

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

---

**NGUYỄN THỊ TRÀ MÂN**

**NGHIÊN CỨU SỰ PHÂN BỐ VÀ VAI TRÒ  
CỦA HỆ VI SINH VẬT ĐẤT TRONG ĐIỀU KIỆN SINH THÁI  
TẠI TIỂU KHU 64 CỦA KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN  
SƠN TRÀ - THÀNH PHỐ ĐÀ NẴNG**

**Chuyên ngành: Sinh thái học  
Mã số: 60.42.60**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC**

**Đà Nẵng - Năm 2011**

**Công trình được hoàn thành tại  
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

---

**Người hướng dẫn khoa học: TS. ĐỖ THU HÀ**

Phản biện 1: TS. Phạm Ngọc Lan

Phản biện 2: TS. Huỳnh Ngọc Thạch

Luận văn sẽ được bảo vệ tại Hội đồng bảo vệ chăm Luận văn tốt nghiệp Thạc sĩ Khoa học, họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 27 tháng 8 năm 2011

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Trung tâm thông tin – Học liệu - Đại học Đà Nẵng
- Thư viện trường Đại học Sư phạm - Đại học Đà Nẵng

## MỞ ĐẦU

### 1. LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI

Đất là một trong những nguồn tài nguyên có giá trị nhất của con người, là nơi sản xuất ra lương thực thực phẩm, điều chỉnh và tham gia vào chu trình sinh địa hoá toàn cầu, lọc xử lý các chất gây ô nhiễm... Song, một thành phần quan trọng góp phần làm tăng giá trị của đất đó là hệ vi sinh vật sống trong đất [30].

Vi sinh vật có vai trò hết sức to lớn trong việc tạo chất mùn, tham gia vào các vòng tuần hoàn trong tự nhiên và cải tạo đất [29]. Tuy nhiên, vi sinh vật đất có tính mẫn cảm đối với môi trường sống, bởi vậy những thay đổi của môi trường đều ảnh hưởng đến quá trình hoạt động sống, đến sự phân bố và động thái của vi sinh vật trong đất. Tùy từng vùng sinh thái, từng loại đất khác nhau mà vi sinh vật có thành phần và số lượng khác nhau [30].

Khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà – thành phố Đà Nẵng vừa là nơi có hệ sinh thái đất ướt ven biển, vừa có thảm rừng nhiệt đới mưa ẩm nguyên sinh rất thuận lợi cho sự phát triển của hệ động - thực vật nói chung và vi sinh vật đất nói riêng. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, với những dự án du lịch, hiện tượng cháy rừng, sự xâm lấn của dây leo bìm bìm... khiến thảm thực vật rừng Sơn Trà bị thu hẹp dần, thay vào đó là các khoảng đất trống, đồi núi trọc. Hệ quả sẽ nảy sinh từ vấn đề này là đất bị xói mòn, rửa trôi và trở nên cằn cỗi, nghèo dinh dưỡng v.v...

Do vậy, với mong muốn góp sức chung vào việc thực hiện công tác bảo tồn và phát triển bền vững khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà, chúng tôi chọn đề tài: **“Nghiên cứu sự phân bố và vai trò của**

**hệ vi sinh vật đất trong điều kiện sinh thái tại tiểu khu 64 của khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà – thành phố Đà Nẵng”** nhằm tìm hiểu sự phân bố của hệ vi sinh vật đất, phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật có hoạt tính sinh học mạnh, thử nghiệm ứng dụng làm phân hữu cơ vi sinh để trồng cây keo lá trầm, góp phần cải tạo đất ở các vùng đất trống sau khi xử lý dây leo bìm bìm. Bên cạnh đó, còn tuyển chọn các chủng xạ khuẩn sinh chất kháng sinh đối kháng với hệ vi sinh vật có lợi ở rễ cây bìm bìm nhằm tiến đến hạn chế sự phát triển của loài dây leo này bằng phương pháp sinh học.

### 2. MỤC ĐÍCH NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu sự phân bố và vai trò của hệ vi sinh vật đất tại tiểu khu 64 của khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà - thành phố Đà Nẵng. Từ đó, làm cơ sở khoa học cho việc đề xuất các biện pháp nhằm ứng dụng các chủng vi sinh vật có hoạt tính sinh học mạnh trong đất tại khu vực này.

### 3. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

- Nghiên cứu sự phân bố của hệ vi sinh vật đất tại tiểu khu 64 của khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà – thành phố Đà Nẵng.

- Nghiên cứu động thái của hệ vi sinh vật đất theo thời gian (tháng), độ ẩm và độ cao.

- Phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật có hoạt tính sinh học mạnh (khả năng phân giải photphat khó tan, cố định nitơ phân tử và sinh chất kháng sinh đối kháng với hệ vi sinh vật có lợi tại rễ cây bìm bìm).

- Thử nghiệm, ứng dụng các chủng vi sinh vật tuyển chọn có hoạt tính sinh học mạnh làm phân hữu cơ vi sinh để trồng cây keo lá trầm (*Acacia auriculiformis*).

#### **4. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN CỦA ĐỀ TÀI**

- Cung cấp những số liệu ban đầu về sự phân bố và động thái của hệ vi sinh vật đất tại tiểu khu 64 của khu bảo tồn thiên nhiên Sơn Trà - thành phố Đà Nẵng.

- Phân lập và tuyển chọn các chủng vi sinh vật trong đất có hoạt tính sinh học mạnh để ứng dụng vào thực tiễn sản xuất tại địa phương.

#### **5. CẤU TRÚC CỦA LUẬN VĂN**

Luận văn có 88 trang gồm các phần sau: mở đầu, 3 chương, kết luận và kiến nghị, tài liệu tham khảo và phụ lục.

### **CHƯƠNG 1**

#### **TỔNG QUAN TÀI LIỆU**

##### **1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ SƠN TRÀ – TP ĐÀ NẴNG**

Nhìn chung các đặc điểm về tự nhiên như thổ nhưỡng, thời tiết khí hậu... ở Sơn Trà tạo nhiều điều kiện thuận lợi cho sự sinh trưởng và phát triển của hệ vi sinh vật đất. Tuy nhiên, khu BTTN Sơn Trà do địa hình đồi núi, sườn dốc; chịu ảnh hưởng của nhiều đợt gió mùa Đông Bắc, gió mùa Tây Nam, bão... đã tác động đến thành phần và số lượng vi sinh vật trong đất.

##### **1.2. SỰ PHÂN BỐ CỦA VI SINH VẬT TRONG ĐẤT**

Đất là môi trường sống thích hợp nhất đối với VSV, trong đất có đầy đủ những điều kiện tối thiểu cho VSV tồn tại và phát triển.

Sự phân bố của VSV trong đất có thể thay đổi theo độ sâu, theo đặc điểm và tính chất của đất, theo cây trồng.

Thành phần và số lượng VSV trên mỗi loại đất khác nhau thì khác nhau.

##### **1.3. ĐỘNG THÁI CỦA VI SINH VẬT ĐẤT**

###### **1.3.1. Động thái của vi sinh vật theo mùa**

Thành phần và số lượng VSV đất đạt cực đại vào chính mùa xuân, khoảng tháng 3, 4, sau đó giảm chút ít vào mùa hè và tiếp tục tăng dần theo mùa thu và đạt cực tiểu vào chính đông.

###### **1.3.2. Động thái của vi sinh vật theo nhiệt độ**

Đa số VSV trong đất hoạt động mạnh ở nhiệt độ 22<sup>0</sup>C - 30<sup>0</sup>C, nằm ngoài khoảng nhiệt độ đó đều ảnh hưởng xấu đến VSV. Tuy nhiên, tùy loài VSV khác nhau mà có nhiệt độ thích hợp khác nhau.

###### **1.3.3. Động thái của vi sinh vật theo độ ẩm**

VSV phát triển mạnh ở độ ẩm môi trường khoảng từ 50 - 70%, nằm ngoài khoảng độ ẩm này đều ảnh hưởng xấu đến hoạt động

sống của VSV.

#### **1.3.4. Động thái của vi sinh vật theo độ cao**

Sự phân bố của VSV thay đổi theo độ cao. Đặc biệt, với độ cao từ 500m so với mặt nước biển trở lên, nhiệt độ vượt ra ngưỡng tối ưu nên thành phần và số lượng VSV càng thấp.

### **1.4. VAI TRÒ CỦA VI SINH VẬT TRONG QUÁ TRÌNH PHÂN HỦY, CHUYỂN HÓA MỘT SỐ HỢP CHẤT VÀ NGUYÊN TỐ TRONG ĐẤT**

#### **1.4.1. Nitơ và vi sinh vật cố định nitơ**

Nitơ có vai trò sinh lý đặc biệt quan trọng đối với sinh trưởng, phát triển và hình thành năng suất ở cây trồng. VSV cố định nitơ như VK hiếu khí sống tự do thuộc chi *Azotobacter*, chi *Beijerinckia* và các loại VSV cố định nitơ khác như *Pseudomonas azotogensis*, *Azotomonasinsolita*... Ngoài ra, còn có VSV sống cộng sinh có khả năng đồng hóa nitơ như các vi khuẩn nốt sần thuộc chi *Rhizobium* và chi *Bradyrhizobium*.

#### **1.4.2. Photpho và vi sinh vật phân giải photphat khó tan.**

Photpho là một trong những yếu tố quan trọng đối với cây trồng. Trong đất, photpho thường tồn tại ở các dạng photpho hữu cơ và photpho vô cơ. Các chủng VK phân giải photphat hữu cơ thường gặp các giống *Bacillus* và *Pseudomonas*. Còn phân giải photphat vô cơ thì có sự tham gia của nhiều VK như *Pseudomonas fluorescens*, *B. Mycoides*... Ngoài ra, một số VK hệ rễ, các VK nitrat, sunphat, một số chủng NM có khả năng phân giải photpho mạnh.

### **1.5. TÌNH HÌNH SẢN XUẤT, SỬ DỤNG PHÂN BÓN VI SINH VẬT TRÊN THẾ GIỚI VÀ VIỆT NAM**

Phân bón vi sinh đã được nhiều quốc gia trên thế giới sản xuất và sử dụng từ rất sớm như phân Nitragin, Azotobacterin, phân

lân sinh học... và cho hiệu quả về năng suất cao ở nhiều loại cây trồng. Cho đến nay phân bón vi sinh đã trở thành hàng hóa và được sử dụng rộng rãi.

Ở Việt Nam, từ những năm 80 đã có nhiều công trình nghiên cứu ứng dụng công nghệ vi sinh trong việc tạo ra các loại phân bón sinh học. Sau nhiều năm thử nghiệm trên đồng ruộng, phân bón vi sinh đã đạt được những hiệu quả nhất định. Tuy nhiên, hiện nay việc sử dụng phân bón vi sinh ở Việt Nam vẫn chưa được phổ biến.

Sản phẩm phân HCVS có bổ sung VSV trợ lực và làm giàu dinh dưỡng ngoài hàm lượng mùn tổng số còn có hàm lượng nitơ tổng số cao hơn loại phân hữu cơ chế biến bằng phương pháp truyền thống 40 – 45%. Phối hợp VSV từ các chủng cố định nitơ và phân giải lân có tác dụng hiệu quả đối với cây trồng làm tăng năng suất và tiết kiệm một phần phân khoáng trong sản xuất nông, lâm nghiệp.

### **1.6. GIỚI THIỆU VỀ THAN Bùn VÀ YÊU CẦU CHẤT LƯỢNG CỦA PHÂN BÓN VSV**

Than bùn được hình thành do xác thực vật tích lũy lâu ngày trong điều kiện kỵ khí. Có thể dùng than bùn làm chất độn chuồng, độn với phân chuồng, phân bắc để ủ và dùng than bùn để sản xuất phân hữu cơ vi sinh.

### **1.7. GIỚI THIỆU VỀ CÂY KEO LÁ TRÀM**

Keo lá tràm có tên khoa học là *Acacia auriculiformis*, thuộc chi *Acacia*. Keo lá tràm là loài cây thuộc họ Đậu, rễ có nốt sần chứa vi khuẩn nốt sần có khả năng tổng hợp nitơ sống tự do, cải tạo môi trường đất, được trồng để phủ xanh đất trống đồi trọc và cho nguyên liệu sản xuất giấy, đồ gỗ gia dụng và các công cụ...

## CHƯƠNG 2

### ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

#### 2.1. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU

- Các chủng VSVHK (vi khuẩn, xạ khuẩn, nấm mốc) phân lập từ các loại đất ở các độ cao tại tiểu khu 64 của Khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng.

- Nghiên cứu ứng dụng trên cây keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*)

#### 2.2. ĐỊA ĐIỂM, PHẠM VI VÀ THỜI GIAN NGHIÊN CỨU

Các mẫu đất nghiên cứu lấy tại 06 địa điểm khác nhau thuộc tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng. Mỗi địa điểm lấy mẫu ở các độ cao khác nhau: 100m, 200m, 300m, 400m, 500m và đỉnh (696m). Tiến hành phân tích tại phòng thí nghiệm Vi sinh - Hoá sinh, khoa Sinh – Môi trường, Trường Đại học sư phạm; Phòng Hoá - Vi sinh, Trung tâm Kỹ thuật TCĐLCL 2 và Phòng Vi sinh - Hoá sinh, Trung tâm Môi trường TP Đà Nẵng.

