0.18	254.36 ± 3.78	293.00 ± 3.47
	40-50	1.04 ± 0.04	12.34 ± 0.24	21.42 ± 0.05	1.50 ± 0.30	198.16 ± 3.44	229.62 ± 2.85
	50-60	1.07 ± 0.11	12.68 ± 0.47	18.74 ± 0.09	3.24 ± 0.08	202.33 ± 2.51	225.57 ± 1.38
	60-70	0.99 ± 0.59	16.40 ± 0.12	17.94 ± 0.13	3.63 ± 0.44	160.28 ± 1.59	194.92 ± 0.93
	70-80	0.62 ± 0.22	12.98 ± 0.09	17.70 ± 0.22	4.97 ± 0.06	153.08 ± 1.86	186.57 ± 1.88
SC4	0-10	9.30 ± 1.04	51.34 ± 0.63	68.62 ± 0.58	8.43 ± 0.25	329.98 ± 1.51	451.07 ± 2.91
	10-20	7.81 ± 0.09	40.64 ± 0.50	44.10 ± 0.32	6.76 ± 0.19	256.71 ± 1.21	338.27 ± 0.81
	20-30	6.42 ± 0.46	41.88 ± 0.52	47.30 ± 0.11	8.45 ± 0.16	248.58 ± 3.08	337.22 ± 3.05

	Đoạn (cm)	F1	F2	F3	F4	F5	Tổng
	30-40	2.21 ± 0.14	40.10 ± 0.49	51.10 ± 1.01	9.03 ± 0.42	254.26 ± 0.69	333.02 ± 0.75
	40-50	3.48 ± 0.09	44.10 ± 0.21	53.80 ± 0.26	5.47 ± 0.23	184.43 ± 3.66	279.75 ± 3.47
	50-60	3.75 ± 0.68	38.50 ± 0.19	38.42 ± 0.28	6.02 ± 0.40	180.21 ± 1.78	259.70 ± 3.86
	60-70	2.26 ± 0.07	34.70 ± 0.25	38.26 ± 0.38	8.58 ± 0.42	175.43 ± 1.16	269.52 ± 1.33
SC5	0-10	6.08 ± 0.10	22.96 ± 0.17	30.78 ± 0.22	7.08 ± 0.08	274.61 ± 0.68	339.03 ± 0.69
	10-20	5.70 ± 0.08	22.40 ± 0.22	30.10 ± 0.37	6.16 ± 0.42	261.61 ± 4.54	320.30 ± 1.93
	20-30	2.41 ± 0.06	26.06 ± 0.06	31.84 ± 0.23	6.10 ± 0.37	209.48 ± 2.08	268.50 ± 1.18
	30-40	1.75 ± 0.05	17.18 ± 0.04	24.66 ± 0.24	3.89 ± 0.43	163.06 ± 4.45	201.27 ± 1.42
	40-50	1.84 ± 0.11	17.10 ± 0.17	20.44 ± 0.05	5.30 ± 0.05	154.58 ± 1.82	193.47 ± 2.40
	50-60	1.88 ± 0.07	20.58 ± 0.15	21.88 ± 0.16	7.39 ± 0.56	160.56 ± 1.19	205.07 ± 1.83
	60-70	1.90 ± 0.07	17.42 ± 0.21	22.62 ± 0.16	3.91 ± 0.22	159.01 ± 2.59	196.02 ± 2.31

