

ĐÁNH GIÁ SỰ Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT SAU KHAI THÁC KHOÁNG SẢN TẠI KHU VỰC MỎ SẮT TRẠI CAU - HUYỆN ĐỒNG HỖ - TỈNH THÁI NGUYÊN

Trần Thị Phả*, Hoàng Thị Mai Anh, Hà Thị Lan

Trường Đại học Nông lâm Thái Nguyên

TÓM TẮT

Nghiên cứu sự tích lũy kim loại nặng trong đất tại khu vực mỏ sắt Trại Cau cho thấy hầu hết các kim loại nặng nghiên cứu trong đất đều vượt tiêu chuẩn cho phép. Trong 3 mẫu đất phân tích ta thấy hàm lượng As, Pb, Zn vượt tiêu chuẩn cho phép từ 1,17 đến 2,75 lần, từ 2,76 đến 10,43 lần, Zn và từ 1,47 đến 22,41 lần, chỉ một mẫu đất có hàm lượng Cd vượt tiêu chuẩn cho phép 2,79 lần. Vì vậy, ảnh hưởng của việc khai thác khoáng sản đến sự tích lũy ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường đất tại khu vực này là rất lớn.

Từ khóa: kim loại nặng, mỏ sắt, sự tích lũy

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ô nhiễm môi trường do sự độc hại của kim loại nặng (KLN) đang là vấn đề toàn cầu. Nguyên nhân chủ yếu là mối nguy cơ tích lũy sinh học các chất ô nhiễm kim loại ngày càng tăng trong động vật, thực vật và con người. Những nghiên cứu gần đây nhất đã chỉ ra ảnh hưởng của các nguyên tố vi lượng đến sức khỏe của con người gây ra bởi độc tố của chúng, nếu vượt quá giới hạn này chúng sẽ trở thành nguyên tố gây độc. Mỗi một KLN có một tiêu chuẩn giới hạn riêng tùy thuộc vào môi trường mà chúng tồn tại như: môi trường đất, nước, không khí, cơ thể động thực vật và người. Ở các mỏ khai thác khoáng sản ở huyện Đồng Hỷ, Thái Nguyên hiện nay dùng các phương pháp khai mỏ như nổ mìn hoặc khoan thô sơ cho nên tác động nhiều đến môi trường đất nước ở khu vực xung quanh, đặc biệt là ô nhiễm kim loại nặng. Ô nhiễm kim loại nặng xuất hiện khi một số kim loại từ các quặng được khai thác hoặc từ các hầm mỏ thoát ra và hòa tan trong nước và ngấm dần vào đất. Quá trình ô nhiễm xuất hiện khi các chất hóa học, như xyanua được sử dụng để tách các khoáng chất cần thiết ra khỏi quặng, bị rò rỉ hoặc ngấm từ các khu mỏ ra các nguồn nước gần đó. Nhiều khi, để tiết kiệm chi phí, các công ty khai thác khoáng sản có thể còn chủ tâm đổ thải vào các thủy vực.

* Tel: 0982.091.200; Email: phacam2004@yahoo.com

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Nội dung nghiên cứu

- Điều tra lấy mẫu, phân tích đất để đánh giá sự ô nhiễm kim loại nặng trong đất ở khu vực sau khai thác tại mỏ sắt Trại Cau - huyện Đồng Hỷ- tỉnh Thái Nguyên.

a. Phương pháp nghiên cứu

* Phương pháp thu thập số liệu, tài liệu thứ cấp

- Thu thập các tài liệu số liệu liên quan về điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội khu vực nghiên cứu.

* Phương pháp điều tra lấy mẫu đất

- Mẫu đất: Các mẫu đất được lấy ở tầng mặt từ 0 - 20cm, trên diện tích đất sau khai thác quặng.

