

KHẢ NĂNG XỬ LÝ CRÔM TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT CỦA CỎ VETIVER

REMOVAL POTENTIAL OF CHROMIUM FROM SOIL BY VETIVER GRASS

VÕ CHÂU TUẤN – VÕ VĂN MINH
Trường Đại học Sư phạm, Đại học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu về hiệu quả loại bỏ Crôm (Cr) trong đất của cỏ vetiver. Cỏ được ổn định 1 tháng trước khi tiến hành thí nghiệm. Đất được bổ sung $K_2Cr_2O_7$ với các nồng độ khác nhau (đối chứng, 150, 200, 250 và 300 ppm). Sau 30, 50 và 70 ngày tiến hành xác định các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển; phân tích hàm lượng Cr tích lũy trong rễ, thân và lá. Kết quả cho thấy ở nồng độ 300 ppm, cỏ vẫn còn sống sót sau 70 ngày thí nghiệm nhưng không có khả năng sinh trưởng. Cr được loại bỏ khỏi đất có liên quan đến hàm lượng Cr tích lũy trong rễ và thân của cỏ vetiver. Hàm lượng Cr tích lũy trong rễ cao hơn thân và lá. Cỏ vetiver có thể sống và tích lũy một lượng lớn Cr ở các nồng độ từ 150-250ppm.

ABSTRACT

In this paper, we present the research results of the efficiency in chromium removal of vetiver grass from soil. Plants were grown one month, then put in experimental pots, the soil of which contained $K_2Cr_2O_7$ at different concentrations (control, 150, 200, 250 and 300ppm). Plants were harvested, observed for their growth, and analyzed for the chromium accumulation in roots, stems and leaves after 30, 50 and 70 days. It was observed that at 300ppm, the plants couldn't grow, in spite of their survival. The removal of Cr from soil was correlated with Cr accumulation by roots and shoots of vetiver grass. Accumulation of Cr in the root was higher than in the shoot. Vetiver grass could tolerate and accumulate amount at concentration of 150-250ppm.

1. Đặt vấn đề

Ô nhiễm Cr trong đất đang diễn ra ở nhiều nơi trên thế giới, đặc biệt là các vùng đất gần các bãi thải công nghiệp. Trước đây, để xử lý đất ô nhiễm kim loại nặng (KLN), người ta thường áp dụng bằng các phương pháp truyền thống như vật lý, hóa học. Tuy nhiên, các phương pháp này đòi hỏi phải có đầu tư lớn. Công nghệ thực vật xử lý ô nhiễm là phương pháp được đánh giá là phương pháp có hiệu quả cao, chi phí thấp và thân thiện với môi trường. Đặc điểm của các loài thực vật được sử dụng trong phương pháp này là phải cho sinh khối cao, vòng đời ngắn, có thể chống chịu và có khả năng tích lũy chất ô nhiễm cao. Cỏ Vetiver là đối tượng hội tụ được nhiều đặc điểm nói trên (Randoff et al., 1995; Knoll, 1997; Truong và Baker, 1998; Chen, 2000).[2,3,4]

Bài báo này trình bày những kết quả nghiên cứu về khả năng chống chịu và hấp thụ Cr của cỏ vetiver dưới ảnh hưởng của các nồng độ Cr trong đất khác nhau.

2. Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

- Cỏ vetiver (*Vetiveria zizanioides* L.) được trồng trong các chậu đất thí nghiệm có xử lý $K_2Cr_2O_7$ với các nồng độ 150, 200, 250, 300ppm và đối chứng không bổ sung Cr. Sau 30, 50 và 70 ngày tiến hành xác định các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển (chiều cao thân, chiều dài rễ, trọng lượng khô, số nhánh phát sinh), đồng thời xác định mức độ tích lũy Cr trong cỏ cũng như hàm lượng Cr còn lại trong các chậu đất.

- Đất cát pha, tầng mặt (30cm) được sử dụng để nghiên cứu. Đất được trộn đều, phân tích các chỉ tiêu lý hóa (pH, Nitơ, Photpho, Kali tổng số) và hàm lượng Cr trước khi tiến hành thí nghiệm (bảng 1).
- Cỏ được rửa sạch, cắt ngắn để lại phần thân dài 35cm và phần rễ 5cm. Cỏ được trồng vào các chậu, ổn định 1 tháng trước khi xử lý Cr.
- Các dữ liệu được xử lý bằng phương pháp phân tích ANOVA với độ tin cậy 95%.

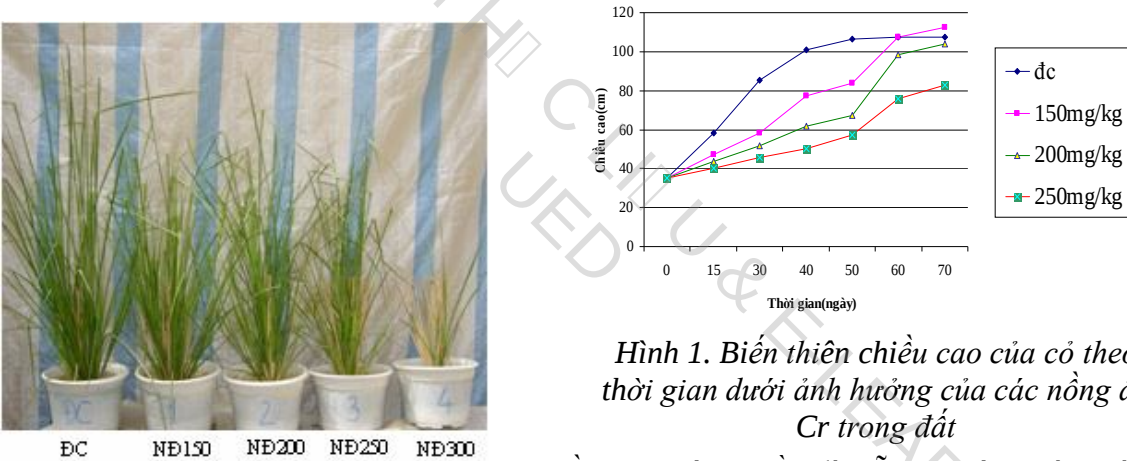
Bảng 1. Các phương pháp phân tích và đặc tính môi trường đất thí nghiệm

Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả	Phương pháp phân tích
N	%	0,0 62	Kjeldahl
P	%	0,043	So màu (bước sóng 825nm)
K	%	0,51	Quang kế ngọn lửa.
pH		4,57	Đo trực tiếp trên máy pH meter 710A, Inolab (Đức)
Cr	ppm	0,31	Hấp thụ nguyên tử (ASS).

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Khả năng sinh trưởng, phát triển của cỏ vetiver

Sau 50 ngày đầu xử lý, ở tất cả các nồng độ xử lý Cr đều có ảnh hưởng nhất định đến các chỉ tiêu sinh trưởng của cỏ, đặc biệt ở nồng độ 300ppm cỏ có dấu hiệu ngừng sinh trưởng. Tuy nhiên, sau 20 ngày tiếp theo cỏ bắt đầu phục hồi và phát triển trở lại, biểu hiện qua tăng



Hình 1. Biến thiên chiều cao của cỏ theo thời gian dưới ảnh hưởng của các nồng độ Cr trong đất

chiều cao thân, chiều dài rễ, sự phân nhánh và tích lũy sinh khối khô. Ở nồng độ 150, 200 ppm sau 70 ngày xử lý chiều cao của cỏ tăng xấp xỉ đối chứng, trong khi đó nồng độ 300ppm cỏ vẫn còn sống sót, nhưng không có biểu hiện sinh trưởng, phát triển. Điều này cho thấy nồng độ Cr 300ppm có thể là ngưỡng sống sót của cỏ vetiver.

3.2. Khả năng tích lũy Cr trong các bộ phận của cỏ Vetiver

Cr được tìm thấy trong các bộ phận của cỏ ở các nồng độ khác nhau. Tuy nhiên, ở nồng độ 200ppm, hàm lượng Cr tích lũy trong thân, lá cao nhất sau 70 xử lý (1,25mg). Ở tất cả các nồng độ xử lý, hàm lượng Cr tích lũy trong rễ đều cao hơn trong thân và lá. Tốc độ tích lũy Cr trong rễ tăng đều theo thời gian, trong khi tích lũy trong thân, lá tăng chậm ở 50 ngày

đầu, sau đó tăng rất nhanh ở giai đoạn 20 ngày tiếp theo. Điều này chứng tỏ có sự tích lũy Cr trong rễ sau đó vận chuyển lên thân và lá.

