

THỰC TRẠNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG LÀNG NGHỀ CƠ KHÍ Ở XÃ NAM GIANG

LÊ THỊ LÀI, JOERN KASBOHM, JUERGEN EIDAM

I. VẤN ĐỀ Ô NHIỄM LÀNG NGHỀ CƠ KHÍ NAM GIANG

Nam Giang thuộc huyện Nam Trực là xã có sản xuất làng nghề điển hình của tỉnh Nam Định, nghề đúc đồng và chạm bạc phát triển từ thời nhà Trần. Ngày nay tại làng Vân Chàng và Đồng Côi, không những nghề đúc vẫn được duy trì, mà nhiều ngành nghề cơ khí khác như rèn, mạ kim loại, gia công đồ gia dụng từ nhôm, sắt phế thải... ngày càng phát triển. Theo số liệu thống kê của Sở Khoa học Công nghệ và Môi trường tỉnh Nam Định (1998), trong số 593 hộ của làng Vân Chàng thì có tới 583 hộ có nghề gia công kim loại và sản xuất đồ gia dụng, với tổng số lao động gần 3.000 người. Lượng vật tư, nhiên liệu đưa vào sản xuất hàng ngày lên tới 50-70 tấn sắt, 3-5 tấn nhôm, 30 tấn than và nhiều loại dầu mỡ và hoá chất khác. Làng Đồng Côi có 250 hộ có nghề cơ khí với lượng vật tư, nhiên liệu tiêu thụ hàng ngày khoảng 10 tấn sắt, 10-15 tấn than và 50-70 kg hoá chất. Sản xuất làng nghề lại làm ô nhiễm môi trường sống do đặc tính sản xuất nhỏ, công cụ và quy trình sản xuất lạc hậu, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khoẻ của người dân làng nghề.

Nam Giang nằm cạnh sông Đào là nhánh của sông Hồng và có sông Vân Chàng nối từ sông Đào tới sông Châu Thành. Sông Vân Chàng vừa là nơi cấp nước cho sản xuất nông nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và vừa là nơi tiêu nước thải cho khu vực. Theo thống kê của Sở Khoa học và Công nghệ Môi trường tỉnh Nam Định thì lượng nước thải đổ vào sông Vân Chàng trung bình 1.000 m³/ngày, trong đó có tới 75 % là nước thải từ các bể mạ và làm sạch kim loại; tất cả đều chưa qua xử lý sơ bộ và đổ trực tiếp ra sông Vân Chàng hoặc hồ ao trong thôn. Một đặc điểm đáng lưu ý nữa là tốc độ dòng chảy của sông Vân Chàng ngày càng thấp do không được nạo vét thường xuyên và lòng sông ngày càng

thu hẹp do đất hai bên bờ bị lún chiếm, nước thải bị đọng lại lâu ngày, gây ô nhiễm nặng nề cho dòng sông. Ao hồ trong các thôn Vân Chàng và Đồng Côi (diện tích khoảng 300-600 m²), cũng vừa là nơi cấp nước cho sản xuất tiểu thủ công nghiệp vừa là nơi chứa nước thải, vì vậy nước và đặc biệt là bùn trong những ao hồ này bị ô nhiễm nghiêm trọng.

Sản xuất cơ khí chiếm tỉ trọng lớn trong nguồn thu ngân sách của xã cũng như của mỗi hộ gia đình. Đời sống vật chất của người dân làng nghề ngày càng được cải thiện. Song do tính chất của sản xuất làng nghề là: 1) xưởng xen kẽ trong khu dân cư, thậm chí ngay trong nhà ở của từng hộ gia đình, 2) quy trình và công cụ sản xuất lạc hậu, 3) nguyên liệu sản xuất chủ yếu là phế liệu, 4) nước thải và phế thải không qua xử lý đã đổ thẳng vào ao hồ, sông ngòi tưới tiêu, nên môi trường ở đây đã và đang bị ô nhiễm nghiêm trọng.

Trong bài này, chúng tôi nêu một số kết quả phân tích các mẫu đất, mẫu bùn sông ao hồ ở hai làng Vân Chàng và Đồng Côi, nhằm đánh giá mức độ ô nhiễm kim loại nặng do sản xuất làng nghề gây ra và để giúp đưa ra được những giải pháp giảm thiểu tai họa sau này.

II. PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

1. Lấy mẫu

Mẫu đất lấy rải rác ở hai làng Vân Chàng và Đồng Côi, xen kẽ trong khu dân cư có sản xuất cơ khí, dọc hai bờ sông Vân Chàng và phía sau làng Vân Chàng. Mẫu lấy từ mặt đất xuống tới độ sâu 1m, cứ mỗi 25 cm chiều sâu lấy một mẫu. Các mẫu đất được đánh thứ tự a, b, c theo chiều từ trên xuống. Mẫu bùn là mẫu tổng hợp lấy tại nhiều vị trí dọc theo sông Vân Chàng và trong ao hồ của hai

làng Văn Chàng và Đông Côi. Để có thể đánh giá được mức độ ô nhiễm của môi trường đất và bùn tại Nam Giang một cách khách quan, chúng tôi đã lấy mẫu kiểm tra để so sánh. Mẫu kiểm tra là một mẫu tổng hợp được lấy từ nhiều vị trí rải rác cách xa khu vực có sản xuất cơ khí 10 km. Thời gian lấy mẫu là tháng 5 năm 1999.

2. Phương pháp phân tích

Toàn bộ 75 mẫu đất và 4 mẫu bùn tổng hợp đều được hong khô và rây qua rây plastic < 1mm để loại bỏ bột sạn cát và các chất hữu cơ thô.

Toàn bộ quá trình phân tích được thực hiện tại các phòng thí nghiệm của trường Đại học Tổng hợp Greifswals, CHLB Đức.

Hàm lượng kim loại nặng trong đất và bùn xác định bằng ICP - Atomemissions - Spektrometrie, mẫu được công phá theo phương pháp Koenigswasser. Độ tin cậy của phương pháp xem bảng 1.

Độ pH, độ mất nước khi nung và độ mùn trong các mẫu đất và mẫu bùn xác định theo LEWANDOWSKI et al, 1997 (bảng 2).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Toàn bộ kết quả phân tích đều được so sánh với hàm lượng nền trong mẫu đối chứng (mẫu so sánh LA24a) và tiêu chuẩn của Hà Lan.

Kết quả phân tích đất và bùn sông hồ thôn Văn Chàng và Đông Côi cho thấy hàm lượng kim loại nặng trong bùn cao hơn hẳn trong đất. Mẫu bùn sông Văn Chàng có hàm lượng trung bình (mg/kg) Zn = 366, Pb = 68, Cd = 9, Ni = 48, Mn = 755,

Bảng 1. Độ tin cậy của phương pháp

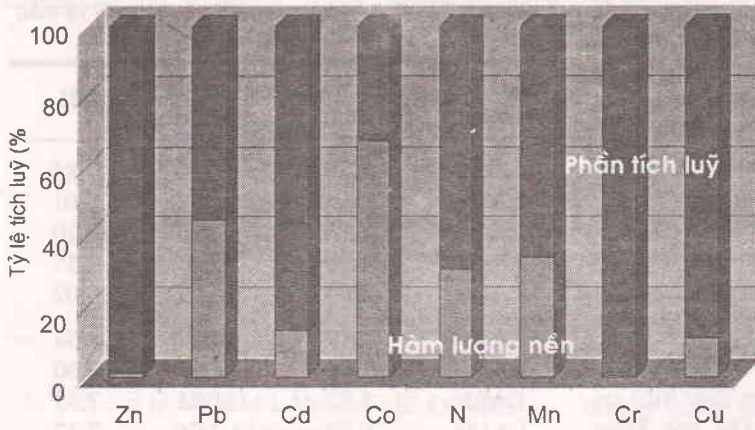
Nguyên tố	Hàm lượng(mg/kg)		S.D.	± R.S.D.
	Giá trị đã cho	Giá trị đo được		
PO ₄		3230	64,1	1,92
SO ₄		38555	112	0,29
As193	211	192	1,9	1,0
Zn		818	0,7	0,08
Pb220	404	384	3,0	0,8
Co228	17,5	18,6	0,2	1,1
Cd226	2,38	1,5	0,2	14,3
Ni231	44,1	36,6	0,4	1,0
Mn		366	2,4	0,6
Cr	113	75	0,59	0,79
Cu	452	427	2,07	0,48

