

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU HÀM LƯỢNG Cd TRONG ĐẤT TẠI MỘT SỐ VÙNG NGUY CƠ Ô NHIỄM DO CHẤT THẢI ĐÔ THỊ VÀ CÔNG NGHIỆP¹

The results Cd content in soil of some pollution risk areas by urban and industry waste

Hà Mạnh Thắng², Hoàng Thị Ngân², Đỗ Thu Hà²,

Phan Hữu Thành², Nguyễn Thị Thơm²

SUMMARY

Cadmium is a toxic metal for plants, soil microorganisms, soil organisms and the ecological environment, the extent of influence depends on the object and ecological areas. The Cd accumulation in soils include many different causes, but mainly for Cd contamination of land and ecological environment is due to activities, industrial waste and agricultural activities. Cd infections can also cause neuropathy, kidney, bone, liver and heart. Synthesize research results show that the impact of sewage and industrial activities have made significant Cd accumulation in soil. So solutions need to closely manage the impact of other sources of waste, especially industrial waste water to the accumulation of Cd concentration in soil, ensuring sustainable development and environmental protection.

Keyword: Cadimium, polution, urban waste, industry waste

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong các vấn đề nổi cộm đã và đang được quan tâm là ô nhiễm kim loại nặng trong đất tác động đến môi trường và sức khỏe cộng đồng. Cadimi (Cd) được xem là một trong những kim loại nặng có nguy cơ gây hại đến cây trồng và sức khỏe con người (Daryl Steven, 2002). Nghiên cứu về ô nhiễm đất nói chung và ô nhiễm đất do Cd nói riêng là hết sức cần thiết nhằm xác định mức độ và tìm ra nguyên nhân gây ô nhiễm đất, từ đó đặt ra các giải pháp về công nghệ cũng như chiến lược phát triển bền vững. Theo Báo cáo của Bộ Môi trường Canada (CCME, 1997), Cd có thể ảnh hưởng đến vi sinh vật đất và một số hoạt động vi sinh như sau: Tổng số vi khuẩn và nấm trong đất bắt đầu giảm đáng kể khi nồng độ Cd trong đất lớn hơn 2,9 mg Cd/kg; ở nồng độ 5ppm, Cd quá trình khoáng hóa giảm 17-39%. Khi nồng độ lên đến 1000ppm quá trình nitrat hoá giảm 60%. Đối với sức khỏe con người Cd vào cơ thể qua phổi, bộ máy tiêu hóa. Với nồng độ từ 0,25 - 0,5 mg/kg trọng lượng qua con đường tiêu hóa đã có thể gây ra đau dạ dày và bị đường ruột nghiêm trọng.

Nhiễm Cd cũng có thể gây ra các bệnh về thần kinh, thận, xương, gan và tim mạch.

Bài viết phản ánh một số kết quả nghiên cứu từ nhiệm vụ: “Quan trắc và phân tích môi trường đất miền Bắc” giai đoạn từ năm 2006-2010.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

¹ Bài viết do PGS. TS. Nguyễn Văn Tuất phản biện, đã được đăng trên Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam (ISSN 1859-1558) số 3(24) 2011

² Viện Môi trường Nông nghiệp

Vật liệu nghiên cứu gồm: 9 mẫu đất tầng mặt (0-30 cm) được lấy ở 3 điểm tại Sóc Sơn nơi có nguy cơ ô nhiễm bởi rác thải thành phố và 15 mẫu đất tầng mặt (0-30 cm) được lấy ở 3 điểm vùng Thạch Sơn –Lâm Thao, nơi có nguy cơ ô nhiễm bởi chất thải công nghiệp. Trong đó mỗi điểm lấy 3 mẫu, một mẫu chính và 2 mẫu phụ (số điểm lấy mẫu theo hướng dẫn của tài liệu dự thảo quy trình quy phạm quan trắc và phân tích môi trường đất)

2.1. Phương pháp nghiên cứu:

Mẫu được lấy ở tầng mặt ở độ sâu từ 0 đến 30 cm và được công phá bằng dung dịch cường thủy $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ (tỷ lệ 1:3), đo Cd bằng máy quang phổ hấp thụ nguyên tử (Thermo M6 - AAS).

