

## NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG TÍCH LŨY CHÌ VÀ CADIMI TRONG CÂY CÀ CHUA (*Lycopersicon esculentum* Mill)

Bùi Thị Lan Hương, Đào Văn Thông, Bùi Thị Yên, Hà Mạnh Thắng,  
Phạm Quang Hà, Trần Thị Hương  
Viện Môi trường Nông nghiệp

### TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu khả năng tích lũy Pb và Cd trong các bộ phận của cây cà chua cho thấy dư lượng Pb, Cd trong các bộ phận của cây đều tăng khi hàm lượng của chúng trong đất tăng lên. Mặt khác, mức độ tích lũy cũng có sự khác nhau giữa các bộ phận của cây. Mức độ tích lũy Pb trong lá cà chua là cao nhất, sau đó đến thân, rễ và thấp nhất là trong quả. Mức độ tích lũy Cd trong rễ của cây cà chua cao nhất, sau đó đến lá, thân và thấp nhất là trong quả cây cà chua. Hàm lượng Pb tích lũy trong quả tăng dần từ 0,04 đến 0,35 mg/kg khi lượng Pb trong đất tăng từ 55 mg/kg lên 210 mg/kg. Trong nghiên cứu này, khi Pb trong đất  $\geq 105$  mg/kg, tương đương với 2 lần mức ô nhiễm trong đất hiện nay ở Hà Nội thì lượng chì hấp thụ trong quả bắt đầu vượt ngưỡng cho phép. Hàm lượng Cd tích lũy trong quả cà chua tăng dần từ 0,04 lên 0,16 mg/kg khi hàm lượng Cd trong đất tăng từ 1 mg/kg lên 6 mg/kg. Khi lượng Cd trong đất cao hơn 2 mg/kg đất, tương đương với 2 lần mức ô nhiễm trong đất trồng tại Hà Nội hiện nay, dư lượng Cd trong quả bắt đầu vượt ngưỡng cho phép.

**Từ khóa:** cà chua, tích lũy Pb và Cd

### I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Một số kim loại nặng (KLN) trong đất khi ở hàm lượng thích hợp là nguồn dinh dưỡng vi lượng, giúp cây sinh trưởng tốt hơn, từ đó làm tăng năng suất và chất lượng cây trồng. Tuy nhiên, khi hàm lượng các KLN trong đất cao có thể tích lũy hoặc cố định trong các bộ phận của cây (phytostabilization) và khi ở mức cao chúng có thể gây ảnh hưởng tới sức khỏe con người và gây ô nhiễm môi trường.

Trong các loại cây rau, cà chua là cây trồng được quan tâm nhiều về an toàn vệ sinh thực phẩm vì nó là loại rau thu hoạch gọt rửa, khó tuân thủ thời gian cách ly khi sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật. Mặt khác, cà chua thuộc nhóm rau được sử dụng ăn sống nhiều, do đó việc quản lý dư lượng hóa chất độc hại trong đó có kim loại nặng được quan tâm nhiều hơn. Trên thế giới đã có một số nghiên cứu về khả năng tích lũy kim loại nặng của cây trồng này. S. Singh (2012) khi nghiên cứu về một số loại cây rau trồng trên đất bị nhiễm kim loại nặng trong đó có cây cà chua cho thấy, khả năng tích lũy kim loại nặng của cà chua có sự khác biệt theo các nguyên tố và trong các bộ phận của cây trồng. Ở Việt Nam đã có một số nghiên cứu về khả năng tích lũy kim loại nặng trên một loại cây rau như: cải xoong (*Nasturtium officinale*), rau muống (*Ipomoea aquatica*), cải canh (*Brassica*

*juncea*),... tuy nhiên đối với cây cà chua, kết quả nghiên cứu về khả năng tích lũy kim loại nặng vẫn còn hạn chế. Các quy chuẩn hiện tại về dư lượng KLN tối đa trong đất hiện đều được ban hành dựa trên quy chuẩn của quốc tế. Trong số các KLN, Pb và Cd được xác định là hai nguồn ô nhiễm quan trọng bởi tác động nghiêm trọng của nó tới sức khỏe con người cũng như nguy cơ ô nhiễm cao. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm tạo lập cơ sở khoa học cho việc ban hành các quy chuẩn kỹ thuật cũng như biện pháp quản lý tốt đất trồng, hạn chế ô nhiễm kim loại nặng có thể gây ảnh hưởng tới bộ phận thu hoạch của cây.