Bảng 2. Đặc tính hoá lý của một số mẫu đất và mẫu bùn ở Nam Giang

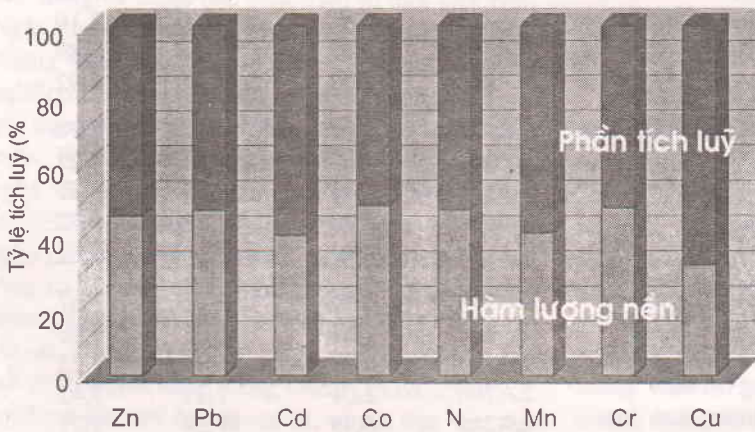
Số hiệu mẫu	Mất nước khi nung, %	Mùn hữu cơ, %	pH
LA6a	1,50	5,57	7,85
LA6b	0,94	3,97	8,01
LA6c	2,02	10,70	8,20
LA6d	1,50	10,23	7,55
LA8a	2,05	12,75	8,02
LA8b	2,17	12,23	8,34
LA8c	1,78	11,17	8,00
LA8d	1,82	11,02	7,95
LA13a	0,98	3,76	7,12
LA13b	1,23	3,22	7,05
LA13c	1,02	3,41	6,96
LA13d	0,82	2,75	6,78
LA16a	0,92	4,60	8,10
LA16b	1,32	7,12	7,89
LA16c	1,51	5,10	7,92
LA16d	1,60	5,21	7,76
LA18a	1,01	4,51	8,25
LA18b	0,91	3,72	8,67
LA18c	1,40	6,75	8,72
LA18d	1,92	6,91	8,02
LA19a	1,71	4,55	7,67
LA19b	1,51	6,01	7,56
LA19c	2,02	6,37	7,23
LA19d	2,01	7,31	7,45
LA21a	6,45	57,24	8,21
LA22a	5,78	65,51	7,10
LA23a	6,42	68,72	6,45
LA24a	1,78	4,57	6,56

Cr = 1775, Cu = 430. Đặc biệt mẫu bùn hồ của thôn Đông Côi ô nhiễm kẽm rất nặng (17.210 mg/kg) và crom (15.440 mg/kg). So sánh với giá trị chuẩn của Hà Lan (Dennemann CAJ, ..., 1993) thì hàm lượng của hầu hết các kim loại nặng trong bùn ở đây vượt quá giá trị cho phép nhiều lần.

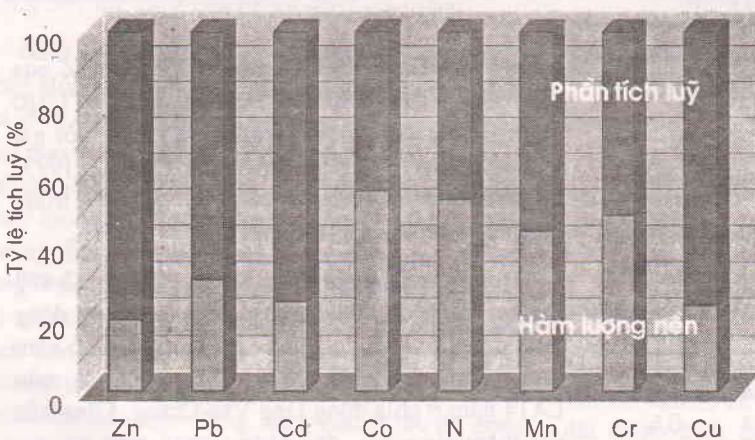
Trong các mẫu đất hàm lượng đồng có 22-488 mg/kg, trong đó 80% số mẫu có hàm lượng đồng vượt quá giới hạn chuẩn của Hà Lan. Mẫu có hàm lượng đồng cao nhất (137 - 488 mg/kg) là mẫu LA14 nằm ở phía đông làng Văn Chàng. Cũng cần nói thêm rằng, tại đây không nhận thấy có quy luật giảm dần hàm lượng nguyên tố theo độ sâu lấy mẫu. Mẫu có hàm lượng lớn nhất (488 mg/kg)



Biểu đồ 1. Tỷ lệ tích lũy thứ sinh các kim loại nặng trong bùn ao hồ và sông Vân Chàng



Biểu đồ 2. Tỷ lệ tích lũy thứ sinh các kim loại nặng trong đất thôn Đồng Còi



Biểu đồ 3. Tỷ lệ tích lũy thứ sinh các kim loại nặng trong đất thôn Vân Chàng

là mẫu LA14b, ở độ sâu từ 0,25 đến 0,50 cm. Mẫu có hàm lượng thấp nhất là mẫu được lấy ngay trên mặt đất tới độ sâu 0,25 cm, LA14a.