Phương pháp xử lý số liệu: Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel thông dụng

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khái quát về độc tính và nguồn gây ô nhiễm Cd trong đất

Cadimi là một kim loại độc hại cho cây trồng, vi sinh vật đất, sinh vật đất và môi trường sinh thái, mức độ ảnh hưởng phụ thuộc vào đối tượng và vùng sinh thái. Nguyên nhân gây tích lũy Cd trong đất bao gồm nhiều nguyên nhân khác nhau nhưng chủ yếu gây nhiễm bẩn Cd cho đất và môi trường sinh thái là do chất thải sinh hoạt, công nghiệp và các hoạt động sản xuất nông nghiệp.

Nhiều nghiên cứu ở Việt Nam cảnh báo rằng bón phân hữu cơ, kể cả rác thải (đô thị, công nghiệp) và các loại phân lân có thể sẽ làm gia tăng lượng Cd trong môi trường đất. Một mặt, ở các vùng ven đô thị khó có thể tránh khỏi ảnh hưởng của các nguồn rác thải và các hoạt động sản xuất công nghiệp bao giờ cũng tiềm ẩn một lượng kim loại nặng (KLN) trong đó có Cd thải ra môi trường gây ô nhiễm, mặt khác trong các nguồn phân hữu cơ và lân cũng có chứa một lượng nhất định Cd và các KLN độc hại khác (Phạm Quang Hà, 2004).

Bảng 1: Hàm lượng Cd trong phân bón tại một số tỉnh miền Bắc Việt Nam

Stt	Loại phân (khô)	Cd (mg/kg)	Địa điểm lấy mẫu
1	Phân bò	0,48	Vĩnh Phúc
2	Phân gà	1,50	Hà Tây, Hà Nội
3	Lân lợn	0,54	Hà Tây
4	Phân bắc	0,39	Hà Tây, Hà Nội
5	Phân hữu cơ khoáng	0,70	Hà Nội
6	Super phosphat	2,77	Lâm Thao
7	FMP Phosphat	2,63	Văn Điển
8	Quặng apatit	4,25	Lào Cai

Nguồn: Phạm Quang Hà, Viện TNNH (2004)

3.2. Hàm lượng Cd trong đất tại các vùng có nguy cơ ô nhiễm rác thải đô thị Nam Sơn – Sóc Sơn

Khu xử lý rác Nam Sơn –Sóc Sơn với tổng diện tích khoảng 83,5 ha trong đó có 53,49 ha được sử dụng vào việc chôn lấp rác thải sinh hoạt của thành phố Hà Nội trong giai đoạn từ năm 1999 đến 2020. Ngay từ những thời gian đầu khi dự án đi vào hoạt động một thực tế cho thấy là nguy cơ ô nhiễm từ nguồn rỉ rác từ bãi chôn lấp rác thải này là rất lớn. Bên cạnh đó là nguy cơ ô nhiễm môi trường không khí, môi trường nước mặt (nước tưới tiêu), môi trường đất và các ruộng lúa xung quanh khu liên hợp bị ảnh hưởng khá đáng kể. Kết quả quan trắc thảm thực vật ở vùng này cho thấy, các vùng trồng lúa xung quanh bãi chôn rác cho năng suất kém do nguồn nước tưới của ruộng lúa phần lớn là nước mương lẩn nước bị ô nhiễm do nước rỉ rác từ bãi rác thải ra.

