

ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG KIM LOẠI NẶNG TRÊN MỘT SỐ LOẠI RAU Ở KHU VỰC HUYỆN BÌNH CHÁNH, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

ĐỖ THỊ TUYẾT NHUNG, NGÔ HỮU THẮNG, MAI QUANG TUYẾN

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực trạng ô nhiễm môi trường hiện nay, trong đó có ô nhiễm kim loại nặng (KLN), đã và đang gây ảnh hưởng đến chất lượng nguồn lương thực, thực phẩm và là một trong những mối quan tâm của các nhà khoa học do mức độ ảnh hưởng của chúng đến sức khỏe cộng đồng. Môi trường canh tác bị ô nhiễm KLN sẽ dẫn đến nguy cơ các KLN này tích lũy trong các loại nông sản làm giảm chất lượng sản phẩm, đặc biệt là các loại rau xanh.

Bình Chánh là một huyện của thành phố Hồ Chí Minh (TP HCM) với 15 xã được thành phố lựa chọn, đầu tư để quy hoạch thành vùng chuyên canh rau an toàn với tổng diện tích cho sản xuất rau là 544 ha [1] và những năm gần đây đã cho năng suất, sản lượng rau lớn trong toàn vùng, một lượng lớn hàng ngày còn được cung cấp cho vùng nội thành TP HCM và các vùng lân cận. Bên cạnh đó, Bình Chánh còn được quy hoạch là khu vực công nghiệp. Nhóm tác giả đã khảo sát hàm lượng KLN trong rau xanh và trong đất trồng, nước tưới ở khu vực huyện Bình Chánh để đánh giá mức độ ô nhiễm KLN và bước đầu xác định nguyên nhân gây tích lũy KLN trong rau xanh. Từ đó, đưa ra những kiến nghị và giải pháp hợp lý nhằm giảm sự tích lũy KLN trong rau, để có những sản phẩm rau an toàn cung cấp cho người tiêu dùng, góp phần hạn chế ảnh hưởng của các KLN này đến sức khỏe con người.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là đất trồng rau, nước tưới và một số loại rau ở các hộ gia đình trồng rau nhỏ lẻ (không tham gia chương trình trồng rau an toàn) tại các xã trồng rau thuộc huyện Bình Chánh, thành phố Hồ Chí Minh theo 2 mùa (mùa khô và mùa mưa):

- Rau cải xanh (*Brassica Juncea* L.);
- Rau muống (*Ipomoea aquatica*);
- Rau rút (*Neptunia oleracea*).

2.2. Phương pháp lấy mẫu đất, mẫu nước, mẫu rau

Phương pháp lấy mẫu đất, nước và rau ngoài thực tế: Được lấy theo từng cặp đất - nước - rau, lấy vào thời điểm thu hoạch rau theo 2 mùa trong năm: mùa khô và mùa mưa đều trên cùng một vị trí.

- Mẫu rau: Mỗi mẫu rau hỗn hợp (0,5-1 kg) được lấy từ 5 điểm khác nhau trên một ruộng rồi gộp lại. Lấy mẫu phần ăn được của các loại rau nghiên cứu [2, 3].

- Mẫu đất: Lấy theo vị trí lấy mẫu rau, phương pháp lấy mẫu hỗn hợp - mỗi mẫu đất hỗn hợp được lấy từ 5 điểm tại một ruộng trồng rau. Lấy đất ở tầng canh tác (0-20 cm), khối lượng 1-2 kg đất/mẫu [4].

- Mẫu nước: Các mẫu nước được lấy trong các kênh tưới tiêu, bể chứa nước ở ngay sát các vị trí lấy mẫu đất, theo tiêu chuẩn [5].