Bảng 4: Hàm lượng các dạng kim loại Cu (ppm) trong cột trầm tích

Mẫu	Đoạn (cm)	F1	F2	F3	F4	F5	Tổng
SC1	0-10	1.50 ± 0.35	4.45 ± 0.06	9.02 ± 2.43	2.31 ± 0.22	53.07 ± 0.66	72.62 ± 0.90
	10-20	1.38 ± 0.28	6.09 ± 0.24	9.13 ± 0.38	1.89 ± 0.18	47.36 ± 0.51	67.00 ± 0.83
	20-30	1.11 ± 0.06	4.03 ± 0.06	6.03 ± 0.62	0.45 ± 0.05	40.90 ± 0.92	54.85 ± 0.68
	30-40	1.40 ± 0.32	4.18 ± 0.34	9.27 ± 0.07	1.41 ± 0.05	50.67 ± 0.51	69.37 ± 0.51
	40-50	1.33 ± 0.22	5.42 ± 0.13	9.56 ± 0.07	0.72 ± 0.10	46.26 ± 1.68	67.65 ± 0.33
	50-60	1.18 ± 0.06	4.12 ± 0.23	3.57 ± 0.32	0.61 ± 0.13	47.14 ± 0.74	59.30 ± 0.73
	60-70	0.66 ± 0.05	1.96 ± 0.17	1.80 ± 0.18	1.12 ± 0.10	26.08 ± 0.32	33.97 ± 0.67
	70-80	0.96 ± 0.05	4.03 ± 0.24	6.58 ± 0.85	0.70 ± 0.10	33.71 ± 0.31	46.87 ± 0.23
SC2	0-10	1.19 ± 0.07	5.34 ± 0.18	6.74 ± 0.68	1.12 ± 0.18	42.55 ± 0.41	57.57 ± 0.71
	10-20	1.24 ± 0.08	5.15 ± 0.18	7.21 ± 0.18	0.93 ± 0.12	44.71 ± 3.06	59.55 ± 0.73
	20-30	1.16 ± 0.12	4.41 ± 0.24	6.21 ± 0.56	2.18 ± 0.45	41.75 ± 0.76	55.92 ± 0.55
	30-40	0.99 ± 0.05	3.71 ± 0.33	6.24 ± 0.13	1.28 ± 0.26	35.11 ± 0.80	48.40 ± 0.12
	40-50	0.76 ± 0.06	1.74 ± 0.08	1.92 ± 0.07	0.69 ± 0.05	31.53 ± 1.04	37.85 ± 0.37
	50-60	0.74 ± 0.06	2.78 ± 0.31	1.38 ± 0.14	0.21 ± 0.02	30.65 ± 0.64	37.22 ± 0.55
	60-70	0.82 ± 0.07	1.68 ± 0.31	3.64 ± 0.11	0.80 ± 0.15	32.32 ± 0.64	36.22 ± 0.54
	70-80	0.76 ± 0.08	2.54 ± 0.09	5.27 ± 0.47	0.78 ± 0.06	27.02 ± 0.57	39.37 ± 0.58
	80-90	0.73 ± 0.08	3.20 ± 0.38	4.46 ± 0.21	1.17 ± 0.21	25.77 ± 0.51	36.40 ± 0.45
	90-100	0.78 ± 0.06	3.66 ± 0.19	4.72 ± 0.39	0.86 ± 0.09	27.50 ± 0.75	37.67 ± 0.28
	100-110	0.43 ± 0.04	1.46 ± 0.18	0.78 ± 0.11	0.92 ± 0.13	17.31 ± 0.12	22.75 ± 0.28
	110-120	0.31 ± 0.02	1.19 ± 0.11	0.92 ± 0.07	0.66 ± 0.07	11.83 ± 0.90	15.27 ± 0.49
	120-130	0.12 ± 0.01	0.18 ± 0.04	0.38 ± 0.08	0.10 ± 0.02	5.23 ± 1.12	6.27 ± 0.17
	130-140	0.12 ± 0.01	0.42 ± 0.07	0.36 ± 0.12	0.21 ± 0.04	4.73 ± 0.38	8.47 ± 0.63

