

## NGHIÊN CỨU BIỆN PHÁP XỬ LÝ SINH KHỐI CÂY DƯƠNG XỈ VÀ VETIVER HẤP PHỤ KIM LOẠI NẶNG SAU KHI TRỒNG TRÊN ĐẤT SAU KHAI KHOÁNG

Đặng Văn Minh<sup>1</sup>, Nguyễn Duy Hải<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Đại học Thái Nguyên, <sup>2</sup>Trường Đại học Nông Lâm – ĐH Thái Nguyên

### TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này là tìm biện pháp xử lý sinh khối cây Dương xỉ và Vetiver hấp phụ kim loại (KLN) nặng sau khi trồng trên đất sau khai khoáng. Nghiên cứu được thực hiện nhằm góp phần tiếp nối và phát triển cũng như bổ sung cơ sở lý luận thực tiễn trong nghiên cứu sử dụng thực vật xử lý KLN trong đất sau khai thác khoáng sản. Kết quả nghiên cứu việc tro hóa cho thấy sau khi tro hóa sinh khối của cây giảm đi đáng kể, chỉ còn 5–6% so với ban đầu. Với việc sử dụng vôi ủ với tro trong 2 tháng đã giảm đáng kể lượng KLN di động trong đất.

**Từ khóa:** Kim loại nặng, xử lý KLN bằng thực vật, Dương xỉ, Vetiver

### ĐẶT VẤN ĐỀ

Đối với những vùng đất sau khai thác khoáng sản tại Thái Nguyên thường bị ô nhiễm kim loại nặng (KLN) rất cao (Đặng Văn Minh, 2009). Ô nhiễm kim loại nặng trong đất gây nhiều tác hại cho môi trường sinh thái và ảnh hưởng trực tiếp tới đời sống của con người. Có rất nhiều phương pháp khác nhau được sử dụng để xử lý KLN trong đất (Salomons W. và cs, 1995), trong đó phương pháp sử dụng thực vật để xử lý KLN trong đất được đánh giá tốt và khả năng ứng dụng cao bởi chi phí đầu tư thấp, an toàn và thân thiện với môi trường (Võ Văn Minh và Võ Châu Tuấn, 2005; Trần Kông Tấu và cs, 2005). Tuy nhiên, một trong những vấn đề quan trọng khi dùng thực vật để xử lý ô nhiễm môi trường, đặc biệt là ô nhiễm môi trường đất do KLN gây ra là xử lý sinh khối thực vật này như thế nào để KLN đã được hấp thu trong cây không quay ngược trở lại gây ô nhiễm môi trường. Xuất phát từ thực tế trên, đề tài “Nghiên cứu biện pháp xử lý sinh khối cây Dương xỉ và Vetiver hấp phụ kim loại nặng trên đất sau khai khoáng” được thực hiện nhằm góp phần tiếp nối và phát triển cũng như bổ sung cơ sở lý luận thực tiễn trong nghiên cứu sử dụng thực vật xử lý KLN trong đất sau khai thác khoáng sản. Từ đó đưa ra được những định

hướng và giải pháp xử lý KLN trong sinh khối thực vật sau hấp thu KLN, phục vụ công tác bảo vệ môi trường đất sau khai thác khoáng sản nói riêng và bảo vệ môi trường đất nói chung.

### PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### Phương pháp bố trí thí nghiệm

Phần sinh khối trên mặt đất của thực vật được thu gom, phơi khô và đốt (tro hoá). Phần tro thu được đưa vào túi nilon và xử lý theo các công thức sau:

- Công thức 1: tro không bón vôi
- Công thức 2: tro bón vôi với tỉ lệ 20% so với khối lượng
- Công thức 3: tro bón vôi với tỉ lệ 40% so với khối lượng.

Tất cả các công thức thí nghiệm được duy trì độ ẩm từ 30 – 40%. Phân tích KLN trong tro ngay sau đốt và sau 2 tháng tiến hành thí nghiệm.

Mẫu thu được phân tích KLN sau 3 tháng bố trí thí nghiệm

#### Chỉ tiêu và phương pháp phân tích mẫu tro và đất

Mẫu phân tích thu tại các công thức thí nghiệm được phân tích các chỉ tiêu như: pH, As, Pb, Cd tổng số và di động. Phân tích KLN theo các phương pháp hiện hành tại phòng thí nghiệm của Viện Khoa học Sự sống, Đại học Thái Nguyên. Kết quả phân tích được so sánh với QCVN 03:2008/BTNMT – Quy chuẩn kỹ

\* Tel: 0912 334310

thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất.

**KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**

**Nghiên cứu biện pháp tro hóa sinh khối thực vật có chứa KLN**

Quá trình tro hóa sinh khối cây được tiến hành thí nghiệm như sau:

- Cắt ngang thân cây Dương xỉ và Vetiver (cách gốc 7 – 10cm), thu gom, cân sinh khối tươi thu được khối lượng M<sub>1</sub>.
- Phơi cây dưới trời nắng đến khối lượng không đổi cân sinh khối khô thu được khối lượng M<sub>2</sub>.
- Đốt cây khô thu được khối lượng M<sub>3</sub>.

Kết quả tại bảng 1 cho thấy sinh khối tươi Dương xỉ đạt 50,4 kg, sau khi phơi khô thì khối lượng M<sub>2</sub> là 28,18 kg, tức là giảm đi 22,22kg. Khối lượng tro M<sub>3</sub> thu được sau đốt là 2,93 kg, tức là chỉ ≈ 5 – 6% so với M<sub>1</sub> và ≈ 10 – 11% so với M<sub>2</sub>. Đối với Vetiver, khối lượng tro (M<sub>3</sub>) thu được chỉ ≈13,1% so với Sinh khối khô (M<sub>2</sub>) và ≈ 6,6% so với sinh khối tươi(M<sub>1</sub>). Như vậy thu gom, phơi khô và tro hóa là biện pháp giảm sinh khối có Vetiver sau khi trồng trên đất ô nhiễm kim loại nặng rất hiệu quả và tiết kiệm chi phí.

**Nghiên cứu biện pháp cố định kim loại nặng trong tro bằng vôi để giảm sự hòa tan và di chuyển**

Để giảm khả năng di động và phát tán KLN trong tro vào môi trường, thí nghiệm đã sử dụng vôi trộn lẫn với tro sau khi đốt. Với giả thuyết là pH tăng lên sẽ tăng khả năng cố định KLN và sẽ làm giảm lượng kim loại nặng di động. Kết quả nghiên cứu KLN tổng số và di động trong tro sau khi được ủ với vôi thể hiện ở bảng 2 và 3.

Kết quả Bảng 2 cho thấy sau hàm lượng KLN tổng số trong các công thức thay đổi không đáng kể. Mặc dù pH ở các công thức tăng lên rõ rệt do bón vôi (pH ở công thức 1 là 6,95, công thức 2 là 8,97, công thức 3 là 11,89). Mặc dù KLN có thể chuyển hóa từ dạng cố định sang di động nhưng tổng số không thay đổi do thí nghiệm được bảo quản trong túi nilon.

Kết quả nghiên cứu hàm lượng KLN di động trong tro sau khi được xử lý với vôi thể hiện tại bảng 3. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng KLN di động trong tro giảm đi rõ rệt khi pH tăng.

**Bảng 1:** Kết quả tro hóa sinh khối thân lá của Dương xỉ và Vetiver

(Đơn vị: kg/36m<sup>2</sup>)

	Khối lượng (Kg)		Tỉ lệ (%)	
	Dương xỉ	Vetiver	Dương xỉ	Vetiver
Sinh khối tươi (M <sub>1</sub> )	50,4	39,96	100	100
Sinh khối khô(M <sub>2</sub> )	28,18	20,16	55,91	50,45
Tro (M <sub>3</sub> )	2,93	2,64	5,81	6,6

**Bảng 2.** Hàm lượng KLN tổng số trong tro sau khi được xử lý với vôi 2 tháng

(Đơn vị: mg/kg)

	Dương xỉ			Vetiver		
	CT1	CT2	CT3	CT1	CT2	CT3
<b>Pb</b>	112,47	109,10	110,23	105,96	102,82	101,87
<b>Cd</b>	7,23	6,56	7,07	4,68	4,53	4,47
<b>As</b>	110,98	109,13	111,45	87,53	85,28	83,98
<b>pH</b>	6,95	8,97	11,89	6,9	9,4	11,8

**Chi chú:** CT1 : không bổ sung vôi trong tro (đối chứng), CT2 : Tro được bổ sung vôi với tỉ lệ 20% so với khối lượng, CT3: Tro được bổ sung vôi với tỉ lệ 40% so với khối lượng. Tất cả các công thức đều duy trì ẩm độ từ 30 – 40%.

**Bảng 3.** Hàm lượng KLN di động trong tro sau khi được xử lý với vôi 2 tháng

(Đơn vị: mg/kg)

	Dương xỉ			Vetiver		
	CT1	CT2	CT3	CT1	CT2	CT3
<b>Pb</b>	0,00395	0,00196	0,00135	0,01451	0,00994	0,00325
<b>Cd</b>	0,00272	0,00182	0,00005	0,00245	0,00231	0,00230
<b>As</b>	3,27	1,44	1,37	476,52	435,37	395,73

Đối với sinh khối cây Dương xỉ: Hàm lượng Pb ở công thức bón 20% vôi và 40% vôi đã giảm lần lượt là 0,00199 và 0,0026 mg/kg so với công thức không được bón vôi. Hàm lượng Cd ở công thức bón 20% và 40% vôi giảm lần lượt là 0,0009 và 0,00267 mg/kg so với công thức không bón vôi, Hàm lượng As ở công thức bón 20% và 40% vôi giảm lần lượt 1,83 và 1,9 mg/kg so với công thức không bón vôi.

Tương tự đối với cây cỏ Vetiver: Hàm lượng Pb ở công thức bón 20% và 40% vôi giảm lần lượt là 0,0457 và 0,01126 mg/kg so với công thức không bón vôi. Hàm lượng Cd ở công thức bón 20% và 40% vôi giảm lần lượt là 0,00001 và 0,00002 mg/kg so với công thức không bón vôi. Hàm lượng As ở công thức bón 20% và 40% vôi giảm lần lượt là 41,15 và 80,79 mg/kg so với công thức không bón vôi.

Việc KLN dễ tiêu giảm khi pH tăng có thể do phần lớn KLN bị cố định. Điều này rất có lợi đối với môi trường khi khả năng gây độc của KLN giảm.

### KẾT LUẬN

Sinh khối tươi của Dương xỉ và Vetiver được thu gom và phơi khô, sau khi được tro hóa tiếp tục xử lý với vôi nhằm giảm hàm lượng KLN di động. Kết quả tro hóa cho thấy sau khi tro hóa sinh khối của cây giảm đi đáng kể, chỉ còn 5– 6% so với ban đầu. Hàm lượng KLN tổng số trong tro trước và sau thí nghiệm không thay đổi nhiều. Tuy nhiên hàm lượng KLN di động trong tro sau khi xử lý với vôi đã có sự thay đổi rõ rệt. Điều này rất có ý nghĩa trong việc hạn chế tác hại của KLN trong môi trường đất.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Văn Minh (2009), *Nghiên cứu biện pháp cải tạo, phục hồi và sử dụng đất canh tác sau khai thác khoáng sản tại Thái Nguyên*.
2. Võ Văn Minh, Võ Châu Tuấn (2005), “Công nghệ xử lý kim loại nặng trong đất bằng thực vật - Hướng tiếp cận và triển vọng”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, Đại học Đà Nẵng. 12 (4). trang 58-62.
3. Salomons W., U. Forstner, P. Mader (Eds) (1995), *Heavy metals – Problem and solution*, Springer.
4. Trần Kông Tàu và cs (2005), “Một số kết quả ban đầu trong việc tìm kiếm biện pháp xử lý đất ô nhiễm bằng thực vật”. *Tạp chí Khoa học đất số 23/2005*

## SUMMARY

**STUDY METHOD TO HANDLE BIOMASS OF PERN  
AND VETIVER GRASS ABSORBED HEAVY METALS  
AFTER PLANTED IN SOIL AFTER MINING MINERALS****Dang Van Minh<sup>\*</sup>, Nguyen Duy Hai**<sup>1</sup>Thai Nguyen University, <sup>2</sup>College of Agriculture and Forestry - TNU

The objective of this study is to handle biomass of pern plants and vetiver grass that absorbed heavy metals in soil after mining minerals. That is important application when applying remediation method to treat contamination soil. The results indicated that weight of ash from burning plant biomass accounted for only 5-6% of biomass weight before burning. By applying lime mixing with ash for two months, moveable form of heavy metals reduced significantly.

Key word: *Heavy metals, remediation method, pern and vetiver grass*

Ngày nhận bài: 11/4/2014; Ngày phản biện: 22/4/2014; Ngày duyệt đăng: 5/5/2014  
**Phản biện khoa học:** PGS.TS Đỗ Thị Lan – Trường Đại học Nông Lâm - ĐHTN

---

\* Tel: