

HIỆN TRẠNG PHÂN BỐ CÁC KIM LOẠI NẶNG TRONG ĐẤT TẦNG MẶT KHU VỰC VEN SÔNG GIANH, TỈNH QUẢNG TRỊ

VƯƠNG HỒNG NHẬT; NGUYỄN THỊ THU HIỀN

Viện Các Khoa học Trái đất
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

1. Đặt vấn đề

Sông Gianh là sông lớn nhất trong 5 dòng sông chính của tỉnh Quảng Bình (nay là tỉnh Quảng Trị). Bắt nguồn từ độ cao 1.350m của núi Cô Pi thuộc dãy Trường Sơn, chảy qua địa phận các xã, phường của tỉnh Quảng Trị (nguyên thuộc các huyện Minh Hóa, Tuyên Hóa, Quảng Trạch, Bố Trạch, thị xã Ba Đồn của tỉnh Quảng Bình cũ) và đổ ra biển Đông ở cửa Gianh. Sông Gianh đem lại nguồn lợi lớn về thủy sản cũng như cung cấp nước cho nông nghiệp và sinh hoạt của người dân vùng đồng bằng ven sông và vùng đồng bằng rộng lớn ở hạ lưu [1]. Tuy nhiên, sự gia tăng các nguồn thải từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp, nuôi trồng thủy hải sản, khai thác khoáng sản, công nghiệp và các khu dân cư đông đúc ở vùng ven sông Gianh đã làm ảnh hưởng đến chất lượng nước sông Gianh [2]; chất ô nhiễm hữu cơ có xu hướng tăng về cuối nguồn sông Gianh [3]; nguy cơ phát sinh và tích tụ các kim loại nặng (KLN) như As, Cd, Pb, Cu, Zn,... trong đất gia tăng. Điều này đã làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái ven sông và sức khỏe cộng đồng.

Để làm rõ sự phân bố KLN chính trong đất ven sông Gianh nhằm cung cấp dữ liệu khoa học chính xác về hàm lượng tích tụ cũng như mức độ ô nhiễm KLN, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng bền vững tài nguyên đất khu vực nghiên cứu, Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Quảng Trị đã phê duyệt và giao cho Viện Địa lý (nay là Viện Các Khoa học Trái đất) là cơ quan chủ trì, TS. Vương Hồng Nhật làm chủ nhiệm thực hiện nhiệm vụ KH&CN: “Nghiên cứu, đánh giá hiện trạng phân bố kim loại nặng khu vực ven sông

Gianh, tỉnh Quảng Trị”, thời gian thực hiện từ tháng 9/2023 đến tháng 8/2025. Giai đoạn này tập trung đánh giá 8 KLN gồm As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, và Zn.

2. Phương pháp lấy mẫu, phân tích mẫu và đánh giá nguồn gốc, mức độ tích lũy, ô nhiễm kim loại nặng

Tổng số 100 mẫu đất bề mặt ven sông Gianh đã được lấy theo quy phạm và tiêu chuẩn quy định tại TCVN 5297:1995. Các mẫu đất sau khi lấy sẽ được bảo quản, xử lý và phân tích tại Phòng phân tích thí nghiệm Tổng hợp Địa lý - Viện Địa lý. Các mẫu đất được sấy khô trong tủ Binder ở nhiệt độ 40°C. Đất được nghiền mịn bằng cối mã não và bảo quản trong túi plastic. Cân 0,1 - 0,5g mẫu đất vào bình phá mẫu, thêm 10ml HNO₃ đặc và đưa mẫu vào thiết bị phá mẫu vi sóng Mars 6 hãng One Touch Technology. Mẫu được phân hủy theo kỹ thuật phá mẫu EPA 3051. Mẫu đạt 175°C trong 5,5 phút và từ 175°C đến 180°C trong 10 phút; đợi nhiệt độ lò về nhiệt độ phòng lấy mẫu, thêm nước cất và định mức thu được dung dịch phá mẫu. Độ thu hồi của phương pháp được kiểm soát bằng mẫu chuẩn BCR Reference material No 277R của hãng European of Commission, mẫu chuẩn kiểm soát được tiến hành trên 20 mẫu để tính toán độ hồi thu và độ lặp lại của phương pháp. Tiến hành làm mẫu trắng kiểm soát song song với quá trình làm mẫu. Yêu cầu của phương pháp là độ lặp lại trong quá trình phân tích có giá trị biến thiên CV < 5%. Độ thu hồi dao động trong khoảng 95 - 100%.

Hàm lượng các nguyên tố As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb và Zn được xác định theo tiêu chuẩn hiện hành TCVN 6496:2009, TCVN

8467:2010 và TCVN 8882:2011 bằng máy ICP-MS 7900 với hệ thống khối phổ plasma ghép cặp cảm ứng (ICP-MS) sử dụng công nghệ ORS thế hệ thứ 4 cho phép loại trừ cản nhiễu hoàn toàn, cho phép phân tích nền mẫu có hàm lượng rắn hòa tan cao đến 25% và phân tích ở chế độ plasma lạnh cho các nền mẫu phức tạp. Plasma có thể điều chỉnh theo phương X. Y. Z. Hệ thống phân tích nhanh và đồng thời nhiều nguyên tố, cho giới hạn phát hiện tới 1 ppt.

Đánh giá nguồn gốc mức độ tích lũy ô nhiễm 8 KLN trong đất ven sông Gianh đã tiến hành tính toán các chỉ số sau:

- *Hệ số làm giàu (Enrichment factor - EF)* được sử dụng để xác định nguồn gốc từ tự nhiên hay nhân tạo của các KLN trong đất nông nghiệp. Theo Yongming và cộng sự (2006), nếu hệ số $EF < 1,5$ thì kim loại đó có nguồn gốc từ quá trình phong hóa tự nhiên, còn khi hệ số $EF > 1,5$ thì có nguồn gốc từ hoạt động nhân tác [4, 5]. Hệ số làm giàu được tính

$$EF = \frac{\left(\frac{Me}{Al}\right)_{\text{sample}}}{\left(\frac{Me}{Al}\right)_{\text{background}}} \quad (1)$$

theo công thức (1)

Trong đó, (Me/Al) là tỷ số giữa hàm lượng nguyên tố khảo sát và hàm lượng nhôm có trong mẫu và mẫu nền. Mẫu nền được lấy theo hàm lượng trung bình trong lớp vỏ phía trên lục địa (Upper Continental Crust - UCC) [7].

- *Chỉ số địa hóa (Index of Geoaccumulation - I_{geo})* được sử dụng để đánh giá khả năng tích lũy và mức độ ô nhiễm kim loại nặng trong đất so với hàm lượng nền, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tính toán chỉ số địa hóa theo hướng dẫn

$$I_{geo} = \log_2 \left(\frac{C_n}{1.5B_n} \right)$$

của nhà khoa học người Đức Muller [6] đề xuất:

Trong đó, C_n KLN khảo sát trong đất (mg/kg), B_n là hàm lượng kim loại nền địa hóa

lấy theo hàm lượng trung bình trong lớp vỏ phía trên lục địa (Upper continental crust - UCC) [7], 1,5 là hệ số hiệu chỉnh.

- *Hệ số tải ô nhiễm (PLI)* được sử dụng để đánh giá chất lượng tổng thể về KLN trong đất. Hệ số PLI được tính theo công thức của G

$$PLI = \sqrt[n]{CF_1 * CF_2 * CF_3 * \dots * CF_n}$$

Muller (1969).

Trong đó: $CF_1, CF_2, CF_3, \dots, CF_n$ lần lượt là hệ số nhiễm bản của các kim loại thứ 1, 2, 3, ..., n. Hệ số CF được xác định theo công thức $CF = C_m/C_n$, trong đó, C_m là hàm lượng kim loại nặng trong mẫu, C_n là hàm lượng kim loại nặng nền địa hóa lấy theo hàm lượng trung bình trong lớp vỏ phía trên lục địa (UCC) [7].

3. Kết quả nghiên cứu

3.1. Hàm lượng kim loại nặng trong đất ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị

Kết quả phân tích cho thấy đã có sự tồn tại của 8 KLN trong các mẫu đất tầng mặt khu vực ven sông Gianh. Hàm lượng trung bình các KLN trong đất giảm theo thứ tự: $Zn > Pb > Cr > Cu > Ni > As > Cd > Hg$. Hàm lượng Zn dao động trong khoảng 5,36 - 90,70 mg/kg, Pb 4,25 - 52,14 mg/kg, Cr 3,13 - 58,28 mg/kg, Cu 2,39 - 39,56 mg/kg, Ni 1,72 - 27,05 mg/kg, As 1,4 - 38,73 mg/kg, Cd 0,02 - 1,38 mg/kg, Hg 0,01 - 1,49 mg/kg (Bảng 1).

Hàm lượng 8 kim loại As, Cu, Cd, Hg, Cr, Ni, Pb và Zn đều thấp hơn ngưỡng cho phép theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của KLN trong đất (QCVN 03:2023/BTNMT) (Bảng 1). Mặc dù thấp hơn ngưỡng tiêu chuẩn cho phép nhưng khi so sánh với hàm lượng các KLN này trong vỏ lục địa phía trên (UCC), kết quả cho thấy 100% số mẫu có hàm lượng các kim loại Cr, Hg và Ni có giá trị nhỏ hơn UCC; hàm lượng trung bình của kim loại As, Cd lớn hơn UCC, trong đó có tới 99% số mẫu có hàm lượng As lớn hơn UCC, 71% số mẫu có hàm lượng Cd cao hơn UCC; các kim loại Cu, Pb và Zn có hàm lượng trung bình nhỏ

hơn UCC (Bảng 1), tuy nhiên vẫn có một số vị trí lấy mẫu có hàm lượng cao hơn UCC như 8% (Cu), 25% (Pb), 6% (Zn). Điều đó cho thấy đã có sự ô nhiễm của một số KLN trong một số mẫu đất mặt ở khu vực ven sông Gianh.

Hàm lượng 8 KLN trong khu vực nghiên cứu có sự biến động lớn giữa các điểm lấy mẫu và bản thân các KLN, trong đó hàm lượng trung bình các KLN As, Cd, Cr, Zn, Ni chênh lệch không đáng kể giữa các loại sử dụng đất;

hàm lượng trung bình các KLN còn lại gồm Cu, Hg và Pb chênh lệch 2 - 3 lần giữa các loại sử dụng đất. Ví dụ, hàm lượng Cu trung bình trong đất nuôi trồng thủy hải sản cao gần gấp 2 lần so với các loại sử dụng đất khác, hàm lượng Hg trung bình trong đất trồng hoa màu cao gấp 2 - 3 lần so với các loại sử dụng đất còn lại, hàm lượng Pb trung bình trong đất mạ cao gấp 2 lần so với đất rừng ngập mặn và đất nuôi trồng thủy hải sản (Bảng 1).

Bảng 1. Hàm lượng 8 KLN (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni và Zn) trong các loại sử dụng đất ven sông Gianh

(Đơn vị mg/kg)

	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb	Zn	Ni
Rừng ngập mặn								
Min - Max	2,03-7,56	0,07-0,24	10,09-19,33	6,36-22,61	0,024-0,046	4,25-16,95	22,36-65,33	2,19-10,29
Mean ± SD	5,09±1,84	0,17±0,06	13,35±3,12	15,45±4,98	0,032±0,008	9,72±4,47	42,71±13,86	6,64±2,80
Nuôi trồng thủy hải sản								
Min - Max	3,02-6,79	0,08-0,37	7,26-11,85	21,94-26,53	0,022-0,031	5,13-11,62	29,82-53,81	3,50-9,15
Mean ± SD	4,87±1,51	0,20±0,12	9,33±1,61	24,12±1,86	0,027±0,004	9,07±2,07	42,93±9,72	6,13±1,99
Hoa màu								
Min - Max	2,34-38,73	0,03-1,10	3,29-39,56	4,73-33,08	0,012-1,490	5,11-52,14	10,81-79,15	2,23-16,20
Mean ± SD	6,54±6,58	0,22±0,23	13,49±7,72	13,04±5,75	0,081±0,271	16,66±9,04	41,97±15,13	9,16±3,66
Mạ								
Min - Max	2,42-11,12	0,02-0,98	6,60-23,89	6,14-59,28	0,020-0,044	9,52-34,45	20,25-90,70	1,81-21,84
Mean ± SD	5,94±2,48	0,20±0,22	13,85±4,42	16,42±11,13	0,032±0,007	19,18±6,27	43,47±15,74	8,51±4,59
Lúa nước								
Min - Max	1,40-13,15	0,04-1,38	4,87-18,19	3,13-28,92	0,022-0,047	6,11-28,80	5,36-86,09	1,72-17,55
Mean ± SD	5,53±3,07	0,31±0,34	10,79±3,55	14,39±6,80	0,033±0,007	15,20±7,08	43,44±24,20	7,78±5,15
Đất khác								
Min - Max	2,60-12,78	0,03-0,53	7,11-24,02	5,12-41,88	0,024-0,046	6,51-32,49	18,65-83,25	2,60-27,05
Mean ± SD	5,90±2,98	0,21±0,16	14,72±5,73	12,57±9,47	0,033±0,008	14,48±6,14	37,59±17,21	8,62±6,96
Tổng số mẫu								
Min - Max	1,4-38,73	0,02-1,38	3,13-59,28	2,39-39,56	0,01-0,049	4,25-52,14	5,36-90,70	1,72-27,05
Mean ± SD	5,87±4,14	0,23±0,23	12,86±5,57	14,93±8,05	0,05±0,15	15,40±7,54	42,10±17,34	8,23±4,61
QCVN03:2023/ BTNMT	25	4	150	150	12	200	300	100

3.2. Nguồn gốc kim loại nặng trong đất ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị

Hệ số làm giàu được sử dụng để giảm thiểu ảnh hưởng của kích thước hạt lên mức độ tích lũy KLN và xác định tác động của nguồn gốc nhân tạo. Kết quả phân tích hệ số làm giàu cho thấy, cả 8 KLN khảo sát đều có hệ số làm giàu

trung bình $EF > 1,5$. Điều này chứng tỏ, 8 KLN này trong đất ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị đều có nguồn gốc từ các hoạt động của con người. Mức độ làm giàu của các kim loại khảo sát giảm dần theo thứ tự sau: $As > Cd > Hg > Pb > Cu > Zn > Ni > Cr$ (Bảng 2).

Bảng 2. Hệ số làm giàu của 8 KLN trong đất ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị

		EF(As)	EF(Cd)	EF(Cu)	EF(Cr)	EF(Hg)	EF(Pb)	EF(Zn)	EF(Ni)
Tổng số mẫu	Min	7,00	1,65	1,08	0,43	1,76	2,68	1,02	0,74
	Max	265,76	192,19	18,59	8,03	171,49	25,16	11,74	32,53
	Mean	41,49	26,49	5,68	2,20	8,38	7,99	6,32	4,40
Rừng ngập mặn	Min	41,15	11,39	5,51	2,00	3,93	4,83	6,51	3,33
	Max	51,31	49,22	12,27	5,92	18,46	9,69	11,74	6,59
	Mean	46,88	26,00	8,03	3,20	8,94	6,68	8,58	4,52
Nuôi trồng thủy hải sản	Min	23,17	8,66	2,68	2,96	4,79	4,28	5,94	3,20
	Max	67,46	36,75	8,48	8,03	9,06	10,20	11,30	4,49
	Mean	45,46	26,17	5,44	4,83	6,82	6,33	8,35	4,05
Hoa màu	Min	8,84	2,51	1,08	0,97	2,10	4,03	3,08	1,96
	Max	265,76	144,84	11,58	3,57	171,49	25,16	11,10	8,93
	Mean	50,09	28,19	6,43	2,95	13,06	9,61	6,86	5,29
Mạ	Min	7,32	1,65	2,55	1,02	1,76	4,59	2,04	1,50
	Max	75,21	75,50	8,19	2,60	13,04	13,60	8,26	6,01
	Mean	35,76	17,93	6,01	2,63	5,58	8,51	5,35	3,53
Lúa nước	Min	16,52	5,30	1,59	0,58	2,60	4,83	1,02	1,17
	Max	62,89	192,19	8,98	3,50	12,00	11,94	8,70	5,86
	Mean	34,54	33,42	5,68	2,46	6,34	7,25	5,64	3,47
Đất khác	Min	7,00	4,23	0,78	0,43	2,23	2,68	1,46	0,74
	Max	121,78	115,36	18,59	3,42	12,52	11,31	10,08	32,53
	Mean	39,83	25,28	5,88	1,47	6,15	6,71	5,15	5,30

3.3. Ảnh hưởng của tính chất đất, loại hình sử dụng đất, địa hình đến hàm lượng tích lũy và ô nhiễm kim loại nặng trong đất ven sông Gianh

Kết quả phân tích tương quan cho thấy, tính chất đất (độ pH, TOC, thành phần cơ giới) ảnh hưởng đến sự tích lũy và phân bố không