Hàm lượng chì dao động từ < 40 đến 582 mg/kg, trong đó chỉ có khoảng 30 % số mẫu có hàm lượng chì vượt quá mức giới hạn. Đất có độ pH 4 - 7, khả năng hoà tan chì rất kém, do vậy ngay cả với hàm lượng cao, chì cũng ít nguy hại cho cây trồng và nguồn nước. Với độ pH < 4 khả năng hoà tan và di chuyển của chì mạnh hơn, do vậy ngay cả với hàm lượng thấp thì chì cũng trở nên nguy hại hơn cho cây trồng và nguồn nước.

Bằng phương pháp ICP, chúng tôi mới chỉ có thể xác định được hàm lượng Cd > 1 mg/kg. Do đó việc đánh giá mức độ nguy hiểm của Cadmium trong đất sẽ có phần bị hạn chế. Có khoảng 20 % số mẫu có hàm lượng Cd > 1 mg/kg, trong đó có mẫu LA3a có hàm lượng 62 mg/kg, vượt hơn 60 lần giá trị giới hạn của Hà Lan.

Có khoảng 40 % số mẫu đất có hàm lượng kẽm vượt quá mức giới hạn. Đặc biệt trong mẫu LA6, hàm lượng kẽm đạt tới 1040 - 7200 mg/kg. Mặc dù kẽm là một nguyên tố vi lượng rất cần thiết cho cây trồng, đặc biệt trong vai trò là chất xúc tác của nhiều hợp chất sinh học quan trọng như : enzym, hormon, vitamin. Song ở hàm lượng lớn kẽm lại trở nên rất độc hại, đặc biệt độc hại hơn khi kim loại này thường đi kèm và tạo thành hợp chất với Cd và Pb (Seeger/Neu-mann 1993).

Bảng 3. Hàm lượng trung bình các kim loại nặng trong các mẫu đất và mẫu bùn của Nam Giang, so sánh với giá trị chuẩn của Hà Lan (mg/kg)

Mẫu đất và bùn	Zn	Pb	Cd	Co	Ni	Mn	Cr	Cu
Đất Văn Chàng n = 35	402	89	3	12	32	395	67	88
Đất Đồng Còi n = 18	121	45	1,5	16	42	473	71	60
Bùn (mẫu tổng hợp) n = 3	6225	49	6,3	7,3	83	610	5892	219
Giá trị chuẩn Hà Lan	140	85	0,8	20	35	-	100	36

Nhằm biết được thực trạng ô nhiễm kim loại nặng ở môi trường làng nghề, chúng tôi đã tiến hành xác định *tỷ lệ tích lũy thứ sinh* của từng kim loại trong các mẫu bùn và đất. Đó là tỷ lệ phần trăm hàm lượng kim loại được tích lũy trong mẫu sau khi đã trừ đi hàm lượng nền địa chất của kim loại đó (ở đây hàm lượng của nguyên tố có trong mẫu đối chứng được tạm coi là hàm lượng nền địa chất). Kết quả được thể hiện trên các *biểu đồ 1-3*. Trong các mẫu bùn sông hồ (biểu đồ 1) hầu hết các kim loại nặng đều có tỷ lệ tích lũy lớn. Với hàm lượng trung bình là 6.225 mg/kg và 5.892 mg/kg Cr và Zn có tỷ lệ tích lũy thứ sinh là 99% và 98%; tỷ lệ này đối với Cu là 90%, gần 85% đối với Cd, khoảng 77%, 73% và 60% đối với Ni, Mn và Pb. Riêng Co trong bùn có hàm lượng thấp hơn trong mẫu đối chứng. Trong các mẫu đất của thôn Đồng Còi (biểu đồ 2) mức độ tích lũy của các kim loại nặng không lớn lắm, hầu hết có tỷ lệ khoảng 60%; riêng Cu, Cd và Mn có mức độ tích lũy khoảng 70%, 65% và 67%. Trong các mẫu ở thôn Văn Chàng (biểu đồ 3) tỷ lệ tích lũy thứ sinh cao hơn hẳn so với thôn Đồng Còi: Zn 87%, Cu 82%, Cd gần 80%, Pb 75%, Cr và Mn xấp xỉ 60%. Riêng Co và Ni không có tích lũy so với nền đối chứng.