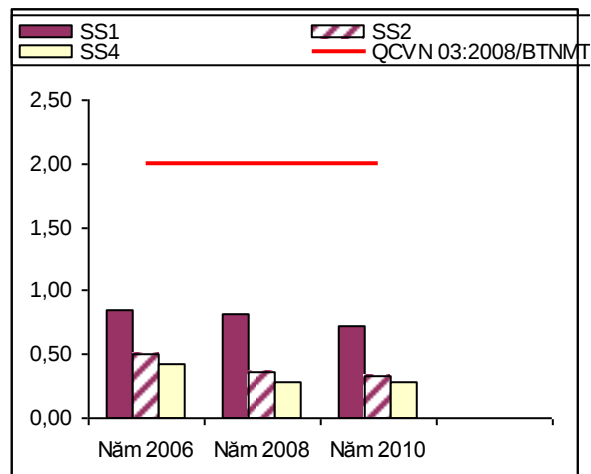
Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của khu liên hiệp xử lý rác đến hàm lượng Cd tích lũy trong đất, chúng tôi tiến hành lấy mẫu tại các vị trí: Ảnh hưởng trực tiếp nguồn nước của bãi rác thải (SS1); Cách nguồn nước và bãi rác thải 500m (SS2); Cách nguồn nước và xa bãi rác thải 3000m (SS4) (điểm được giả định là không bị ô nhiễm).

Đánh giá mức độ ô nhiễm Cd: Kết quả quan trắc và phân tích các mẫu đất ở xung quanh bãi rác Nam Sơn – Sóc Sơn trong 3 năm cho thấy: đối với kim loại nặng Cd, hàm lượng đạt giá trị cao nhất ở điểm SS1, điểm chịu ảnh hưởng trực tiếp của nguồn nước bãi thải, trung bình Cd từ năm 2006-2010 đạt 0,79 mgCd/kg đất, dao động từ 0,54-1,10 mgCd/kg đất và thấp nhất ở điểm SS4 (điểm cách xa nguồn nước và cách xa bãi thải), dao động từ 0,29-0,48 mgCd/kg đất, trung bình đạt 0,33 mgCd/kg đất. Theo QCVN 03: 2008/BTNMT quy định giới hạn cho phép đối với kim loại nặng cho phép trong đất nông nghiệp thì hàm lượng Cd ở vùng quan trắc còn ở mức thấp. So sánh kết quả nghiên cứu hàm lượng Cd trong đất giữa các điểm nghiên cứu cho thấy, hàm lượng Cd trong đất ở điểm ảnh hưởng trực tiếp của bãi rác thải (SS1) cho kết quả khá cao so với các điểm lấy mẫu xa bãi rác, điều này chứng tỏ Cd đã có sự tích lũy trong đất dưới ảnh hưởng của bãi rác do đó cần phải có các biện pháp theo dõi và quản lý chặt chẽ hàm lượng Cd tích lũy trong đất. Mặt khác theo kết quả báo cáo xây dựng nền đất xám Việt

Nam (*Phạm Quang Hà và nnk, 2004*), cho thấy giá trị trung bình Cd nền cho nhóm đất xám Việt Nam là: 0,37 - 0,42mgCd/kg đất. Như vậy hàm lượng Cd trong đất ở điểm SS1 là khá cao so với tiêu chuẩn chung về hàm lượng Cd trong đất xám, cần thiết phải có biện pháp kiểm soát hàm lượng Cd trong đất.

KHM	Độ sâu	Năm 2006	Năm 2008	Năm 2010
SS1	0-30	1,10	1,00	0,90
a	0-30	0,63	0,62	0,72
b	0-30	0,81	0,80	0,54
SS2	0-30	0,53	0,44	0,40
a	0-30	0,46	0,30	0,33
b	0-30	0,51	0,36	0,26
SS4	0-30	0,48	0,16	0,37
a	0-30	0,38	0,26	0,29
b	0-30	0,43	0,44	0,20
Tính toán thống kê				
n		9	9	9
Max (mg/kg)		1,10	1,00	0,90
Min (mg/kg)		0,38	0,16	0,20
Std (mg/kg)		0,23	0,27	0,23
Mean (mg/kg)		0,59	0,49	0,45

