

HÀM LƯỢNG MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT VÀ NƯỚC VÙNG CANH TÁC NÔNG NGHIỆP (HOA - RAU – CÂY ĂN QUẢ) TẠI XÃ PHÚ ĐIỀN VÀ XÃ TÂY TỰU (HÀ NỘI)

Nguyễn Thị Mai Hương¹, Lê Thị Phương Quỳnh¹, Nguyễn Thị Bích Ngọc¹,
Christina Seilder², Matthias Kaendler², Dương Thị Thủy³

¹*Viện Hoá học các Hợp chất thiên nhiên,*

Viện KHCNVN, 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

²*Trường Đại học Quốc tế Zittau, Zittau, Cộng hoà Liên bang Đức*

³*Viện Công nghệ Môi trường, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

*Email: quynhltp@yahoo.com

Đến Tòa soạn: 20/4/2011; Chấp nhận đăng: 21/12/2012

TÓM TẮT

Sự tích lũy của các kim loại nặng trong môi trường đất và nước canh tác từ các hoạt động nông nghiệp không chỉ ảnh hưởng tới sự phát triển của các loại cây trồng mà nghiêm trọng hơn, nó ảnh hưởng tới sức khỏe của con người cũng như các loài động vật thông qua chuỗi thức ăn. Bài báo trình bày kết quả phân tích hàm lượng một số kim loại nặng như Cr, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd, As, Sb, Zn trong môi trường đất và nước vùng canh tác rau – hoa – cây ăn quả vùng Tây Tựu và Phú Điền. Kết quả cho thấy nhìn chung đa số hàm lượng các kim loại nặng này vẫn nằm trong giá trị cho phép của quy chuẩn Việt Nam cho nước tưới tiêu thủy lợi. Tuy nhiên trong môi trường đất tại một số vị trí quan trắc, hàm lượng kim loại nặng As và Cu, trung bình đạt 76,5 µg/g và 14,7 µg/g, tương ứng, vượt ngưỡng cho phép của quy chuẩn Việt Nam.

Từ khóa: kim loại nặng, đất canh tác, nước tưới nông nghiệp, Tây Tựu, Phú Điền.

1. MỞ ĐẦU

Nghiên cứu về ô nhiễm kim loại nặng trong đất nông nghiệp và cây trồng đã được nhiều quốc gia Châu Á chú trọng, do việc tích lũy các kim loại nặng trong các loại cây trồng từ đất bị ô nhiễm có thể ảnh hưởng tới sức khỏe con người thông qua chuỗi thức ăn. Nguồn cung cấp kim loại nặng trong đất canh tác trong hầu hết các nước châu Á bao gồm nguồn gốc tự nhiên, khai thác mỏ, luyện kim, hóa chất nông nghiệp và sử dụng nước thải, bùn thải để tưới cây, và sử dụng phân gia súc. Ở Việt Nam, ô nhiễm môi trường gia tăng cùng với sự phát triển sản xuất nông nghiệp. Các loại hoá chất phân bón và các loại hóa chất bảo vệ thực vật (BVTV) dư thừa trong quá trình canh tác nông nghiệp, cùng với quá trình sử dụng nước thải công nghiệp, nước thải từ

các mỏ khai thác khoáng sản ... với thời gian lâu dài đã gây nên tình trạng ô nhiễm môi trường đất nông nghiệp, ảnh hưởng đến hệ sinh thái nông nghiệp và sức khỏe cộng đồng.

Phú Diễn và Tây Tựu (huyện Từ Liêm, Hà Nội) là hai xã thuần nông, với diện tích trồng rau, hoa và cây ăn quả lớn nhất huyện Từ Liêm đã mang lại nhiều giá trị kinh tế – xã hội cho người dân địa phương. Tuy nhiên, việc thâm canh cao các loại cây trồng này làm phát sinh các vấn đề môi trường, đặc biệt đã làm tăng dư lượng hoá chất trong môi trường đất, nước và nông sản, ảnh hưởng đến sức khỏe người dân [1]. Bài báo này trình bày kết quả bước đầu về quan trắc hàm lượng một số kim loại nặng trong môi trường đất và nước vùng canh tác nông nghiệp (rau - hoa – cây ăn quả) xã Phú Diễn và xã Tây Tựu, góp phần đánh giá chất lượng môi trường vùng canh tác nông nghiệp ven đô.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Phú Diễn là vùng đất nổi tiếng chuyên canh cây ăn quả, với đặc sản nổi tiếng Bưởi Diễn. Tây Tựu là xã trồng hoa lớn nhất của huyện Từ Liêm với diện tích đất trồng hoa (hoa hồng, hoa cúc, hoa đồng tiền, hoa phăng ...) đạt 380 ha (chiếm 97,5% diện tích đất nông nghiệp toàn xã). Cây ăn quả và cây hoa trồng quanh năm và mỗi loại cây trồng đòi hỏi vốn đầu tư, kỹ thuật canh tác và chăm sóc khác nhau. Đối tượng nghiên cứu là chất lượng đất và nước thải vùng canh tác nông nghiệp rau, hoa và cây cảnh tại xã Phú Diễn và xã Tây Tựu (huyện Từ Liêm, Hà Nội).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bảng 1. Vị trí và loại mẫu thu thập

Tên mẫu	Địa điểm lấy mẫu	Vị trí lấy mẫu		Loại cây trồng
		Vĩ độ	Kinh độ	
TNN1	Phú Diễn	21 ⁰ 03'020"	105 ⁰ 45'513"	Hoa
TNN2	Phú Diễn	21 ⁰ 03'320"	105 ⁰ 45'281"	Bưởi
TNN3	Phú Diễn	21 ⁰ 03'493"	105 ⁰ 45'646"	Rau + hoa + bưởi
TNN4	Phú Diễn	21 ⁰ 04'082"	105 ⁰ 45'186"	Rau + hoa
TNN5	Tây Tựu	21 ⁰ 04'266"	105 ⁰ 44'743"	Rau và hoa
TNN6	Tây Tựu	21 ⁰ 04'388"	105 ⁰ 44'486"	Rau và hoa
TNN7	Tây Tựu	21 ⁰ 04'734"	105 ⁰ 43'970"	Rau và hoa
TNN8	Tây Tựu	21 ⁰ 14'910"	106 ⁰ 13'109"	Hoa

Các mẫu nước được lấy trong các kênh tưới – tiêu ở ngay sát các vị trí lấy mẫu đất, theo tiêu chuẩn TCVN 5992-1995. Mẫu đất được lấy ở tầng 0 - 20 cm trên các đối tượng cây trồng khác nhau, cùng với thời gian lấy mẫu nước ở vị trí tương ứng. Các mẫu đất và nước được lấy trong thời gian từ tháng 03/2011 – tháng 04/2011 tại xã Phú Diễn và Tây Tựu (bảng 1).

Các chỉ tiêu kim loại nặng dạng tổng số (Cr, Ni, Cu, Pb, Cd, As, Sb, Zn) của các mẫu (đất và nước) được phân tích tại Phòng thí nghiệm thuộc Trường Đại học Quốc tế Zittau (Cộng hoà Liên bang Đức), sử dụng hệ thống ICP-MS ELAN DRC-e, Perkin Elmer, theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 17294-2: 2005. Các phép phân tích được lặp lại 3 lần và lấy giá trị trung bình.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng một số kim loại nặng trong đất

Tích tụ các chất độc hại trong đất sẽ làm tăng khả năng hấp thụ các nguyên tố có hại trong cây trồng, vật nuôi, và gây nguy cơ tiềm ẩn cho con người. Kết quả khảo sát cho thấy hàm lượng các kim loại nặng như Cu, As trong đất canh tác tại các xã Tây Tựu và Phú Diễn (bảng 2) đã vượt quy chuẩn Việt Nam QCVN 03:2008/BTNMT (quy định mức tối đa cho phép của các kim loại nặng trong đất nông nghiệp, tính theo khối lượng khô).

Bảng 2. Hàm lượng các kim loại nặng trong các mẫu đất

STT	Ký hiệu mẫu	Cr	Mn	Ni	Cu	Pb	Cd	As	Sb	Zn
		µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g	µg/g
1	TNN1	92,8	626	56,7	93,0	49,4	0,22	28,4	3,2	144,0
2	TNN2	78,4	587	35,7	40,5	30,5	<0,10	14,7	2,7	99,0
3	TNN3	77,3	611	34,1	45,9	32,7	<0,10	12,8	2,1	87,3
4	TNN4	57,0	424	21,0	31,7	19,3	<0,01	12,4	1,8	77,6
5	TNN5	80,1	566	34,6	95,7	34,5	<0,10	13,2	2,7	134,0
6	TNN6	79,1	603	31,8	133	33,3	<0,10	11,8	6,1	135,0
7	TNN7	79,4	1130	34,8	132	43,9	0,13	16,1	2,1	114,0
8	TNN8	68,7	86,1	23,1	41,2	45,4	<0,01	8,2	2,8	91,2
<i>Trung bình</i>		76,6	579,1	34,0	76,6	36,1	< 0,2	14,7	2,9	110,3
QCVN										
03:2008/BTNMT		-	-	-	50	70	2	12	-	200

Hàm lượng Cu rất cao tại các vị trí lấy mẫu đất trồng rau và hoa xã Tây Tựu: TNN5 (95,7 µg/g), TNN6 (133 µg/g), TNN7 (132 µg/g) và các giá trị này rất gần với các kết quả phân tích đã công bố của nhóm tác giả Lê Văn Thiện và cs. [1]. Hàm lượng As cao tại các vị trí lấy mẫu đất trồng cây ăn quả TNN2 (14,7 µg/g), TNN3 (12,8 µg/g) đều thuộc xã Phú Diễn và tại vị trí lấy mẫu đất trồng rau và hoa TNN7 (16,1 µg/g) thuộc xã Tây Tựu. Hàm lượng Cu và As trung bình (76,6 và 14,7 µg/g) trong mẫu đất trồng rau, hoa và cây ăn quả vùng Phú Diễn - Tây Tựu cao hơn rất nhiều so với hàm lượng trung bình của Cu (3,62 µg/g) và As (0,44 µg/g) trong đất trồng cây ăn quả ở Hàn Quốc [2], và cao hơn hàm lượng trung bình trong đất canh tác nông nghiệp ở Trung Quốc (Cu: 31,7 µg/g và As: 10,2 µg/g) [3]. Nhìn chung, khai thác khoáng sản, sử dụng nước thải để tưới, gia tăng sử dụng phân bón hoá học và thuốc trừ sâu là các nguyên nhân gây ô nhiễm chủ yếu cho các vùng đất canh tác ở một số nước ở Châu Á.

Một số kim loại nặng khác như Cd (<0,2 µg/g), Pb (36,1 µg/g), Zn (110,3 µg/g) tại các vị trí quan trắc nhỏ hơn quy chuẩn cho phép. Các giá trị này rất gần với các giá trị trung bình quan trắc trong đất canh tác nông nghiệp ở Trung Quốc: Cd: 0,4 µg/g; Pb: 37,6 µg/g và Zn: 117,7 µg/g [3]. Tuy nhiên, các giá trị quan trắc được trên vùng đất thâm canh Phú Diễn – Tây Tựu lại lớn hơn rất nhiều so hàm lượng các kim loại này trên vùng đất trồng cây ăn quả ở Hàn Quốc (Cd: 0,11 µg/g; Pb: 2,3 µg/g; và Zn: 16,6 µg/g [2]), nhưng lại thấp hơn nhiều so với hàm lượng các kim loại nặng Cd (30,7 µg/g), Pb (130 µg/g), Zn (217 µg/g) tại khu vực đất trồng rau Titagarh (Ấn Độ), [4].

Kết quả nghiên cứu một số kim loại nặng trong đất canh tác nông nghiệp ở một số nước như sau: ở Trung Quốc: Ni: 27,5 µg/g, Hg: 0,2 µg/g và Cr: 58,9 µg/g [3]; ở Ấn Độ: Ni: 90 µg/g; Cr: 148 µg/g [4]; ở Tanzania: Cr: 338 µg/g [5].

3.2. Hàm lượng một số kim loại nặng trong nước

Do quá trình rửa trôi, xói mòn đất canh tác, có thể một lượng không nhỏ kim loại nặng bị rửa trôi từ đất vào nước. Sự tích tụ kim loại nặng sẽ ảnh hưởng đến đời sống của các sinh vật thủy sinh, cũng như sức khỏe con người thông qua chuỗi thức ăn [6]. Kết quả khảo sát hàm lượng kim loại nặng trong các kênh tưới – tiêu vùng canh tác nông nghiệp xã Tây Tựu và Phú Diễn được biểu diễn trong bảng 3.

Bảng 3. Hàm lượng các kim loại nặng trong các mẫu nước

STT	Ký hiệu mẫu	Cr µg/l	Mn µg/l	Ni µg/l	Cu µg/l	Pb µg/l	Cd µg/l	As µg/l	Sb µg/l	Zn µg/l
1	TNN1	0,22	171	2,2	2,6	0,50	0,02	20,1	0,44	12,1
2	TNN2	0,30	78,0	3,0	3,3	0,80	0,04	6,6	0,40	11,1
3	TNN3	0,12	74,0	3,2	7,3	0,72	0,05	9,1	0,86	29,7
4	TNN4	0,17	39,9	3,5	8,9	0,34	0,03	12,4	0,85	18,2
5	TNN5	0,15	110	2,6	4,0	0,25	0,02	9,6	0,37	16,7
6	TNN6	0,10	500	4,5	4,8	0,30	0,02	9,7	0,60	10,5
7	TNN7	1,20	60,0	4,0	14,2	0,20	0,02	6,8	1,00	32,9
8	TNN8	0,13	17,4	2,5	6,1	0,29	<0,01	3,3	0,72	18,2
<i>Trung bình</i>		<i>0,30</i>	<i>131,3</i>	<i>3,2</i>	<i>6,4</i>	<i>0,40</i>	<i>0,03</i>	<i>9,7</i>	<i>0,66</i>	<i>18,7</i>
QCVN										
08:2008/BTNMT										
cột B1		500	-	100	500	50	-	50	-	1500

Ghi chú: QCVN 08:2008/BTNMT, cột B1, dùng cho mục đích tưới tiêu thủy lợi hoặc các mục đích sử dụng khác có yêu cầu chất lượng nước tương tự hoặc các mục đích sử dụng như loại B2.

Kết quả cho thấy so với quy chuẩn Việt nam QCVN 08:2008/BTNMT, cột B1, đối với nước sử dụng cho tưới tiêu nông nghiệp, hàm lượng của hầu hết các kim loại nặng trong các mẫu nước thu thập tại các địa điểm nghiên cứu đều thấp hơn giá trị giới hạn của quy chuẩn. Tuy nhiên, so với tiêu chuẩn của FAO (1999), hàm lượng As tại điểm TNN1 (20,1 µg/l) và điểm TNN4 (12,4 µg/l) vượt ngưỡng ô nhiễm (As ≤ 10 µg/l). Các giá trị này nằm trong khoảng ô nhiễm As (15 - 825 µg/l) tại vùng Chhattisgarh, ở miền trung Ấn Độ.

Kết quả nghiên cứu tại thung lũng Msimbazi (Tanzania) nơi chịu ảnh hưởng của vùng đất canh tác rau cho thấy, hàm lượng một số kim loại nặng trong nước sông Msimbazi như sau: Cr: 0,01 – 1,41 mg/l; Pb: 0,083 - 0,113 mg/l; Cu: 0,013 – 0,016 mg/L và Cd < 0,01 mg/l. Trong đó, hàm lượng Pb đã vượt quá tiêu chuẩn cho phép của WHO (2004) về nước uống (0,01 mg/l) [5]. So với kết quả nghiên cứu vùng thung lũng Msimbazi, vùng canh tác Phú Diễn Tây Tựu có hàm lượng Cu và Cd cao hơn gấp nhiều lần. Vì vậy, cần quan tâm hơn nữa tới việc quan trắc thường xuyên chất lượng nước kênh tưới thủy lợi, trong đó có hàm lượng các kim loại nặng, và đặc biệt quan tâm tới việc sử dụng nước từ các kênh tưới này cho canh tác và chăn nuôi.

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng kim loại nặng như Cr, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd, As, Sb, Zn trong môi trường đất và nước vùng canh tác rau – hoa – cây ăn quả vùng Tây Tựu và Phú Diễn đã được quan trắc. Kết quả cho thấy trong môi trường đất canh tác tại một số vị trí quan trắc, hàm lượng kim loại nặng

As và Cu vượt ngưỡng cho phép nhiều lần, các kim loại được quan trắc khác vẫn nằm trong giới hạn quy chuẩn cho phép. Hàm lượng các kim loại nặng nói trên trong các mẫu nước quan trắc nằm trong giá trị cho phép của quy chuẩn Việt Nam cho nước tưới tiêu thủy lợi. Tuy nhiên, so với tiêu chuẩn cho phép của FAO [7], hàm lượng kim loại nặng As đã vượt mức. Các kết quả thu được mới chỉ là các khảo sát ban đầu. Cần mở rộng số lượng khảo sát (vị trí và tần suất khảo sát) để có đánh giá chính xác hơn về hàm lượng các kim loại này trong vùng nghiên cứu cũng như tăng cường quan trắc chất lượng đất và nước của các kênh tưới ở Việt Nam.

Lời cảm ơn. Các kết quả nghiên cứu được thực hiện trong khuôn khổ đề tài BMBF (*Federal Ministry of education and Research*) ID 4819 và đề tài IFS (*International Foundation for Science*) W4210-2.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Văn Thiện, Nguyễn Kiều Băng Tâm, và Nguyễn Hoàng Linh - Nghiên cứu ảnh hưởng của canh tác cây trồng đến sự tích lũy kim loại nặng và thuốc bảo vệ thực vật trong môi trường đất vùng thâm canh rau, hoa xã Tây Tựu, Từ Liêm, Hà Nội, Hội nghị Khoa học Trường ĐHKHTN năm 2010, Hà Nội, 2010.
2. Jo I. S. and Koh M. H. - Chemical change in agricultural soils of Korea: date review and suggested countermeasures, *Environmental Geochemistry and Health* **26** (2004) 105-107.
3. Wei B. and L. Yang - A review of heavy metal contaminations in urban soils, urban road dusts and agricultural soils from China, *Microchemical Journal* **94** (2010) 99–107.
4. Sinha S., Gupta A.K., Bhatt K., Pandey K., Rai U.N. and Singh K.P. - Distribution of metals in the edible plants grown at Jajman, Kanpur (Indian) receiving treated tannery wastewater: relation with physico-chemical properties of the soil, *Environmental Monitoring and Assessment* **115** (2006) 1-22.
5. Mwegoha W. J. S. and C. Kihampa - Heavy metal contamination in agricultural soils and water in Dar es Salaam city, Tanzania, *African Journal of Environmental Science and Technology* **4** (11) (2010) 763-769.
6. Wright P., Mason C. F. - Spacial and sesonal variation in heavy metal in the sediment and biota of two adjacent estuaries, the Orwell and the Stour, in Eastern England, *Sci. Total Environ.* **226** (1999) 139-156.
7. Food and Agriculture Organization of the United Nation - Water treatment and use in agriculture, FAO Irrigation and Drainage, 1999, paper 47.

ABSTRACT

HEAVY METALS CONTENTS IN SOIL AND WATER ENVIRONMENT FROM THE AGRICULTURAL AREAS (FLOWERS – VEGETABLES – FRUITS) IN PHU DIEN AND TAY TUU DISTRICTS (HA NOI)

Nguyen Thi Mai Huong¹, Le Thi Phuong Quynh^{1*}, Nguyen Thi Bich Ngoc¹, Christina Seilder², Matthias Kaendler², Duong Thi Thuy³

¹*Institute of Natural Products Chemistry, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam*

²*International Graduate School Zittau, Zittau, Germany*

³*Institute of Environmental Technology, VAST, 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam*

*Email: quynhltp@yahoo.com

The accumulation of heavy metals in the soil and water environment from agricultural activities affects not only the development of crops but also more seriously, to the human and animal health through the food chain. This paper presents the analytical results of heavy metals such as Cr, Mn, Ni, Cu, Pb, Cd, As, Sb and Zn in the soil and water environment of the cultivated areas (vegetables - flowers – fruits) in the Phu Dien and Tay Tuu districts. The results showed that the concentrations of most heavy metals were still under the allowed values of the Vietnamese standards for irrigation water. But in the cultivated soil, the As and Cu contents averaged 76.5 µg/g and 14.7 µg/g respectively, exceeded the allowed values of the Vietnamese standards.

Keywords: heavy metals, agricultural land, irrigation wastewater, Tay Tuu, Phu Dien.