

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC NÔNG LÂM



HOÀNG THỊ MAI ANH

**NGHIÊN CỨU XỬ LÝ Ô NHIỄM KIM LOẠI NẶNG
TRONG MÔI TRƯỜNG ĐẤT BẰNG CÂY SẬY
(*PHRAGMITES AUSTRALIS*) TẠI MỘT SỐ
KHU VỰC KHAI THÁC KHOÁNG SẢN
TỈNH THÁI NGUYÊN**

Ngành: Khoa học môi trường

Mã số: 60 44 03 01

**LUẬN VĂN THẠC SĨ
KHOA HỌC MÔI TRƯỜNG**

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. ĐÀM XUÂN VẠN

THÁI NGUYÊN - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của tôi. Các số liệu, kết quả trình bày trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Người thực hiện

Hoàng Thị Mai Anh

LỜI CẢM ƠN

Đề tài nghiên cứu: “*Nghiên cứu xử lý ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường đất bằng cây Sậy (Phragmites australis) tại một số khu vực khai thác khoáng sản tỉnh Thái Nguyên*”, được hoàn thành với sự hướng dẫn và giúp đỡ nhiệt tình của PGS.TS Đàm Xuân Vận, người thầy đã theo sát, tận tình hướng dẫn và giúp đỡ tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu và thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn ban lãnh đạo trường Đại học Nông lâm - Đại học Thái Nguyên, khoa Sau đại học; các thầy, cô trong khoa chuyên môn đã quan tâm và tạo điều kiện thuận lợi để tôi hoàn thành luận văn này.

Xin chân thành cảm ơn ban lãnh đạo UBND thị trấn Trại Cau, huyện Đồng Hỷ, UBND xã Hà Thượng, huyện Đại Từ, tỉnh Thái Nguyên cùng các ban ngành, đoàn thể đã tạo mọi điều kiện thuận lợi, cung cấp thông tin và đóng góp rất nhiều ý kiến hay cho đề tài nghiên cứu này.

Sau cùng, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới gia đình, người thân và bạn bè đã quan tâm, chia sẻ khó khăn và động viên tôi trong quá trình thực hiện luận văn.

Do thời gian và lượng kiến thức có hạn nên đề tài của tôi không tránh khỏi nhiều thiếu sót, rất mong nhận được ý kiến đóng góp của thầy cô và các bạn để luận văn của tôi được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn.

Người thực hiện

Hoàng Thị Mai Anh

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC TỪ, CỤM TỪ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG	vii
DANH MỤC CÁC HÌNH	viii
MỞ ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Mục tiêu của đề tài	2
2.1. Mục tiêu tổng quát	2
2.2. Mục tiêu cụ thể	2
3. Ý nghĩa của đề tài	2
3.1. Ý nghĩa trong nghiên cứu khoa học	2
3.2. Ý nghĩa trong thực tiễn	3
Chương 1	4
TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Cơ sở khoa học của đề tài	4
1.1.1. Cơ sở lý luận	4
1.1.1.1. Một số khái niệm	4
1.1.1.2. Tính độc của một số loại kim loại nặng	5
1.1.2. Cơ sở thực tiễn	8
1.1.2.1. Những biện pháp cải tạo đất ô nhiễm KLN	8
1.1.2.2. Ứng dụng biện pháp sinh học cải tạo đất ô nhiễm	9
1.1.3. Cơ sở pháp lý	10
1.2. Ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường đất	11
1.2.1. Nguồn gây ô nhiễm kim loại nặng trong môi trường đất	11
1.2.1.1. Ô nhiễm đất do khai thác khoáng sản	11
1.2.1.2. Một số nguồn khác gây ô nhiễm KLN trong đất	12
1.2.2. Các tiêu chuẩn đánh giá mức độ ô nhiễm KLN trong đất	14
1.3. Thực trạng khai thác khoáng sản tại Việt Nam và trên thế giới	16

