

Nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng cadimi (Cd) và chì (Pb) trong đất đến khả năng sinh trưởng và hấp thu Cd, Pb của cây lu lu đực (*Solanum nigrum* L.)

Phạm Thị Mỹ Phương^{1,3}, Lê Tất Khương¹,
Đặng Thị Kim Chi², Nguyễn Mạnh Khải^{3,*}

¹Viện Nghiên cứu và Phát triển Vùng, Bộ Khoa học và Công nghệ

²Trường Đại học Bách khoa Hà Nội, Số 1 Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

³Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 10 tháng 10 năm 2016

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 10 năm 2016; Chấp nhận đăng ngày 30 tháng 12 năm 2016

Tóm tắt: Nghiên cứu này nhằm đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng cadimi (Cd) và chì (Pb) trong đất đến khả năng sinh trưởng và hấp thu các kim loại này của cây lu lu đực (*Solanum nigrum* L.) đồng thời xác định được khả năng loại bỏ chúng ra khỏi đất chuyên canh rau sau 3 tháng thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu cho thấy cây lu lu đực sinh trưởng và phát triển được trong môi trường đất canh tác bị ô nhiễm Cd và Pb. Với hàm lượng Cd trong đất khoảng 50mg/kg, sinh khối của cây đạt $22,30 \pm 2,11$ g/cây, hàm lượng Cd tích lũy trong phần thân lá là $152,52 \pm 10,33$ mg/kg, trong rễ là $745,45 \pm 11,14$ mg/kg và khả năng loại bỏ Cd ra khỏi đất của cây cao nhất, đạt 5,21 mg/cây. Hàm lượng Pb trong đất khoảng 3000 mg/kg, khả năng tích lũy Pb trong thân và rễ cao nhất, tương ứng là $311,27 \pm 5,56$ mg/kg và $1902,73 \pm 10,35$ mg/kg. Khi hàm lượng Pb trong đất khoảng 1500 mg/kg thì sinh khối của cây tương đối lớn, đạt $29,73 \pm 3,15$ g/cây, hàm lượng Pb trong thân lá là $278,54 \pm 6,14$ mg/kg, trong rễ là $1255,37 \pm 7,36$ mg/kg và khả năng loại bỏ Pb ra khỏi đất của cây là cao nhất, cụ thể đạt 12,01 mg/cây.

Từ khóa: Cadimi, chì, cây lu lu đực, tích lũy.

1. Đặt vấn đề

Hiện nay, bên cạnh việc phát triển kinh tế xã hội thì hệ lụy mà nó đưa lại cho môi trường cũng rất nặng nề. Cùng với ô nhiễm môi trường nước, ô nhiễm không khí thì tình trạng ô nhiễm đất và thực phẩm đang là vấn đề thời sự được các nhà khoa học trong và ngoài nước cũng như toàn xã hội rất quan tâm [1].

Nguyên nhân của tình trạng này một phần là do tình trạng khai thác khoáng sản nhưng không có biện pháp xử lý đồng bộ dẫn đến hậu quả ô nhiễm kim loại nặng (KLN), một phần là do chạy theo lợi nhuận và sự kém hiểu biết của người dân nên việc sử dụng không hợp lý các nguồn nước thải để tưới cây trong nông nghiệp, sử dụng phân bón vô cơ, các hóa chất bảo vệ thực vật vượt quá mức cho phép gây ô nhiễm môi trường.

Để xử lý tình trạng này, có các phương pháp vật lý, hóa học và sinh học, mỗi phương pháp

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-913369778
Email: khainm@gmail.com

có những ưu, nhược điểm khác nhau. Tuy nhiên hiện nay phương pháp sinh học đang được quan tâm nhiều, qua đó sử dụng thực vật để tách chiết, cô lập hoặc khử độc các chất ô nhiễm thông qua quá trình hóa-lý-sinh. Công nghệ này vừa xử lý ô nhiễm hiệu quả, thân thiện với môi trường vừa có chi phí thấp [1].

