

## **ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG MỘT SỐ KIM LOẠI NẶNG TRONG ĐẤT, NƯỚC TƯỚI VÀ RAU XANH TRỒNG TẠI PHƯỜNG KHÚC XUYỀN, THÀNH PHỐ BẮC NINH**

Nguyễn Thị Giang<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Liễu<sup>2</sup>, Lê Thị Thu Nga<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Hằng Nga<sup>2</sup>

**Tóm tắt:** Ô nhiễm nước trên các hệ thống thủy lợi đã ảnh hưởng nghiêm trọng đến môi trường đất và chất lượng rau. Nghiên cứu đã khảo sát và đánh giá thực trạng hàm lượng kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd và As) trong nước tưới, trong đất trồng và sự tích trong sản phẩm rau tại phường Khúc Xuyên - thành phố Bắc Ninh, đây là khu vực sử dụng nước tưới thường xuyên bị ô nhiễm từ hệ thống tưới Ngũ Huyện Khê. Kết quả cho thấy nồng độ Cu, Pb, Cd và As trong nước tưới đều vượt 1-2 lần giới hạn cho phép tại QCVN 08:2015/BTNMT, cột B1. Do nước tưới được sử dụng thường xuyên nên đất trồng rau tại khu vực đã có các thông số Cu và Zn gần tới ngưỡng trên của giới hạn an toàn. Pb và As trong đất thấp hơn giới hạn cho phép qui định tại QCVN 03:2015/BTNMT. Hàm lượng Cd trong đất đã đến ngưỡng không an toàn đối với cây trồng, có thể gây tích lũy trong sản phẩm. Mẫu rau tại khu vực nghiên cứu không bị tích lũy Cu và Zn, nhưng đã có sự tích lũy Pb rất rõ trong rau xà lách và cải, một số mẫu rau cải và xà lách bị tích lũy Cd và As. Rau mồng tơi chưa bị tích lũy kim loại nặng, vẫn nằm trong giới hạn an toàn theo qui định của WHO và CODEX.

**Từ khóa:** Chất lượng nước tưới, kim loại nặng, môi trường đất, rau an toàn.

### **1. MỞ ĐẦU**

Kim loại nặng gây ảnh hưởng tiềm ẩn đối với môi trường và con người, tích lũy trong thực phẩm có thể ảnh hưởng đến sức khỏe vì có thời gian bán hủy sinh học dài, và có khả năng tích tụ trong cơ thể (Radwan MA, Salama AK, 2006). Rau có thể bị nhiễm kim loại nặng nếu trồng trên đất bị ô nhiễm do các nguồn thải công nghiệp, sử dụng phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật và nước tưới bị ô nhiễm (Thi, 2008; Song và nnk, 2009). Với độc tính mạnh, khả năng lan truyền nhanh, các độc tố kim loại nặng là nguyên nhân gây nhiễm độc ở người, gây các bệnh ung thư nguy hiểm. Sau khi thâm nhập vào cơ thể gây rối loạn trao đổi chất, các bệnh thiếu máu, đau thận và phá hủy tủy xương (Alloway và nnk, 2013).

Rau xanh là một phần quan trọng trong chế độ ăn uống và dinh dưỡng của con người vì trong rau

có chứa các thành phần dinh dưỡng thiết yếu như vitamin, protein, khoáng chất, các nguyên tố vi lượng và các chất dinh dưỡng khác (Eric, 2009). Tuy nhiên, ngoài ảnh hưởng của việc sử dụng phân bón và hóa chất bảo vệ thực vật thì chất lượng rau còn bị ảnh hưởng bởi nước tưới và đất bị ô nhiễm (Yang và Xu, 2011). Do đó, đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong đất và rau xanh là cần thiết để hạn chế nguy cơ tiềm ẩn đối với sức khỏe và môi trường (Radwan và Salama, 2006).

Phường Khúc Xuyên, thành phố Bắc Ninh có diện tích trồng rau trên 500 ha, nằm trong lưu vực tưới Ngũ Huyện Khê thuộc hệ thống thủy lợi Bắc Đuống. Đây là khu vực cung cấp khối lượng lớn rau xanh cho thành phố Bắc Ninh và Hà Nội. Nhưng hiện nay, đất canh tác và nước tưới trong khu vực bị ảnh hưởng bởi các nguồn xả thải từ công nghiệp và làng nghề tái chế kim loại do đó có nguy cơ ảnh hưởng đến chất lượng rau. Nguồn nước tưới có chất lượng không đảm bảo, vào mùa

---

<sup>1</sup>Khoa Quản lý đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>2</sup>Khoa Kỹ thuật tài nguyên nước, Trường Đại học Thủy lợi

khô các thông số DO rất thấp (dưới 2mg/L); BOD<sub>5</sub>, COD cao hơn 5-7 lần; kim loại nặng cao hơn 1-2 lần so với giới hạn cho phép quy định tại cột B1 QCVN 08:2015/BTNMT (Viện Quy hoạch Thủy lợi, 2018).