Bảng 1. Vị trí lấy mẫu đất

Kí hiệu	Ngày lấy	Vị trí lấy mẫu
MD ₁	17/5/2010	Bãi khai thác tư nhân - Mỏ Chôm Vung
MD ₂	17/5/2010	Mỏ tầng 49 - tổ 12 thị trấn Trại Cau

* Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

- pH sử dụng máy đo pH meter.

- Phân tích hàm lượng di động của một số kim loại nặng (As, Pb, Cd, Zn) bằng máy ASS M6 - Thermo.

** Phương pháp xử lý số liệu*

Số liệu được tổng hợp, phân tích và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

** Phương pháp đánh giá các chỉ tiêu nghiên cứu*

Đánh giá chỉ tiêu nghiên cứu theo tiêu chuẩn giới hạn tối đa cho phép của kim loại nặng trong đất (TCVN 7209 : 2002).

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

1. Hoạt động khai thác của mỏ

Mỏ sắt Trại Cau được khai thác bằng phương pháp khai thác lộ thiên và tuyển rửa với công suất 350000 tấn/năm. Hệ thống khai thác quặng sắt ở tất cả các khai trường đều là hệ thống khai thác lớp bằng. Mỏ lộ thiên được khai thác theo từng lớp nằm ngang từ trên xuống. Diện tích mặt bằng sản xuất của mỏ khoảng 1737952,9 m². Sản lượng quặng nguyên khai khoảng 423000 tấn/năm.

Quy trình công nghệ khai thác bao gồm khoan, nổ mìn, làm tơi đất đá. Máy ủi gạt đất mở tầng gom quặng, máy xúc quặng lên ô tô trở về nhà máy tuyển quặng. Ô tô trở quặng về máng quặng nguyên để rửa và phân loại quặng.

Có thể thấy, các hoạt động trong quy trình khai thác như: Khoan, nổ mìn, bóc xúc, vận chuyển... chính là nguyên nhân gây ô nhiễm

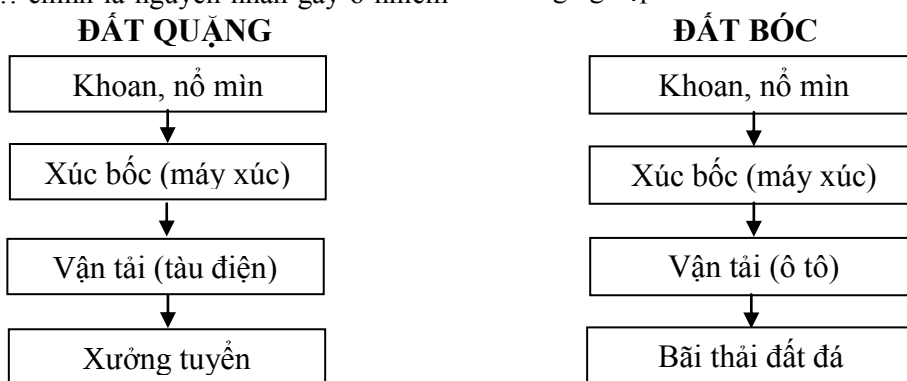
môi trường xung quanh khu vực khai thác. Ngoài ra, sự thất thoát dầu mỡ trong công trường sửa chữa các trang thiết bị cũng là một trong những nguyên nhân gây ra ô nhiễm môi trường đất, nước và không khí ở khu vực.

2. Sự tích lũy kim loại nặng trong đất sau khai thác khoáng sản tại mỏ sắt Trại Cau

Kết quả phân tích các mẫu đất lấy ở khu vực sau khai thác khoáng sản tại mỏ sắt Trại Cau được thể hiện ở bảng 2.

