

SỰ TỒN LƯU CỦA CHÌ, THIẾC VÀ ASEN TRONG THỰC VẬT DÙNG LÀM THỨC ĂN CHO NGƯỜI ĐƯỢC TRỒNG TẠI VÙNG MỎ THIẾC SƠN DƯƠNG, TỈNH TUYÊN QUANG

LUONG THI HỒNG VÂN, ĐỖ THỊ MINH, VI THUY LINH

Đại học Thái Nguyên

Khu vực khai thác quặng thiếc của mỏ thiếc Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang có bề dày hoạt động trên 40 năm. Những tác động không tốt đến môi trường như làm tăng hàm lượng các kim loại nặng trong đất, nước và không khí quá mức cho phép, đã ảnh hưởng tới sự tăng hàm lượng các chất độc trong máu của dân cư, dẫn tới sự thay đổi theo chiều hướng xấu các chỉ số hóa sinh và huyết học [5, 6], làm cho sức khỏe của con người sống trong vùng đó bị suy giảm với tỷ lệ các bệnh về máu tăng cao hơn những vùng khác [3]. Một trong những nguyên nhân dẫn đến sự tăng hàm lượng các kim loại độc hại trong cơ thể con người là qua con đường ăn uống, trong đó việc sử dụng các thực phẩm là rau, quả và động vật thủy sinh sống tại khu vực bị ô nhiễm là quan trọng nhất. Vì vậy, chúng tôi nghiên cứu hàm lượng các kim loại có tính độc như chì, thiếc, asen... trong thực vật (rau, củ, quả) được dùng làm thức ăn thường ngày của dân cư nơi đây với mục tiêu:

1. Đánh giá thực trạng tồn lưu của chì (Pb), thiếc (Sn) và asen (As) trong thực phẩm có nguồn gốc thực vật (TPTV) được trồng tại các vườn nhà của các hộ dân sống trong khu vực khai thác quặng của mỏ thiếc Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang.

2. Tìm hiểu mối liên quan giữa hàm lượng Pb, Sn và As tồn lưu trong TPTV được trồng tại các khu vực được nghiên cứu với hàm lượng Pb, Sn và As trong máu của dân cư sống tại vùng đó.

I. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đối tượng

- Một số loại rau (vegetables) là: rau ngót (*Sauropus androgynus* Merr.), rau muống (*Ipomoea aquatica* Forsk), rau ngải cứu

(*Artemisia vulgaris* L.)...; một số loại củ (tubers) là: củ sắn (*Manihot esculenta* (Crantz)), củ mài (*D. persimilis* Prain. et Burk), củ dong riềng (*Canna edulis* Ker)...; một số loại quả (fruits) là: quả chuối (*Musa nana* Lour), quả đu đủ (*Carica papaya* L.), quả chanh (*Citrus medica* L. subsp. *limon* Lour), đỗ tương (*Glycine max* (L.) Merr)... được trồng tại vườn và ruộng của các gia đình trong 3 khu vực thuộc xã Kháng Nhật, huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang.

- Tiêu chuẩn chọn mẫu vật: các loại rau, củ, quả nói trên có thời gian sống ít nhất trên 3 tháng đến trên 2 năm tại vùng nghiên cứu (sử dụng phần được dùng làm thức ăn cho người để phân tích hàm lượng các nguyên tố Pb, Sn và As).

- Đối tượng nghiên cứu được chia làm 3 nhóm theo khu vực thu mẫu vật: nhóm 1: gồm các mẫu TPTV thu hái tại khu vực đang khai thác; nhóm 2: gồm các mẫu TPTV thu hái tại khu vực khai thác lâu đã hoàn thổ; nhóm 3: gồm các mẫu TPTV thu hái tại khu vực không khai thác (đối chứng - ĐC).

2. Vật liệu

+ Hóa chất chính: sử dụng các loại hóa chất siêu sạch của hãng Merck (Đức).