Trên thế giới, việc ứng dụng thực vật để xử lý ô nhiễm KLN trong môi trường đã đạt được nhiều thành tựu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn [2,3]. Thống kê cho thấy có khoảng 400 loài cây có khả năng siêu tích lũy kim loại nặng [4]. Ở Việt Nam, việc nghiên cứu dùng thực vật trong xử lý đất và nước bị ô nhiễm cũng đã được nghiên cứu ở nhiều địa phương như Thái Nguyên, Hưng Yên, Hà Nội, ... [1,5]. Tuy nhiên các nghiên cứu đã tiến hành chủ yếu tập trung vào các vùng đất khai thác khoáng sản, nơi có mức độ ô nhiễm cao, mà chưa có nhiều nghiên cứu nhằm cải tạo đất trồng rau, nơi mà việc ô nhiễm sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sản phẩm của nó, từ đó ảnh hưởng đến sức khỏe người tiêu dùng. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm đánh giá khả năng hấp thu cadimi và chì của loại thực vật bản địa, cây lu lu đực (*Solanum nigrum* L.), thuộc vùng trồng rau thành phố Thái Nguyên và tìm hiểu khả năng ứng dụng loài thực vật này trong việc xử lý ô nhiễm cadimi và chì trong đất nông nghiệp. Đây là một loại cây thuộc chi *Solanum* L. là một chi lớn nhất trong họ Cà *Solanaceae*, cây cao 30-100 cm, mùa ra hoa từ tháng 6-11. Cây mọc rải rác trên các bãi hoang, ruộng hoang, ven đường, ở mọi độ cao đến 2500 m. Cây lu lu đực có thời gian sinh trưởng ngắn (3-4 tháng, sang tháng thứ 4 cây bắt đầu ra hoa và già đi, rụng lá) nhưng nó là cây được nằm trong danh mục các loại cây siêu tích tụ chì và cadimi ở trên thế giới [1].

2. Nội dung và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Đất ô nhiễm chì, đất được lấy từ vùng trồng rau thuộc phường Túc Duyên, thành phố Thái Nguyên.

- Cây lu lu đực (*Solanum nigrum* L.): khả năng sinh trưởng (sinh khối) của cây sau 3 tháng trồng trong đất có bổ sung cadimi và chì ở các nồng độ khác nhau.

- Hàm lượng cadimi và chì: Hàm lượng cadimi và chì mà cây lu lu đực hấp thu được ở các nồng độ cadimi và chì bổ sung vào đất khác nhau.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp bố trí thí nghiệm

- Đất dùng trong thí nghiệm là đất được lấy từ vùng trồng rau thuộc địa phận phường Túc Duyên, thành phố Thái Nguyên. Đất lấy ở tầng mặt 0 - 20 cm, làm tơi, loại bỏ xác thực vật, đá và các vật cứng sau đó trộn đều. Hàm lượng Cd và Pb bổ sung ở các công thức thí nghiệm là riêng rẽ.

- Bổ sung cadimi

Thí nghiệm được bố trí với 4 công thức. Lượng Cd bổ sung vào các chậu thí nghiệm dưới dạng $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ với các hàm lượng khác nhau để thiết lập các công thức.

Công thức đối chứng (ĐC): Đất được lấy từ vùng trồng rau của phường Túc Duyên không bổ sung Cd

Công thức 1 (CT1), 2 (CT2), 3 (CT3), 4 (CT4), với các hàm lượng Cd được bổ sung tương ứng ở các mức là 25, 50, 100, 200 mg Cd^{2+} /kg đất, bằng cách:

+ Hòa tan 13,75g $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$ bằng nước cất sau đó định mức đến 500 mL ta được nồng độ dung dịch A có Cd^{2+} là 10000 mg/L.

+ Tiến hành phối trộn với đất thí nghiệm bằng cách lấy các thể tích dung dịch A khác nhau là 2,5; 5; 10; 20mL tương ứng với các công thức CT1; CT2; CT3; CT4. Sau đó các thể tích dung dịch A trên được định mức bằng nước cất tới vạch 50mL để đảm bảo sự đồng đều về độ ẩm của đất trong các trường hợp tương ứng mỗi công thức.

- Bổ sung chì.

Thí nghiệm được bố trí với 5 công thức. Lượng Pb bổ sung vào các chậu thí nghiệm

dưới dạng $Pb(NO_3)_2$ với các hàm lượng khác nhau để thiết lập các công thức.

Công thức đối chứng (ĐC): Đất được lấy từ vùng trồng rau của phường Túc Duyên không bổ sung Pb

Công thức 1 (CT1), 2 (CT2), 3 (CT3), 4 (CT4), 5 (CT5) với các hàm lượng Pb được bổ sung tương ứng ở các mức là 500, 1000, 1500, 2000, 3000 mg Pb^{2+} /kg đất, bằng cách:

+ Hòa tan 159,92g $Pb(NO_3)_2$ bằng nước cất và định mức đến 1000 ml ta được dung dịch B có nồng độ Pb^{2+} là 100000mg/L.

+ Tiến hành phối trộn với đất thí nghiệm bằng cách lấy các thể tích dung dịch B khác nhau là 5; 10; 15; 20; 30mL tương ứng với các công thức CT1; CT2; CT3; CT4; CT5. Sau đó các thể tích dung dịch B trên được định mức bằng nước cất tới vạch 50mL để đảm bảo sự đồng đều về độ ẩm của đất trong các trường hợp tương ứng mỗi công thức.

Đất sau khi được trộn kim loại sẽ được ủ trong 1 tuần trước khi đặt thí nghiệm. Mỗi công thức được lặp lại 3 lần/đợt, mỗi đợt trồng 3 tháng (tháng thứ 4 cây ra hoa và già đi, khả năng hấp thu kim loại nặng giảm nên trong bài báo đã chọn sau 3 tháng để triển khai thí nghiệm), có 3 đợt trồng. Mỗi chậu thí nghiệm chứa 1kg đất khô không khí, mỗi chậu trồng 1 cây.

- Cây được trồng trong chậu thí nghiệm là cây con được gieo từ hạt, tương đồng nhau về chiều cao. Cây lu lu đực cao khoảng 8 cm gồm 3-4 lá.

Phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm

Phương pháp được sử dụng để phân tích các chỉ tiêu trong đất như sau:

pH_{KCl} : xác định theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 5979:2007, được đo bằng máy pH meter MI151 của hãng Martini (Rumani).

Đạm tổng số (N): xác định theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 6498:1999.

Lân tổng số (P_2O_5): xác định theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 8940:2011.

Xác định hàm lượng K tổng số: phá mẫu bằng hỗn hợp dung dịch H_2SO_4 đặc và $HClO_4$, sau đó định lượng bằng phương pháp quang phổ Plasma ghép nối khối phổ ICP-MS dùng Plasma mode ở chế độ HMI.

Dung tích trao đổi cation (mgdl/100g đất) CEC: xác định theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 8568:2010.

Chất hữu cơ (OM): xác định theo tiêu chuẩn Việt nam TCVN 6644:2000.

Chì và cadimi tổng số: phá hủy mẫu được thực hiện theo phương pháp US EPA 3051, hàm lượng Pb và Cd trong dung dịch thu được được xác định bằng phương pháp quang phổ Plasma ghép nối khối phổ ICP-MS.

Chì và cadimi di động: chiết bằng dung dịch CH_3COONH_4 1M, pH = 4,8 (tỷ lệ chiết rút 1:10, lắc trong 1h); hàm lượng Pb và Cd được xác định bằng phương pháp quang phổ Plasma ghép nối khối phổ ICP-MS.

Xác định hàm lượng chì và cadimi trong cây:

Các loại cây được lấy đem về phòng thí nghiệm rửa sạch, phân ra hai phần là phần lá, thân và phần gốc, rễ. Sấy khô các mẫu trong tủ sấy ở nhiệt độ $60^{\circ}C$ trong 2 ngày sau đó tán nhỏ và trộn đều.

Phá hủy mẫu cây để phân tích hàm lượng chì cũng được thực hiện bằng phương pháp US EPA 3051. Hàm lượng chì và cadimi trong dung dịch đó được xác định bằng phương pháp quang phổ phát xạ Plasma ICP-MS.

