

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ HẤP THU KIM LOẠI NẶNG CỦA CÂY CỎ VETIVER, DƯƠNG XỈ VÀ SẬY TRÊN ĐẤT SAU KHAI THÁC THIẾC TẠI HUYỆN ĐẠI TỪ, TỈNH THÁI NGUYÊN

Đặng Văn Minh*, Nguyễn Duy Hải

Trưởng ĐH Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên

TÓM TẮT

Việc sử dụng các loài thực vật để cải tạo đất bị ô nhiễm kim loại nặng được gọi là biện pháp sinh học (*bio-remediation method*) đang là một xu hướng đầy triển vọng. Vì biện pháp này chi phí thấp, ít gây ra những xung đột mới trong vấn đề môi trường. Thái Nguyên là tỉnh có nhiều mỏ khai thác khoáng sản, trong đó có khai thác thiếc đã để lại hậu quả nặng nề về đất bị ô nhiễm kim loại nặng. Mục tiêu chính của nghiên cứu này là sử dụng một số loài cây (vetiver, dương xỉ và sậy) để cải tạo đất bị ô nhiễm kim loại nặng và thoái hoá, bạc màu sau khai thác thiếc. Cả 3 loại cây nghiên cứu đều sinh trưởng tốt trên đất nghèo kiệt và bị ô nhiễm KLN do hoạt động khai thác thiếc. Trong đó cỏ vetiver và cây sậy sinh trưởng tốt hơn trên loại đất này do khả năng phát triển của bộ rễ tốt hơn. Hàm lượng kim loại nặng tích lũy trong các bộ phận thân lá và rễ của cả 3 loại cây này đều cao.

Từ khóa: *Cỏ vetiver, dương xỉ và sậy, cải tạo đất ô nhiễm sau khai khoáng.*

ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngành khai thác khoáng sản ở tỉnh Thái Nguyên trong những năm qua rất phát triển, mang lại lợi ích kinh tế lớn. Tuy nhiên theo báo cáo của sở Tài nguyên môi trường tỉnh Thái Nguyên năm 2009, việc khai thác khoáng sản cũng đã để lại những vấn đề suy thoái môi trường đất nghiêm trọng. Việc làm ô nhiễm môi trường đất không những làm giảm năng suất cây trồng mà còn gây ảnh hưởng tới môi trường sống của con người (Đặng Văn Can và Đào Ngọc Phong, 2000, Phạm Quang Hà, 2002). Một số nguyên tố kim loại nặng (KLN) có tính độc hại cao tích lũy trong nông sản phẩm, từ đó gây tác hại nghiêm trọng đối với động, thực vật và con người (Trịnh Thị Thanh, 2002). Hiện nay có nhiều hướng tiếp cận khác nhau để giải quyết vấn đề ô nhiễm đất, trong đó có biện pháp sinh học. Việc phục hồi và cải tạo đất bị ô nhiễm kim loại nặng hiện nay bằng biện pháp sinh học đang là một kỹ thuật mới, dễ áp dụng và có nhiều lợi ích. Sử dụng các loài thực vật có khả năng hấp thụ KLN để xử lý phục hồi đất bị ô nhiễm do hoạt động sản xuất của con người gây ra đang là một xu hướng phổ biến được ứng dụng ngày càng nhiều trên Thế giới và đã thu hút sự quan tâm nghiên cứu của nhiều nhà khoa học (Barcelo and

Poschenrieder, 2003). Nội dung chính của nghiên cứu này là sử dụng một số loài cây bản địa (*Dương xỉ và Sậy*) và cây cỏ vetiver để cải tạo đất bị ô nhiễm kim loại nặng và thoái hoá, bạc màu sau khai thác thiếc. Bằng việc đánh giá sự thích nghi về sinh trưởng và khả năng hấp phụ KLN của những loại cây này sẽ giúp cho công tác phục hồi những vùng đất bị ô nhiễm do khai thác khoáng sản tại Thái Nguyên được thuận lợi hơn.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Các loài cây có khả năng hấp thụ KLN nghiên cứu là cỏ Vetiver (*Vetiveria zizanioides*); cây Dương xỉ (*Pteris vittata* L); cây Sậy (*Phragmites communis*).