### II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. Vật liệu nghiên cứu

- **Cây trồng:** Sử dụng cây cà chua giống trồng vào các thùng xốp có chứa đất đã chuẩn bị theo các công thức thí nghiệm.

- **Đất nhiễm KLN:** Sử dụng đất phù sa sông Hồng lấy về để khô tự nhiên sau đó tiến hành nghiền nhỏ, sàng qua rây 2mm nhằm loại bỏ đá, sỏi sau đó được ủ ở độ ẩm 60 – 70%. Pb và Cd được lây nhiễm từ các muối Pb (NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> và Cd(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> theo phương pháp sau:

**Bước 1:** Chia đất thành nhiều phần nhỏ, sử dụng các muối kim loại pha chung vào nước và trộn đều vào trong đất. Hàm lượng các kim

loại được lây nhiễm dựa trên QCVN 03-MT: 2015/BTNMT, theo đó mẫu đối chứng được giữ nguyên hàm lượng kim loại nặng ban đầu trong đất. Các công thức còn lại được bổ sung theo hàm lượng tương đương và cao hơn giới hạn kim loại nặng tổng số tối đa cho phép

trong tầng đất mặt đối với đất nông nghiệp theo QCVN 03-MT: 2015/BTNMT. Kim loại nặng sau khi được trộn đều vào trong đất được ủ trong thời gian là 15 ngày ở điều kiện nhiệt độ phòng, độ ẩm duy trì là 60 – 70%.

Bảng 1. Hàm lượng các kim loại nặng sử dụng trong thí nghiệm

Kim loại nặng	Giới hạn tối đa trong đất* (mg/kg)	Công thức				
		Đối chứng *	CT1	CT2	CT3	CT4
Pb (mg/kg)	70,0	55,0	70,0	105,0	140,0	210,0
Cd (mg/kg)	1,5	1,0	2,0	3,0	4,0	6,0

\*: mức ô nhiễm được xác định theo giá trị ô nhiễm trong đất ở các vùng trồng cà chua tại Hà Nội

**Bước 2:** Đất trồng sau khi được lây nhiễm nhân tạo kim loại nặng được cho vào các thùng xốp có kích thước là: 40 cm x 45 cm x 60 cm.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành trong nhà lưới, nhắc lại 3 lần. Cây cà chua được trồng trong chậu chứa đất ô nhiễm theo các công thức trên, mỗi chậu trồng 4 cây. Cà chua được trồng và chăm sóc theo quy trình chung về trồng và chăm sóc cà chua.

Thu hoạch mẫu quả, thân, lá, và rễ cà chua ở lứa quả thứ hai, các mẫu thu hoạch được ngâm vào trong các bình thủy tinh có chứa nước cất từ 30 - 45 phút. Sau đó, rửa sạch lớp đất bám bên ngoài và tách riêng phần quả, phần lá, thân và rễ vào các túi nilon riêng rẽ. Mẫu thu hoạch được đem thái nhỏ cho vào các

túi giấy và sấy ở nhiệt độ 80<sup>0</sup>C trong thời gian từ 12 – 24h (đến khi trọng lượng không đổi). Mẫu sau khi sấy được đem đi nghiền nhỏ và bảo quản trong các túi plastic kín.

**Phương pháp phân tích:** Đối với từng mẫu đã xử lý, cân 1 (g) mẫu (đã nghiền) vào chén sứ, nung ở nhiệt độ 550<sup>0</sup>C trong thời gian từ 4 - 8h (đến khi mẫu chuyển hoàn toàn sang màu trắng sữa). Để nguội mẫu và pha bằng hỗn hợp axit HNO<sub>3</sub>:HCl (tỉ lệ 1:3) lên thể tích 50ml, lọc dung dịch và đo trên máy AAS. Đối với mẫu đất sử dụng phương pháp công phá bằng hỗn hợp axit HNO<sub>3</sub> và H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sau đó đem đo trên máy AAS (Máy quang phổ hấp phụ).

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Mức độ tích lũy Pb trong các bộ phận của cây cà chua ở các mức độ ô nhiễm khác nhau trong đất

Bảng 2. Dư lượng Pb tích lũy trong các bộ phận cây cà chua khi trồng trên các nền đất chứa hàm lượng chì khác nhau (Viện Môi trường nông nghiệp, 2014).

