

VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM  
VIỆN SINH THÁI VÀ TÀI NGUYÊN SINH VẬT

=====\*\*\*=====

**VŨ QUÝ ĐÔNG**

**NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ CẢI  
TẠO ĐẤT BÃI THẢI MỎ THAN QUẢNG NINH CỦA  
KEO TAI TƯỢNG (*Acacia mangium*) VỚI NẤM RỄ  
NỘI CỘNG SINH AM (*Arbuscular mycorrhiza*)  
TẠI VƯỜN ƯƠM**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ SINH HỌC**

Hà Nội - 2016

## LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành Luận văn, tôi đã nhận được nhiều sự giúp đỡ của các thầy cô, các anh chị và gia đình.

*Với tất cả tấm lòng chân thành, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Lê Quốc Huy, Bộ môn Vi sinh, Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, người đã tận tình giúp đỡ, chỉ bảo, hướng dẫn tôi thực hiện nghiên cứu, góp ý và sửa chữa để tôi hoàn thiện Luận văn này.*

*Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến tập thể cán bộ, giáo viên bộ môn Vi sinh vật, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, những người Thầy đã giúp đỡ, động viên tôi trong suốt quá trình học tập, tạo mọi thuận lợi cho tôi trong quá trình thực hiện và hoàn thành Luận văn này.*

Tôi xin chân thành cảm ơn Ban Giám Hiệu, Phòng Đào Tạo sau Đại Học Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tạo điều kiện thuận lợi, hướng dẫn, giúp đỡ tôi thực hiện Luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn tập thể cán bộ thuộc Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã dành cho tôi sự giúp đỡ quý báu và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi thực hiện đề tài.

Xin cảm ơn các bạn đã động viên, ủng hộ tôi trong quá trình học tập.

Cuối cùng, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc nhất tới gia đình thân yêu của tôi, những người đã luôn ở bên tôi, ủng hộ, động viên và là chỗ dựa vững chắc để tôi yên tâm học tập hoàn thành khóa học này./.

*Hà Nội, ngày 25 tháng 12 năm 2016*

**Tác giả Luận văn**

***Vũ Quý Đông***

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu khoa học của tôi.

Các số liệu và kết quả trong Luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào khác./.

**Tác giả Luận văn**

***Vũ Quý Đông***

## MỤC LỤC

MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN TÀI LIỆU .....	3
1.1. Tổng quan về xử lý phục hồi bãi thải khai thác mỏ bằng giải pháp công nghệ sinh học môi trường (Bioremediation) kết hợp công nghệ vi sinh vật và thực vật .....	3
1.1.1. Trên Thế giới.....	3
1.1.2. Tại Việt Nam .....	4
1.2. Tổng quan về nấm rễ nội cộng sinh AM ( <i>Arbuscular mycorrhiza</i> ) .....	5
1.2.1. Khái niệm .....	5
1.2.2. Đặc điểm của Nấm rễ nội cộng sinh AM ( <i>Arbuscular mycorrhiza</i> ).....	7
1.2.3. Vai trò của nấm rễ nội cộng sinh đối với thực vật và môi trường, hệ sinh thái..	10
1.2.4. Nghiên cứu và ứng dụng về nấm rễ nội cộng sinh AM trên Thế giới và Việt Nam	12
1.2.4.1. Thế giới.....	12
1.2.4.2. Việt Nam .....	16
1.3. Cây Keo tai tượng ( <i>Acacia mangium</i> ) .....	21
1.3.1. Đặc điểm phân loại và hình thái.....	21
1.3.2. Đặc tính sinh học, sinh thái và sử dụng.....	22
1.3.3. Tổng quan nghiên cứu gây trồng cây Keo tai tượng .....	23
CHƯƠNG 2: MỤC TIÊU – NỘI DUNG NGHIÊN CỨU.....	25
2.1. Mục tiêu .....	25
2.2. Nội dung chính.....	25
CHƯƠNG 3: ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	26
3.1. Địa điểm nghiên cứu .....	26
3.2. Vật liệu .....	27
3.3. Phương pháp nghiên cứu .....	27
3.3.1. Phương pháp thực hiện ngoại nghiệp.....	27
3.3.2. Phương pháp nội nghiệp.....	31
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ - THẢO LUẬN.....	35
4.1. Kết quả đánh giá hiện trạng một số bãi thải mỏ than (Bãi thải Chính Bắc, Bãi thải Nam Đèo Nai) tại tỉnh Quảng Ninh.....	35

4.1.1. Hiện trạng bãi thải mỏ than ở Quảng Ninh .....	35
4.1.2. Hiện trạng bãi thải các bãi thải mỏ than .....	35
4.1.2.1. Mức độ ô nhiễm .....	36
4.1.2.2. Các giải pháp cải tạo bãi thải mỏ than tại Quảng Ninh .....	37
4.1.3. Hiện trạng bãi thải mỏ than Chính Bắc và Nam Đèo Nai .....	40
4.1.3.1. Biện pháp cải tạo .....	43
4.1.3.2. Công tác trồng cây phủ xanh bãi thải Nam Đèo Nai .....	43
4.1.3.3. Công tác trồng cây phủ xanh bãi thải Chính Bắc .....	44
4.1.3.4. Bản đồ hiện trạng .....	45
4.2. Kết quả Nghiên cứu khả năng sinh trưởng và cải tạo đất bãi thải mỏ than (Bãi thải Chính Bắc, Bãi thải Nam Đèo Nai) tại tỉnh Quảng Ninh của Keo Tai tượng ở vườn ươm .....	48
4.2.1. Đánh giá về mặt sinh trưởng của cây Keo tai tượng .....	48
4.2.2. Đánh giá yếu tố cải tạo môi trường đất bãi thải của cây Keo tai tượng .....	49
4.2.2.1. Các chỉ tiêu cơ bản của đất bãi thải than .....	49
4.2.2.2. Các chỉ tiêu Kim loại nặng (Pb,As,Cd) của đất bãi thải than .....	50
4.3. Kết quả Nghiên cứu ảnh hưởng của Nấm rễ nội cộng sinh AM tới khả năng sinh trưởng và cải tạo đất bãi thải mỏ than (Bãi thải Chính Bắc, Bãi thải Nam Đèo Nai) tại tỉnh Quảng Ninh của Keo Tai tượng ở vườn ươm .....	51
4.3.1. Đánh giá về ảnh hưởng của Nấm rễ nội cộng sinh AM tới khả năng sinh trưởng của cây Keo tai tượng .....	51
4.3.2. Đánh giá ảnh hưởng của chế phẩm AM tới yếu tố cải tạo môi trường đất bãi thải than của cây Keo tai tượng .....	53
4.3.2.1. Các chỉ tiêu cơ bản của đất bãi thải than .....	53
4.3.2.2. Các chỉ tiêu Kim loại nặng (Pb,As,Cd) của đất bãi thải than .....	54
4.4. Thảo luận .....	55
4.4.1. So sánh sinh trưởng của Keo tai tượng trên đất bãi thải than khi bón nấm AM in vitro và không bón nấm AM .....	55
4.4.2. So sánh khả năng cải tạo môi trường của Keo tai tượng trên đất bãi thải than khi bón nấm AM in vitro và không bón nấm AM .....	57
4.4.2.1. Tăng cường dinh dưỡng và cải tạo chỉ tiêu lý hóa tính đất .....	57

4.4.2.2.	<i>Giảm ô nhiễm kim loại nặng trong đất</i> .....	59
4.4.2.3.	<i>Tăng cường cộng sinh cố định đạm Rhizobium và vi khuẩn phân giải lân</i> .....	62
4.4.2.4.	<i>Tăng cường cộng sinh AM và mật độ IP trong đất (đơn vị xâm nhiễm AM)</i> .....	64
CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN – KIẾN NGHỊ .....		67
5.1.	Kết luận.....	67
5.2.	Kiến nghị.....	67
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....		68
Tài liệu trong nước .....		68
Tài liệu nước ngoài .....		69
PHỤ LỤC .....		74

## BẢNG NHỮNG TỪ VIẾT TẮT TRONG LUẬN VĂN

STT	Viết tắt	Viết đầy đủ
1	AM	<i>Arbuscular mycorrhiza</i>
2	OTC	Ô tiêu chuẩn
3	PAHs	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons
4	RGR	Relative Growth Rates
5	TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
6	TKV	Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt nam
7	VAM	<i>Vesicular arbuscular mycorrhiza</i>
8	VM	<i>Vesicular mycorrhiza</i>

## DANH MỤC BẢNG

<b>STT</b>	<b>Bảng</b>	<b>Trang</b>
1	<i>Bảng 4.1: Thông số kỹ thuật bãi thải Nam Đèo Nai và Chính Bắc</i>	41
2	<i>Bảng 4.2: Sinh trưởng đường kính, chiều cao keo và thông nhựa tại hai bãi thải nghiên cứu</i>	45
3	<i>Bảng 4.3: Diện tích rừng và thảm thực vật tại hai bãi thải Chính Bắc và Nam Đèo Nai</i>	46
4	<i>Bảng 4.4: Kết quả đánh giá sinh trưởng của cây Keo tai tượng trên đất bãi thải Nam Đèo Nai và bãi thải Chính Bắc giai đoạn vườn ươm</i>	48
5	<i>Bảng 4.5: Kết quả phân tích các chỉ tiêu cơ bản của đất bãi thải than trước và sau khi trồng Keo tai tượng</i>	49
6	<i>Bảng 4.6: Kết quả phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng của đất bãi thải than trước và sau khi trồng Keo tai tượng</i>	50
7	<i>Bảng 4.7: Kết quả đánh giá sinh trưởng của cây Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro trên đất bãi thải Nam Đèo Nai và bãi thải Chính Bắc giai đoạn vườn ươm</i>	52
8	<i>Bảng 4.8: Kết quả phân tích các chỉ tiêu cơ bản của đất bãi thải than trước và sau khi trồng Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro</i>	53
9	<i>Bảng 4.9: Kết quả phân tích các chỉ tiêu kim loại nặng của đất bãi thải than trước và sau khi trồng Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro</i>	55
10	<i>Bảng 4.10: Kết quả so sánh sinh trưởng của Keo tai tượng trên đất bãi thải than khi bón phân chế phẩm AM in vitro và không bón phân chế phẩm AM in vitro</i>	56
11	<i>Bảng 4.11: Kết quả phân tích chỉ tiêu PAHs của các mẫu đất bãi thải than trước và sau khi thí nghiệm</i>	61
12	<i>Bảng 4.12: Kết quả hình thành nốt sần Rhizobium sau khi trồng Keo tai tượng và Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro trên đất bãi thải than</i>	62
13	<i>Bảng 4.13: Kết quả phân tích vi sinh vật phân giải lân và vi sinh vật cố định ni tơ tự do sau khi trồng Keo tai tượng và Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro trên đất bãi thải than</i>	63
14	<i>Bảng 4.14: Kết quả hình thành bào tử AM sau khi trồng Keo tai tượng và Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro trên đất bãi thải than</i>	65



## DANH MỤC BIỂU ĐỒ

<b>STT</b>	<b>Biểu đồ</b>	<b>Trang</b>
1	<i>Biểu đồ 4.1: Biểu đồ đánh giá sinh trưởng của cây Keo tai tượng trên đất bãi thải Nam Đèo Nai và bãi thải Chính Bắc giai đoạn vườn ươm</i>	49
2	<i>Biểu đồ 4.2: Biểu đồ đánh giá sinh trưởng của cây Keo tai tượng kết hợp bón phân chế phẩm AM in vitro trên đất bãi thải Nam Đèo Nai và bãi thải Chính Bắc giai đoạn vườn ươm</i>	52
3	<i>Biểu đồ 4.3: Biểu đồ đánh giá khả năng cải thiện <math>pH_{KCl}</math> và Mùn tổng số của Keo tai tượng trên đất bãi thải than khi bón phân chế phẩm AM in vitro và không bón phân chế phẩm AM</i>	58
4	<i>Biểu đồ 4.4: Biểu đồ đánh giá khả năng cải thiện <math>P_2O_{5dt}</math> và <math>K_2O_{dt}</math> của Keo tai tượng trên đất bãi thải than khi bón phân chế phẩm AM in vitro và không bón phân chế phẩm AM</i>	59
5	<i>Biểu đồ 4.5: Biểu đồ đánh giá khả năng cải thiện ô nhiễm kim loại nặng (As, Pb, Cd) của Keo tai tượng trên đất bãi thải than khi bón phân chế phẩm AM in vitro và không bón phân chế phẩm AM</i>	60

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

<b>STT</b>	<b>Hình</b>	<b>Trang</b>
1	<i>Hình 1.1: Cây phân loại nấm rễ nội cộng sinh AM</i>	7
2	<i>Hình 1.2: Búi sợi nấm (Arbuscules)(a) Túi sợi nấm (Vesicules) (b)</i>	8
3	<i>Hình 1.3: a: Sợi nấm ngoại bào (extraradical hyphae)b: Bào tử (spores)</i>	9
4	<i>Hình 1.4: Sơ đồ cấu trúc AM điển hình</i>	10
5	<i>Hình 1.5: Chức năng của AM (1) Sinh lý và sinh thái cây chủ (2). Sự tương tác giữa sợi nấm AM, rễ và các hạt đất (3), Kết nối trực tiếp của hệ rễ của các cá thể thực vật khác nhau (2) tương tác với các vi khuẩn đất khác (4). Đất và các đường đại diện cho tác động trực tiếp và gián tiếp của AM trên thực vật, đất, và các vi khuẩn đất tương ứng (Jansa *, Bukovská và Gryndler, 2013)</i>	11
6	<i>Hình 3.1: Sơ đồ vị trí bãi thải Chính Bắc và bãi thải Nam Đèo Nai</i>	26
7	<i>Hình 3.2: Thu thập số liệu OTC trên hiện trường</i>	28
8	<i>Hình 3.3: Kỹ thuật bón nhiễm chế phẩm AM in vitro cho cây Keo tai tượng ở vườn ươm</i>	30
9	<i>Hình 3.4: Điểm lấy mẫu khóa mã ảnh Bãi thải Chính Bắc – Công ty CP Than Núi Béo</i>	32
10	<i>Hình 3.5: Điểm lấy mẫu khóa mã ảnh Bãi thải Nam Đèo Nai – Công ty CP Than Đèo Nai</i>	32
11	<i>Hình 4.1: Sơ đồ hình thể bãi thải</i>	38
12	<i>Hình 4.2: Hình ảnh vật liệu và sườn dốc bãi thải Nam Đèo Nai</i>	42
13	<i>Hình 4.3: Hình ảnh vật liệu đá thải trên mặt bãi thải</i>	42
14	<i>Hình 4.4: Thông mã vĩ 5 tuổi tại bãi thải Nam Đèo Nai</i>	44
15	<i>Hình 4.5: Sinh trưởng cây keo tai tượng 3 tuổi tại bãi thải Chính Bắc</i>	44
16	<i>Hình 4.6: Bản đồ thăm thực vật bãi thải Chính Bắc</i>	47
17	<i>Hình 4.7: Bản đồ thăm thực vật bãi thải Nam Đèo Nai</i>	47
18	<i>Hình 4.8: Nốt sần Rhizobium hình thành sau khi thí nghiệm trồng Keo tai tượng và Keo tai tượng kết hợp bón nhiễm chế phẩm AM in vitro trên đất bãi thải than Nam Đèo Nai</i>	62
19	<i>Hình 4.9: Bào tử AM điển hình phân lập từ đất bãi thải than sau khi trồng Keo tai tượng kết hợp bón nhiễm chế phẩm AM in vitro</i>	65