Bảng 1. Hàm lượng Cd trong đất quan trắc vùng chịu ảnh hưởng của rác thải đô thị Nam Sơn-Sóc Sơn từ năm 2006-2010



Hình 1. Diễn biến hàm lượng Cd trong đất quan trắc vùng chịu ảnh hưởng của rác thải đô thị Nam Sơn-Sóc Sơn từ năm 2006-2010

3.3. Hàm lượng Cd trong đất quan trắc vùng chịu ảnh hưởng của chất thải công nghiệp Thạch Sơn – Lâm Thao

Trong những năm gần đây dưới ảnh hưởng của phát triển công nghiệp người ta hay nói đến sự xuất hiện của những vùng ô nhiễm, làng ung thư, một số con sông hay lưu vực sông bị chết mà nguyên nhân của nó là chất thải từ các hoạt động của chính con người gây ra... Thạch Sơn – Lâm Thao – Phú Thọ là một điểm nóng về môi trường mà các cơ quan thông tin đài báo hay nhắc đến, khu vực Thạch Sơn chịu tác động mạnh bởi khói bụi và nước thải của nhà máy Hóa Chất Lâm Thao, kết quả khảo sát cho thấy mức độ ô nhiễm là khá nghiêm trọng.

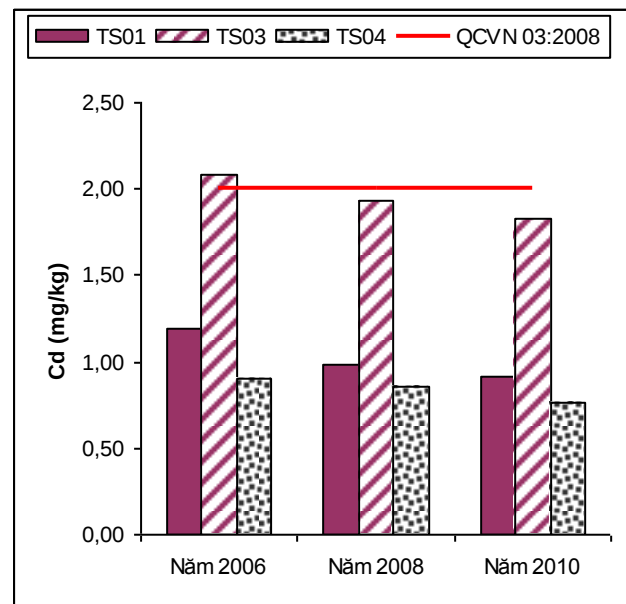
Để đánh giá mức độ ảnh hưởng của nước thải từ nhà máy Hóa chất Lâm Thao đến khả năng tích

lũy trong Cd trong đất, các mẫu đất nghiên cứu được quan trắc: Vùng ảnh hưởng trực tiếp của nguồn thải nhà máy (TSO3); vùng ít ảnh hưởng của nguồn thải nhà máy (TSO1); vùng không hưởng của nguồn thải nhà máy (điểm đối chứng: TSO4).

Đánh giá mức độ ô nhiễm Cd: Tại các điểm quan trắc, hàm lượng Cd trong đất khá cao, theo dõi diễn biến quan trắc từ năm 2006-2010 cho thấy hàm lượng Cd trung bình từ năm 2006-2008 ở các điểm dao động từ 0,61-2,29 mgCd/kg đất. Cá biệt tại điểm chịu ảnh hưởng trực tiếp của nước thải nhà máy Hóa chất Lâm Thao (TSO3) có hàm lượng Cd trong đất lên đến 2,29 mgCd/kg đất (vượt ngưỡng cho phép QCVN 03: 2008/BTNMT quy định giới hạn cho phép đối với hàm lượng Cd cho phép trong đất nông nghiệp 1,15 lần). So sánh kết quả nghiên cứu hàm lượng Cd trong đất tại các điểm nghiên cứu cho thấy hàm lượng Cd tích lũy trong đất ở điểm ảnh hưởng trực tiếp của nước thải nhà máy rất cao vượt hoặc gần ngưỡng ô nhiễm theo các năm quan trắc 2006-2010.