+ Thiết bị chính: máy quang phổ hấp thụ nguyên tử AAS.3300 - Perkin Elmer.

3. Phương pháp

a. Phương pháp thu thập mẫu

Căn cứ vào sơ đồ của xã Kháng Nhật, huyện Sơn Dương, tỉnh Tuyên Quang để chọn vị trí lấy mẫu vật; đánh dấu vị trí lấy mẫu vật; mỗi vị trí lấy ở 3 điểm khác nhau, mỗi điểm lấy 3 mẫu vật gồm các loại rau, quả và củ.

b. Phương pháp khống chế sai số

- Tập huấn kỹ cho cán bộ cách lấy mẫu vật trước và trong khi lấy mẫu vật tại hiện trường. Excel.

- Các máy sử dụng định lượng phải được chuẩn hóa trước khi dùng.

c. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng thống kê sinh học Epi6, SPSS,

II. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Kết quả xác định hàm lượng Pb, Sn và As trong các loại TPTV được trồng trong các khu vực nghiên cứu

Bảng 1

Hàm lượng Sn (mg/kg tươi) trong các loại TPTV ở các khu vực nghiên cứu

TPTV \ Nhóm	1 ($\bar{X} \pm SD$) n	2 ($\bar{X} \pm SD$) n	3 ($\bar{X} \pm SD$) n	P
Rau	0,26 ± 0,08 n = 8	0,18 ± 0,01 n = 14	0,38 ± 0,02 n = 8	P ₁₋₃ > 0,05 P ₂₋₃ < 0,01 P ₁₋₂ > 0,05
Quả	0,36 ± 0,03 n = 12	0,19 ± 0,02 n = 14	0,27 ± 0,05 n = 8	P ₁₋₃ > 0,05 P ₂₋₃ > 0,05 P ₁₋₂ < 0,01
Củ	0,40 ± 0,01 n = 4	0,18 ± 0,01 n = 8	0,57 ± 0,03 n = 4	P ₁₋₃ < 0,001 P ₂₋₃ < 0,001 P ₁₋₂ < 0,05
Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 72092002) cho phép lượng thiếc trong rau sạch: 40 mg/kg tươi [2]				

Ghi chú: \bar{X} : hàm lượng trung bình; SD: độ lệch chuẩn; n: số mẫu phân tích; p: độ tin cậy 95%, 99%, 99,9%.

Hàm lượng Sn trong các loại TPTV ở các khu vực nghiên cứu khác nhau có ý nghĩa thống kê, nhất là hàm lượng Sn trong củ. Riêng nhóm 3 lại có hàm lượng Sn trong rau và củ cao hơn nhóm 1 và nhóm 2 có ý nghĩa thống kê. Kết quả này cho thấy hàm lượng Sn trong rau, củ, quả không phụ thuộc vào khu vực đang có hoạt động khai thác quặng Sn, khu vực đã lâu không khai thác hay khu vực hoàn toàn chưa có khai thác. Tuy nhiên, hàm lượng Sn của cả 3 khu vực đều nằm dưới mức giới hạn cho phép của TCVN 72092002 và Tổng công ty rau sạch Việt Nam.

Kết quả nghiên cứu về hàm lượng Sn trong thực vật, trong chất thải rắn, trong nước, không khí [3] phù hợp với thực tế của quá trình tuyển tinh quặng chứa 25-30% Sn; quá trình này làm cho Sn bị thải ra trong môi trường ít hơn trong môi trường tự nhiên, dẫn đến hàm lượng Sn trong cơ thể sinh vật (rau) không cao. Nhưng vấn đề là ở chỗ Sn được thu giữ lại trong tinh

quặng là sản phẩm chính của tất cả các quy trình công nghệ tuyển quặng Sn, nhưng những kim loại đi cùng Sn như Pb, As, cadimium... sẽ bị loại thải vào môi trường ngày một nhiều và tích lũy, đây mới chính là nguy cơ gây ô nhiễm cho môi trường sống của sinh vật, trong đó có con người. Cũng có thể khả năng hấp thu và tích lũy Sn của thực vật kém và chậm hơn so với các kim loại khác, hoặc do chúng tồn tại ở dạng hợp chất, tạo thành quặng nên khó hoà tan trong nước để cây trồng có thể hấp thu.