Địa điểm lấy, kí hiệu và số lượng mẫu được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 1. Địa điểm, kí hiệu và số lượng mẫu thu thập

Địa điểm	Kí hiệu mẫu		
	Đất	Nước	Rau
Xã Tân Quý Tây	ĐRC 1,2,3	- NRC 1+2 (giếng khoan) - NRC 3 (kênh)	RRC 1,2,3
Xã Quy Đức	ĐRC 4,5,6	- NRC 4 (giếng khoan) - NRC 5,6 (kênh)	RRC 4,5,6
Xã Vĩnh Lộc A	ĐRC 7,8,9	NRC 7,8,9 (kênh)	RRC 7,8,9
Xã Lê Minh Xuân	ĐRC 10, 11,12	NRC 10,11,12 (kênh)	RRC 10,11,12
Xã Vĩnh Lộc B	ĐRM 1,2,3	NRM 1,2,3	RRM 1,2,3
Xã Bình Hưng	ĐRR 1,2,3	NRR 1,2,3	RRR 1,2,3
Số lượng mẫu (mùa mưa + mùa khô)	36	34	36

2.3. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

Các loại mẫu sau khi lấy về phòng thí nghiệm được xử lý và xác định hàm lượng KLN dạng tổng số (As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn) trên máy AAS - Thermo Scientific iCE-3500 (Mỹ).

Bên cạnh đó, gửi 3 mẫu rau là RRC7, RRM3, RRR2 đến Phòng thí nghiệm thuộc Trung tâm Công nghệ Môi trường tại TP HCM/ Viện Công nghệ Môi trường/ Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam để kiểm tra chéo xác định độ chính xác của kết quả phân tích.

2.4. Đánh giá mức độ ô nhiễm

- Để đánh giá mức độ ô nhiễm cho từng đối tượng (đất, nước, rau), nghiên cứu sử dụng Quy chuẩn Việt Nam, quy định của Bộ Y tế. Tuy nhiên những tiêu chuẩn mà Việt Nam chưa quy định, thì dựa trên tiêu chuẩn của FAO, của châu Âu để xác định tiêu chuẩn đánh giá. Dựa trên việc đối chiếu kết quả phân tích với tiêu chuẩn, mức độ ô nhiễm KLN trong các đối tượng (nước, đất, rau) được chia thành 2 mức: ô nhiễm (khi kết quả phân tích bằng hay vượt ngưỡng quy định); chưa bị ô nhiễm (khi kết quả phân tích thấp hơn ngưỡng quy định).

Bảng 2. Ngưỡng ô nhiễm KLN của rau [6]

Nguyên tố	As	Cd			Cr	Cu	Ni	Pb		Zn
		Rau họ cải	Rau ăn lá	Rau ăn thân				Rau họ cải	Rau ăn lá	
QCVN 8-2:2011/BYT		0,05	0,2	0,1				0,3	0,3	
46/2007/QĐ-BYT	1,0					30				40
FAO/WHO 2001					2,3					
FAO/WHO 2007							1,5			

- Để đánh giá mối tương quan giữa hàm lượng KLN trong đất, nước với hàm lượng KLN trong rau sử dụng phương pháp phân tích tương quan bằng việc tính toán hệ số tương quan Pearson. Kết quả chạy hàm thực hiện trên phần mềm SPSS 11.0, phương pháp phân tích phương sai 2 yếu tố, kiểm định ở mức có nghĩa 0,05.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng KLN trong các mẫu đất, nước và rau

Giá trị trung bình hàm lượng KLN trong rau cải xanh, rau muống, rau rút và trong đất trồng, nước tưới rau được trình bày tương ứng ở các bảng 3, bảng 4 và bảng 5. Tất cả các mẫu đất, nước và rau đều bị nhiễm các KLN As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb, Zn. Tuy nhiên, mức độ nhiễm có khác nhau tùy thuộc vào loại KLN, loại rau và theo mùa. Mức độ ô nhiễm KLN vào mùa khô cao hơn hẳn so với mùa mưa ở tất cả các mẫu đất, nước, rau.