a. Độ pH của đất

Độ pH trong các mẫu đất nghiên cứu biến đổi không giống nhau tùy thuộc từng loại đất. Trong đó độ pH thấp nhất là ở mẫu MĐ₂ (pH=4,70), cao nhất là ở mẫu MĐ₃ (pH=7,09). Theo thang đánh giá ta thấy đất đai khu vực mẫu đất MĐ₁ và MĐ₂ mang tính axit. Xét theo đặc điểm về tính chất đất tại khu vực thì đất tại khu vực thị trấn Trại Cau có đặc điểm nghèo nàn về thành phần và có pH thấp. Điều này cho thấy hoạt động khai thác quặng sắt tại khu vực đã ảnh hưởng đến nồng độ pH tại đây và làm pH giảm đi đáng kể gây bất lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật, gây ảnh hưởng xấu tới tính chất đất. Tuy nhiên, ở mẫu đất MĐ₃ mang tính kiềm yếu, phù hợp cho mục đích sử dụng nông nghiệp.



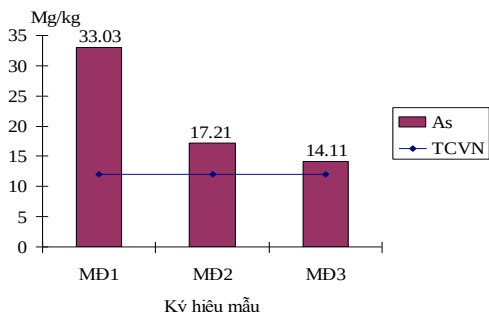
Hình 1. Sơ đồ quy trình công nghệ khai thác quặng sắt

Bảng 2. Hàm lượng kim loại nặng trong đất sau khai thác khoáng sản

Mẫu đất	pH	Hàm lượng KLN (mg/kg)			
		As	Pb	Cd	Zn
MĐ ₁	4,89	33,03	193,79	0,81	293,91
MĐ ₂	4,70	17,21	730,43	1,69	712,79
MĐ ₃	7,09	14,11	649,05	5,59	4482,16
TCVN 7209-2002	-	12	70	2	200

b. Sự tích lũy kim loại nặng trong đất sau khai thác khoáng sản tại mỏ sắt Trại Cau

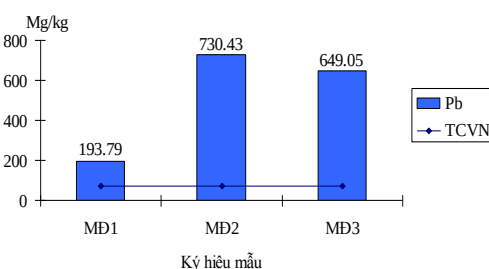
** Hàm lượng Asen trong đất:*



Hình 2. Hàm lượng As trong đất nghiên cứu

Qua bảng 2 và hình 2 ta thấy hàm lượng As trong đất nghiên cứu biến đổi khác nhau tùy thuộc từng loại đất và đều cao hơn so với TCCP (TCVN 7209- 2002). Trong đó, hàm lượng As trong mẫu MD₁ là cao nhất tương ứng với mức 33,03 mg/kg, vượt 2,75 lần TCCP; mẫu MD₂ có hàm lượng As là 17,21 mg/kg, vượt 1,43 lần TCCP. Hàm lượng As trong mẫu MD₃ thấp nhất với mức tương ứng là 14,11 mg/kg, vượt 1,17 lần TCCP. Như vậy, cả 3 mẫu đất nghiên cứu đều cho thấy, đất đai tại khu vực đã bị ô nhiễm As khá nặng gây khó khăn cho sự sinh trưởng, phát triển của sinh vật và ảnh hưởng đến sức khỏe của người dân xung quanh. Mẫu MD₂ có hàm lượng As rất lớn vượt TCCP là do môi trường đất tại đây gần khu vực chân bãi thải, khu vực khai thác nên các loại chất thải và nước thải chảy từ khu bãi thải xuống, cuốn theo lượng lớn As vào môi trường đất là nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường đất tại đây. Sự kết hợp của As với các nguyên tố Fe, Al có trong đất này cũng là một nguyên nhân làm cho đất chua hơn (pH = 4,70).