Các thí nghiệm đều được tiến hành với mẫu trắng và mẫu lặp để đánh giá sự nhiễm bẩn do hóa chất và môi trường xung quanh cũng như độ lặp lại của phương pháp. Kiểm tra hiệu suất thu hồi của quá trình phá mẫu bằng mẫu thêm chuẩn.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu:

Số liệu được tổng hợp, phân tích và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

2.4. Các chỉ tiêu theo dõi:

Các chỉ tiêu về khả năng sinh trưởng của cây thí nghiệm: sinh khối của cây, khả năng hấp thu Pb và Cd trong các bộ phận của cây.

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng Cd trong đất đến sinh khối và khả năng tích lũy Cd của cây lu lu đực

Kết quả phân tích mẫu đất được sử dụng trong nghiên cứu thể hiện ở Bảng 1.

Nhìn chung đất dùng trong nghiên cứu là đất hơi chua, có hàm lượng chất hữu cơ, dung tích hấp thu ở mức trung bình; thành phần cơ giới (TPCG) là thịt nhẹ; hàm lượng N, P₂O₅, K₂O cũng ở mức trung bình. Đây là dạng điển hình đất phù sa cũ của Đồng bằng Sông Hồng.

Hàm lượng chì tổng số (Pd_{ts} = 145,02mg/kg) và cadimi tổng số (Cd_{ts} = 2,58

mg/kg) vượt giới hạn cho phép của KLN trong đất nông nghiệp theo QCVN 03:2015/BTNMT của Bộ tài Nguyên và Môi trường.

Kết quả nghiên cứu thu được khả năng sinh trưởng và tích lũy Cd của cây lu lu đực được thể hiện ở Bảng 2.

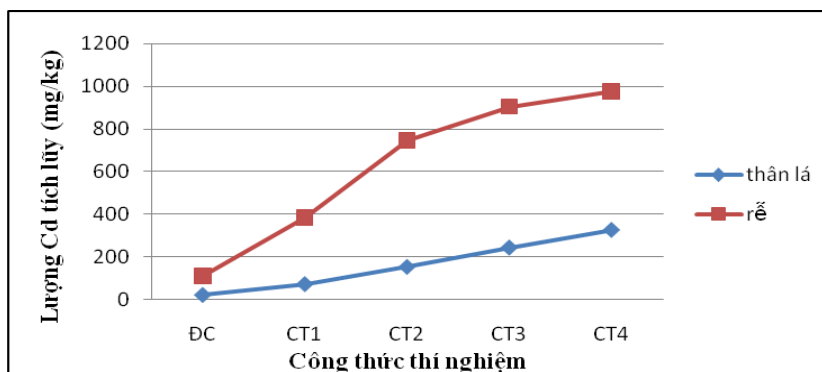
Ở tất cả các công thức thí nghiệm cây lu lu đực vẫn phát triển được và tăng sinh khối, tuy nhiên với hàm lượng Cd bổ sung khác nhau thì sinh khối của cây lu lu đực cũng khác nhau, cụ thể: ở công thức ĐC sinh khối đạt $28,59 \pm 3,53$ g/cây, khi bổ sung thêm Cd vào đất với hàm lượng 25mg /kg (CT1) thì sinh khối của cây là $26,48 \pm 2,71$ g/cây giảm còn 92,62% so với ĐC. Nếu tiếp tục tăng hàm lượng Cd lên 50-200 mg/kg thì sinh khối của cây giảm xuống còn 78 - 35,96% so với ĐC. Điều này chứng tỏ Cd là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến sự phát triển của cây. Tuy nhiên với hàm lượng Cd không quá cao thì cũng không ảnh hưởng nhiều đến sinh khối của cây, cụ thể như ở CT1 và CT2 sinh khối của cây tương ứng là $26,48 \pm 2,71$ g/cây và $22,30 \pm 2,11$ g/cây.

Bảng 1. Một số tính chất đất ban đầu trước khi sử dụng trong nghiên cứu

pH	OM (%)	CEC (mgdl/100gđ)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Thành phần cơ giới đất	As tổng số (mg/kg)	Pb tổng số (mg/kg)	Cd tổng số (mg/kg)
4,8	1,62	9,62	0,14	0,11	0,76	Thịt nhẹ	5,13	145,02	2,58

Bảng 2. Ảnh hưởng của hàm lượng Cd trong đất đến sinh khối và khả năng tích lũy Cd của cây lu lu đực

Công thức	Sinh khối (g)			Tích lũy (mg/kg)		Lượng Cd tích lũy trong cây (mg)
	Thân lá	Rễ	Tổng	Thân lá	Rễ	
ĐC	$25,16 \pm 2,31$	$3,43 \pm 0,14$	$28,59 \pm 3,53$	$21,32 \pm 2,15$	$109,73 \pm 2,11$	0,913
CT1	$23,24 \pm 1,56$	$3,24 \pm 0,14$	$26,48 \pm 2,71$	$71,95 \pm 5,14$	$383,73 \pm 10,11$	2,915
CT2	$19,25 \pm 1,12$	$3,05 \pm 0,11$	$22,30 \pm 2,11$	$152,52 \pm 10,33$	$745,45 \pm 11,14$	5,210
CT3	$12,56 \pm 0,67$	$2,36 \pm 0,12$	$14,92 \pm 0,71$	$243,26 \pm 17,12$	$905,08 \pm 15,54$	5,191
CT4	$8,23 \pm 0,23$	$2,05 \pm 0,12$	$10,28 \pm 0,23$	$325,69 \pm 20,11$	$976,91 \pm 20,12$	4,683



Hình 1. Ảnh hưởng của hàm lượng Cd trong đất đến lượng tích lũy Cd trong thân và rễ cây lu lu đực.

Từ bảng 2 cũng như nhìn vào hình 1 cho chúng ta thấy rằng hàm lượng Cd được bổ sung tăng lên thì khả năng tích lũy Cd trong cây lu lu đực tăng lên thể hiện ở cả thân và rễ. Ở CT1 hàm lượng Cd tích lũy trong thân tăng 3.4 lần so với ĐC thì ở CT2 là 7.2 lần, CT3 là 11.4 lần và CT4 là 15.3 lần. Tương tự đối với rễ có khả năng hấp thu và tích lũy Cd ở các CT1, CT2, CT3 và CT4 tăng tương ứng so với ĐC tương ứng là 3,5; 6,8; 8,2 và 8,9 lần. Tuy nhiên, khả năng loại bỏ Cd ra khỏi đất lại tốt nhất với CT2 (bổ sung 50mgCd²⁺/kg đất), loại bỏ được 5,21mg Cd/cây ra khỏi đất. Điều này có thể lí giải vì ở CT2 sinh khối của cây lu lu đực là khá cao (22,30 ± 2,11g/cây) nên tuy khả năng tích lũy Cd trong thân và rễ không phải là cao nhất

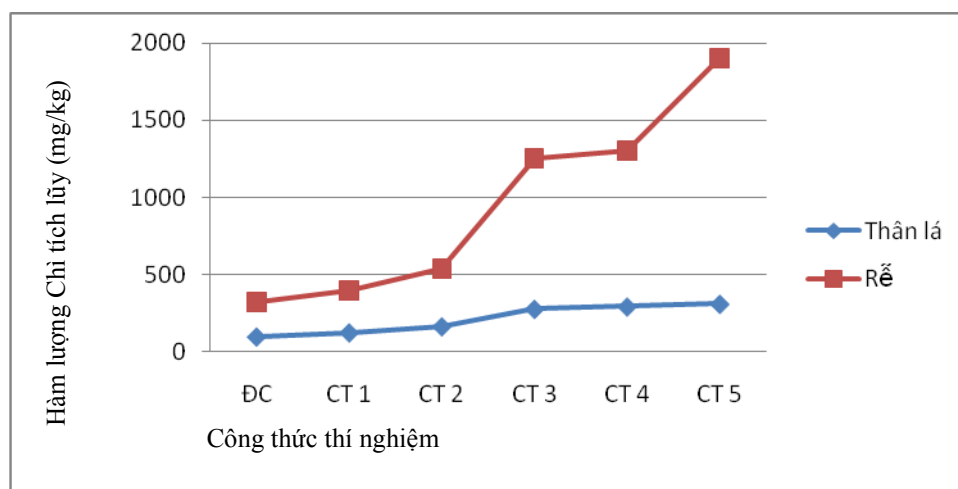
so với các công thức khác nhưng khả năng loại bỏ Cd ra khỏi đất là cao nhất.