Vào mùa khô, khi lượng mưa khá ít và không có sự pha loãng của nước mưa thì hàm lượng các KLN trong nước cao hơn. Vào mùa mưa, nước kênh rạch được pha loãng bởi nước mưa kết hợp với quá trình tự làm sạch nên hàm lượng các KLN khá thấp. Chứng tỏ hàm lượng KLN có trong nước kênh rạch thay đổi theo các mùa trong năm do sự thay đổi của nguồn thải và lượng mưa. Hàm lượng KLN trong nước (tính bằng mg/l) vào mùa khô của As (0,007-0,053), Cd (0,0005-0,007), Cr (0,011-0,033), Cu (0,031-0,532), Ni (0,004-0,012), Pb (0,008-0,030), Zn (0,036-0,350) và mùa mưa As (0,005-0,026), Cd (0,0003-0,003), Cr (0,006-0,013), Cu (0,022-0,176), Ni (0,002-0,006), Pb (0,006-0,014), Zn (0,022-0,163). Đa số các mẫu nước đều nằm trong phạm vi giới hạn cho phép trong cả mùa mưa lẫn mùa khô và ở tất cả các địa điểm nghiên cứu. Riêng mẫu nước lấy ở ruộng rau rút vào mùa khô có hàm lượng Cu vượt quá tiêu chuẩn cho phép 1,064 lần do ảnh hưởng của nước thải đô thị và công nghiệp. Nồng độ KLN trong nước tưới rau cải xanh Zn> Cu> Ni> Pb> As> Cr> Cd, rau muống theo thứ tự là Zn> Cu> Ni> Cr> Pb> As> Cd, trong nước tưới rau rút là Cu> Zn> Ni> As> Cr> Pb> Cd.

Vào mùa mưa, hàm lượng KLN trong các mẫu đất cũng thấp hơn so với mùa khô. Đối với những vùng có lượng mưa trên 1.000 mm/năm có liên quan đến sự suy giảm hàm lượng các KLN trong đất tùy từng loại KLN [7]. Lượng mưa trung bình trong khu vực nghiên cứu là khoảng 1.300-1.770 mm. Lượng mưa cao tập trung chủ yếu vào một mùa trong năm gây ra hiện tượng xói mòn đất, nước mưa rơi xuống làm di chuyển các hạt đất, nước mưa chảy tràn kéo theo các hạt đất theo đường di chuyển của dòng chảy và lắng đọng chúng ở một nơi khác. Ngoài ra, vào mùa mưa do đất ẩm ướt, việc sử dụng nước tưới từ các kênh rạch cũng ít hơn nên hạn chế được nguồn ô nhiễm KLN từ nước tưới kênh rạch vào đất. Vào mùa khô còn có sự bốc hơi mạnh hơn làm cho dung dịch đất bị cô đặc lại còn vào mùa mưa, lượng nước mưa làm pha loãng dung dịch đất [8]. Chính vì vậy, hàm lượng KLN trong đất vào mùa khô luôn cao hơn mùa mưa. Hàm lượng KLN trong đất (tính bằng mg/kg) vào mùa khô của As (4,73-13,4), Cd (0,081-0,222), Cr (17,7-80,6), Cu (19,6-92,3), Ni (18,8-56,5), Pb (13,7-41,2), Zn (33,9-95,3) và mùa mưa As (3,13-9,87), Cd (0,049-0,163), Cr (13,7-60,9), Cu (12,7-68,6), Ni (11,2-37,3), Pb (8,86-30,4), Zn (24,6-68,7) đều nằm trong phạm vi giới hạn cho phép trong cả mùa mưa lẫn mùa khô và ở tất cả các địa điểm nghiên cứu. Nồng độ KLN trong đất trồng rau cải xanh theo thứ tự là Zn > Cr > Cu > Ni > Pb > As > Cd, trong đất trồng rau muống là Cr > Zn > Cu > Ni > Pb > As > Cd và trong đất trồng rau rút là Zn > Cu > Cr > Ni > Pb > As > Cd.