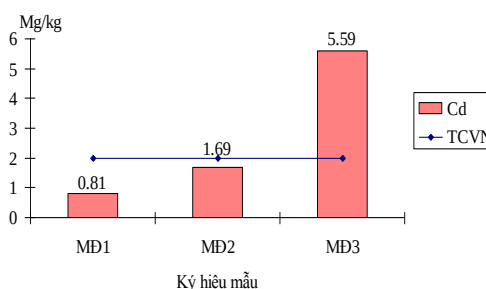
** Hàm lượng Pb trong đất:*



Hình 3. Hàm lượng Pb trong đất nghiên cứu

Qua bảng 2 và hình 3 ta thấy hàm lượng Pb trong các mẫu nghiên cứu đều cao hơn TCVN7209 - 2002 đối với đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp. Trong đó, mẫu có hàm lượng Pb cao nhất là mẫu MD₂ tương ứng với mức 730,43 mg/kg, vượt TCCP 10,43 lần; mẫu MD₃ có hàm lượng Pb là 649,05 mg/kg, vượt 9,27 lần TCCP; mẫu MD₁ có hàm lượng Pb thấp nhất (193,79mg/kg) vượt 2,76 lần TCCP. Như vậy, môi trường đất tại khu vực nghiên cứu bị ô nhiễm Pb nghiêm trọng.

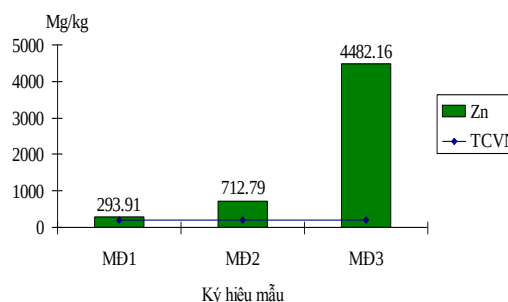
** Hàm lượng Cd trong đất:*



Hình 4. Hàm lượng Cd trong đất nghiên cứu

Qua bảng 2 và hình 4 ta thấy hàm lượng Cd trong đất nghiên cứu có sự chênh lệch khá lớn dao động trong khoảng từ 0,81 mg/kg đến 5,59 mg/kg. Trong đó, mẫu MD₃ có hàm lượng Cd cao nhất (5,59 mg/kg), vượt TCCP 2,79 lần; mẫu MD₁ có hàm lượng Cd thấp nhất (0,81 mg/kg) và thấp hơn so với TCCP đối với đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp. Mẫu MD₂ có hàm lượng Cd là 1,69 mg/kg và thấp hơn TCCP. Kết quả này có thể giải thích như sau: Mẫu MD₃ bị ô nhiễm Cd khá lớn là do đất đai tại khu vực bị ảnh hưởng bởi hoạt động khai thác quặng. Mặc dù hàm lượng Cd ở các vị trí lấy mẫu MD₁ và MD₂ ở dưới mức cho phép tuy nhiên với hàm lượng này cũng có thể gây độc cho cây trồng.

** Hàm lượng Zn trong đất:*



Hình 5. Hàm lượng Zn trong đất nghiên cứu

Qua bảng 2 và hình 5 thấy rằng hàm lượng Zn trong đất nghiên cứu dao động rất lớn từ 293,91 mg/kg đến 4482,16 mg/kg. Cả 3 mẫu đất nghiên cứu đều có hàm lượng Zn vượt TCCP. Trong đó, mẫu MĐ₃ là mẫu bị ô nhiễm Zn lớn nhất tương ứng với mức 4482,16 mg/kg, vượt TCCP 22,41 lần; mẫu MĐ₂ cũng bị nhiễm Zn ở mức khá cao (712,79 mg/kg), vượt TCCP 3,56 lần; mẫu MĐ₁ chứa hàm lượng Zn thấp nhất trong 3 mẫu (293,91 mg/kg), vượt TCCP 1,47 lần. Kết quả phân tích có thể giải thích như sau: Đất đai tại các khu vực nghiên cứu đều bị ô nhiễm Zn là do nó bị ảnh hưởng của hoạt động khai thác quặng sắt. Mẫu MĐ₃ có hàm lượng Zn lớn nhất là vì trong các dạng kẽm thì Zn tồn tại ở dạng liên kết với Sắt và Mangan là lớn nhất, do đó hàm lượng Zn tập trung ở khu vực bãi thải. Kẽm tồn tại ở dạng linh động là Zn tác động trực tiếp đến sinh trưởng và phát triển của cây trồng.