Chất lượng nước tưới và đất trồng ảnh hưởng rất lớn đến rau an toàn, nhưng các dữ liệu về tích lũy kim loại nặng trong rau xanh trong khu vực còn hạn chế. Do đó, nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng chất lượng đất, nước tưới và mức độ tích lũy vào rau xanh trồng tại các khu vực nghiên cứu để cung cấp các thông tin cần thiết cho các nhà quản lý và người trồng rau có định hướng và giải pháp phù hợp bảo vệ sức khỏe cho người tiêu dùng.

## 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng

Nước tưới trên hệ thống kênh Ngũ Huyện Khê - thuộc hệ thống thủy lợi Bắc Đuống.

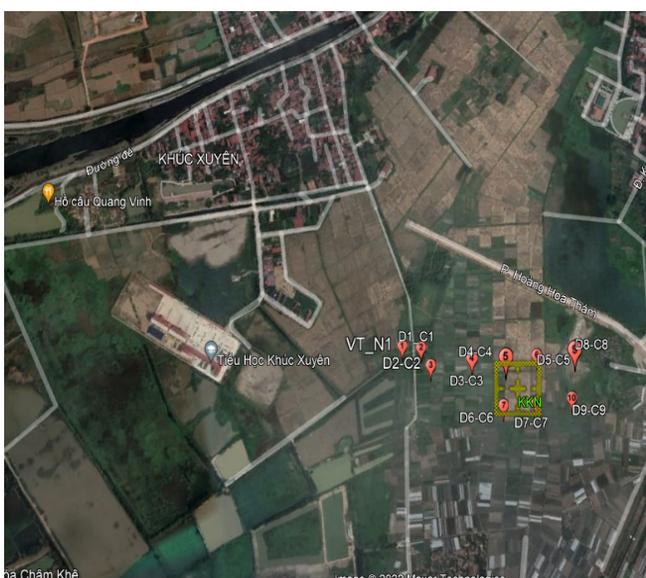
Tầng đất mặt độ sâu (0-20 cm) tại khu vực trồng rau tập trung ven kênh N2, Phường Khúc Xuyên, thành phố Bắc Ninh.

Các loại rau gồm: xà lách (*Lactuca sativa L. var. Capitata*); rau cải (*Brassica oleracea*); rau mồng tơi (*Basella alba L.*); rau cải cúc (*Glebionis coronaria*).

### 2.2. Phương pháp

- Mẫu đất: Được lấy vào thời điểm thu hoạch vụ xuân hè và đông năm 2020, 2021. Lấy theo phương pháp lấy mẫu hỗn hợp sử dụng bộ khoan tay, mỗi mẫu đất được trộn 5 điểm tại một ruộng trồng rau, diện tích mỗi lô 0,1-0,5ha. Lấy đất ở độ sâu (0-20 cm) là vùng rễ cây phát triển tập trung nhất, khối lượng 1,5-2 kg đất/mẫu. Lấy ngẫu nhiên trên 03 khu ruộng tại khu vực nghiên cứu trồng xà lách, cải và mồng tơi. Mỗi khu lấy 03 mẫu đại diện tại 03 lô khác nhau, có vị trí D1-D9 (hình 1, bảng 1). Phương pháp lấy và xử lý mẫu đất được thực hiện theo TCVN 7538 – 2 : 2005. Kết quả được trình bày qua giá trị trung bình mẫu đất đại diện cho 03 khu vực trồng rau.

Mẫu rau: Được lấy vào thời điểm thu hoạch năm 2020 và 2021. Mẫu rau được lấy cùng các lô ruộng với mẫu đất, vị trí C1-C9 (hình 1, bảng 1). Mỗi khu lấy 03 mẫu đại diện tại 03 lô khác nhau. Trên mỗi lô lấy 10 cây đồng đều, lấy nguyên cây sau đó lấy phần ăn được trên một ruộng gộp lại thành một mẫu hỗn hợp. Phương pháp lấy mẫu rau được thực hiện theo TCVN 9016:2011, phương pháp bảo quản và xử lý mẫu rau được thực hiện theo TCVN 8551:2010. Kết quả được trình bày qua giá trị trung bình mẫu đại diện của 03 loại rau gồm xà lách, cải và mồng tơi.