3.3. Khả năng loại bỏ Cr ra khỏi đất

Hàm lượng Cr trong đất ở tất cả chậu thí nghiệm đều giảm theo thời gian. Sau 70 ngày xử lý, hàm lượng Cr còn lại trong các chậu từ 37,8 – 45,7% (bảng 3). Các kết quả trên cho thấy, ở nồng độ Cr 150 và 200ppm, sau 50 ngày thí nghiệm cỏ vetiver phục hồi và phát triển mạnh, khả năng tích lũy Cr trong cây cao, đồng thời hiệu quả xử lý Cr cũng rất lớn. Như vậy, kết quả này cho thấy cỏ vetiver có khả năng xử lý đất ô nhiễm Cr dưới 250ppm.

Bảng 2. Hàm lượng Cr trong các bộ phận của cỏ dưới ảnh hưởng của các nồng độ Cr trong đất theo thời gian (mg)

Bộ phận	Nồng độ (ppm)	Thời gian (ngày)		
		30	50	70
Thân và lá	150	^a 0.42 ^a	^a 0.63 ^a	^a 1.01 ^b
	200	^a 0.31 ^a	^b 0.47 ^a	^a 1.25 ^b
	250	-	^b 0.38 ^a	^a 0.95 ^b
	300	-	-	-
Rễ	150	^a 3.83 ^a	^a 6.95 ^b	^a 8.16 ^c
	200	^a 3.27 ^a	^a 6.46 ^b	^a 8.37 ^c
	250	-	^b 4.53 ^a	^b 7.25 ^b
	300	-	-	-

Ghi chú:
- Các số có cùng chữ cái ở cùng 1 phía không có sự sai khác đáng kể với mức ý nghĩa $\alpha=0,05$
- Các chữ cái ở góc phải biểu thị sự khác nhau theo thời gian
- Các chữ cái ở góc trái biểu thị sự khác nhau theo nồng độ.
- (-) không phân tích

Bảng 3. Biến động hàm lượng Cr trong đất ở các chậu thí nghiệm theo thời gian

Nồng độ (ppm)	Thời gian (ngày)					
	30		50		70	
	ppm	% so với ban đầu	ppm	% so với ban đầu	ppm	% so với ban đầu
150	^a 88.3 ^a	58,9	^a 73.75 ^b	49,2	^a 58.15 ^c	38,8
200	^b 136.85 ^a	68,4	^b 103.75 ^b	51,9	^b 75.55 ^c	37,8
250	-	-	^c 143.3 ^a	57,3	^c 114.3 ^b	45,7
300	-	-	-	-	-	-

Ghi chú: - Tương tự bảng 2.

4. Kết luận

- Hàm lượng Cr trong đất từ 150-250 ppm có tác động đáng kể đến khả năng sinh trưởng, phát triển của cỏ vetiver ở giai đoạn 50 ngày đầu, sau đó cỏ có khả năng phục hồi và phát triển mạnh trong các ngày tiếp theo. Hàm lượng Cr trong đất 300ppm, cỏ có thể sống sót sau 70 ngày nhưng không có khả năng sinh trưởng, phát triển.
- Khả năng tích lũy Cr trong các bộ phận của cỏ vetiver là rất lớn và tỷ lệ thuận với thời gian xử lý; Cr tích lũy trong thân, lá thấp hơn trong rễ; tốc độ tích lũy Cr trong thân và lá tăng nhanh trong giai đoạn sau 50 ngày.

3. Sau 70 ngày xử lý, hàm lượng Cr trong các chậu thí nghiệm còn lại từ 37,8 – 45,7% so với ban đầu. Tốc độ sinh trưởng, phát triển của cỏ càng mạnh thì khả năng loại bỏ Cr ra khỏi môi trường đất càng nhanh. Có thể sử dụng cỏ vetiver để xử lý đất ô nhiễm Cr dưới 250ppm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Chantachon S. et al., 2002, “*Phytoextraction of lead from contaminated soil by Vetiver grass*”. Department of Biology, Faculty of science, Mahidol University, Baegkok, 10400, Thailand.
- [2] Paul Truong, 1999, *Vetiver grass technology for mine tailing rehabilitation*, Resource Sciences Queensland centre, Department of Natural Resources Brisbane, Australia.
- [3] Paul Truong, 1999, *The global impact of vetiver grass technology on the environment*, Resource Sciences Queensland centre, Department of Natural Resources Brisbane, Australia (1999).
- [4] Thares Srisatis et al., 2002, *Chromium removal efficiency by Vetiver zizanioides and Vetiveria nemoralis in constructed wetland for Tannery Post treatment wastewater*, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand, 10330.