Hàm lượng Pb trong đất (mg/kg)	Dư lượng Pb tích lũy trong các bộ phận của cây cà chua (mg/kg)			
	Rễ	Thân	Lá	Quả
50 (ĐC)	0,09	0,26	0,35	0,04
70	0,26	0,61	0,88	0,09
105	0,69	1,63	2,37	0,25
140	0,93	2,18	3,18	0,33
210	0,98	2,32	3,37	0,35
QCVN 8-2:2011/BYT	-	-	-	0,10

Ghi chú: “-” không quy định. QCVN đối với đất trồng là 70mg/ kg

Kết quả nghiên cứu tại bảng 2 cho thấy, hàm lượng Pb trong các bộ phận của cây cà

chua đều tăng khi trồng trong đất bị ô nhiễm Pb ở hàm lượng cao hơn. Mặt khác, mức độ

tích lũy cũng có sự khác nhau rõ rệt giữa các bộ phận của cây cà chua. Mức độ tích lũy trong lá là cao nhất, sau đó đến thân, rễ và thấp nhất là trong quả. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây của Singh (2012) và của Gabriell và cộng sự (2014). Từ kết quả nghiên cứu có thể thấy, so với quy chuẩn hiện hành (QCVN8-2:2011/BYT) về mức dư lượng Pb tối đa cho phép trong quả cà chua là 0,1mg/ kg thì dư lượng Pb trong quả chỉ vượt quy chuẩn cho phép khi hàm lượng Pb trong đất là 105mg/kg đất, tức là cao gấp 2 lần so với hàm lượng Pb trong đất trồng hiện nay tại Hà Nội. So với mức dư lượng Pb tối đa trong đất trồng theo quy chuẩn hiện nay là 70mg/kg thì các vùng đất trồng của Hà Nội đều đạt tiêu chuẩn về dư lượng Pb.

### 3.2. Đánh giá khả năng tích lũy Cd trong các bộ phận của cây cà chua

Tương tự kết quả nghiên cứu khả năng tích lũy Pb, kết quả nghiên cứu khả năng tích lũy Cd của cây cà chua tại Bảng 3 cũng cho

*Bảng 3. Dư lượng Cd tích lũy trong các bộ phận cây cà chua khi trồng trên các nền đất chứa hàm lượng chì khác nhau (Viện Môi trường Nông nghiệp, 2014)*

Hàm lượng Cd trong đất (mg/kg)	Dư lượng Cd tích lũy trong các bộ phận của cây cà chua (mg/kg)			
	Rễ	Thân	Lá	Quả
1,0 (ĐC)	0,39	0,31	0,35	0,04
2,0	0,74	0,59	0,68	0,11
3,0	0,79	0,63	0,73	0,12
4,0	0,94	0,74	0,85	0,13
6,0	1,11	0,88	1,12	0,16
QCVN 8-2:2011/BYT	-	-	-	0,05

*Ghi chú: “-” không quy định. QCVN đối với đất trồng là 1,5mg/ kg*

## IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

### 4.1. Kết luận

1. Mức độ tích lũy Pb và Cd của cây cà chua đều tăng khi trồng trong đất bị ô nhiễm cao hơn. Mặt khác, mức độ tích lũy cũng có sự khác nhau giữa các bộ phận của cây. Mức độ tích lũy Pb trong lá cà chua là cao nhất, sau đó đến thân, rễ và thấp nhất là trong quả. Mức độ tích lũy Cd trong rễ của cây cà chua cao nhất, sau đó đến lá, thân và thấp nhất là trong quả cà chua.

2. So với quy chuẩn hiện hành (QCVN8-2:2011/BYT) về mức dư lượng Pb và Cd tối đa cho phép trong quả cà chua thì dư lượng Pb và

thấy, hàm lượng Cd trong các bộ phận của cây cà chua đều tăng khi trồng trong đất bị ô nhiễm Cd ở hàm lượng cao hơn. Mặt khác, mức độ tích lũy cũng có sự khác nhau giữa các bộ phận của cây, mức độ tích lũy Cd trong rễ của cây cà chua cao nhất, sau đó đến lá, thân và thấp nhất là trong quả cây cà chua. Mặc dù vậy, dư lượng Cd trong các bộ phận rễ và lá của cà chua ít có sự chênh lệch. Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đây của Singh (2012).

Từ kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, so với quy chuẩn hiện hành (QCVN8-2:2011/BYT) về mức dư lượng Cd tối đa cho phép trong quả cà chua là 0,05mg/ kg thì dư lượng Cd trong quả sẽ vượt quy chuẩn cho phép khi hàm lượng Cd trong đất là 2mg/kg đất, tức là cao gấp 2 lần so với hàm lượng chì trong đất trồng hiện nay tại Hà Nội. So với quy chuẩn Việt Nam hiện nay về dư lượng Cd cho phép trong đất trồng cà chua thì các vùng trồng của Hà Nội đều đạt quy chuẩn cho phép.

Cd trong quả sẽ vượt quy chuẩn cho phép khi hàm lượng Pb trong đất >105mg/kg; hàm lượng Cd > 2mg/kg đất, tức là cao gấp 2 lần so với hàm lượng Pb và Cd trong đất trồng hiện nay tại Hà Nội.

3. So với quy chuẩn Việt Nam hiện nay về dư lượng Cd cho phép trong đất trồng cà chua thì các vùng trồng của Hà Nội đều đạt quy chuẩn cho phép.

### 4.2. Đề nghị

Mặc dù các vùng đất trồng rau của Hà Nội đều đạt QCVN về chỉ tiêu dư lượng Pb và Cd nhưng hàm lượng tối đa cho phép chỉ cao hơn hàm lượng chứa trong đất hiện tại là 1,5

lần. Như vậy Hà Nội cần có giải pháp tích cực để bảo vệ đất trồng theo hướng kiểm soát chặt chẽ nguồn xâm nhiễm đặc biệt là qua bụi khí giao thông (với chỉ tiêu Pb) và qua phân gà (với chỉ tiêu Cd). Mặt khác cần có giải pháp cải tạo đất tích cực để giảm dư lượng Pb, Cd trong đất, góp phần bảo vệ các vùng đất trồng đảm bảo QCVN về hai chỉ tiêu trên.

### LỜI CẢM ƠN

Các tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và PTNT đã tài trợ cho nghiên cứu này. Cảm ơn Viện Môi trường nông nghiệp đã tạo điều kiện thực hiện nghiên cứu.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gabriel CC Ndinwa, Anislt Mirsm1, CO Chukumah, Mens Mirsm1, KI Obarakpor2, EA Edafe2 and WE Morka3, 2014.

*Determination of heavy metals in tomato (Solanum lycopersicum) leaves, fruits and soil samples collected from asaba metropolis, southern nigeria;* SENRA Academic Publishers, British Columbia Vol. 8, No. 1, pp. 2715-2720, February 2014.

2. QCVN 03 - MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại trong đất.
3. QCVN 8-2:2011/BYT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về giới hạn kim loại nặng trong thực phẩm.
4. S. Singh, M. Zacharias, S. Kalpana and S.Mishra, 2012. "Heavy metals accumulation and distribution pattern in different vegetable crops" *Journal of Environmental Chemistry and Ecotoxicology* Vol. 4.(10).pp. 170-177, July 2012.

### ABSTRACT

#### Potential accumulation of lead and cadmium (Pb and Cd) in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill)

*Bui Thi Lan Huong, Dao Van Thong, Bui Thi Yen, Ha Manh Thang, Pham Quang Ha, Tran Thi Huong*

The findings of this study on the potential accumulation of Pb and Cd in the different parts of tomato indicated that the residue of both Pb and Cd in plant increased with increasing of their content contaminated in soil. The highest residue of Pb was accumulated in leaves, following by stems, roots and lowest in fruits whereas Cd residue was high to low in order of roots, leaves, stems and fruits. Pb accumulation in the fruit was increased from 0.04 to 0.35 mg/ kg when increasing the content of Pb in soil from 55.0 mg/ kg to 210.0 mg/ kg. In this study, when the Pb content in soil was  $\geq 105$  mg/ kg, double content of its contamination in soil contaminated around Hanoi, and the Pb residue in the fruit staying out beyond the MRL (maximum residue limit) as in Vietnamese Standard QCVN 8-2:2011/BYT. Cd accumulation in the fruit was also raised from 0.04 to 0.16 mg/ kg when increasing the content of Cd in soil from 1.0 mg/ kg to 6.0 mg/ kg. When the content of Cd in the soil higher than 2.0 mg/ kg soil, Cd absorption in the fruit stayed out beyond the MRL as in QCVN 8-2:2011/BYT.

**Keywords:** *Tomato, Pb and Cd accumulation*

**Người phản biện:** GS. TS. Nguyễn Hồng Sơn