** Đánh giá chung về sự ô nhiễm kim loại nặng trong đất của khu vực nghiên cứu:*

Qua những kết quả phân tích trên ta thấy: So với TCVN 7209-2002 áp dụng đối với đất sử dụng cho mục đích nông nghiệp, đất đai tại các khu vực nghiên cứu đã bị ô nhiễm kim loại nặng nghiêm trọng. Hàm lượng As vượt TCCP từ 1,17 đến 2,75 lần; hàm lượng Pb vượt 2,76 đến 10,43 lần TCCP; Zn vượt từ 1,47 đến 22,41 lần; hàm lượng Cd vượt 2,79

lần so với TCCP. Như vậy, các chỉ tiêu kim loại nặng trong các mẫu đất phân tích đều vượt TCCP ở mức rất cao. Sự ô nhiễm này sẽ ảnh hưởng lớn đến chất lượng nông sản và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Để sử dụng đất vào hoạt động sản xuất nông nghiệp, chúng ta cần có những biện pháp xử lý ô nhiễm hợp lý.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu cho thấy có sự tích lũy hàm lượng kim loại nặng ở mức cao trong đất tại khu vực mỏ sắt Trại Cau. Trong 3 mẫu đất phân tích ta thấy hàm lượng As, Pb, Zn đều vượt tiêu chuẩn cho phép trong đó As vượt tiêu chuẩn cho phép từ 1,17 - 2,75 lần, Pb vượt 2,76 - 10,43 lần, Zn vượt 1,47 - 22,41 lần, chỉ riêng có một mẫu đất MĐ₃ có hàm lượng Cd vượt tiêu chuẩn cho phép 2,79 lần, 2 mẫu còn lại không ô nhiễm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đặng Văn Minh, Nguyễn Thế Đặng, Trần Thị Phả (2009), *Giáo trình hóa học đất*, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội 2009
- [2] Trần Thị Phả, Đàm Xuân Vận, Lê Văn Khoa (2009), *Đánh giá sự tích lũy kim loại nặng trong môi trường nước, đất sản xuất nông nghiệp KCN Sông Công*, Tạp chí Khoa học đất số 32 – 2009.
- [3] Lê Văn Khoa (2007), *Chỉ thị sinh học môi trường*, Nxb Giáo dục, Hà Nội.
- [4] Tiêu chuẩn Việt Nam - TCVN 7209-2002 (2002), *Chất lượng đất - Giới hạn tối đa cho phép của kim loại nặng trong đất*.

SUMMARY

STUDYING THE POLLUTION OF HEAVY METALS IN SOIL ENVIRONMENT IN THE TRAI CAU IRON MINING AREA - DONG HY DISTRICT - THAI NGUYEN PROVINCE

Tran Thi Pha*, Hoang Thi Mai Anh, Hà Thị Lan
Thai Nguyen University of Agriculture and Forestry

Research on the pollution of heavy metals in soil environment in Trai Cau iron mining area indicated that most heavy metals in soil are over the standard regulation. Heavy metals solution are over the standard regulation from 1.17 to 2.75 times, 2.76 to 10.43 times and from 1.47 to 22.41 times in As, Pb and Zn, respectively. One sample of Cd is out of standard regulation with 2.79 time. So, the effects of mining to the pollution of heavy metals in soil is the problem in this area.

Keywords: heavy metal, iron mining, pollution

* Tel: 0982.091.200; Email: phacam2004@yahoo.com