Thời gian nghiên cứu: 6/2009 – 6/2011. Tại các bãi thải đất sau khai thác thiếc ở xã Hà Thượng, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên. Đất nghiên cứu là vùng đất bãi thải từ mỏ thiếc sau khi được khai thác.

Thí nghiệm được bố trí gồm 4 công thức với 3 lần nhắc lại, được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên (CRD). Các công thức thí nghiệm gồm: CT1- trồng cỏ vetiver; CT 2- trồng dương xỉ; CT 3- trồng sậy; CT 4- Đối chứng (để trống). Cây trồng được trồng theo các quy trình trồng trọt và chăm sóc như nhau đối với tất cả các công thức. Các chỉ tiêu theo dõi như sau:

* Tel: 0912334310

- Chỉ tiêu về môi trường đất: Các chỉ tiêu được theo dõi trước và sau khi thực hiện thí nghiệm bao gồm: pH, OM, CEC, một số KLN (As, Pb, Fe, Cu, Mn).
- Chỉ tiêu về khả năng sinh trưởng của cây thí nghiệm: chiều cao, chiều dài rễ, khối lượng rễ, sinh khối chất xanh.
- Khả năng tích lũy KLN của các loài thực vật được đánh giá thông qua việc phân tích các chỉ tiêu KLN trong rễ, thân và lá.

Phương pháp lấy mẫu, phân tích được thực hiện theo phương pháp nghiên cứu hiện hành và tiêu chuẩn Việt Nam về nghiên cứu môi trường đất.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Đánh giá chất lượng đất ban đầu tại vùng bãi thải sau khai thác quặng thiếc

Qua kết quả phân tích đất thí nghiệm tại khu vực bãi thải mỏ thiếc xã Hà Thượng, huyện Đại Từ cho thấy hàm lượng kim loại nặng As, Cd và Pb vượt quá giới hạn cho phép gây ô nhiễm đất, còn hàm lượng Cu, Zn vẫn chưa vượt giới hạn cho phép. Đất khu vực nghiên cứu có tính axit cao với pH = 3,5 (Bảng 1). Kết quả trên cho thấy ảnh hưởng của khai khoáng thiếc đã gây ô nhiễm và làm giảm chất lượng đất đáng kể. Nếu không được cải tạo và phục hồi thì loại đất này khó có thể sử dụng cho sản xuất nông nghiệp.

Bảng 1. Kết quả phân tích hàm lượng một số KLN trong đất tại khu vực bãi thải khai thác thiếc

TT	Tên chỉ tiêu	Phương pháp	Đơn vị	Kết quả	QCVN 03:2008/BTNMT
1	pH	TCVN 6492:1999	-	3,5	-
2	Zn	SMEWW 3500-Zn	mg/kg	38	300
3	Cd	SMEWW 3500-Cd	mg/kg	12	10
4	Pb	TCVN 6496:1999	mg/kg	310	300
5	As	SMEWW 3500-As	mg/kg	162,5	12
6	Cu	SMEWW 3500-Cu	mg/kg	82,5	100

Bảng 2. Sự sinh trưởng qua chiều cao và chiều dài rễ của cây cỏ vetiver, cây dương xỉ và cây sậy trên đất bãi thải mỏ thiếc

Loại cây	Chiều dài rễ (cm)		Chiều cao cây (cm)	
	Sau trồng 6 tháng	Sau trồng 12 tháng	Sau trồng 6 tháng	Sau trồng 12 tháng
Vetiver	29,6 ± 1,05	34,33 ± 2,08	79,87 ± 4,55	146,83 ± 4,65
Dương Xỉ	19,9 ± 1,85	27,00 ± 2,00	20,63 ± 5,31	27,17 ± 3,33
Sậy	27,67 ± 4,73	33,66 ± 4,04	50,81 ± 8,16	180,50 ± 3,77

Đánh giá khả năng sinh trưởng của các loại cây nghiên cứu trên đất sau khai thác thiếc