Nhằm làm sáng tỏ hơn mức độ ô nhiễm, *hàng số ô nhiễm F* [1] đối với từng nguyên tố cũng đã được tính toán trên cơ sở so sánh hàm lượng nguyên tố trung bình trong đất và trong bùn sông hồ với hàm lượng nền trong mẫu đối chứng. Kết quả được thể hiện ở *bảng 4*. Các mẫu bùn có hàng số ô nhiễm lớn nhất. Đặc biệt hai nguyên tố crom và kẽm có hàng số ô nhiễm F đạt tới 90,0 (Cr) và 61,6 (Zn). Đồng và cadmium cũng có hàng số ô nhiễm tương đối cao 8,0 (Cu) và 6,3 (Cd). Các nguyên tố nicken, mangan và chì có hàng số ô nhiễm thấp hơn 2,5 (Ni), 1,9 (Mg) và 1,2 (Pb). Trong khi đó hàng số ô nhiễm của coban trong bùn là < 1.

Trong các mẫu đất của thôn Văn Chàng thì kẽm có hàng số ô nhiễm bằng 4, lớn nhất. Tiếp theo là

Cu 3,1, Cd 3 và Pb 2,2. Các kim loại Cr, Mn, Ni và Co có hàng số ô nhiễm xấp xỉ 1 hoặc < 1. Trong các mẫu đất của thôn Đồng Còi, nơi mà sản xuất, gia công kim loại thưa thớt hơn so với Văn Chàng, thì hầu như tất cả các kim loại nặng đều có hàng số ô nhiễm thấp. Riêng đồng có hàng số ô nhiễm bằng 2, còn lại tất cả các kim loại khác đều có hàng số ô nhiễm < 2.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả phân tích các mẫu đất và mẫu bùn cho thấy thực trạng hết sức đáng lo ngại là tất cả ao hồ trong hai thôn Văn Chàng và Đồng Còi và sông Văn Chàng đều bị ô nhiễm nặng bởi kim loại nặng. Thực tế đây là nơi chứa nước thải sản xuất và sinh hoạt của hai thôn có mật độ sản xuất, gia công chế biến kim loại rất cao. Nguồn ô nhiễm chính là nước thải của các bể mạ kim loại và các bể làm sạch kim loại. Nguy hại hơn cho sản xuất nông nghiệp, bởi chính ao hồ này và sông Văn Chàng lại là nguồn tưới tiêu cho đồng ruộng trong xã. Như vậy kim loại nặng được chuyển tải dần từ ao hồ, sông ra môi trường đất theo con đường thủy lợi. Kết quả cũng cho thấy môi trường đất cũng đã bắt đầu có biểu hiện bị ô nhiễm bởi kim loại nặng, song chưa ở mức nguy hiểm. Nhưng một điều cũng dễ nhận thấy là, ở thôn Văn Chàng, nơi có mức độ sản xuất lớn hơn, thì nguồn đất ở đây cũng bị ô nhiễm nặng hơn so với thôn Đồng Còi. Nếu không có biện pháp ngăn chặn kịp thời, thì nguồn đất ở đây cũng sẽ bị ảnh hưởng nghiêm trọng.

Qua kết quả nghiên cứu và thực tế khảo sát tại địa phương, các tác giả cho rằng phải xử lý nước thải sản xuất trước khi đổ ra hệ thống tiêu nước công cộng. Phương pháp lọc hấp phụ qua bentonit có thể thực hiện dễ dàng ở từng hộ gia đình, không cần công nghệ và hoá chất phức tạp, lại rẻ tiền. Cho phép lọc không những kim loại nặng, mà cả dầu mỡ trong nước thải. Đây là biện pháp giảm thiểu ô nhiễm kịp thời nhất và mang tính khả thi cao nhất.

Bảng 4. Hằng số ô nhiễm F của các kim loại trong các mẫu đất và mẫu bùn của Nam Giang

Đất, bùn	Hằng số ô nhiễm F	Các kim loại trong mẫu đất và mẫu bùn							
		Zn	Pb	Cd	Co	Ni	Mn	Cr	Cu
Vân Chàng	Hàm lượng trung bình	402	89	3	12	32	395	67	88
	Hàm lượng nền	101	40	1	15	37	320	64	28
	Hằng số ô nhiễm F	4	2,2	3	<1	<1	1,2	1	3,1
Đồng Côi	Hàm lượng trung bình	121	45	1,5	16	42	473	71	60
	Hàm lượng nền	101	40	1	15	37	320	64	28
	Hằng số ô nhiễm F	1,2	1,1	1,5	1	1,1	1,5	1,1	2
Bùn (tổng hợp)	Hàm lượng trung bình	6225	49	6,3	7,3	83	610	5892	219
	Hàm lượng nền	101	40	1	15	37	320	64	28
	Hằng số ô nhiễm F	61,6	1,2	6,3	0,5	2,5	1,9	90	8

Các tác giả xin chân thành cảm ơn quỹ học bổng DAAD (CHLB Đức), trường Đại học Tổng hợp Greifswald đã tài trợ cho công trình này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] A.A. ANSARI et al, 1999 : Status of anthropogenically induced metal pollution in the Kanpur-Unnao industrial region of the Ganga Plain, India. *Envir. Geol.* **38**, 25-33

[2] F. BAILLY et al, 1993 : Kupfer, Blei, Zink und Cadmium in Auenboeden der Duete und der Hase im suedlichen Landkreis Osnabrueck. *Osnabrueck Naturwiss. Mitt* **19**, 167-182

[3] T. EIKMANN, A. KLOKE, 1993 : Eikmann-Kloke-Werte Teil 6/4.1.3. Seite 1-21. Januar 1997, <http://www.uni-duesseldorf.de/AWMF/III/cadmium.htm>

[4] A. KLOKE et al, 1993 : Entscheidung zur Bewertung von Arsen, Blei und Cadmium in Boeden von Ballungsgebieten. Resuemee der DECHEMA-Arbeitsgruppe "Bewertung von Gefaehrungspotentialen im Bodenschutz"

[5] Leitlinien der DGAUM : Arbeiten unter Einwirkung von Cadmium.

[6] Neue Holland-Liste, In : Dennemann CAJ. Robberse JG (1993) Boden Standards im Rahmen des Niederlandischen Bodenschutzes. Dtsch. Uebersetzung in Rosenkranz, Einsele, Harress : Handbuch Bodenschutz, 13 Lfg. VI/93, Nr. 0480, 27S, 2 Tab, Berlin (Schmidt), Paragraph 6/4.1.1.1

[7] M. RICKING, K. TERYTZE , 1999 : Trace metals and organic compounds in sediments samples from the River Danube in Russe and Lake Srebarna (Bulgaria). *Envir. Geol.* **37**, 40-46.

[8] R. SEEGER, 1988 : Seeger/Neuman Giftlexikon.

[9] ZEBS (Zentrale Erfassungs- und Bewertungsstelle fuer Umweltchemikalien des Bundesgesundheitsamtes) (1990) Blei und Cadmium in Pflanzen. <http://www.sensut.berlin.de/UIOnline/dua96html/11033.htm>

SUMMARY

Assesment of environmental pollution in metal processing village of Nam Giang (Nam Dinh)

The concentration of heavy metals in soil from Nam Giang, a craft - oriented settlement in Nam Dinh province, and in sediments of the Van Chang River has been studied. The amount of heavy metals in soil and especially in river sediment are high and ranges in sediment as follows: Zn, Cr and Cd (mg/kg) 17210, 15440 and 6; and in soil as follows: Cu, Pb, Cd and Zn 488, 582, 62 and 7200.

When compared the soil and sediment sample from Nam Giang with the local controll sample of several metals one can notice the increase of concentration. The anthropogen enrichment factors in sediment as: Cr 90, Zn 61.6, Cu 8, Cd 6.3, Ni 2.5, Mn 1.9 và Pb 1.2 ; the soils are enriched with factors of 3-4 for Zn, Cu ,Cd and 2,2 for Pb ; 1.5-1.1 for Ni and Mn respectively.

Ngày nhận bài : 24-3-2000

Viện Địa chất, Trung tâm KHTN & CNQG
và Trường Đại học Tổng hợp Greifswald