Đề tài được thực hiện từ tháng 6/2010 đến tháng 6/2011.

#### 2.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

##### 2.3.1. Phương pháp thu mẫu ngoài thực địa

##### 2.3.2. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

###### 2.3.2.1. Phương pháp phân lập

- Phân lập vi sinh vật theo phương pháp của Egorov.

###### 2.3.2.2. Phương pháp đếm số lượng tế bào VSV

- Xác định số lượng tế bào vi sinh vật bằng phương pháp đếm số lượng khuẩn lạc.

###### 2.3.2.3. Phương pháp giữ giống vi sinh vật

- Giữ giống vi sinh vật theo phương pháp của Egorov.

###### 2.3.2.4. Phương pháp sơ tuyển và tuyển chọn các chủng VSV phân giải photphat khó tan

- Sơ tuyển và tuyển chọn các chủng vi sinh vật phân giải photphat khó tan trên môi trường đặc cơ sở có bổ sung  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  và xác định hàm lượng P dễ tan trong môi trường bằng phương pháp so màu.

###### 2.3.2.5. Phương pháp sơ tuyển và tuyển chọn các chủng VK *Azotobacter*

- Sơ tuyển và tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Azotobacter* có khả năng cố định nitơ trên môi trường đặc vô đạm và xác định hàm lượng  $\text{NH}_4^+$  trong môi trường bằng phương pháp so màu với thuốc thử Nessler.

###### 2.3.2.6. Phương pháp xác định hoạt tính sinh kháng sinh

- Phương pháp khối thạch

- Phương pháp đục lỗ

###### 2.3.2.7. Phương pháp nghiên cứu đặc điểm nuôi cấy và hình thái các chủng VSV tuyển chọn.

- Nghiên cứu đặc điểm nuôi cấy và hình thái của các chủng vi sinh vật tuyển chọn trên các môi trường đặc trưng.

###### 2.3.2.8. Phương pháp nghiên cứu tính chất của đất

- Xác định thành phần cơ giới dựa theo hàm lượng sét vật lý (cấp hạt < 0,002mm).

- Xác định độ ẩm đất bằng phương pháp sấy và cân.

- Xác định pH bằng máy đo pH và phân cấp độ chua trong đất theo S.N. Tartrinov và của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Việt Nam (MARD).

- Hàm lượng nitơ tổng số trong đất được phân tích theo TCVN 4051:1985 và được xác định theo thang bậc đánh giá nitơ tổng số trong đất.

- Hàm lượng photpho tổng số trong đất được phân tích theo TCVN 4052:1985 và được xác định theo phương pháp Barenz - Sepphe được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn ban hành.

###### 2.3.2.9. Phương pháp tìm hiểu khả năng ứng dụng các chủng vi sinh vật tuyển chọn làm chế phẩm phân HCVS

- Nghiên cứu sản xuất chế phẩm hữu cơ vi sinh từ than bùn và các chủng VSV tuyển chọn.

- Thử nghiệm ứng dụng chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đối với cây keo lá tràm. Xác định một số chỉ tiêu sinh trưởng sau:

- + Xác định chiều cao cây bằng cách đo.
- + Xác định sinh khối tươi và sinh khối khô bằng cách cân.
- + Đếm số nốt sần ở rễ cây

### 2.3.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các kết quả phân tích được xử lý bằng phương pháp thống kê sinh học.

## CHƯƠNG 3

### KẾT QUẢ VÀ BIỆN LUẬN

#### 3.1. SỰ PHÂN BỐ CỦA HỆ VI SINH VẬT ĐẤT THEO THÀNH PHẦN CƠ GIỚI

Kết quả chính về sự phân bố của hệ VSV đất theo thành phần cơ giới ở tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà như sau:

+ Đất thịt trung bình, thịt trung bình pha sỏi có hàm lượng nitơ cao (0,34 - 0,38%), độ ẩm vừa phải (50 - 60%), pH thích hợp (6,0 - 6,5) do đó mà thành phần và số lượng VSVTS trong 1 gam đất là cao nhất, trong đó VKTSHK  $(474 - 1450) \times 10^5$  CFU/g, NMTS  $(264 - 983) \times 10^3$  CFU/g ; XKTS  $(12 - 213) \times 10^3$  CFU/g đất.

+ Đất thịt nhẹ, thịt nhẹ pha sỏi cũng có kết cấu tơi xốp, thoáng khí, độ ẩm (45 - 57%), pH (5,8 - 6,4). Tuy nhiên, đất kém màu mỡ (N: 0,20 - 0,36%; P: 0,023 - 0,038%) nên số lượng VSV trên đất thịt nhẹ ít hơn đất thịt trung bình (VKTSHK  $(58 - 1292) \times 10^5$  CFU/g, NMTS  $(16 - 684) \times 10^3$  CFU/g ; XKTS  $(02 - 125) \times 10^3$  CFU/g đất).

+ Đất cát pha, cát pha sỏi tuy độ thoáng khí cao nhưng lại nghèo dinh dưỡng (N: 0,15 - 0,26%; P: 0,016 - 0,028%), khả năng

giữ nước kém, hay bị khô hạn, đất chua (pH: 4,8 - 5,8), độ ẩm thấp (28 - 42%) nên có thành phần và số lượng VKTSHK, NMTS, XKTS đạt giá trị thấp nhất, có trung bình VKTSHK  $(58 - 434) \times 10^5$  CFU/g, NMTS  $(09 - 411) \times 10^3$  CFU/g ; XKTS  $(02 - 43) \times 10^3$  CFU/g đất.