KHM	Độ sâu	Năm 2006	Năm 2008	Năm 2010
TS1	0-30	1,11	1,03	0,95
a	0-30	1,17	1,15	1,09
b	0-30	1,30	0,79	0,69
TS3	0-30	1,77	1,84	1,86
a	0-30	2,29	1,96	1,85
b	0-30	2,19	1,98	1,78
TS4	0-30	0,89	0,94	0,85
a	0-30	0,95	0,86	0,83
b	0-30	0,87	0,76	0,61
Tinh toán thống kê				
n		9	9	9
Max		2,29	1,98	1,86
Min		0,87	0,76	0,61
Std		0,55	0,52	0,52
Mean		1,39	1,26	1,17

Bảng 2. Hàm lượng Cd trong đất quan trắc vùng có nguy cơ ô nhiễm bởi hoạt động công nghiệp Thạch Sơn – Lâm Thao từ năm 2006-2010



Hình 2. Diễn biến hàm lượng Cd trong đất quan trắc vùng đất có nguy cơ ô nhiễm bởi hoạt động công nghiệp Thạch Sơn – Lâm Thao từ năm 2006-2010

IV. KẾT LUẬN

- Cadimi là một kim loại độc hại cho cây trồng, vi sinh vật đất, sinh vật đất và môi trường sinh thái, mức độ ảnh hưởng phụ thuộc vào đối tượng và vùng sinh thái. Nhiễm Cd cũng có thể gây ra các bệnh về thần kinh, thận, xương, gan và tim mạch.

- Nước thải công nghiệp và nước thải quá trình xử lý rác là những nguyên nhân trực tiếp gây tích lũy Cd trong đất tùy theo mức độ khác nhau. Đối với vùng đất bị ảnh hưởng của nước rỉ rác hàm lượng Cd trung bình tại các điểm dao động từ 0,45-0,59 mg/kg tuy chưa vượt QCVN nhưng đã cao hơn giá trị trung bình Cd nền cho nhóm đất xám Việt Nam là: 0,37 - 0,42mgCd/kg đất (Phạm Quang Hà, 2002); đối với vùng đất bị ảnh hưởng của công nghiệp hóa chất hàm lượng Cd có xu hướng tích lũy cao hơn đạt từ 0,61-2,29mgCd/kg đất, cá biệt đã có những điểm vượt quá QCVN cho phép đối với đất phục vụ cho sản xuất nông nghiệp.

- Tổng hợp kết quả nghiên cứu cho thấy cần phải có những giải pháp quản lý chặt chẽ ảnh hưởng của các nguồn chất thải, đặc biệt là nước thải công nghiệp đến sự tích lũy hàm lượng Cd trong đất, đảm bảo phát triển bền vững và bảo vệ môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Canadian Council of Minister of the Environment (CCME). *Recommandations canadiennes pour la qualité des sols*. Mars 1997
2. Daryl Stevens (2002), *Methods manual for Aciar project Lwr1/1998/119*, CSIRO land and water, Adelaide, Australia
3. Phạm Quang Hà và nnk, 2004. *Nghiên cứu xây dựng chất lượng nền đất xám Việt Nam*. Hà Nội, 2004
4. Hà Mạnh Thắng, 2006. *Cadimi trong một số loại đất chính và cây lương thực thực phẩm miền Bắc Việt Nam*. Tạp chí Khoa học đất số năm 2006
5. Phạm Quang Hà (2002), *Nghiên cứu hàm lượng Cd và cảnh báo ô nhiễm trong một số loại đất của Việt Nam*, Tạp chí Khoa học đất số 16, NXB Nông nghiệp