Trong số 9 mẫu rau, củ, quả được phân tích, có tới 7 mẫu chứa hàm lượng Pb cao hơn TCVN cho phép (0,5 mg/kg tươi) từ 4 đến 6 lần (thấp nhất là 2,01 mg/kg tươi và cao nhất là 3,01 mg/kg tươi). Trong đó, Pb trong rau và củ nhiều hơn cả. Tuy nhiên, hàm lượng Pb trong rau và quả ở nhóm 2 và nhóm 3 khác nhau không có ý nghĩa thống kê. Pb trong củ ở nhóm 1 và nhóm 2 cao hơn nhóm 3 có ý nghĩa (p < 0,05).

Hàm lượng Pb (mg/kg tươi) trong các loại TPTV ở các khu vực nghiên cứu

TPTV \ Nhóm	1 ($\bar{X} \pm SD$)	2 ($\bar{X} \pm SD$)	3 ($\bar{X} \pm SD$)	P
Rau	3,01 ± 1,39 n = 8	2,36 ± 0,69 n = 14	2,07 ± 1,72 n = 8	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-3} > 0,05$ $P_{1-2} > 0,05$
Quả	0,30 ± 0,07 n = 12	0,89 ± 3,27 n = 14	0,47 ± 0,35 n = 8	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-3} > 0,05$ $P_{1-2} > 0,05$
Củ	2,01 ± 3,72 n = 4	2,48 ± 6,76 n = 8	0,67 ± 0,27 n = 4	$P_{1-3} < 0,05$ $P_{2-3} < 0,05$ $P_{1-2} > 0,05$
Tiêu chuẩn Việt Nam 72092002 cho phép lượng Pb trong rau: 0,5 mg/kg tươi [2]				

Ghi chú: như bảng 1.

Bảng 3

Hàm lượng As (mg/kg tươi) trong từng loại TPTV ở các khu vực nghiên cứu

TPTV \ Nhóm	1 ($\bar{X} \pm SD$)	2 ($\bar{X} \pm SD$)	3 ($\bar{X} \pm SD$)	P
Rau	1,02 ± 0,063 n = 8	1,76 ± 1,48 n = 14	0,43 ± 0,58 n = 8	$P_{1-3} < 0,05$ $P_{2-3} < 0,05$ $P_{1-2} > 0,05$
Quả	0,16 ± 0,13 n = 12	0,21 ± 0,31 n = 16	0,17 ± 0,17 n = 8	$P_{1-3} > 0,05$ $P_{2-3} > 0,05$ $P_{1-2} > 0,05$
Củ	1,10 ± 0,15 n = 4	0,80 ± 0,90 n = 10	0,42 ± 0,42 n = 4	$P_{1-3} < 0,01$ $P_{2-3} > 0,05$ $P_{1-2} > 0,05$
Tiêu chuẩn Việt Nam 72092002 cho phép lượng As trong rau: 0,1 mg/kg tươi [2]				

Ghi chú: như bảng 1.