Hình 1. Hình ảnh khu vực nghiên cứu và vị trí lấy mẫu nước tưới, đất và rau

**Bảng 1. Tọa độ vị trí các điểm lấy mẫu đất và rau tại khu vực nghiên cứu**

D1-C1	21°10'39,37''N-106°2'51,00''E	D5-C5	21°10'47,33''N-106°2'52,77''E
D2-C2	21°10'52,13''N-106°2'51,26''E	D6-C6	21°10'46,61''N-106°2'12,12''E
D3-C3	21°10'42,87''N-106°2'52,53''E	D7-C7	21°10'45,27''N-106°3'03,12''E
D4-C4	21°10'45,12''N-106°2'53,23''E	D8-C8	21°10'46,13''N-106°3'19,09''E
		D9-C9	21°10'45,28''N-106°3'27,15''E

- Mẫu nước: Mẫu nước được lấy tại thời điểm bơm nước từ hệ thống vào kênh mặt ruộng, mỗi vụ lấy 05 đợt mẫu nước, vụ xuân hè năm 2020 (đo mẫu ngày 20/2; 01/03; 12/03; 20/03;01/4). vụ đông năm 2020 (đo mẫu ngày 15/10; 23/10; 01/11; 13/11; 24/11), vụ xuân hè năm 2021 (đo mẫu ngày 21/2; 28/02; 10/03; 21/03; 03/4). vụ đông năm 2021 (đo mẫu ngày 15/10; 24/10; 05/11; 14/11; 25/11). Vị trí lấy mẫu tại điểm đầu kênh dẫn nước vào khu ruộng VT-N1, tọa độ (21°10'41,81''N-106°2'50,02''E) (hình 1). Phương pháp lấy và xử lý mẫu nước được thực hiện theo TCVN 6663- 4: 2018.

- Phân tích mẫu được thực hiện tại các phòng thí nghiệm trường Đại học Thủy lợi. Kim loại nặng được xác định theo TCVN 6496:2009, xác định kim loại nặng tổng số (Cu, Pb, Zn, Cd và As) trong dịch chiết đất (chiết bằng dung dịch acid đậm đặc H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và HClO<sub>4</sub> tỷ lệ 1:16 trong bộ phá mẫu Kendahl), định lượng bằng phương pháp quang phổ hấp thụ nguyên tử (AAS), thiết bị Savant sigma, lò graphit.

- Mẫu rau: Kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd và As) được xác định theo TCVN 7766: 2007 bằng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử (AAS). Quá trình chiết kim loại nặng từ mẫu rau được thực hiện theo phương pháp của tác giả Huang và cộng sự (2004).

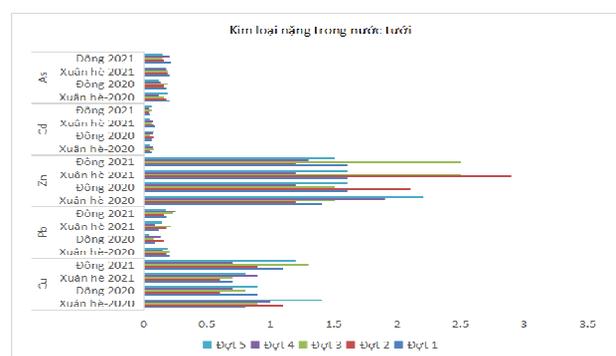
- Các kết quả phân tích đều được xử lý thống kê bằng MS Excel và kết quả được trình bày dưới dạng trung bình của 03 mẫu lặp.

### 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1 Hàm lượng một số nguyên tố kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd, As) trong nước tưới

Kết quả thí nghiệm đo mẫu nước tưới trong 04

vụ trồng rau cho thấy giá trị pH dao động không lớn, từ 6,9 - 7,5 tại các thời điểm đo đạc. Nước bị ô nhiễm hữu cơ cao, nồng độ BOD<sub>5</sub> dao động từ 36,7-67,2 mg/L và COD dao động từ 42,4-96,7, mùa khô giá trị cao hơn 3-4 lần giới hạn cho phép của QCVN 08:2015/BTNMT, cột B1 (15mg/L và 30 mg/L). Nồng độ kim loại nặng trong nước có xu thế cao hơn trong vụ đông và thấp hơn trong vụ xuân hè (hình 2).