**Bảng 3.1. Thành phần và số lượng VSV trong một số mẫu đất chính tại các địa điểm thuộc Tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng (tháng 11/2011)**

T	T	Địa điểm lấy mẫu	Loại đất	Thảm thực vật	Độ ẩm (%)	pH	N (%)	P (%)	VK TSHK ( $\times 10^5$ CFU/g)	NMTS ( $\times 10^3$ CFU/g)	XKTS ( $\times 10^3$ CFU/g)
1	Độ cao 100m	Cát pha	Cây bụi	39	5,4	0,19	0,026	75	151	07	
		Cát pha sỏi	Bìm bìm	38	5,3	0,17	0,022	63	64	04	
		Thịt nhẹ pha sỏi	Keo	55	6,1	0,29	0,029	384	103	42	
2	Độ cao 200m	Cát pha sỏi	Bạch đàn	41	5,5	0,17	0,025	305	194	25	
		Thịt nhẹ pha sỏi	Bìm bìm	56	6,0	0,21	0,025	230	150	36	
		Thịt nhẹ	Keo, bời lời	57	5,9	0,28	0,027	500	322	85	
3	Độ cao 300m	Cát pha sỏi	Bìm bìm	40	5,6	0,26	0,027	304	71	28	
		Thịt nhẹ pha sỏi	Chò, dẻ	56	5,8	0,29	0,026	549	137	52	
		Thịt nhẹ	Keo	57	5,9	0,31	0,028	890	437	114	
4	Độ cao 400m	Thịt nhẹ	Chò, dẻ	57	6,0	0,36	0,038	427	388	29	
		Thịt trung bình pha sỏi	Dương xỉ	59	6,2	0,35	0,043	725	264	60	
		Thịt trung bình	Keo	60	6,1	0,39	0,047	983	792	64	
5	Độ cao 500m	Thịt nhẹ	Chò, dẻ	56	6,0	0,35	0,028	302	107	13	
		Thịt trung bình pha sỏi	Keo	58	6,3	0,34	0,037	474	375	77	
		Thịt trung bình	Dương xỉ	59	6,2	0,37	0,038	501	401	103	
6	Đỉnh (696m)	Cát pha sỏi	Cây bụi	41	4,8	0,15	0,017	65	91	05	
		Thịt nhẹ pha sỏi	Cây bụi	56	5,8	0,21	0,025	130	90	18	
		Thịt nhẹ	Cây bụi, cỏ	55	5,9	0,22	0,025	184	85	21	

**Bảng 3.2. Thành phần và số lượng VSV trong một số mẫu đất chính tại các địa điểm thuộc Tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng (tháng 03/2011)**

TT	Địa điểm lấy mẫu	Loại đất	Thảm thực vật	Độ ẩm (%)	pH	N (%)	P (%)	VK TSHK ( $\times 10^5$ CFU/g)	NMTS ( $\times 10^3$ CFU/g)	XKTS ( $\times 10^3$ CFU/g)
1	Độ cao 100m	Cát pha	Cây bụi	31	5,8	0,19	0,026	359	178	09
		Cát pha sỏi	Bìm bìm	32	5,7	0,18	0,026	243	155	12
		Thịt nhẹ pha sỏi	Keo	45	6,3	0,27	0,028	557	388	46
2	Độ cao 200m	Cát pha sỏi	Bạch đàn	33	5,5	0,22	0,023	434	295	32
		Thịt nhẹ pha sỏi	Bìm bìm	47	6,3	0,22	0,025	487	302	45
		Thịt nhẹ	Keo, bồi lồi	48	6,3	0,29	0,032	866	654	125
3	Độ cao 300m	Cát pha sỏi	Bìm bìm	34	5,6	0,27	0,028	358	411	31
		Thịt nhẹ pha sỏi	Chò, dẻ	48	6,1	0,33	0,030	866	683	55
		Thịt nhẹ	Keo	49	6,4	0,35	0,031	1292	572	86
4	Độ cao 400m	Thịt nhẹ	Chò, dẻ	50	6,2	0,36	0,037	526	370	07
		Thịt trung bình pha sỏi	Dương xỉ	52	6,2	0,36	0,041	807	75	11
		Thịt trung bình	Keo	53	6,5	0,38	0,046	1450	983	213
5	Độ cao 500m	Thịt nhẹ	Chò, dẻ	51	6,1	0,35	0,034	885	322	28
		Thịt trung bình pha sỏi	Keo	52	6,3	0,34	0,037	1002	550	108
		Thịt trung bình	Dương xỉ	53	6,2	0,37	0,037	1044	684	129
6	Đỉnh (696m)	Cát pha sỏi	Cây bụi	34	5,4	0,26	0,016	238	126	07
		Thịt nhẹ pha sỏi	Cây bụi	47	6,1	0,25	0,027	352	291	18
		Thịt nhẹ	Cây bụi, cỏ	48	6,0	0,22	0,028	501	358	17

**Bảng 3.3. Thành phần và số lượng VSV trong một số mẫu đất chính tại các địa điểm thuộc Tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng (tháng 05/2011)**

TT	Địa điểm lấy mẫu	Loại đất	Thảm thực vật	Độ ẩm (%)	pH	N (%)	P (%)	VK TSHK ( $\times 10^5$ CFU/g)	NMTS ( $\times 10^3$ CFU/g)	XKTS ( $\times 10^3$ CFU/g)
1	Độ cao 100m	Cát pha	Cây bụi	28	5,6	0,21	0,021	167	28	13
		Cát pha sỏi	Bìm bìm	28	5,7	0,17	0,022	147	09	13
		Thịt nhẹ pha sỏi	Keo	45	6,2	0,27	0,029	375	208	75
2	Độ cao 200m	Cát pha sỏi	Bạch đàn	30	5,8	0,17	0,023	408	127	21
		Thịt nhẹ pha sỏi	Bìm bìm	45	6,2	0,22	0,025	282	220	21
		Thịt nhẹ	Keo, bồi lồi	46	6,3	0,26	0,032	488	345	31
3	Độ cao 300m	Cát pha sỏi	Bìm bìm	33	5,6	0,25	0,027	362	343	18
		Thịt nhẹ pha sỏi	Chò, dẻ	45	6,1	0,31	0,027	655	478	57
		Thịt nhẹ	Keo	46	6,3	0,32	0,028	908	684	62
4	Độ cao 400m	Thịt nhẹ	Chò, dẻ	46	6,4	0,33	0,038	654	121	35
		Thịt trung bình pha sỏi	Dương xỉ	50	6,3	0,34	0,041	746	463	50
		Thịt trung bình	Keo	51	6,4	0,37	0,045	1008	737	155
5	Độ cao 500m	Thịt nhẹ	Chò, dẻ	46	6,0	0,35	0,032	660	336	04
		Thịt trung bình pha sỏi	Keo	50	6,2	0,34	0,038	860	509	57
		Thịt trung bình	Dương xỉ	51	6,3	0,38	0,037	785	556	15
6	Đỉnh (696m)	Cát pha sỏi	Cây bụi	31	5,5	0,16	0,018	141	88	18
		Thịt nhẹ pha sỏi	Cây bụi	45	6,0	0,21	0,024	103	212	45
		Thịt nhẹ	Cây bụi, cỏ	45	6,1	0,24	0,024	109	147	13