Mẫu	Đoạn (cm)	F1	F2	F3	F4	F5	Tổng
	140-150	0.11 ± 0.01	0.38 ± 0.07	0.44 ± 0.09	0.17 ± 0.32	4.18 ± 0.46	4.97 ± 0.49
	150-160	0.10 ± 0.01	0.32 ± 0.08	0.48 ± 0.09	0.16 ± 0.02	3.80 ± 0.81	3.45 ± 0.43
	160-170	0.11 ± 0.01	0.26 ± 0.05	1.50 ± 0.19	0.18 ± 0.04	3.30 ± 0.48	4.02 ± 0.29
SC3	0-10	1.09 ± 0.05	2.04 ± 0.09	4.57 ± 0.46	1.08 ± 0.14	43.34 ± 0.27	53.17 ± 0.52
	10-20	1.16 ± 0.06	3.03 ± 0.07	4.47 ± 0.21	0.94 ± 0.11	46.08 ± 0.23	55.02 ± 0.54
	20-30	1.55 ± 0.11	6.42 ± 0.21	12.14 ± 2.67	0.74 ± 0.13	53.22 ± 0.30	73.27 ± 0.91
	30-40	1.02 ± 0.08	2.53 ± 0.33	3.83 ± 0.13	0.53 ± 0.08	41.18 ± 0.46	50.82 ± 0.63
	40-50	0.93 ± 0.07	1.45 ± 0.04	1.48 ± 0.15	1.75 ± 0.18	38.89 ± 0.38	46.40 ± 0.57
	50-60	0.79 ± 0.04	0.92 ± 0.07	2.04 ± 0.07	0.89 ± 0.04	33.13 ± 0.77	38.32 ± 0.57
	60-70	0.81 ± 0.06	1.99 ± 0.12	5.74 ± 0.54	1.21 ± 0.02	28.94 ± 1.63	40.07 ± 0.59
	70-80	0.75 ± 0.07	1.58 ± 0.19	2.47 ± 0.17	1.16 ± 0.02	30.06 ± 0.69	39.82 ± 0.89
SC4	0-10	1.06 ± 0.06	2.09 ± 0.26	3.09 ± 0.07	0.24 ± 0.02	44.59 ± 0.62	52.07 ± 0.51
	10-20	1.01 ± 0.11	1.83 ± 0.15	2.90 ± 0.13	0.06 ± 0.01	42.29 ± 0.18	49.15 ± 0.48
	20-30	0.84 ± 0.06	1.16 ± 0.14	0.74 ± 0.15	0.43 ± 0.03	37.41 ± 0.96	42.75 ± 0.42
	30-40	0.83 ± 0.04	1.81 ± 0.11	3.42 ± 0.14	0.69 ± 0.07	33.08 ± 1.68	42.12 ± 0.73
	40-50	0.77 ± 0.08	1.55 ± 0.05	3.52 ± 0.33	2.18 ± 0.12	28.85 ± 0.25	39.30 ± 0.97
	50-60	0.79 ± 0.07	1.91 ± 0.26	4.17 ± 0.35	0.13 ± 0.01	30.80 ± 0.61	40.02 ± 1.19
	60-70	0.79 ± 0.04	1.17 ± 0.18	3.11 ± 0.29	0.45 ± 0.04	32.50 ± 0.94	40.42 ± 0.62
SC5	0-10	1.06 ± 0.05	4.12 ± 0.18	4.27 ± 0.21	1.96 ± 0.18	39.42 ± 0.66	52.70 ± 0.52
	10-20	0.92 ± 0.04	2.82 ± 0.08	3.88 ± 0.15	0.83 ± 0.02	35.57 ± 1.14	45.62 ± 0.11
	20-30	0.74 ± 0.01	2.46 ± 0.06	3.58 ± 0.13	0.35 ± 0.01	28.42 ± 0.40	36.95 ± 0.91
	30-40	0.71 ± 0.36	3.24 ± 0.05	2.05 ± 0.14	0.82 ± 0.06	26.98 ± 0.22	35.37 ± 0.79
	40-50	1.18 ± 0.05	6.27 ± 0.12	7.75 ± 0.32	1.39 ± 0.25	40.25 ± 1.09	57.52 ± 0.42
	50-60	0.56 ± 0.03	2.89 ± 0.07	0.23 ± 0.03	0.79 ± 0.07	22.34 ± 0.42	28.97 ± 0.93
	60-70	0.64 ± 0.01	2.29 ± 0.02	3.53 ± 0.35	0.53 ± 0.03	23.65 ± 0.59	32.10 ± 0.23

Sự phân bố hàm lượng các dạng liên kết của kim loại trong trầm tích ở hình 1 và 2 cho thấy Zn, Cu tồn tại chủ yếu ở dạng cặn dư chiếm trên 70% so với hàm lượng tổng, sau đó là đến dạng liên kết với oxit của sắt và mangan (chiếm khoảng gần 10% so với tổng), dạng trao đổi của các kim loại này ở tất cả các vị trí lấy mẫu đều rất thấp dưới 10% cho thấy mức độ đáp ứng sinh học khả năng lan truyền ô nhiễm là không lớn, kết quả này phù hợp với nhiều công trình

nghiên cứu trước đây về trầm tích [11,13,15,16].

Từ bảng kết quả cũng cho thấy khi hàm lượng tổng giảm thì hàm lượng các dạng kim loại cũng giảm theo, nhưng theo chiều sâu của cột trầm tích thì sự biến đổi các dạng kim loại lại không rõ ràng như sự biến đổi của hàm lượng tổng và không tuân theo quy luật nào cả, mặc dù khi so sánh bề mặt trầm tích với các vị trí đáy trầm tích thì

hàm lượng tất cả các dạng kim loại của Zn, Cu ở các lớp bề mặt là cao hơn.

Theo dọc lưu vực sông Cầu – Thái Nguyên từ điểm đầu là mẫu SC1 (giáp huyện Đồng Hỷ) cho đến mẫu SC5 (Giáp huyện Phú Bình), kết quả cho thấy sự phân bố hàm lượng tổng và các dạng của Cu là khá đồng đều, không có sự khác nhau nhiều trên toàn bộ đoạn lưu vực sông đã khảo sát, còn đối với Zn thì ở vị trí mẫu SC4 hàm lượng Zn là cao hơn cả sau đó đến vị trí SC1 rồi đến SC5, còn vị trí SC2 và SC3 là thấp hơn và tương đương nhau. Kết quả này khá phù hợp với thực tế phát triển các khu công

nghiệp ở Thái Nguyên, mẫu SC4 được lấy ở phía dưới ngòi Trại Bàu gần khu công nghiệp Gang thép Thái Nguyên, mẫu SC1 được lấy gần cầu Gia Bảy mà phía trên đó có hoạt động của khu công nghiệp Sơn Cẩm, điều đó chứng tỏ đã có sự ảnh hưởng bởi các hoạt động sản xuất của các khu CN đến hiện trạng môi trường sông Cầu gần khu vực này, còn vị trí SC2 và SC3 được lấy ở khu vực gần khu dân cư nên hàm lượng nhỏ hơn, vị trí SC5 nằm ở dưới SC4 nên hàm lượng Zn cũng khá cao chứng tỏ có sự lan truyền, phát tán hàm lượng Zn từ vị trí SC4 đến SC5.



Hình 1: Sự phân bố các dạng của Zn trong các cột trầm tích



Hình 2: Sự phân bố các dạng của Cu trong các cột trầm tích

4. KẾT LUẬN

Đã nghiên cứu và áp dụng quy trình chiết liên tục để xác định 5 dạng tồn tại của các nguyên tố Zn, Cu trong trầm tích lưu vực sông Cầu trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên.

Các kết quả phân tích cho thấy các nguyên tố Zn, Cu phân bố chủ yếu ở dạng liên kết bền trong cấu trúc của trầm tích. Sự phân bố hàm lượng của Zn, Cu là không đồng đều và không theo quy luật nào cả, thường hàm lượng của Zn, Cu ở trầm tích bề mặt là cao hơn ở trầm tích đáy. Theo chiều dọc con sông thuộc khu vực khảo sát thì sự phổ của Cu là khá đồng đều, nhưng Zn thì không như vậy điều đó cảnh báo nguy cơ

gây ô nhiễm Zn của các khu công nghiệp gần lưu vực sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Li-Siok Ngiam and Poh-eng lim, (2001) *Speciation patterns of heavy metals in tropical estuarine anoxic and oxidized sediments by different sequential extraction schemes*, The Science of the Total Environment 275, 53-61.
2. Rafael Pardo, Enrique Barrado, Lourdes Perrez and Marisol Vega, (1990) *Determination and speciation of heavy metals in sediments of the Pisuerga River*, WaL. Res. Vol. 24, No. 3, pp. 373-379.