*Hình 2. Kim loại nặng trong nước tưới khu vực nghiên cứu qua 05 đợt khảo sát*

Kim loại Cu có giá trị đều cao hơn 2-3 lần; Pb có nồng độ cao vượt 5-6 lần; Zn có nồng độ trong nước không lớn, gần 20% số mẫu đo vượt giới hạn cho phép 1-2 lần; Cd là thành phần độc tố có mức độ ảnh hưởng lớn đến sinh vật và môi trường, Cd trong nước tại khu vực nghiên cứu đều cao hơn giới hạn cho phép từ 5-6 lần; As cũng có khả năng gây độc tố cho nông sản và môi trường ở nồng độ rất thấp, nhưng nước tưới tại khu vực nghiên cứu đều có nồng độ As cao hơn 1-2 lần giới hạn cho phép QCVN 08:2015/BTNMT, cột B1. Nguyên nhân chính là do nước tưới trên kênh

Ngũ Huyện Khê chứa nước thải của nhiều khu công nghiệp sản xuất cơ khí, làm giấy, đúc đồng... và đi qua nhiều khu dân cư (Viện Quy hoạch Thủy lợi, 2018).

### 3.2. Hàm lượng một số nguyên tố kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd, As) trong đất trồng

Kết quả phân tích KLN trong đất trồng rau ở phường Khúc Xuyên được thể hiện trong bảng 2.

**Bảng 2. Hàm lượng KLN tổng số trong đất trồng rau khu vực nghiên cứu**

Đơn vị: mg/kg đất

Kí hiệu	Tên mẫu	Cu	Pb	Zn	Cd	As
<b>Vụ xuân hè 2020</b>						
Đ1	Đất trồng rau xà lách	47,8±0,4	10,2±0,3	116,9±0,4	0,96±0,02	6,3±0,2
Đ2	Đất trồng rau cải	45,7±0,4	10,8±0,3	112,3±0,4	0,94±0,04	6,1±0,4
Đ3	Đất trồng mồng tơi	47,2±0,3	12,1±0,2	120,5±0,3	0,98±0,03	6,2±0,2
<b>Vụ đông 2020</b>						
Đ1	Đất trồng rau xà lách	46,7±0,3	10,4±0,2	123,1±0,5	0,92±0,03	6,5±0,2
Đ2	Đất trồng rau cải	43,8±0,3	10,7±0,2	121,7±0,3	1,03±0,02	6,6±0,2
Đ3	Đất trồng rau cải cúc	46,6±0,4	11,6±0,3	119,5±0,6	0,96±0,02	6,7±0,3
<b>Vụ xuân hè 2021</b>						
Đ1	Đất trồng rau xà lách	45,12±0,5	10,3±0,3	116,8±0,4	1,09±0,03	6,4±0,2
Đ2	Đất trồng rau cải	46,89±0,3	10,5±0,2	123,5±0,2	0,96±0,04	6,5±0,3
Đ3	Đất trồng mồng tơi	47,25±0,5	10,7±0,4	126,32±0,2	0,99±0,03	6,2±0,3
<b>Vụ đông 2021</b>						
Đ1	Đất trồng rau xà lách	47,55±0,4	10,9±0,2	126,65±0,6	1,06±0,03	6,3±0,4
Đ2	Đất trồng rau cải	48,32±0,3	11,1±0,2	122,65±0,6	1,11±0,03	6,7±0,5
Đ3	Đất trồng rau cải cúc	47,56±0,6	11,4±0,4	125,65±0,4	1,04±0,03	6,4±0,4
<b>Giới hạn theo QCVN 03: 2015/BTNMT</b>		<b>50</b>	<b>70</b>	<b>200</b>	<b>2,0</b>	<b>12</b>

Tất cả các mẫu đất thu thập tại khu vực nghiên cứu có kết quả đo các mẫu Cu, Pb, Zn, Cd và As đều thấp hơn giới hạn tại QCVN

2015/BTNMT. Như vậy đất trồng khu vực nghiên cứu chưa bị ô nhiễm kim loại nặng. Tuy nhiên một số các nguyên tố Zn và Cu hiện tại nồng độ đã

gần tới ngưỡng trên của giới hạn an toàn. Do vậy, khi sử dụng đất lâu dài Zn và Cu sẽ bị tích lũy trong nông sản, vì thế cần chú ý chế độ bón phân vi lượng và kiểm soát ô nhiễm để giảm thiểu các tác động đến an toàn nông sản và môi trường. Theo tác giả Fergusson và cộng sự (1990) cho rằng As, Cd và Pb có khả năng tích lũy vào cây trồng ngay cả ở mức độ giới hạn thấp trong đất (dưới 5ppm). WHO/FAO (2003) đã xác định mức giới hạn an toàn đối với As, Cd và Pb lần lượt là 20; 0,9-3,0 và 30-50 ppm. Như vậy, Cd đã ở ngưỡng không an toàn đối với nông sản. Nguyên nhân dẫn đến các mẫu đất trồng rau ở khu vực

nguyên cứu có nồng độ kim loại nặng khá cao là do nông dân có sử dụng HCBVTV và bón khá nhiều phân lân cho đất, trong phân lân thường chứa một lượng lớn Cd và As, lượng này có thể lên tới 1200 ppm (Khoa và nnk, 2009). Ngoài ra, nguyên nhân khác là do nước tưới không đảm bảo chất lượng, do sử dụng nước tưới từ kênh Ngũ Huyện Khê có chứa kim loại nặng nồng độ cao (Viện Quy hoạch thủy lợi, 2018).

### 3.3. Sự tích lũy kim loại nặng trong rau xanh trồng tại khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích KLN trong rau xanh ở phường Khúc Xuyên được thể hiện trong bảng 3.

**Bảng 3. Hàm lượng KLN trong rau trồng tại khu vực nghiên cứu**

Đơn vị: mg/kg rau khô

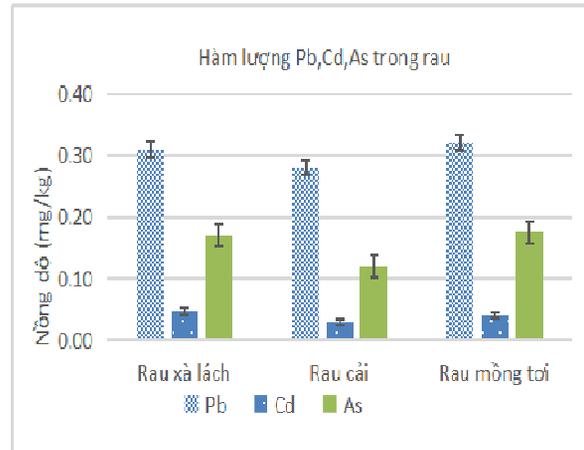
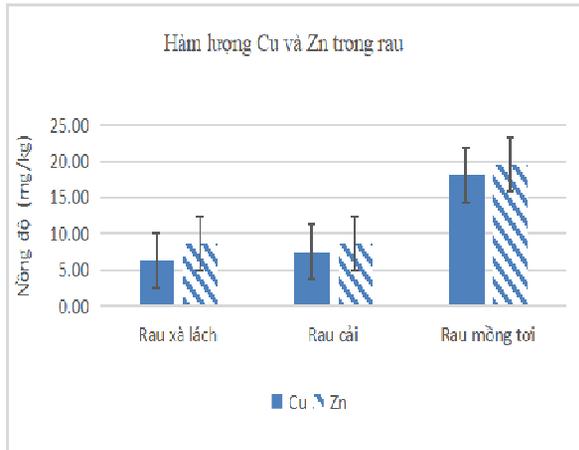
Kí hiệu	Tên mẫu	Cu	Pb	Zn	Cd	As
<b>Vụ xuân hè 2020</b>						
R1	Mẫu rau xà lách	8,7±0,2	0,34±0,02	9,7±0,3	0,051±0,002	0,22±0,02
R2	Mẫu rau cải	7,6±0,3	0,31±0,01	8,5±0,3	0,042±0,001	0,16±0,03
R3	Mẫu rau mồng tơi	6,1±0,3	0,26±0,02	7,6±0,2	0,027±0,003	0,14±0,02
<b>Vụ đông 2020</b>						
R1	Mẫu rau xà lách	7,9±0,3	0,41±0,02	8,4±0,2	0,047±0,003	0,24±0,03
R2	Mẫu rau cải	7,2±0,4	0,35±0,03	8,1±0,2	0,043±0,003	0,16±0,02
R3	Mẫu rau cải cúc	6,3±0,3	0,27±0,02	8,3±0,2	0,027±0,002	0,11±0,02
<b>Vụ xuân hè 2021</b>						
R1	Mẫu rau xà lách	7,5±0,5	0,33±0,03	8,7±0,3	0,051±0,001	0,22±0,006
R2	Mẫu rau cải	6,2±0,5	0,28±0,02	9,2±0,4	0,052±0,002	0,17±0,003
R3	Mẫu rau mồng tơi	6,1±0,3	0,27±0,03	9,1±0,3	0,027±0,002	0,20±0,005
<b>Vụ đông 2021</b>						
R1	Mẫu rau xà lách	7,8±0,4	0,42±0,02	8,6±0,3	0,053±0,003	0,23±0,03
R2	Mẫu rau cải	7,3±0,4	0,32±0,03	8,2±0,2	0,045±0,003	0,14±0,02
R3	Mẫu rau cải cúc	6,6±0,2	0,28±0,02	8,5±0,2	0,029±0,002	0,12±0,02
<b>CODEX; TCVN 4832/2015</b>		<b>30</b>	<b>0,3</b>	<b>30</b>	<b>0,05</b>	<b>0,2</b>

So sánh với tiêu chuẩn CODEX và TCVN 4832/2015, tiêu chuẩn an toàn thực phẩm về hàm lượng KLN trong rau có thể thấy toàn bộ các mẫu rau vùng nghiên cứu đều không bị ô nhiễm Cu và Zn, có thể do hàm lượng Cu và Zn trong đất vẫn trong khả năng an toàn mặc dù hàm lượng của chúng trong nước tưới vượt giới hạn cho phép. Ngoài ra, Cu và Zn đã bị tiêu thụ do chúng là các

nguyên tố vi lượng cần thiết cho sinh trưởng của rau (Khoa và nnk, 2009). Hàm lượng Pb tích lũy trong rau xà lách và vượt giới hạn an toàn (0,38-0,42 mg/kg), Pb tích lũy trong rau cải với mức độ thấp hơn (0,32-0,35 mg/kg) và chưa tích lũy trong rau mồng tơi do nồng độ thấp hơn giới hạn an toàn theo qui định. Hàm lượng Cd và As có tích lũy trong một số mẫu rau xà lách và cải, kết quả cho

thấy 70% số mẫu có giá trị cao hơn tiêu chuẩn an toàn cho phép TCVN 4832/2015. Rau mồng tơi không bị tích lũy Cd và As, nồng độ thấp hơn quy định trong tiêu chuẩn an toàn đối với rau. Các thông số Cd và As của mẫu rau đã vượt giới hạn an toàn theo CODEX (6/20 mẫu), các mẫu còn lại

đều dưới ngưỡng cảnh báo. Qua kết quả khảo sát cho thấy nồng độ tích lũy kim loại nặng trong rau xà lách có xu thế cao hơn trong rau cải, rau mồng tơi tích lũy thấp hơn các loại rau khác. Kết quả này có thể được giải thích là do Cd có hệ số tích lũy cao so với các kim loại khác (Zhu et al. 2016).



Hình 3. Nồng độ Cu, Pb, Zn, Cd, As trong các mẫu rau tại Khúc Xuyên

Để đánh giá mức độ tích lũy kim loại nặng trong rau xanh trồng tại khu vực phường Khúc Xuyên, kết

quả đo đạc mẫu rau được so sánh với hàm lượng kim loại nặng tích lũy tại một số vùng (bảng 4).