### 3.2. ĐỘNG THÁI VI SINH VẬT THEO THỜI GIAN

Sau khi tiến hành phân lập 36 mẫu đất thịt nhẹ, thịt nhẹ pha sỏi tại 06 địa điểm của tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà, kết quả nghiên cứu về động thái VKTSHK theo thời gian được trình bày qua bảng dưới đây:

**Bảng 3.4. Số lượng VKTSHK theo thời gian (tháng) tại 06 địa điểm của Tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà**

TT	Địa điểm lấy mẫu	VKTSHK ( $\times 10^5$ CFU/g)					
		Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 5
1	Độ cao 100m	284	155	173	374	483	315
2	Độ cao 200m	339	342	326	639	706	624
3	Độ cao 300m	468	389	422	754	903	479
4	Độ cao 400m	697	583	622	997	1279	854
5	Độ cao 500m	454	449	510	868	994	763
6	Đỉnh (696m)	193	187	244	245	359	247
<b>Trung bình</b>		<b>405,8</b>	<b>350,8</b>	<b>382,8</b>	<b>646,2</b>	<b>787,3</b>	<b>547,0</b>

Kết quả ở bảng trên cho thấy:

+ Tháng 10, 11, 12 là các tháng mùa mưa, trong đó tháng 11 có lượng mưa cao nhất nên tốc độ rửa trôi, xói lở diễn ra mạnh mẽ. Vì vậy, số lượng VKTSHK ở tháng này thấp nhất với trung bình  $310 \times 10^5$  CFU/g.

+ Tháng 12 tuy có lượng mưa thấp hơn so với tháng 10, 11 nhưng chịu ảnh hưởng của nhiều đợt gió mùa Đông Bắc nên nhiệt độ thường hạ xuống rất thấp nên số lượng VKTSHK ở tháng 12 tuy cao hơn tháng 11 nhưng vẫn thấp hơn tháng 10 (có trung bình  $336,5 \times 10^5$  CFU/g).

+ Tháng 2, 3 nhiệt độ khoảng  $23 - 25^{\circ}\text{C}$  thích hợp cho VSV

phát triển. Do đó, số lượng VKTSHK tăng lên đáng kể ở tháng 2 và đạt cực đại ở tháng 3 với trung bình  $752 \times 10^5$  CFU/g.

+ Tháng 5 có số giờ nắng chiếu trong ngày nhiều nhất làm cho nhiệt độ trong đất tăng cao, độ ẩm giảm mạnh (40 – 45%). Do vậy, số lượng VKTSHK có sự suy giảm rõ rệt ở tháng 5 (có trung bình  $547 \times 10^5$  CFU/g).

### 3.3. ĐỘNG THÁI VI SINH VẬT THEO ĐỘ ẨM

Tiến hành phân lập 36 mẫu đất thịt nhẹ, thịt nhẹ pha sỏi, kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của độ ẩm đất đến số lượng VKTSHK được trình bày qua bảng 3.5 và hình 3.3.

**Bảng 3.5. Số lượng VKTSHK theo độ ẩm đất tại 06 địa điểm của tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng ( $\times 10^5$  CFU/g)**

TT	Địa điểm lấy mẫu	Tháng 10		Tháng 11		Tháng 12		Tháng 2		Tháng 3		Tháng 5	
		Độ ẩm đất (%)	VK TS HK	Độ ẩm đất (%)	VK TS HK	Độ ẩm đất (%)	VK TS HK	Độ ẩm đất (%)	VK TS HK	Độ ẩm đất (%)	VK TS HK	Độ ẩm đất (%)	VK TS HK
1	Độ cao 100m	57	204	56	171	55	215	52	229	50	240	46	202
2	Độ cao 200m	57	426	56	345	56	366	52	557	50	546	47	313
3	Độ cao 300m	58	487	57	454	56	529	54	795	52	684	48	538
4	Độ cao 400m	58	545	59	537	58	573	54	984	52	955	49	645
5	Độ cao 500m	56	587	59	398	57	469	53	728	50	710	48	558
6	Đỉnh (696m)	55	106	55	108	56	102	51	211	48	182	49	122
<b>Trung bình</b>		<b>58,5</b>	<b>392,5</b>	<b>58,8</b>	<b>335,5</b>	<b>58,3</b>	<b>375,7</b>	<b>53,0</b>	<b>584,0</b>	<b>50,8</b>	<b>552,8</b>	<b>48,2</b>	<b>396,3</b>

Qua bảng trên cho thấy số lượng VKTSHK trong đất thịt nhẹ pha sỏi tại tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà dao động theo độ ẩm đất như sau:



+ Tháng 2, 3 tiết trời mát mẻ, độ ẩm trung bình 50,8 - 53% thuận lợi cho VKTSHK phát triển mạnh nên số lượng VKTSHK ở tháng 2 và tháng 3 rất cao, có trung bình  $(552,8 - 584) \times 10^5$  CFU/g.

+ Tháng 5, độ ẩm đất giảm xuống 48,2%, ảnh hưởng xấu đến sự sinh trưởng, phát triển của VKTSHK dẫn đến số lượng VKTSHK giảm mạnh  $(396,3 \times 10^5$  CFU/g đất).

+ Tháng 10, 11, 12 có độ ẩm trong đất dao động trung bình 58,3 - 58,8%. Tuy nhiên ở các tháng này có lượng mưa lớn, đất bị rửa trôi, xói lở nên số lượng VKTSHK ở tháng 10, 11, 12 là rất thấp. Trong đó, thấp nhất ở tháng 11 với số lượng VKTSHK:  $335,5 \times 10^5$  CFU/g.

### 3.4. ĐỘNG THÁI VI SINH VẬT THEO ĐỘ CAO

Do thời gian thực hiện có hạn, để nghiên cứu động thái VSV theo độ cao, chúng tôi chỉ chọn nghiên cứu VKTSHK trên đất thịt nhẹ, thịt nhẹ pha sỏi ở 05 độ cao 100m, 300m, 400m, 500m và đỉnh (696m). Sau khi tiến hành phân lập 28 mẫu đất thịt nhẹ, thịt nhẹ pha sỏi của 05 địa điểm nêu trên tại tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà, kết quả nghiên cứu về động thái VKTSHK theo độ cao được trình bày qua bảng dưới đây:

**Bảng 3.6. Số lượng VKTSHK ở các độ cao tại tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà – TP Đà Nẵng**

STT	Địa điểm lấy mẫu	VKTSHK ( $\times 10^5$ CFU/g)						
		Tháng 10	Tháng 11	Tháng 12	Tháng 2	Tháng 3	Tháng 5	Trung bình
1	Độ cao 100m	265	310	196	415	448	297	322
3	Độ cao 300m	231	465	561	773	995	520	591
5	Độ cao 400m	353	560	740	898	1262	703	753
6	Độ cao 500m	368	392	415	806	1048	613	607
7	Đỉnh (696m)	107	144	132	276	350	254	211

Qua bảng 3.6 và hình 3.4 cho thấy thành phần và số lượng VKTSHK ở độ cao 400m và 500m cao hơn so với các độ cao còn lại, có trung bình  $(607 - 753) \times 10^5$  CFU/g. Sở dĩ như vậy là do các độ cao này có độ ẩm thích hợp (46 - 60%), biên độ dao động nhiệt ít, hàm lượng nitơ trong đất cao (0,33 - 0,39%) nên số lượng VKTSHK cao hơn so với các độ cao khác.

+ Ở độ cao 100m, 300m có rất nhiều các khu du lịch đang được triển khai. Điều này đã ảnh hưởng không nhỏ đến hoạt động sống của VSV trong đất. Ngoài ra, so với độ cao 400m và 500m, nơi đây có độ ẩm thấp hơn (28 - 53%), đất nghèo chất dinh dưỡng hơn (N: 0,16 - 0,35%, P: 0,21 - 0,32%), vì thế mà số lượng VKTSHK ở các độ cao này ít hơn, có trung bình  $(322 - 591) \times 10^5$  CFU/g.

+ Trên đỉnh của khu BTTN Sơn Trà tuy không triển khai xây dựng các khu du lịch như khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa nhưng dưới ảnh hưởng mạnh mẽ của hai luồng khí hậu, tác động trực tiếp của mưa, bão làm cho hiện tượng xói mòn, rửa trôi diễn ra mạnh mẽ. Do vậy, đất ở đây cằn cỗi, nghèo dinh dưỡng, số lượng VKTSHK thấp nhất so với tất cả các điểm nghiên cứu, có trung bình  $211 \times 10^5$  CFU/g.

### 3.5. TUYỂN CHỌN CÁC CHỦNG VI SINH VẬT CÓ KHẢ NĂNG SINH TỔNG HỢP CÁC CHẤT CÓ HOẠT TÍNH SINH HỌC.

#### 3.5.1. Tuyển chọn các chủng vi sinh vật phân giải photphat khó tan

Từ 30 mẫu đất thịt nhẹ, thịt trung bình ở các độ cao 300m, 400m và 500m tại tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà, chúng tôi tiến hành sơ tuyển các chủng VSV có khả năng phân giải photphat trên môi trường đặc trưng bằng phương pháp cấy chấm điểm nhưng thay nguồn  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  bằng  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , đã thu được 24 chủng có hoạt tính phân giải photphat khó tan. Trong 24 chủng VSV sơ tuyển được có 15 chủng VK và 9 chủng NM.

Bằng phương pháp cấy chắm điểm và so màu để đo đường kính vòng phân giải và xác định hàm lượng photpho tan, sau đó chúng tôi tiếp tục tuyển chọn được 6 chủng VK, NM có mức độ phân giải mạnh. Tiếp tục chọn ra 01 chủng VK và 01 chủng NM có mức độ phân giải photphat khó tan mạnh nhất cho những nghiên cứu tiếp theo, đó là chủng VKP 3 và chủng NMP 9.

### **3.5.2. Tuyển chọn các chủng vi khuẩn *Azotobacter* có khả năng cố định nitơ**

Từ 32 mẫu đất thịt nhẹ, thịt trung bình ở các độ cao tại tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà, sau khi sơ tuyển, chúng tôi đã phân lập được 21 chủng VK có khả năng cố định nitơ, trong đó có 4/21 chủng có mức độ cố định nitơ mạnh. Tiếp tục chọn ra 2 chủng mạnh nhất để tiến hành các nghiên cứu tiếp theo, đó là chủng VK 1 và chủng VK 7.

### **3.5.3. Tuyển chọn các chủng xạ khuẩn có khả năng sinh kháng sinh**

Qua sơ tuyển từ 21 mẫu đất thịt trung bình, đất thịt nhẹ của tiểu khu 64, khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng đã thu được 15 chủng XK trên MT Gauze I có hoạt tính kháng sinh, trong đó có 4/15 chủng XK có khả năng kháng nấm, vi khuẩn mạnh. Tiếp tục chọn ra chủng XK có khả năng sinh chất kháng sinh mạnh nhất cho những nghiên cứu tiếp theo là chủng XK 4.

## **3.6. ĐẶC ĐIỂM NUÔI CÂY VÀ HÌNH THÁI CỦA CÁC CHỦNG VI SINH VẬT TUYỂN CHỌN.**

### **3.6.1. Đặc điểm nuôi cấy và hình thái của các chủng vi sinh vật phân giải photphat khó tan tuyển chọn**

Chủng VKP 3 sinh trưởng mạnh trên môi trường Nước mắm pepton –  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , sinh trưởng yếu trên môi trường Geretsen và YMA. Chủng VKP 3 có khuẩn lạc màu trắng sữa, không tiết sắc tố

tan, tế bào hình cầu, nhuộm màu Gram dương. Chủng NMP 9 sinh trưởng mạnh trên môi trường Czapek -  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , Martin -  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ , sinh trưởng trung bình trên môi trường Pikovskya. Chủng NMP 9 có khuẩn lạc màu xanh lục, HSKS màu xanh lục, HSCC màu trắng, bào tử hình ovan.

### **3.6.2. Đặc điểm nuôi cấy và hình thái của các chủng vi khuẩn cố định đạm tuyển chọn**

Cả 02 chủng VK tuyển chọn đều bắt màu Gram (-), phát triển mạnh trên MT Nước mắm - pepton, Vinogratski, AT. Màu sắc khuẩn lạc ở VK 1 là trắng đục hơi vàng, hình dạng tế bào là hình que. VK 7 có màu sắc khuẩn lạc là vàng mơ, hình dạng tế bào là hình cầu.

### **3.6.3. Đặc điểm nuôi cấy và hình thái của chủng XK tuyển chọn**

Chủng xạ khuẩn XK 4 sinh trưởng tốt trên 02 môi trường Gauze I, Gauze II, sinh trưởng trung bình trên môi trường ISP<sub>4</sub>, HSKS màu trắng xám, HSCC màu trắng hơi nâu nhạt, khả năng tiết sắc tố tan nâu nhạt, hình dạng cuống sinh bào tử thẳng ngắn đến lượn sóng (dạng RF).