3. Zhifeng Yang, YingWang, Zhenyao Shen, Junfeng Niu and Zhenwu Tang, (2009) *Distribution and speciation of heavy metals in sediments from the from the mainstream, tributaries, and lakes of the Yangtze River catchment of Wuhan, China*, Journal of Hazardous Materials, 166, 1186–1194.
 4. LUO Mingbiao¹, LI Jianqiang¹, CAO Weipeng¹, WANG Maolan², (2008) *Study of heavy metal speciation in branch sediments of Poyang Lake*, Journal of Environmental Sciences, 20, 161–166.
 5. P. AAlvarez-Iglesias, B. Rubio, F. Vilas, (2003) *Pollution in intertidal sediments of San Sim_on Bay (Inner Ria de, Vigo, NW of Spain): total heavy metal concentrations and speciation*, Marine Pollution Bulletin 46 491–521.
 6. Christine M. Davidson , Rhodri P . Thomas, Sharon E. McVey, Reijo Perala, David Littlejohn, Allan M . Ure, (1994) *Evaluation of a sequential extraction procedure for the speciation of heavy metals in sediments*, Analytica Chimica Acta 291 277-286.
 7. N.K. Baruah, P. Kotoky, K.G. Bhattacharyyab, G.C. Borah, (1996) *Metal speciation in Jhanji River sediments*, The Science of the Total Environment 193 1-12.
 8. I. Riba, T.A. DelValls, J.M. Forja, A. Gomez-Parra, (2002) *Influence of the Aznalc_ollar mining spill on the vertical distribution of heavy metals in sediments from the Guadalquivir estuary (SW Spain)*, Marine Pollution Bulletin 44 39–47.
 9. Abolfazl Naji , Ahmad Ismail, Abdul Rahim Ismail, (2010) *Chemical speciation and contamination assessment of Zn and Cd by sequential extraction in surface sediment of Klang River, Malaysia*, Microchemical Journal 95 285–292.
 10. Samira Ibrahim Korfali , a, Brian E. Daviesb, (2004) *Speciation of metals in sediment and water in a river underlain by limestone: role of carbonate species for purification capacity of rivers*, Advances in Environmental Research 8 599–612.
 11. C.K. Yap, A. Ismail, S.G. Tan, H. Omar, (2002) *Correlations between speciation of Cd, Cu, Pb and Zn in sediment and their concentrations in total soft tissue of green-lipped mussel Perna viridis from the west coast of Peninsular Malaysia*, Environment International 28 117–126.
 12. Ranu Gadh, S.N. Tandon, R.P. Mathur b and O.V. Singh, (1993) *Speciation of metals in Yamuna river sediments*, The Science of the Total Environment, 136 229-242.
 13. K. Fytianos, A. Laurantou, (2004) *Speciation of elements in sediment samples collected at lakes Volvi and Koronia, N. Greece*, Environment International, 30, 11 – 17.
 14. A. Tessier,” P. G. C. Campbell, and M. Bisson, (1979) *Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals*, analytical chemistry, vol. 51, 7.
 15. Vu Đức Loi, Le Lan Anh, Trinh Anh Đức, Tran Van Huy, Pham Gia Mon, Nicolas Prieur, Jorg Schafer, Gilbert lavaux and Gerard Blanc. (2005) *Speciation of heavy metals in sediment of Nhue and Tolich rivers in Hanoi Vietnam*. Journal of Chemistry, 43 (5), 600-604.
- Vũ Đức Lợi, Nguyễn Thanh Nga, Trịnh Anh Đức, Phạm Gia Môn, Trịnh Hồng Quân, Dương Tuấn Hưng, Trần Thị Lệ Chi, Dương Thị Tú Anh, (2010) *Phân tích dạng một số kim loại nặng trong trầm tích thuộc lưu vực sông Nhuệ và Đáy*, tạp chí phân tích Hoá, Lý và Sinh học, tập 15, 4, 26-33.