**Bảng 4. So sánh nồng độ một số kim loại nặng trong rau tại Khúc Xuyên và các vùng khác**

Vùng	Cu	Pb	Zn	Cd	As	Ghi chú
Sanadaj, Iran	5,8-8,28	0,33-0,68	-	0,003-0,03	3,85-4,75	Afshin Maleki, 2013
Trùng Khánh, Trung Quốc	13,1-34,8	6,07-15,6	12,5-16,3	0,14-4,47	ND-1,07	Yang.QW, 2011
Trịnh Châu, Trung Quốc	8,65-31,7	0,18-7,75	30,5-53,2	0,036-0,18	0,08-15,4	Lui.WX, 2006
Tây Benga, Ấn Độ	8,63-27,94	11,97-22,09	22,5-33,8	2,05-2,91	3,70-9,03	Gupta.N, 2009
Tỉnh Varanasi, Ấn Độ	15,66-34,49	21,59-57,63	-	10,37-17,79	34,83-96,30	Kumar.SR, 2007
Tỉnh Shahr E Rey, Iran	4,54-39,9	0,74-3,83	-	0,001-0,06	-	Bigdeli.M, 2008
Vùng Tây Bắc, Hy Lạp	4,25-25,8	0,19-10,86	6,7-8,9	0,04-2,71	0,28-0,43	Stalikas.CD, 1997
Vùng ven Hà Nội	0,26-0,95	0,03-1,62	-	0,006-0,049	0,06-0,83	Hà và nnk, 2016
Vùng ven TP Hồ Chí Minh	0,13-1,37	-	2,8-14,66	0,012-0,11	0,03-0,036	Ân và nnk, 2007
Khúc Xuyên, Bắc Ninh	6,2 - 8,7	0,27 - 0,42	8,4 - 9,7	0,027 - 0,051	0,11 - 0,23	
<b>CODEX; TCVN 4832/2015</b>	<b>30</b>	<b>0,3</b>	<b>30</b>	<b>0,05</b>	<b>0,2</b>	

Kết quả cho thấy mức độ tích lũy trong các mẫu rau thu thập tại Khúc Xuyên có hàm lượng Cu, Pb và Zn tương đương với khu vực ngoại ô của Iran, Hy Lạp và thấp hơn các khu vực của Ấn Độ và Trung Quốc. Hàm lượng Cd trong rau cao hơn các khu vực của Iran, tương đương các khu

vực của Trung Quốc và thấp hơn các khu vực của Ấn Độ. Hàm lượng As trong rau tương đương các khu vực của Trung Quốc, Hy Lạp và thấp hơn so với Ấn Độ. Mức độ ô nhiễm cao được tìm thấy trong một số loại rau có thể do tác động của các chất ô nhiễm trong nước tưới, đất hoặc do ô nhiễm

bởi khí thải (Igwegbe, 1992; Turkdogan, 2003). Kết quả nghiên cứu của một số tác giả đánh giá hàm lượng kim loại nặng trong rau trồng ở vùng ven Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh cho thấy hàm lượng Cu trong rau tại Khúc Xuyên cao hơn 5-6 lần, nguyên nhân là do trong nước tưới có hàm lượng Cu cao. Các kim loại nặng Pb, Zn, Cd và As có xu thế tích lũy cao và cùng khoảng giá trị được đánh giá tại 02 khu vực ven Hà Nội và Thành phố Hồ Chí Minh (Hà và nnk, 2016; An và nnk, 2006).

#### 4. KẾT LUẬN

Chất lượng nước tưới và đất trồng ảnh hưởng rất lớn đến tích kim loại nặng trong rau. Khu vực trồng rau phồng Khúc Xuyên - thành phố Bắc Ninh được tưới bằng nước từ kênh Ngũ Huyện Khê thường xuyên bị ô nhiễm hữu cơ và kim loại