3.2. Đánh giá ảnh hưởng của hàm lượng Pb trong đất đến sinh khối và khả năng tích lũy Pb của cây lu lu đực

Kết quả thí nghiệm được tổng hợp ở bảng 3 cho thấy sinh khối của cây lu lu đực tập trung chủ yếu ở phần trên mặt đất, ở CT2 cây cho sinh khối lớn nhất (32,19 ± 3,19g/cây), tăng 12,59% so với ĐC. Ở CT4 và CT5 khi hàm lượng Pb trong đất tăng nhiều thì sinh khối cây giảm tương ứng là 13,50% và 33,05% so với ĐC.

Bảng 3. Ảnh hưởng của hàm lượng Pb trong đất đến sinh khối và khả năng tích lũy Pb của cây lu lu đực

CT	Sinh khối (g)			Tích lũy (mg/kg)		Lượng Pb tích lũy trong cây (mg)
	Thân lá	Rễ	Tổng	Thân lá	Rễ	
ĐC	25,16 ± 3,11	3,43 ± 0,54	28,59 ± 3,13	98,9 ± 2,11	324,82 ± 3,16	3,603
CT1	25,72 ± 3,15	3,75 ± 0,58	29,47 ± 3,15	125,82 ± 3,16	401,15 ± 6,26	4,740
CT2	28,04 ± 3,27	4,15 ± 0,65	32,19 ± 3,19	165,19 ± 5,24	539,72 ± 7,21	6,954
CT3	25,91 ± 2,67	3,82 ± 0,60	29,73 ± 3,15	278,54 ± 6,14	1255,37 ± 7,36	12,012
CT4	21,32 ± 2,53	3,41 ± 0,51	24,73 ± 2,17	293,95 ± 6,12	1304,15 ± 7,89	10,714
CT5	16,13 ± 2,11	3,01 ± 0,43	19,14 ± 2,11	311,27 ± 5,56	1902,73 ± 10,35	10,748



Hình 2. Ảnh hưởng của hàm lượng Pb trong đất đến lượng tích lũy Pb trong thân lá và rễ cây lu lu đực.

Khả năng hấp thu Pb ở rễ của cây lu lu đực lớn hơn ở phần thân lá, cụ thể ở giao động từ 3,19 lần (CT1) đến 6,11 lần (CT5). Nhìn chung khả năng hấp thu Pb của cây tăng khi hàm lượng Pb trong đất tăng. Khi bổ sung 3000 mg Pb^{2+} /kg đất (CT5) thì khả năng tích lũy Pb trong thân và rễ cao nhất, tương ứng là $311,27 \pm 5,56$ mg/kg và $1902,73 \pm 10,35$ mg/kg. Tuy nhiên khi hàm lượng Pb bổ sung vào đất tăng thì sinh khối của cây giảm xuống do đó lượng Pb mà cây lấy ra khỏi đất không phải là cao nhất, chỉ đạt $10,748$ mg/cây. Trong khi đó ở công thức bổ sung 1500 mg Pb^{2+} /kg đất (CT3) tuy khả năng tích lũy Pb trong thân lá và rễ tương ứng chỉ $278,54 \pm 6,14$ mg/kg và $1255,37 \pm 7,36$ mg/kg nhưng do sinh khối của cây tăng cao nên lượng Pb mà cây lấy ra được khỏi đất lại là cao nhất, đạt 12,01mg/cây.

4. Kết luận

Qua thử nghiệm trên, chúng tôi rút ra được một số kết luận như sau:

- Cây lu lu đực đều sinh trưởng và phát triển được trong môi trường đất canh tác bị ô nhiễm Cd và Pb. Tuy nhiên với hàm lượng Cd và Pb bổ sung khác nhau thì sinh khối của cây lu lu đực cũng khác nhau. Trong nghiên cứu này chúng tôi thấy nếu bổ sung vào đất 200mg

Cd^{2+} /kg đất và 3000 mg Pb^{2+} /kg đất thì sinh khối cây giảm tương ứng là 35,96% và 33,05% so với đối chứng.

- Hiệu quả loại bỏ Cd và Pb của cây lu lu đực là rất tốt, khả năng tích lũy Cd và Pb ở rễ cao hơn ở phần thân lá. Khả năng loại bỏ Cd ra khỏi môi trường đất lớn nhất ở công thức bổ sung 50mg Cd^{2+} /kg đất (CT2), đạt 5,21mg/cây. Khả năng loại bỏ Pb lớn nhất ở công thức bổ sung 1500 mg Pb^{2+} /kg đất (CT3), đạt 12,01 mg/cây. Đối với đất ô nhiễm cadimi hoặc chì thì cây lu lu đực có thể được sử dụng như một giải pháp hiệu quả, an toàn để xử lý đất ô nhiễm cadimi hoặc chì tương ứng ở mức khoảng 50mg/kg và 1500mg/kg.

Tài liệu tham khảo

- [1] Đặng Đình Kim, Lê Đức, Trần Văn Tựa, Bùi Thị Kim Anh, Đặng Thị An (2011). Xử lý ô nhiễm bằng thực vật, NXB Nông nghiệp.
- [2] Rufus L Chaney, Minnie Malik, Yin M Li, Sally L Brown, Eric P Brewer, J Scott Angle, Alan JM Baker. (1997). "Phytoremediation of soil metal", Current Opinion in Biotechnology, 8(3): 279-84.
- [3] Chen Tongbin, Wei Chaoyang, Huang Zechun, Huang Qifei, Lu Quanguo, Fan Zilian (2002). "Arsenic hyperaccumulator *Pteris vittata* L. and its arsenic accumulation", Chinese Science Bulletin 47(11): 902-5.

[4] Varsha M., Nidhi M. and Anurag M. (2010). Heavy metals in plants: phytoremediation: Plants used to remediate heavy metal pollution. *Agric. Biol. J. N. Am.*, 1(1): 40-46.

[5] Đặng Xuyên Như và CS. (2003). Nghiên cứu xác định một số giải pháp sinh học (thực vật và vi sinh vật) để xử lý ô nhiễm kim loại nặng trong nước thải ở Thái Nguyên. 2002-2003. Đề tài cấp Bộ.

Study on the Affect of Cadmium (Cd) and Lead (Pb) Concentration in Soil to the Growth and Accumulation of These Metals in *Solanum Nigrum* L.

Pham Thi My Phuong^{1,3}, Le Tat Khuong¹,
Dang Thi Kim Chi², Nguyen Manh Khai³

¹*Institute of Regional Research and Development, Ministry of Science and Technology*

²*Hanoi University of Science and Technology, No. 1, Dai Co Viet, Hai Ba Trung, Hanoi, Vietnam*

³*VNU University of Science, 334 Nguyen Trai, Hanoi, Vietnam*

Abstract: This study evaluated Cd and Pb accumulation by *Solanum nigrum* L. plants grown in difference Cd and Pb concentration in soil in 3 months of the experiment, aiming to assess the affect of the metal concentration in soil to the plant's ability remediating to grow in Cd and Pb-contaminated soil for phytoremediation purpose. The biomass of *Solanum nigrum* L. at Cd concentration in soil of 50mg/kg were 22.30 ± 2.11 g/a tree, cumulated Cd content in leaves of *Solanum nigrum* L. were 152.52 ± 10.33 mg/kg, in root were 745.45 ± 11.14 mg/kg and its ability to remove Cd reached a peak of 5.21 mg/a tree. At Pb concentration in soil of 3000mg/kg, the ability of Pb accumulation's highest in stems and roots, respectively 311.27 ± 5.56 mg/kg and 1902.73 ± 10.35 mg/kg. When Pb content in soils around 1500 mg/kg, the biomass of trees's relatively large, reaching 29.73 ± 3.15 g/a tree, Pb accumulation capacity in leaves was 278.54 ± 6.14 mg/kg, in the roots was 1255.37 ± 7.36 mg/kg and capable of removing Pb from the soil is highest, reached 12.01 mg/a tree.

Keywords: Cadmium, lead, *Solanum nigrum* L, accumulation.