1.3.1. Hoạt động khai thác khoáng sản trên thế giới và các vấn đề môi trường liên quan.....	16
1.3.2. Hoạt động khai thác khoáng sản ở Việt Nam.....	20
1.3.2.1. Tình hình hoạt động khai thác khoáng sản	20
1.3.2.2. Các hình thức khai thác, chế biến khoáng sản	21
1.4. Hiện trạng khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên.....	24
1.4.1. Hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Thái nguyên	24
1.4.2. Thực trạng ô nhiễm môi trường từ hoạt động khai thác khoáng sản trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên	29
1.5. Tổng quan về loài thực vật nghiên cứu và tiềm năng ứng dụng của chúng trong bảo vệ môi trường	33
1.5.1. Đặc điểm của loài thực vật nghiên cứu	33
1.5.2. Một số tiềm năng ứng dụng công nghệ thực vật trong cải tạo đất ô nhiễm kim loại nặng trên Thế giới và ở Việt Nam.....	35
Chương 2 NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	38
2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	38
2.1.1. Đối tượng nghiên cứu.....	38
2.1.2. Phạm vi nghiên cứu.....	38
2.2. Địa điểm và thời gian nghiên cứu	38
2.2.1. Địa điểm nghiên cứu.....	38
2.2.2. Thời gian nghiên cứu.....	38
2.3. Nội dung nghiên cứu.....	38
2.4. Phương pháp nghiên cứu	39
2.4.1. Phương pháp kế thừa	39
2.4.2. Phương pháp tổng hợp và phân tích số liệu.....	39
2.4.3. Phương pháp điều tra lấy mẫu đất và mẫu thực vật.....	39
2.4.4. Phương pháp bố trí thí nghiệm đồng ruộng.....	39
2.4.4.1. Bố trí thí nghiệm tại bãi đổ thải Mỏ thiếc Hà Thượng.....	40
2.4.4.2. Bố trí thí nghiệm tại khu đất bãi thải Mỏ sắt Trại Cau.....	40
2.4.5. Các phương pháp phân tích trong phòng thí nghiệm.....	41
2.4.6. Phương pháp so sánh.....	41
2.5. Các chỉ tiêu theo dõi.....	41
Chương 3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	42

3.1. Đánh giá mức độ ô nhiễm KLN trong đất tại các khu vực nghiên cứu trước khi trồng cây Sậy	42
3.1.1. Độ pH trong đất tại các khu vực nghiên cứu	42
3.1.2. Đánh giá mức độ ô nhiễm KLN trong đất tại các khu vực nghiên cứu	43
3.2. Đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của Sậy trên đất sau khai thác khoáng sản tại Mỏ thiếc Hà Thượng và Mỏ sắt Trại Cau	47
3.2.1. Khả năng sinh trưởng và phát triển về chiều cao cây	47
3.2.2. Khả năng sinh trưởng và phát triển về chiều dài lá	51
3.3. Khả năng hấp thụ kim loại nặng trong thân lá và rễ của cây Sậy tại các khu vực nghiên cứu	57
3.3.1. Khả năng tích lũy As trong cây Sậy tại Mỏ thiếc Hà Thượng và Mỏ sắt Trại Cau	60
3.3.2. Khả năng tích lũy Pb trong cây Sậy tại Mỏ thiếc Hà Thượng và Mỏ sắt Trại Cau	61
3.3.3. Khả năng tích lũy Cd trong cây Sậy tại Mỏ thiếc Hà Thượng và Mỏ sắt Trại Cau	62
3.3.4. Khả năng tích lũy Zn trong cây Sậy tại Mỏ thiếc Hà Thượng và Mỏ sắt Trại Cau	64
3.4. Đánh giá khả năng xử lý hàm lượng KLN trong đất sau khi trồng cây Sậy	65
3.4.1. Hàm lượng As còn lại trong đất sau khi trồng cây Sậy	67
3.4.2. Hàm lượng Pb còn lại trong đất sau khi trồng cây Sậy	69
3.4.3. Hàm lượng Cd còn lại trong đất sau khi trồng cây Sậy	70
3.4.4. Hàm lượng Zn còn lại trong đất sau khi trồng cây Sậy	72
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	75
1. Kết luận	75
2. Kiến nghị	76
TÀI LIỆU THAM KHẢO	77
I. Tiếng Việt	77
II. Tài liệu nước ngoài	79
III. Tài liệu từ Internet	80

DANH MỤC CÁC TỪ, CỤM TỪ VIẾT TẮT

BTNMT	: Bộ Tài nguyên Môi trường
DNTN	: Doanh nghiệp tư nhân
CNH - HĐH	: Công nghiệp hóa - hiện đại hóa
CT	: Công thức
CP	: Cổ phần
HTX	: Hợp tác xã
KL	: Kim loại
KLN	: Kim loại nặng
KH mẫu	: Ký hiệu mẫu
NL	: Nhắc lại
NĐ-CP	: Nghị định Chính phủ
ÔTC	: Ô tiêu chuẩn
QCVN	: Quy chuẩn Việt Nam
TT	: Thông tư
TN&MT	: Tài nguyên và Môi trường
TBVTV	: Thuốc bảo vệ thực vật
TNHH	: Trách nhiệm hữu hạn
UBND	: Ủy ban nhân dân

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1. Hàm lượng KLN trong chất thải của một số mỏ vàng điển hình tại Úc	11
Bảng 1.2. Hàm lượng trung bình một số KLN trong đá và đất.....	12
Bảng 1.3. Hàm lượng các kim loại trong bùn cống rãnh đô thị.....	13
Bảng 1.4. Hàm lượng các KLN trong nguồn phân bón nông nghiệp.....	14
Bảng 1.5. Giới hạn ô nhiễm đất ở Úc và New Zealand	15
Bảng 1.6: Hàm lượng KLN tối đa cho phép đối với đất nông nghiệp ở các nước phát triển	15
Bảng 1.7: Giới hạn tối đa cho phép hàm lượng một số KLN trong đất	16
Bảng 1.8. Khối lượng khai thác bô xít trên thế giới	17
Bảng 1.9. Quy mô khai thác một số mỏ sắt lộ thiên lớn.....	21
Bảng 1.10. Trữ lượng các mỏ sắt trên địa bàn tỉnh Thái Nguyên	25
Bảng 1.11: Đặc điểm thực vật học của cây Sậy (<i>Phragmites australis</i>)	34
Bảng 3.1. Các yếu tố môi trường đất tại các khu vực nghiên cứu trước khi trồng cây	42
Bảng 3.2. Sự biến động về chiều cao cây Sậy trong thời gian thí nghiệm tại bãi thải Mỏ thiếc Hà Thượng.....	48
Bảng 3.3. Sự biến động về chiều cao cây Sậy trong thời gian thí nghiệm tại bãi thải Mỏ sắt Trại Cau	49
Bảng 3.4. Sự biến động về chiều dài lá cây Sậy trong thời gian nghiên cứu tại Mỏ thiếc Hà Thượng sau 8 tháng	52
Bảng 3.5. Sự biến động về chiều dài lá cây Sậy trong thời gian nghiên cứu ở bãi thải Mỏ sắt Trại Cau sau 8 tháng	53
Bảng 3.6. Chiều dài rễ cây Sậy sau khi trồng 4 và 8 tháng	55
Bảng 3.7. Hàm lượng KLN tích lũy trong thân + lá và rễ của cây Sậy tại Mỏ thiếc Hà Thượng sau 8 tháng trồng cây	58
Bảng 3.8. Hàm lượng KLN tích lũy trong thân + lá và rễ của cây Sậy tại Mỏ sắt Trại Cau sau 8 tháng trồng cây.....	59
Bảng 3.9. Hàm lượng KLN còn lại trong đất sau khi trồng Sậy tại Mỏ thiếc Hà thượng và Mỏ sắt Trại Cau	66

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Sơ đồ hoạt động tổng quát của dự án khai thác mỏ	23
Hình 3.1. Nồng độ pH trong đất tại khu vực nghiên cứu.....	43
Hình 3.2. Hàm lượng As trong đất tại khu vực nghiên cứu.....	44
Hình 3.3. Hàm lượng Pb trong đất tại khu vực nghiên cứu.....	45
Hình 3.4. Hàm lượng Cd trong đất tại khu vực nghiên cứu.....	45
Hình 3.5. Hàm lượng Zn trong đất tại khu vực nghiên cứu.....	46
Hình 3.6. Sự biến động về chiều cao cây Sậy sau 8 tháng trồng cây.....	50
Hình 3.7: Sự biến động về chiều dài lá cây Sậy sau 8 tháng trồng cây.....	54
Hình 3.8: Chiều dài rễ cây Sậy sau khi trồng 4 tháng và 8 tháng	56
Hình 3.9: Hàm lượng As tích lũy trong thân, lá cây Sậy sau 8 tháng trồng cây	60
Hình 3.10: Hàm lượng Pb tích lũy trong thân, lá cây Sậy sau 8 tháng trồng cây.....	61
Hình 3.11. Hàm lượng Cd tích lũy trong thân, lá cây Sậy sau 8 tháng trồng cây.....	62
Hình 3.12. Hàm lượng Zn tích lũy trong thân, lá cây Sậy sau 8 tháng trồng cây.....	64
Hình 3.13. Hàm lượng As còn lại trong đất sau khi trồng Sậy	67
Hình 3.14. Hàm lượng Pb còn lại trong đất sau khi trồng Sậy	69
Hình 3.15. Hàm lượng Cd còn lại trong đất sau khi trồng Sậy.....	70
Hình 3.16. Hàm lượng Zn còn lại trong đất sau khi trồng Sậy.....	72

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Trong những năm gần đây, do nhu cầu phát triển kinh tế - xã hội của đất nước và trong điều kiện mở cửa của kinh tế thị trường, các hoạt động khai thác khoáng sản đang được khai thác với quy mô ngày càng lớn. Công nghiệp khai thác Khoáng sản đã có nhiều đóng góp quan trọng cho phát triển kinh tế - xã hội, góp phần tích cực vào sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá đất nước. Tuy nhiên, cùng với những lợi ích đạt được, ngành khai thác khoáng sản cũng đang đối mặt với những hậu quả nặng nề về sự suy giảm chất lượng môi trường xung quanh. Hoạt động khai thác khoáng sản đã làm phá vỡ cân bằng sinh thái được xác lập từ hàng ngàn năm, gây ô nhiễm nặng nề đối với môi trường và ngày càng trở thành vấn đề cấp bách.

Có nhiều cách để giải quyết vấn đề ô nhiễm đất do kim loại nặng (KLN). Song có hai hướng chính là ngăn chặn xảy ra ô nhiễm mới và phục hồi đất đã bị ô nhiễm. Việc phục hồi đất bị ô nhiễm kim loại nặng hiện nay bằng biện pháp sinh học đang là một kỹ thuật đầy triển vọng. Trên thế giới việc sử dụng các loài thực vật có khả năng hấp thụ KLN để xử lý phục hồi đất bị ô nhiễm đang là một xu hướng phổ biến được ứng dụng ngày càng nhiều và đã thu hút sự quan tâm nghiên cứu của nhiều nhà khoa học. Theo thống kê có khoảng 400 loài cây thuộc 45 họ thực vật có khả năng siêu tích lũy kim loại nặng. Ở Việt Nam, việc nghiên cứu dùng thực vật trong xử lý đất bị ô nhiễm cũng đã được thực hiện và áp dụng trên thực tế đối với một số loài cây như: Cỏ Vetiver, dương xỉ, cải xoong,...

Qua các nghiên cứu khoa học về thực vật xử lý ô nhiễm môi trường trên thế giới và ở Việt Nam các nhà khoa học phát hiện Sậy là một loại cây có khả năng tồn tại và hấp thụ các kim loại nặng như Zn, Pb, As, Cd, ... trong nước thải và đã được ứng dụng trong xử lý nước thải ở một số bệnh viện, mỏ