nặng. Nồng độ Cu, Pb, Cd và As trong nước tưới đều vượt 1-2 lần giới hạn cho phép tại QCVN 08:2015/BTNMT, cột B1. Do nước tưới được sử dụng thường xuyên nên đất trồng rau tại khu vực đã được phát hiện thấy các thông số Cu và Zn gần tới ngưỡng trên của giới hạn an toàn. Các thông số Pb và As trong đất thấp hơn giới hạn cho phép qui định tại QCVN 03:2015/BTNMT. Hàm lượng Cd trong đất đã đến ngưỡng không an toàn đối với cây trồng, có thể gây tích lũy trong sản phẩm. Mẫu rau khu vực nghiên cứu không bị tích lũy Cu và Zn, nhưng đã có sự tích lũy Pb rất rõ trong rau xà lách và cải, một số mẫu rau cải và xà lách bị tích lũy Cd và As. Rau mồng tơi chưa thấy hiện tượng tích lũy kim loại nặng, vẫn nằm trong giới hạn an toàn theo qui định của WHO và CODEX.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Lê Văn Khoa, Nguyễn Xuân Cự, Bùi Thị Ngọc Dung, Lê Đức, Trần Khắc Hiệp, Cái Văn Tranh (2001), *Phương pháp phân tích đất, nước, phân bón, cây trồng*, NXB Giáo dục, Hà Nội.
- Nguyễn Ngân Hà, Nguyễn Minh Phương, Nguyễn Mai Anh “Đánh giá hiện trạng môi trường đất và sự tích lũy một số kim loại nặng, nitrat trong rau trồng ở phường Yên Nghĩa, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội”. Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Tập 32, Số 1S (2016) 118-124
- Nguyễn Thị Ngọc Ân, Dương Thị Bích Huệ. “Hiện trạng ô nhiễm KLN trong rau xanh ở ngoại ô Tp HCM”. Tạp chí phát triển KH&CN, tập 10, số 01 – 2007.
- Trần Khắc Thi, Nguyễn Thị Thu Hiền, Ngô Thị Hạnh, Phạm Mỹ Linh (2008), *Rau ăn quả (Trồng rau an toàn năng suất chất lượng cao)*, NXB Khoa học tự nhiên và công nghệ, Hà Nội.
- Viện Quy hoạch Thủy lợi (2018), *Báo cáo giám sát chất lượng nước hệ thống thủy lợi Bắc Đuống phục vụ sản xuất nông nghiệp*.
- Brian J. Alloway (2013), *Heavy Metals in Soils*, Springer.
- Eric L, Mireille N, Philippe D, Véronique S. (2009), *Sustainable agriculture*, Springer, NY.
- Huang L., Bell R.W., Dell B., Woodward J. (2004), “Rapid nitric acid digestion of plant material with an open-vessel microwave system”, *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 35: 427–440.
- Igwegbe AO, Belhaj HM, Hassan TM, Gibali AS (1992), “Effect of a highway's traffic on the level of lead and cadmium in fruits and vegetables grown along the roadsides”, *Journal of Food Safety*; 13(1): 7-18.
- Fergusson, J. E. (1990), *The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health Effects*, Oxford: Pergamon Press.
- Radwan MA, Salama AK. (2006), “Market basket survey for some heavy metals in Egyptian fruits and vegetables”, *Food Chem Toxicol*; 44(8): 1273-8.

- Song B, Lei M, Chen T, Zheng Y, Xie Y, Li X, et al., “Assessing the health risk of heavy metals in vegetables to the general population in Beijing, China”, *J Environ. Sci (China)* (2009); 21(12): 1702-9.
- Turkdogan MK, Kilicel F, Kara K, Tuncer I, Uygan I. (2003), “Heavy metals in soil, vegetables and fruits in the endemic upper gastrointestinal cancer region of Turkey”, *Environ Toxicol Pharmacol*; 13(3): 175-9.
- Yang QW, Xu Y, Liu SJ, He JF, Long FY. (2011), “Concentration and potential health risk of heavy metals in market vegetables in Chongqing, China”, *Ecotoxicol Environ Saf* 2; 74(6): 1664-9.
- WHO, FAO (2003). *Report of the 24th session of the codex committee on nutrition and foods for special dietary uses. joint fao/who food standards programme codex alimentarius commission*, Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Zhu, Hanhua et al. 2016. “Effects of Soil Acidification and Liming on the Phytoavailability of Cadmium in Paddy Soils of Central Subtropical China.” *Environmental Pollution* 219: 99–106. DOI: 10.1016/J.ENVPOL.2016.10.043

**Abstract:**

**CURRENT STATE ASSESMENT OF HEAVY METALS IN CULTIVATION SOIL, IRRIGATION WATER AND VEGETABLES CULTIVATED IN KHUC XUYEN WARD, BAC NINH CITY**

*Water pollution in irrigation systems has seriously affected soil environment and vegetable quality. The study surveyed and evaluated the current status of heavy metals (Cu, Pb, Zn, Cd and As) in irrigation water, soil and vegetable samples in Khuc Xuyen ward, Bac Ninh city. This area used contaminated irrigation water from the Ngu Huyen Khe irrigation system. The results showed that Cu, Pb, Cd and As concentration in the irrigation water exceeded 1-2 times compared with the allowable limit by QCVN 08:2015/BTNMT, B1. Parameters of Cu and Zn in soil already has been close to the upper limit of the QCVN 03:2015/BTNMT regulation. Pb and As in soil are lower than the allowable limit specified in QCVN 03:2015/BTNMT. Cd concentration in at an unsafe limitation for vegetables, which can accumulate in the products. Vegetable samples in the study area did not accumulate Cu and Zn, but Pb was accumulated in lettuce and cabbage. Some lettuce vegetables samples were accumulated Cd and As. Spinach was not investigated heavy metal accumulation, in safe rank according to WHO and CODEX regulations.*

**Keywords:** Irrigation water, heavy metal, soil environment, safe vegetable.

---

Ngày nhận bài: 14/3/2022

Ngày chấp nhận đăng: 31/3/2022