Trong số 9 mẫu rau, củ, quả được phân tích, có 6 mẫu chứa hàm lượng As cao hơn TCVN cho phép từ 4 đến 17 lần (thấp nhất là 0,42 mg/kg tươi và cao nhất là 1,76 mg/kg tươi). Hàm lượng As trong rau ở nhóm 1 và nhóm 2 cao hơn nhóm 3 có ý nghĩa với $p < 0,05$. Đặc biệt, As trong củ ở nhóm 1 cao hơn nhóm 3 có ý nghĩa với $p < 0,01$. Cũng giống như Pb, As có trong củ và rau nhiều hơn trong quả được trồng ở nơi có nguy cơ bị ô nhiễm chất thải quặng Sn. Theo kết quả nghiên cứu về chất thải rắn của quá trình khai thác quặng Sn thì As cũng là một

thành phần chiếm tỷ lệ khá cao (0,16-11,20%) trong số các kim loại trong chất thải [3]. Vì vậy, hàm lượng As mà chúng tôi xác định được trong các mẫu rau ở nhóm 1 và nhóm 2 cao hơn ở nhóm 3 là hoàn toàn phù hợp với thực trạng của môi trường ở các khu vực được nghiên cứu.

2. **Kết quả nghiên cứu sự liên quan giữa hàm lượng Pb, Sn và As trong các loại TPTV được trồng trong vùng nghiên cứu với hàm lượng Pb trong máu của dân cư sống trong vùng nghiên cứu**

Mối tương quan giữa hàm lượng Pb trong thực TPTV và hàm lượng Pb trong máu của dân cư sống trong khu vực nghiên cứu [5, 6]

TQ (nhóm)	Pb/TPTV	Pb/máu	Số cặp	r	p	Tương quan (TQ)
1	1,49	185,18	12	0,3	< 0,05	TQ nhẹ
2	1,82	176,01	18	0,46	< 0,05	TQ vừa
3	1,15	158,47	10	0,51	< 0,01	TQ rõ

Ghi chú: r. hệ số tương quan; p. độ tin cậy của r.

Bảng 4 cho thấy có mối tương quan thuận từ nhẹ đến rõ giữa hàm lượng Pb trong các mẫu TPTV được nghiên cứu với hàm lượng Pb trong các mẫu máu của dân cư sống trong khu vực

nghiên cứu [5, 6]. Có nghĩa là nếu lượng Pb trong thực phẩm là thực vật được trồng tại vườn nhà tăng thì hàm lượng Pb trong máu của người trồng và sử dụng cũng tăng theo một cách tương ứng.

Bảng 5

Mối tương quan giữa hàm lượng Pb và Sn trong các loại TPTV được trồng tại khu vực nghiên cứu

TPTV \ TQ	Pb/TPTV	Sn/TPTV	Số cặp	R	P	Tương quan (TQ)
Rau	2,44	0,26	15	0,3	< 0,05	TQ nhẹ
Quả	0,58	0,27	15	0,41	< 0,05	TQ vừa
Củ	1,91	0,33	8	0,11	> 0,05	Không TQ

Ghi chú: như bảng 4.

Bảng 6

Mối tương quan giữa hàm lượng Pb và As trong các loại TPTV được trồng tại khu vực nghiên cứu

TPTV \ TQ	Pb/TPTV	As/TPTV	Số cặp	r	P	Tương quan (TQ)
Rau	2,44	1,21	15	0,40	< 0,05	TQ vừa
Quả	0,58	0,19	17	0,91	< 0,01	TQ rất rõ
Củ	1,91	0,62	8	0,32	< 0,05	TQ nhẹ

Ghi chú: như bảng 4.

Bảng 5 và bảng 6 cho thấy Pb và Sn cùng tăng trong rau và quả ($r = 0,4$) nhưng không cùng tăng trong củ ($r = 0,1$). Còn Pb và As cùng tăng trong tất cả các loại TPTV (rau, quả, củ), đặc biệt Pb và As có mối tương quan thuận rất chặt chẽ về hàm lượng trong quả ($r = 0,91$).

III. KẾT LUẬN

1. Hàm lượng Sn trong TPTV được trồng tại khu vực khai thác quặng Sn không cao hơn TCVN cho phép và không cao hơn đối chứng. Có mối tương quan thuận từ nhẹ đến vừa giữa

Pb và Sn trong các mẫu TPTV được nghiên cứu ($r = 0,3-0,4$).

2. Hàm lượng Pb và As trong TPTV được trồng tại khu vực khai thác quặng Sn cao hơn tiêu chuẩn VN cho phép từ 4 đến 6 lần (đối với Pb) và từ 4 đến 17 lần (đối với As) và cao hơn đối chứng có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$ và $p < 0,01$). Có mối tương quan thuận từ nhẹ đến rất chặt chẽ giữa hàm lượng Pb và As trong các loại rau, quả, củ được nghiên cứu ($r = 0,3 - 0,9$) với $p < 0,01$.

3. Đã thấy có sự liên quan thuận từ nhẹ đến rõ giữa hàm lượng Pb tồn lưu trong TPTV được

trồng tại khu vực nghiên cứu với hàm lượng Pb trong máu của dân cư sống trong vùng đó ($r = 0,3; 0,46; 0,51$) với $p < 0,05$ và $p < 0,01$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Đặng Thị An**, 1998: Hiện trạng ô nhiễm nitrat và một vài kim loại nặng (Pb, Cd) trong các loại rau ở Hà Nội. Tuyển tập các báo cáo khoa học tại Hội nghị môi trường toàn quốc năm 1998: 553 - 557. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. **Tổng công ty rau sạch Việt Nam**, 2002: Quy định về tiêu chuẩn chất lượng rau sạch. TCVN 7209/2002.
3. **Nông Thanh Sơn**, 2003: Nghiên cứu tình hình sức khỏe, bệnh tật của cộng đồng dân cư vùng khai khoáng mỏ thiếc và phòng chống một số bệnh mới xuất hiện có liên quan. Đề tài nhánh cấp Nhà nước KC10-09.
4. **Lương Thị Hồng Vân**, 2002: Nghiên cứu sự tồn lưu chì, asen trong thực phẩm có nguồn gốc thực vật trồng tại khu vực xung quanh nhà máy luyện kim màu Thái nguyên. Đề tài cấp Bộ B 2000-03-49.
5. **Lương Thị Hồng Vân**, 2005: Tạp chí Sinh học, 27(4): 91- 95. Hà Nội.
6. **Lương Thị Hồng Vân**, 2006: Nghiên cứu một số chỉ số hóa sinh máu dân cư vùng khai thác quặng của Mỏ thiếc Sơn Dương - Tuyên Quang. Đề tài cấp Bộ B2004 06 03.
7. **Chalabi A. S., Hawkeer D.**, 1997: Sci - Total - Environ, 206(2-3): 195 - 202.
8. **Dakhakhny A., El sadix Y. M.**, 1972: Am - Ind - Hug - Asse - Journ: 31 - 44.
9. **Zurera G. et al.**, 1987: Bull. Environ. Contam. Toxicol, 38: 805 - 812.
10. **J. P. F. D'Mello**, 2002: Food safety contaminants and toxins. CABI Publishing.

THE EXISTENCE OF LEAD, TIN AND ARSENIC IN FOOD PLANTS GROWN AT THE SONDUONG TIN MINE AREA, TUYENQUANG PROVINCE

LUONG THI HONG VAN, DO THI MINH, VI THUY LINH

SUMMARY

The authors researched on the existence of lead (Pb), tin (Sn) and arsenic (As) in food plants (vegetables, tubers, fruits), which were grown at the of Sonduong tin mine area, Tuyenquang province. The results showed that the contents of Pb and As in food plants grown at the Sonduong tin mine area were higher than the ones in allowed criteria and also higher than the ones in the control area from 4 to 6 times (for Pb) and from 4 to 17 times (for As). The content of Sn was normal in all groups. There was a tight correlation between the contents of Pb and the ones of As and Sn in vegetables, which were used as foods for natives living in the Sonduong tin mine area, Tuyenquang province ($r = 0.4-0.9; p < 0.01$).

Ngày nhận bài: 10-11-2006