Sự sinh trưởng chiều cao cây và chiều dài rễ

Chiều cao cây và chiều dài rễ của các loại cây thí nghiệm được đánh giá sau trồng 6 tháng và 12 tháng (Bảng 2). Trong số 3 loại cây nghiên cứu, cây sậy đạt chiều cao là 180 cm sau trồng 1 năm, cao hơn so với 2 loại cây cỏ vetiver và dương xỉ. Chiều dài rễ của cỏ vetiver dài nhất. Kết quả nghiên cứu này phù hợp với nhiều nghiên cứu khác cho thấy cỏ vetiver có bộ rễ sinh trưởng rất mạnh kể cả trong điều kiện đất xấu. Đối với cây dương xỉ, khả năng sinh trưởng của loại cây này là rất chậm. Có thể do đất quá khô so với yêu cầu của cây dương xỉ trong giai đoạn cây con.

Sinh khối thân lá

Sinh khối thân lá thể hiện sự sinh trưởng nhanh hay chậm của cây trồng trong khoảng thời gian nhất định. Theo dõi sau khi trồng 12 tháng cho thấy sinh khối thân lá của cỏ vetiver lớn nhất đạt 33,3g chất khô/khóm, cây sậy là 24,2g chất khô/khóm. Trong khi đó dương xỉ chỉ đạt 17g chất khô/khóm (bảng 3). Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu sinh trưởng chiều cao và chiều dài rễ. Qua đó cho thấy khả năng sinh trưởng của cỏ vetiver và cây sậy trên đất sau khai thác thiếc cao hơn so với dương xỉ.

Bảng 3. Sinh khối thân lá của các loại cây trên đất sau khai thác thiếc sau trồng 12 tháng

Loại cây	Khối lượng tươi	Khối lượng khô
Vetiver	82.700 ± 6.180	32.333 ± 3.014
Dương Xi	33.167 ± 3.014	17.007 ± 1.792
Sậy	58.833 ± 1.320	24.200 ± 2.030

Sinh khối rễ

Đối với sinh khối rễ, kết quả nghiên cứu thu được cũng tương tự như kết quả nghiên cứu sinh khối thân lá. Sinh khối rễ của 3 loại cây nghiên cứu được thể hiện tại *bảng 4* cho thấy cỏ vetiver và cây sậy có sinh khối rễ lớn nhất. Đặc biệt khi so sánh với sinh khối thân lá, sinh khối rễ của các loại cây này lớn hơn. Bộ rễ phát triển rất mạnh chứng tỏ khả năng tồn tại và thích nghi của cây cỏ vetiver và dương xỉ trên đất sau khai thác thiếc vốn rất nghèo kiệt và có độ chua cao.

Bảng 4. Sinh khối rễ của các loại cây trên đất sau khai thác thiếc sau trồng 12 tháng

Loại cây	Khối lượng tươi	Khối lượng khô
Vetiver	84,333 ± 12,503	42 ± 10,583
Dương Xi	53,667 ± 6,028	24,433 ± 5,859
Sậy	78,667 ± 6,110	34,333 ± 8,386

Đánh giá khả năng hấp thu KLN của các loại cây nghiên cứu trên đất bãi thải sau khai thác thiếc

Bảng 5. Khả năng tích lũy KLN trong các bộ phận của cây trên đất bãi thải sau khai thác thiếc

(Đơn vị: mg/kg)

KLN	Vetiver		Dương xỉ		Sậy	
	Thân lá	Rễ	Thân lá	Rễ	Thân lá	Rễ
Pb	6.78	21.47	7.14	39.41	5.63	30.36
Cd	0.36	0.5	0.61	0.8	0.73	1.63
As	16.42	26.43	11.54	22.31	18.97	59.37

Khả năng hấp thu KLN trong thân lá và rễ của 3 loài cây nghiên cứu là không giống nhau. Các bộ phận rễ tích lũy nhiều KLN hơn so với thân lá đối với tất cả các loại cây nghiên cứu (*bảng 5*). Cả 3 loại cây nghiên cứu đều hấp thụ Pb, As và Cd. Tuy nhiên theo kết quả phân tích, Pb và As được tích lũy trong cây nhiều hơn nhiều so với Cd, có thể do nồng độ Pb và As trong đất cao hơn.

Đánh giá chất lượng môi trường đất trong quá trình cải tạo qua các loài thực vật

Kết quả phân tích hàm lượng KLN trong đất sau 20 tháng trồng cỏ vetiver, dương xỉ, sậy trên đất ô nhiễm do khai thác thiếc cho thấy hàm lượng KLN đã giảm đáng kể so với ban đầu (*bảng 6*). Cũng có thể các KLN này một phần được tích lũy trong cây, một phần bị rửa trôi do đất có độ chua cao. các kim loại nặng ở dạng hòa tan nhiều hơn. Đất khi trồng cây được cây bừa nhiều lần nên tăng khả năng rửa trôi và chuyển hóa KLN. Tuy nhiên đây là điều cần nghiên cứu thêm.

Bảng 6. Kết quả phân tích đất sau khai thác thiếc trồng một số loại cây thử nghiệm

(Thời điểm lấy mẫu: Tháng 4/2011)

Chỉ tiêu	Đơn vị	Đất trước khi trồng	Đất sau khi trồng 20 tháng		
			Vetiver	Dương Xi	Lau sậy
Pb	mg/kg	310	298,4	145,3	299,32
Cd	mg/kg	12	3,32	8,29	3,32
As	mg/kg	162,5	29,2	49,36	11,19
OM	%	1,02	2,30	2,0	1,55
pH	-	3,57	5,5	5	5,5

KẾT LUẬN

Cả 3 loại cây nghiên cứu: Vetiver, Dương xỉ và Sậy đều sinh trưởng tương đối tốt trên đất nghèo kiệt và bị ô nhiễm KLN do hoạt động khai thác thiếc. Trong đó cỏ vetiver và cây sậy sinh trưởng tốt hơn trên loại đất này do khả năng phát triển của bộ rễ tốt hơn. Hàm lượng kim loại nặng tích lũy trong các bộ phận thân lá và rễ của cả 3 loại cây đều cao. Việc trồng các loại cây này đã có tác dụng cải tạo đất và làm giảm mức độ ô nhiễm trong đất rõ rệt. Cần có các nghiên cứu tiếp theo trong việc sử dụng và xử lý các loại cây này sau khi trồng để cải tạo đất ô nhiễm sau khai thác kim loại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Barcelo J., and Poschenrieder C., *Phytoremediation: principles and perspectives*. Contributions to Science, institute d'Etdudis Catalans, Bachelona, pp 333 – 344, 2003.
[2]. Đặng Văn Can, Đào Ngọc Phong (2000). “Đánh giá tác động của Arsen tới môi sinh và sức khỏe con người ở các vùng mỏ nhiệt dịch có hàm lượng As cao”, Tạp chí *Địa chất và Khoáng sản*, tập 7, Hà Nội.

[3]. Phạm Quang Hà (2002), “Nghiên cứu hàm lượng Cadimi và cảnh báo ô nhiễm trong một số loại đất ở Việt Nam”, Tạp chí *Khoa học đất* số 16/2002, trang 32-38.

[4]. Trịnh Thị Thanh (2002), *Độc học môi trường và sức khoẻ con người*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.

SUMMARY

STUDY GROWTH AND HEAVY METAL ABSORPTION CAPACITY OF VETIVER GRASS, FERN AND REED PLANTS IN SOIL AFTER MINING TIN IN DAI TU DISTRICT OF THAI NGUYEN PROVINCE

Dang Van Minh*, Nguyen Duy Hai
College of Agriculture and Forestry - TNU

Using plant species to absorb heavy metals in soil is one well known approach called *bio-remediation method*, because it is a low cost and safety method for environment. Thai Nguyen province has a lot of mineral mines where soil has been contaminated by heavy metals due to mining. The main objectives of this research are to study using some plant species such as vetiver grass, fern and reed to rehabilitate degraded and contaminated soil after mining. Results indicated that all three species grew well in the poor and contaminated soil after mining tin. Of which, vetiver grass grew better as its roots developed well in the sub-soil layer. Heavy metals were absorbed in different parts of plants such as stems, leaves and roots of all three studied species with relatively high concentration.

Key words: *Vetiver grass, fern and reed species, rehabilitation of contaminated soils after mining.*

* Tel: 0912 334310