Tương tự như vậy, vào mùa mưa, hàm lượng KLN trong các mẫu rau cũng có xu hướng giảm so với mùa khô do hàm lượng KLN trong đất trồng và nước tưới đều giảm. Ngoài ra, nước mưa cũng làm rửa trôi một phần thuốc bảo vệ thực vật, phân bón hóa học bám trên bề mặt lá rau. Các thuốc bảo vệ thực vật và phân bón thường chứa nhiều kim loại nặng như: As, Pb, Zn, Cu, Mn [9]. Các nghiên cứu khác cũng cho rằng sự hấp thu kim loại của thực vật tỷ lệ thuận với nồng độ của chúng trong đất và nước [10].

Kết quả phân tích cho thấy hàm lượng các KLN trong đa số mẫu vẫn nằm trong giới hạn an toàn cho phép của Việt Nam nhưng một mẫu rau rút có hàm lượng Cu vượt quá tiêu chuẩn cho phép của Việt Nam gấp 1,12 lần, tất cả các mẫu rau rút có hàm lượng Ni đều vượt quá tiêu chuẩn FAO/WHO. So với nghiên cứu [11], hàm lượng KLN trong rau cải xanh ở xã Quy Đức đối với Cu, Zn, Cd, As tương ứng là 0,19; 3,79; 0,0049 và 0,0075 mg/kg đã tăng lên khá nhiều. Điều này chứng tỏ mức độ ô nhiễm KLN trong rau đã tăng lên có thể là do tưới bằng nước ô nhiễm chất thải công nghiệp và đô thị cùng quá trình thâm canh tăng vụ liên tục có sử dụng nhiều phân bón hóa học.

Trong số ba loại rau được phân tích, rau rút ghi nhận mức hàm lượng KLN cao nhất, tiếp theo là rau muống và thấp nhất là rau cải xanh. Xu hướng chung cho các mức trung bình KLN được phân tích trong các mẫu rau cải xanh cho cả mùa khô và mùa mưa cho thấy: Zn > Cu > Ni > As > Pb > Cr > Cd, đối với rau muống thứ tự sẽ là: Zn > Cu > Cr > Ni > As > Pb > Cd và rau rút là Zn > Cu > Ni > Cr > As > Pb > Cd.

Bảng 3. Hàm lượng kim loại nặng trong rau [12, 13]

Loại rau	As (mg/kg rau tươi)		Cd (mg/kg rau tươi)		Cr (mg/kg rau tươi)		Cu (mg/kg rau tươi)		Ni (mg/kg rau tươi)		Pb (mg/kg rau tươi)		Zn (mg/kg rau tươi)	
	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
Rau Cải xanh (n=12)	Trung bình	0,249±0,094	0,204±0,074	0,010±0,004	0,007±0,002	0,098±0,028	0,064±0,027	2,916±0,578	2,448±0,485	0,526±0,166	0,394±0,061	0,103±0,044	10,199±2,518	7,758±2,052
	Nhỏ nhất	0,097	0,086	0,002	KPH	0,058	0,027	1,98	1,54	0,045	0,025	0,052	6,86	5,12
	Lớn nhất	0,381	0,305	0,017	0,011	0,153	0,104	3,79	3,07	1,33	1,02	0,204	14,7	11,3
Rau Muống (n=3)	Trung bình	0,443±0,062	0,353±0,055	0,047±0,008	0,033±0,005	0,671±0,066	0,523±0,065	6,330±0,431	5,390±0,338	0,541±0,056	0,301±0,053	0,170±0,028	19,53±1,250	13,43±1,474
	Nhỏ nhất	0,394	0,305	0,039	0,028	0,614	0,456	6,01	5,18	0,492	0,258	0,151	18,3	12,3
	Lớn nhất	0,512	0,411	0,055	0,039	0,742	0,592	6,82	5,78	0,597	0,362	0,203	20,8	15,1
Rau Rút (n=3)	Trung bình	0,643±0,107	0,493±0,087	0,067±0,008	0,050±0,010	0,936±0,500	0,623±0,366	17,86±13,633	8,527±1,368	3,917±0,091	2,867±0,080	0,223±0,028	32,27±0,802	22,37±0,833
	Nhỏ nhất	0,550	0,424	0,059	0,038	0,911	0,568	9,78	7,11	3,85	2,79	0,198	32,5	21,7
	Lớn nhất	0,764	0,593	0,075	0,057	0,953	0,657	33,6	9,84	4,02	2,95	0,253	34,1	23,3
Tiêu chuẩn Việt Nam	1,0		0,05 - 0,2				30				0,3		40	
FAO/WHO	0,2		0,02		2,3		5		1,5		0,5		10	

Bảng 4. Hàm lượng kim loại nặng trong đất [14]

Loại rau		As (mg/kg đất khô)		Cd (mg/kg đất khô)		Cr (mg/kg đất khô)		Cu (mg/kg đất khô)		Ni (mg/kg đất khô)		Pb (mg/kg đất khô)		Zn (mg/kg đất khô)	
		Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
Rau Cải xanh (n=12)	Trung bình	6,24±0,90	5,00±0,85	0,107±0,013	0,067±0,010	30,43±7,20	25,50±6,79	29,90±6,73	24,37±6,05	19,78±3,99	15,98±1,46	12,57±1,60	40,96±5,68	30,75±4,91	
	Nhỏ nhất	4,73	3,13	0,081	0,049	17,7	13,7	19,6	12,7	18,8	13,7	9,70	33,9	24,6	
	Lớn nhất	7,65	5,92	0,127	0,083	40,1	35,5	41,2	33,9	30,5	18,5	14,8	52,6	41,2	
Rau Muống (n=3)	Trung bình	7,70±0,79	5,54±0,75	0,093±0,010	0,070±0,008	62,37±4,40	45,23±3,86	38,27±1,84	23,97±2,30	23,87±5,06	20,37±2,90	12,42±3,47	48,33±6,02	34,97±5,35	
	Nhỏ nhất	6,79	4,68	0,085	0,061	57,9	41,2	36,7	21,7	20,7	17,4	8,86	42,6	30,5	
	Lớn nhất	8,23	6,03	0,105	0,078	66,7	48,9	40,3	26,3	29,7	23,2	15,8	54,6	40,9	
Rau Rút (n=3)	Trung bình	11,25±1,89	7,87±1,76	0,175±0,045	0,125±0,035	77,87±2,47	57,07±3,37	84,83±9,98	62,60±7,86	50,07±5,84	40,33±1,25	28,90±1,50	88,33±6,44	61,23±6,80	
	Nhỏ nhất	9,84	6,53	0,132	0,091	75,8	54,6	73,5	53,7	45,1	38,9	27,4	82,6	55,4	
	Lớn nhất	13,4	9,87	0,222	0,163	80,6	60,9	92,3	68,6	56,5	41,2	30,4	95,3	68,7	
QCVN 03-MT:2015/BTNMT	15		1,5		150		100		75 *		70		200		

* : Theo tiêu chuẩn European Union, 2002

Bảng 5. Hàm lượng kim loại nặng trong nước [15]

Loại rau	As (mg/l)		Cd (mg/l)		Cr (mg/l)		Cu (mg/l)		Ni (mg/l)		Pb (mg/l)		Zn (mg/l)	
	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
Rau Cải xanh (n=12)	Trung bình	0,018±0,007	0,008±0,003	0,0011±0,0010	0,017±0,014	0,007±0,004	0,142±0,082	0,047±0,016	0,042±0,024	0,021±0,012	0,022±0,007	0,010±0,003	0,210±0,106	0,088±0,040
	Nhỏ nhất	0,007	0,005	0,0003	0,011	0,006	0,031	0,022	0,041	0,018	0,008	0,006	0,036	0,022
	Lớn nhất	0,027	0,011	0,0005	0,033	0,013	0,283	0,073	0,073	0,041	0,030	0,013	0,350	0,122
Rau Muống (n=3)	Trung bình	0,015±0,002	0,008±0,002	0,0023±0,0006	0,017±0,002	0,008±0,001	0,127±0,014	0,049±0,004	0,051±0,005	0,025±0,004	0,017±0,006	0,008±0,002	0,289±0,104	0,150±0,062
	Nhỏ nhất	0,014	0,006	0,002	0,015	0,008	0,117	0,045	0,044	0,022	0,016	0,008	0,252	0,137
	Lớn nhất	0,017	0,009	0,003	0,019	0,009	0,143	0,053	0,054	0,029	0,019	0,009	0,324	0,163
Rau Rút (n=3)	Trung bình	0,042±0,004	0,023±0,003	0,0023±0,0006	0,019±0,002	0,008±0,003	0,288±0,215	0,100±0,066	0,091±0,009	0,054±0,006	0,019±0,007	0,010±0,003	0,193±0,039	0,082±0,006
	Nhỏ nhất	0,038	0,020	0,002	0,017	0,007	0,128	0,052	0,086	0,044	0,012	0,008	0,150	0,075
	Lớn nhất	0,045	0,026	0,003	0,021	0,010	0,532	0,176	0,095	0,064	0,025	0,014	0,225	0,087
QCVN 39:2011/BTN MT	0,05		0,01		0,1		0,5		0,1*		0,05		2,0	

* : Theo [16] cột B1

3.2. Hệ số tương quan giữa hàm lượng KLN trong đất và nước với hàm lượng KLN trong rau

Hệ số tương quan (r) giữa hàm lượng KLN trong đất và nước với hàm lượng KLN tích lũy trong các loài rau được tính toán và thể hiện ở bảng 6. Hệ số tương quan lấy giá trị trong khoảng từ -1 đến 1 ($-1 \leq r \leq 1$). Khi hệ số r càng tiến gần tới 0 thì quan hệ càng lỏng lẻo, ngược lại khi r càng gần 1 hoặc -1 thì quan hệ càng chặt chẽ ($r > 0$ có quan hệ thuận và $r < 0$ có quan hệ nghịch). Trường hợp $r = 0$ thì giữa hàm lượng KLN trong đất và nước với hàm lượng KLN trong rau không có quan hệ.

Bảng 6. Phân tích tương quan hàm lượng KLN trong đất và nước với hàm lượng KLN trong rau

STT	Nguyên tố	Hệ số tương quan giữa lượng KLN trong đất và trong rau		Hệ số tương quan giữa lượng KLN trong nước và trong rau	
		Mùa khô	Mùa mưa	Mùa khô	Mùa mưa
1	As	0,934**	0,805**	0,298ns	0,404ns
2	Cd	0,519*	0,579*	0,474*	0,556*
3	Cr	0,799**	0,769**	0,559*	0,534*
4	Cu	0,788**	0,800**	0,218ns	0,215ns
5	Ni	0,918**	0,795**	0,482*	0,538*
6	Pb	0,796**	0,681**	0,351ns	0,294ns
7	Zn	0,940**	0,924**	0,266ns	0,271ns

Ghi chú: ** Tương quan có ý nghĩa ở mức 99%

* Tương quan có ý nghĩa ở mức 95%

ns: không có ý nghĩa thống kê

Từ kết quả tính toán hệ số tương quan cho thấy, mối quan hệ giữa hàm lượng KLN trong đất và trong nước với hàm lượng KLN trong rau có mối quan hệ thuận. Các KLN khác nhau có hệ số tương quan giữa hàm lượng KLN trong đất và trong nước với hàm lượng KLN trong rau khác nhau, dao động từ 0,519 đến 0,940 đối với đất vào mùa khô và từ 0,597 đến 0,924 đối với đất vào mùa mưa; từ 0,218 đến 0,559 đối với nước vào mùa khô và từ 0,215 đến 0,538 đối với nước vào mùa mưa. Hàm lượng KLN trong đất với hàm lượng KLN trong rau có tương quan khá chặt chẽ và chặt chẽ hơn giữa hàm lượng KLN trong nước với hàm lượng KLN trong rau. Đối với Cd, Cr và Ni, hàm lượng các KLN này trong đất, nước có tương quan với sự có mặt của chúng trong rau và ảnh hưởng mạnh đến hàm lượng KLN trong rau. Tuy nhiên, trong các yếu tố ảnh hưởng đến lượng tồn dư Cd, Cr và Ni trong rau, lượng Cd, Cr và Ni trong đất có ảnh hưởng lớn nhất. Lượng Cd, Cr và Ni có trong nước tưới có phần ít tương quan hơn.

Đối với As, Cu, Pb và Zn, hàm lượng các KLN này trong đất có quan hệ chặt chẽ với hàm lượng trong rau nhưng sự hiện diện của chúng trong nước không có tương quan với hàm lượng trong rau.

3.3. Đánh giá độ tin cậy của kết quả phân tích

Đánh giá độ tin cậy của kết quả phân tích mẫu của đề tài dựa trên việc đánh giá RPD giữa kết quả phân tích mẫu của đề tài và kết quả phân tích mẫu đối chứng với phòng thí nghiệm thuộc Trung tâm Công nghệ Môi trường tại TP HCM - Viện Công nghệ Môi trường - Viện Hàn lâm Khoa học Việt Nam, giới hạn RPD không được vượt quá 20%.

$$RPD = \frac{|LD1 - LD2|}{[(LD1 + LD2)/2]} \times 100 (\%)$$

Trong đó:

RPD - phần trăm sai khác tương đối của mẫu lặp;

LD1 - kết quả phân tích mẫu của đề tài;

LD2 - kết quả phân tích mẫu đối chứng.

Bảng 7. Giá trị RPD tính toán

Loại rau	RPD (%)						
	As	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Rau cải xanh	6,27	16,22	1,24	2,85	5,88	7,49	8,37
Rau muống	6,65	2,53	13,09	3,13	15,88	7,56	4,47
Rau rút	7,02	6,90	5,76	4,10	5,33	4,90	2,67

Từ kết quả bảng 7 cho thấy, hai kết quả phân tích mẫu có độ chụm đạt yêu cầu. Như vậy, kết quả phân tích mẫu của đề tài là chính xác và có thể tin cậy được.

4. KẾT LUẬN

1. Các mẫu đất trồng rau ở huyện Bình Chánh có hàm lượng As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn nằm ở mức thấp hơn giới hạn cho phép. Hầu hết các mẫu nước có hàm lượng As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn nằm ở mức thấp hơn giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn Việt Nam. Có một mẫu nước lấy ở ruộng rau rút có hàm lượng Cu vượt quá tiêu chuẩn cho phép 1,064 lần. Hầu hết các mẫu rau có hàm lượng As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn nằm ở mức thấp hơn giới hạn cho phép theo tiêu chuẩn Việt Nam, tuy nhiên có một mẫu rau rút có hàm lượng Cu vượt quá tiêu chuẩn cho phép của Việt Nam gấp 1,12 lần. Tất cả các mẫu rau rút có hàm lượng Ni đều vượt quá tiêu chuẩn FAO/WHO từ 1,86-2,68 lần.