## **3.7. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA CHẾ PHẨM PHÂN HCVS LÀM TỪ THAN Bùn VÀ CÁC CHỦNG VI SINH VẬT TUYỂN CHỌN ĐẾN SỰ SINH TRƯỞNG CỦA CÂY KEO LÁ TRÀM**

Từ kết quả của quá trình phân lập và tuyển chọn, chúng tôi sử dụng các chủng VSV có khả năng phân giải photphat khó tan và cố định nitơ mạnh để tiến hành sản xuất chế phẩm phân HCVS từ than bùn theo quy trình ở phần 2.3.2.9.

Để đánh giá hiệu quả của chế phẩm phân bón vi sinh nghiên cứu đến sự sinh trưởng và phát triển của cây keo lá trà, chúng tôi tiến hành thí nghiệm trồng cây keo lá trà trên nền đất thịt nhẹ được lấy ở tiểu khu 64 của khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng và tiến hành theo dõi, xác định các chỉ tiêu của cây như chiều cao, sinh

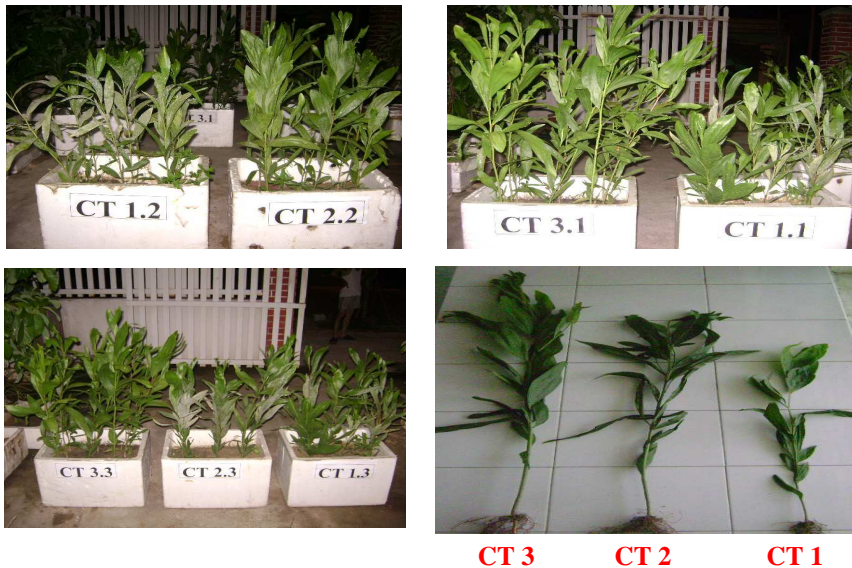
khối tươi, sinh khối khô và đếm số nốt sần của rễ cây.

### 3.7.1. Ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến chiều cao cây keo lá trầm.

Chiều cao là một chỉ tiêu quan trọng đánh giá khả năng sinh trưởng và phát triển của cây trồng. Chúng tôi tiến hành đo chiều cao cây khi mới mang về trồng lúc 60 ngày tuổi và khi cây được 80, 100 và 120 ngày tuổi.

**Bảng 3.15. Ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến chiều cao cây keo lá trầm.**

Công thức	Chiều cao cây ở các giai đoạn			
	60 ngày tuổi $\bar{X} \pm m$ (cm)	80 ngày tuổi $\bar{X} \pm m$ (cm)	100 ngày tuổi $\bar{X} \pm m$ (cm)	120 ngày tuổi $\bar{X} \pm m$ (cm)
CT1	16,37 $\pm$ 0,21	18,32 $\pm$ 0,15	25,91 $\pm$ 0,25	31,15 $\pm$ 0,20
CT2	16,54 $\pm$ 0,16	19,15 $\pm$ 0,11	27,42 $\pm$ 0,18	34,80 $\pm$ 0,25
CT3	16,49 $\pm$ 0,67	19,40 $\pm$ 0,17	29,28 $\pm$ 0,19	38,27 $\pm$ 0,22



**Ảnh 3.17. Hình ảnh cây keo lá trầm 120 ngày tuổi ở các công thức**

Kết quả cho thấy chiều cao cây keo lá trầm ở cả 3 công thức khi cây được 80 ngày tuổi (sau khi trồng được 20 ngày) ít có sự chênh lệch, ở CT 1 là 18,32  $\pm$  0,15 cm, CT 2 là 19,15  $\pm$  0,11 cm, CT 3 là 19,40  $\pm$  0,17cm. Hiệu quả tác động của các loại phân bón đến chiều cao cây thể hiện rõ ở giai đoạn khi cây được 100 và 120 ngày tuổi. Giai đoạn này, cây sinh trưởng và phát triển mạnh nhất nên khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng của cây rất lớn. Ở thời điểm 100 ngày tuổi, chiều cao cây ở công thức 3 là 29,28  $\pm$  0,19cm, cao hơn so với CT 1 là 3,37 cm và CT 2 là 1,86 cm. Thời điểm 120 ngày tuổi, chiều cao cây ở cả 3 công thức đều tăng đáng kể, đặc biệt là công thức 3 đạt 38,27  $\pm$  0,22 cm, cao hơn so với công thức 1 là 7,12 cm và CT 2 là 3,47 cm.

### 3.7.2. Ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến sinh khối của cây keo lá trầm.

Kết quả của quá trình trao đổi chất dẫn đến sự hình thành và tích lũy chất hữu cơ trong cây trồng. Sự tích lũy này được xác định bằng sinh khối tươi và sinh khối khô của cây trồng. Sau khi cây được 120 ngày tuổi, chúng tôi tiến hành xác định sinh khối của cây keo lá trầm.

**Bảng 3.16. Ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến sinh khối của cây keo lá trầm.**

Công thức	Sinh khối tươi (g)	Sinh khối khô (g)
	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
CT1	20,14 $\pm$ 0,07	5,11 $\pm$ 0,02
CT2	27,25 $\pm$ 0,14	9,27 $\pm$ 0,16
CT3	44,21 $\pm$ 0,34	15,12 $\pm$ 0,09

Kết quả cho thấy sinh khối tươi ở CT 3 đạt 44,21  $\pm$  0,34 g, cao hơn CT 1 là 24,07 g và CT 2 là 16,96 g. Ở sinh khối khô, CT 3 đạt 15,12  $\pm$  0,09 g, cao hơn CT 1 là 10,01 g và CT 2 là 5,85 g.

### 3.7.3. Ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến số lượng nốt sần ở rễ cây.

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến số lượng nốt sần của cây keo lá tràm ở thời điểm 120 ngày tuổi được trình bày ở bảng dưới đây:

**Bảng 3.17. Ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS nghiên cứu đến số lượng nốt sần ở rễ cây keo lá tràm ở 120 ngày tuổi**

Công thức	Số lượng nốt sần ở rễ cây
CT1	55
CT2	75
CT3	100



**Ảnh 3.18. Hình ảnh nốt sần ở rễ cây keo lá tràm theo các công thức 1,2,3 ở 120 ngày tuổi**

Từ các kết quả trên cho thấy số lượng nốt sần ở rễ cây keo lá tràm ở CT 3 là nhiều nhất đạt 100 nốt sần, tiếp đến là CT 2 có 75 nốt sần và ít nhất là CT1 với 50 nốt sần.

Từ các kết quả trên cho thấy số lượng nốt sần ở rễ cây keo lá tràm ở 3 công thức có sự khác nhau rõ rệt. Số lượng nốt sần ở CT 3 là nhiều nhất đạt 100 nốt sần, tiếp đến là CT 2 có 75 nốt sần và ít nhất là CT1 với 50 nốt sần.

Như vậy, các chỉ tiêu sinh lý như chiều cao cây, sinh khối tươi, sinh khối khô và số lượng nốt sần của rễ cây ở CT 3 đều cao hơn CT 1 và CT 2. Điều này chứng tỏ, việc ứng dụng các chủng VSV phân giải photphat mạnh và cố định đạm cao kết hợp với than bùn tạo thành chế phẩm phân HCVS, đồng thời cùng với việc bổ sung các chủng VK, NM có khả năng phân giải photphat, cố định đạm mang lại ích lợi cao cho đất và cây trồng, làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của cây và qua đó góp phần tăng năng suất cây trồng.

**CT 1**

## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 1. KẾT LUẬN

Qua các kết quả nghiên cứu trên chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1.1 Từ 115 mẫu đất thuộc tiểu khu 64 của Khu BTTN Sơn Trà - TP Đà Nẵng, sau khi nghiên cứu về sự phân bố của hệ VSV đất theo thành phần cơ giới đã cho thấy thành phần và số lượng VSVHK trong 1 gam đất ở các loại đất khác nhau là khác nhau, trong đó:

- Đất thịt trung bình, thịt trung bình pha sỏi có VSVHK cao nhất, có trung bình: VKTSHK  $(474 - 1450) \times 10^5$  CFU/g, NMTS  $(264 - 983) \times 10^3$  CFU/g và XKTS  $(12 - 213) \times 10^3$  CFU/g đất.

- Đất thịt nhẹ, thịt nhẹ pha sỏi có số lượng VSVHK tương đối cao nhưng thấp hơn đất thịt trung bình, thịt trung bình pha sỏi, có trung bình: VKTSHK  $(58 - 1292) \times 10^5$  CFU/g, NMTS  $(16 - 684) \times 10^3$  CFU/g và XKTS  $(02 - 125) \times 10^3$  CFU/g đất.

- Đất cát pha, cát pha sỏi có số lượng VSVHK thấp nhất, có trung bình: VKTSHK  $(58 - 434) \times 10^5$  CFU/g, NMTS  $(09 - 411) \times 10^3$  CFU/g và XKTS  $(02 - 43) \times 10^3$  CFU/g đất.

1.2. Đã nghiên cứu động thái VSV theo thời gian (tháng), độ ẩm, độ cao.

- Động thái VSV theo thời gian (tháng): thành phần và số lượng VKTSHK thấp ở các tháng 10, 11, 12, sau đó tăng cao ở tháng 2, 3 và giảm ở tháng 5, trong đó cao nhất là tháng 3  $(752 \times 10^5$  CFU/g) và thấp nhất là tháng 11  $(310 \times 10^5$  CFU/g).

- Động thái VSV theo độ ẩm: Số lượng VKTSHK đạt cực đại với  $584 \times 10^5$  CFU/g ở độ ẩm 53% và cực tiểu ở độ ẩm 58,8% với  $355,5 \times 10^5$  CFU/g. Độ ẩm quá cao hay quá thấp đều làm giảm thành phần và số lượng VSV trong đất.

- Động thái VSV theo độ cao: VKTSHK tăng dần từ độ cao 100m đến 300m và đạt cực đại ở độ cao 400m (có trung bình  $753 \times 10^5$

CFU/g), sau đó số lượng suy giảm rõ rệt ở đỉnh (có trung bình  $211 \times 10^5$  CFU/g)

1.3. Phân lập và tuyển chọn được 60 chủng VSV có khả năng phân giải photpho khó tan, cố định đạm và khả năng sinh chất kháng sinh trong đó có 14 chủng mạnh gồm:

- 06 chủng VK, NM có khả năng phân giải photpho khó tan mạnh, chọn ra 02 chủng để nghiên cứu ứng dụng là VKP 3 và NMP 9.

- 04 chủng VK *Azotobacter* có khả năng cố định nitơ mạnh, chọn ra 02 chủng mạnh nhất để nghiên cứu ứng dụng là VK 1 và VK 7.

- 04 chủng XK sinh kháng sinh mạnh, chọn ra 01 chủng XK 4 để nghiên cứu ứng dụng.

1.4. Nghiên cứu ứng dụng các chủng VK, NM tuyển chọn làm chế phẩm phân HCVS và thử nghiệm trồng cây keo lá tràm cho kết quả tốt, có thể ứng dụng vào thực tiễn tại địa phương.

### 2. KIẾN NGHỊ

Vì thời gian nghiên cứu có hạn, chúng tôi mới tiến hành nghiên cứu ảnh hưởng của chế phẩm phân HCVS và các chủng VSV tuyển chọn lên sự sinh trưởng, phát triển của cây keo lá tràm (giai đoạn từ 60 đến 120 ngày tuổi).

Nếu có điều kiện các đề tài nghiên cứu tiếp theo nên tiếp tục nghiên cứu ứng dụng phân HCVS lên cây keo lá tràm ở giai đoạn sau, nghiên cứu chất mang và hoàn thiện sản phẩm để đưa vào thực tiễn sản xuất tại địa phương, đảm bảo mang đến sản phẩm sạch, an toàn cho người sử dụng

Tiếp tục nghiên cứu và tuyển chọn VK nốt sần ở cây keo lá tràm để ứng dụng bổ sung lại cho cây, góp phần tăng năng suất cho cây.

Nghiên cứu ứng dụng các chủng XK sinh chất kháng sinh đối kháng với VSV có lợi ở rễ cây bìm bìm nhằm hạn chế sự phát triển của loài dây leo này bằng phương pháp sinh học.