đồng đều đối với các KLN. Độ pH không ảnh hưởng đến sự phân bố Hg trong đất ven sông Gianh. Độ pH đất tương quan nghịch ở mức thấp đến trung bình với hàm lượng As ($R = -0,28$), Cu ($R = -0,36$) chứng tỏ đất chua có thể làm tăng nồng độ của As và Cu. Tuy nhiên, pH đất lại có tương quan thuận mức thấp đến trung

bình với hàm lượng Cr ($R = 0,35$) cho thấy hàm lượng Cr có xu hướng giảm trong môi trường đất chua. Tổng hàm lượng cacbon hữu cơ (TOC) tương quan tỉ lệ thuận mức trung bình với hàm lượng Cd ($R = 0,54$) và tương quan tỉ lệ thuận ở mức kém đến trung bình với Cu ($R = 0,28$), không tương quan với hàm lượng As, Cr, Hg, Ni, Pb và Zn. Hàm lượng As, Cd, Hg không tương quan với thành phần cơ giới đất, chứng tỏ các KLN này không chịu ảnh hưởng bởi thành phần cơ giới đất. Tỉ lệ sét tương quan tỉ lệ thuận mức trung bình với hàm lượng Cr ($R = 0,44$), Pb ($R = 0,51$), Zn ($R = 0,48$); tương quan tỉ lệ thuận mức kém đến trung bình với hàm lượng Ni ($R = 0,32$). Tỉ lệ bột tương quan tỉ lệ thuận mức kém đến trung bình với hàm lượng Cu ($R = 0,31$), hàm lượng Cr ($R = 0,27$); tương quan tỉ lệ thuận mức trung bình với hàm lượng Pb ($R = 0,52$), hàm lượng Zn ($R = 0,43$). Điều này chứng tỏ một phần các kim loại Cr, Pb, Zn, Ni, Cu trong khu vực nghiên cứu có xu hướng tích tụ ở những mẫu đất có cấp hạt mịn nơi có diện tích bề mặt riêng lớn. Nói cách khác, với các mẫu đất có kích thước hạt càng mịn (bột, sét) thì khả năng hấp thụ các KLN này càng cao.

Kết quả phân tích chỉ số địa hóa (Igeo) của 8 KLN (As, Cr, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb và Zn) trong đất ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị cho thấy, Igeo của 8 KLN có thể phân thành 4 nhóm: (1) không gây ô nhiễm (Igeo trung bình ≤ 0) với kim loại Cr, Ni và Zn; (2) ô nhiễm trung bình ($0 < \text{Igeo trung bình} < 1$) với kim loại Cu và Pb, (3) ô nhiễm nặng ($0 < \text{Igeo trung bình} < 4$) với kim loại Cd; (4) ô nhiễm rất nặng ($0 < \text{Igeo} < 5$) với kim loại As và Hg. Tuy nhiên, có sự khác nhau giữa các loại hình sử dụng đất.

Đất rừng ngập mặn không bị ô nhiễm Cr, Cu, Hg, Pb, Zn và Ni (Igeo < 0). Kim loại As có

11,11% mẫu không bị ô nhiễm; 22,22% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình và 66,67% mẫu bị ô nhiễm mức trung bình. Kim loại Cd có 33,33% mẫu không bị ô nhiễm; 66,67% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình.

Đất nuôi trồng thủy hải sản không bị ô nhiễm Cr, Cu, Hg, Pb, Zn và Ni (Igeo < 0). Kim loại As có 42,86% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 57,14% mẫu ô nhiễm mức trung bình. Kim loại Cd có 57,14% mẫu không bị ô nhiễm; 14,29% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình.

Đất trồng hoa màu không bị ô nhiễm Cr, Cu, Zn, Ni (Igeo < 0). Kim loại As có 31,03% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 62,07% mẫu ô nhiễm mức trung bình; 10,53% mẫu ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng; 3,45% mẫu ô nhiễm nặng đến ô nhiễm rất nặng. Kim loại Cd có 44,83% mẫu không bị ô nhiễm; 41,38% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 3,45% mẫu bị ô nhiễm mức trung bình; 6,9% mẫu bị ô nhiễm mức trung bình đến ô nhiễm nặng. Kim loại Hg có 96,55% mẫu không bị ô nhiễm; 3,45% mẫu ở mức ô nhiễm nặng đến ô nhiễm rất nặng. Kim loại Pb có 93,10% mẫu không bị ô nhiễm; 6,90% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình.

Đất mạ không bị ô nhiễm Cr, Hg, Zn, và Ni (Igeo < 0). Kim loại As có 35% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 50% mẫu ô nhiễm trung bình; 15% mẫu ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng. Kim loại Cd có 50% mẫu không bị ô nhiễm, 25% mẫu không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình, 20% mẫu ô nhiễm trung bình và 5% mẫu ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng. Kim loại Cu và Pb đều có 95% số mẫu không bị ô nhiễm, 5% số mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình.

Đất trồng lúa nước không bị ô nhiễm Cr, Cu, Hg, Pb, Zn, Ni ($I_{geo} < 0$). Kim loại As có 4,76% mẫu không bị ô nhiễm; 42,86% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 33,33% mẫu ô nhiễm trung bình; 19,05% mẫu ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng. Kim loại Cd có 33,33% mẫu không bị ô nhiễm; 38,10% mẫu không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 14,29% mẫu ô nhiễm trung bình; 9,52% mẫu ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng; 4,76% mẫu bị ô nhiễm nặng.

Đất hoang bỏ trống không bị ô nhiễm Cr, Hg, Zn và Ni ($I_{geo} < 0$). Kim loại As có 35,71% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 50% mẫu ô nhiễm trung bình; 14,29% mẫu ô nhiễm trung bình đến ô nhiễm nặng. Kim loại Cd có 50% mẫu không bị ô nhiễm; 21,43% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình; 28,57% mẫu bị ô nhiễm trung bình. Kim loại Cu và Pb đều có 92,86% số mẫu không bị ô nhiễm; 7,14% mẫu ở mức không ô nhiễm đến ô nhiễm trung bình.

Kết quả phân tích hệ số tải ô nhiễm (PLI) cho thấy, các điểm lấy mẫu ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị nằm trong phạm vi từ không ô

nhiễm đến ô nhiễm nhẹ 8 KLN As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni và Zn. Cụ thể, 90% mẫu phân tích không bị ô nhiễm KLN và 10% mẫu bị ô nhiễm 8 KLN nêu trên ở mức ô nhiễm nhẹ.

4. Kết luận

Hàm lượng 8 KLN As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pn và Zn trong các mẫu đất ven sông Gianh, tỉnh Quảng Trị có sự khác nhau giữa các vị trí lấy mẫu và các loại hình sử dụng đất, tuy nhiên giá trị trung bình có sự chênh lệch không đáng kể và phần lớn đều thấp hơn quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của KLN trong đất (QCVN 03:2023/BTNMT).

Các KLN tích lũy trong các tầng đất mặt phần lớn có nguồn gốc do hoạt động của con người, trong đó Hg thường có nguồn gốc từ nước thải công nghiệp, khói công nghiệp và quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch; As và Cu có nhiều trong phân chuồng và phân bón của hoạt động nông nghiệp; Cd có thể đến từ các hoạt động công nghiệp. Một số mẫu đã xuất hiện dấu hiệu ô nhiễm KLN so với nền tự nhiên, cụ thể Cr, Ni và Zn chưa gây ô nhiễm đất; Cu và Pb ở mức ô nhiễm trung bình; Cd, As và Hg ở mức ô nhiễm nặng ■

Tài liệu tham khảo:

1. Trần Tuất, Nguyễn Đức Nhật, *Khái quát địa lý thủy văn sông ngòi Việt Nam, Phần 1, Miền Bắc*, Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 1981.
2. Viện Công nghệ Môi trường, *Báo cáo ứng dụng GIS tại lưu vực sông Nhuệ - Đáy*, 2019.
3. Hà Thùy Trang, Nguyễn Đình Luyện, Đinh Diệu Huyền (2019), *Nghiên cứu đánh giá chất lượng nước sông Gianh*, Tạp chí Khoa học, Trường Đại học Sư phạm, Đại học Huế, số 03 (51), 93-100.
4. Yongming H., Peixuan D., Junji C., Posmentier E.S. (2006), *Multivariate analysis of heavy metal contamination in urban dusts of Xi'an, Cent, China*. Science of Total Environment, 355, 176-186.
5. Klerks P.L., Levinton J.S (1989), *Rapid evolution of metal resistance in a benthic oligochaete inhabiting a metal polluted site*. Biological Bulletin, 176, 135-141.
6. Müller, G. (1969), *Index of Geoaccumulation in Sediments of the Rhine River*. GeoJournal, 2, pp. 108-118.
7. Taylor, S.R., McLennan, S.M., 1995, *The geochemical evolution of the continental crust*. Rev. Geophys. 33 (2), 241-265.
8. QCVN 03:2023/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng đất.