2. Có sự liên quan tương đối chặt chẽ giữa hàm lượng Cd, Cr và Ni trong đất, nước với rau trồng: hầu hết các mẫu rau bị ô nhiễm Cd, Cr và Ni đều liên quan đến nguồn đất trồng và nước tưới bị ô nhiễm nguyên tố này. Đối với As, Cu, Pb và Zn hàm lượng các KLN này trong đất có quan hệ chặt chẽ với hàm lượng trong rau nhưng sự hiện diện của chúng trong nước không có tương quan với hàm lượng trong rau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sở Nông Nghiệp và Phát triển nông thôn TP HCM, *Quy hoạch vùng sản xuất rau an toàn trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh đến năm 2020 và định hướng đến năm 2025*, 2015.
2. TCVN 9016 : 2011, *Phương pháp lấy mẫu rau*.
3. TCVN 8551 : 2010, *Phương pháp bảo quản và xử lý mẫu rau*.
4. TCVN 7538 2 : 2005, *Phương pháp lấy và xử lý mẫu đất*.
5. TCVN 6663 : 2011, *Phương pháp lấy mẫu nước*.
6. Quyết định 46/2007/QĐ-BYT, *Về việc ban hành “Quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hóa học trong thực phẩm”*.
7. Teutsch N., Erel Y., Halicz L. and Chadwick O.A., *The Influence of Rainfall on Metal Concentration and Behavior in the Soil*, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1999, **63**:3499-3511.
8. Yahaya M.I., Mohammad S., Abdullahi B. K., *Seasonal Variations of Heavy Metals Concentration in Abattoir Dumping Site Soil in Nigeria*, *J. Appl. Sci. Environ. Manage*, 2009, **13**(4):9-13.
9. Lê Văn Khoa, Trần Khắc Hiệp, Trịnh Thị Thanh, *Hoá học nông nghiệp*, Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội, 1996.
10. Sharma R.K., Agrawal M., Marshall F., *Heavy Metals Contamination in Vegetables grown in wastewater irrigated areas of Varanasi, India*, *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 2006, **77**:312-318.
11. Nguyễn Thị Ngọc Ân, Dương Thị Bích Huệ, *Hiện trạng ô nhiễm kim loại nặng trong rau xanh ở ngoại ô Thành phố Hồ Chí Minh*, *Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ*, 2007, **10**(1):41-46.
12. QCVN 8-2:2011/BYT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đối với giới hạn ô nhiễm kim loại nặng trong thực phẩm*.
13. FAO/WHO, *Codex Alimentarius*, 1993, Vol. 2.
14. QCVN 03-MT:2015/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất*.
15. QCVN 39:2011/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dùng cho tưới tiêu*.
16. QCVN 08-MT:2015/BTNMT, *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt*.

SUMMARY

ASSESSMENT OF HEAVY METALS CONCENTRATION IN SEVERAL TYPES OF VEGETABLES IN BINH CHANH DISTRICT HO CHI MINH CITY.

The concentrations (mg/kg) of As, Cd, Cu, Cr, Ni, Pb and Zn were determined in three different vegetables which were obtained from Binh Chanh district using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). Samples were collected during both dry and rainy seasons. The mean levels of heavy metals obtained ranged widely from 0.007 mg/kg for Cd to 32.27 mg/kg for Zn. The relative abundance of heavy metals in Brassica analyzed followed the sequence $Zn > Cu > Ni > As > Pb > Cr > Cd$, in Ipomoea aquatica analyzed followed the sequence $Zn > Cu > Cr > Ni > As > Pb > Cd$ and in Neptunia oleracea analyzed followed the sequence $Zn > Cu > Ni > Cr > As > Pb > Cd$. Concentrations of heavy metals in vegetable samples were related to their concentrations in the corresponding soils. Concentrations of Cu in Neptunia oleracea and irrigation water in this study were higher than the allowable limits of Vietnam 1.064 and 1.12 times, respectively. Concentrations of Cd, Cr and Ni in vegetable samples were related to their concentrations in the corresponding soil and irrigation water.

Keywords: Vegetables, heavy metals, polluted soils, polluted waters, accumulation.

Nhận bài ngày 27 tháng 6 năm 2018

Phản biện xong ngày 17 tháng 9 năm 2018

Hoàn thiện ngày 05 tháng 10 năm 2018

Chi nhánh phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga