# ĐẶC ĐIỂM SINH VẬT ĐẤT DƯỚI TÁN RỪNG THỰC NGHIỆM NÚI LUỐT, TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

**Phạm Thị Hiền[1], Nguyễn Thị Bích Phượng[2], Lê Thị Khiếu[3], Nguyễn Thị Bích Hòa[4]**
[1,2,3,4]*Trường Đại học Lâm nghiệp*

## TÓM TẮT

Sinh vật đất đóng vai trò rất quan trọng trong tất cả các quá trình lý, hóa và sinh học đất. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng, các tính chất lý hoá học tại khu vực nghiên cứu là môi trường sống khá thuận lợi cho động vật đất. Trong đó, dung trọng đất từ 1,25 - 1,72 g/cm$^3$, tỷ trọng là 2,59 - 2,85 g/cm$^3$, độ xốp đạt 39,50 - 51,66% và thành phần cơ giới đất thuộc loại đất thịt nhẹ đến trung bình; $pH_{KCl}$ từ 4,22 - 4,92 thuộc đất chua đến ít chua. Hàm lượng chất hữu cơ từ 1,08 - 3,48%, hàm lượng NH4+ từ 1 - 2,62 mg/100 g đất, $P_2O_5$ dễ tiêu từ 0,06 - 1,74 mg/100 g đất, K2O dễ tiêu từ 2,59 - 10,45 mg/100 g đất. Thành phần vi sinh vật đất ở các trạng thái rừng gồm 90% vi khuẩn, 7 - 8% xạ khuẩn, 1% nấm. Số lượng giun đất dưới rừng trồng Thông + cây bản địa trung bình 69.100 con/ha, Keo + CBĐ khoảng 40.900 con/ha và Bạch đàn trắng trung bình 26.400 con/ha. Số lượng vi sinh vật đất và giun đất cao nhất ở lớp đất mặt 0 - 10 cm, giảm dần ở các lớp đất dưới sâu và cao nhất ở rừng Thông + cây bản địa, sau đó là Keo + cây bản địa và thấp nhất là rừng Bạch đàn trắng. Sự khác biệt này chủ yếu do độ pH và hàm lượng CHC trong đất giảm dần theo độ sâu tầng đất và các trạng thái rừng trên. Kết quả trên góp phần xây dựng và củng cố thêm cơ sở dữ liệu về mối quan hệ giữa thành phần loài cây, độ sâu tầng đất đến sự phân bố của vi sinh vật và động vật đất.

**Từ khóa: Giun đất, sinh vật đất, tính chất lý hoá đất, trạng thái rừng, vi sinh vật đất.**

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sinh vật đất là một bộ phận không thể tách rời trong quá trình hình thành và sự phát triển hệ sinh thái đất. Sinh vật đất đóng vai trò quan trọng trong các chức năng của hệ sinh thái đất như cải thiện tính chất lý học đất; thực hiện vòng tuần hoàn dinh dưỡng, các quá trình sinh hoá có liên quan đến enzyme đất; sự hình thành, tích luỹ và chuyển hoá chất hữu cơ trong đất (Paul, E. A., 2015). Trong đó, sinh vật sinh tồn trong đất như giun đất, các động vật cỡ nhỏ và vi sinh vật đất đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc hình thành, cải thiện và duy trì kết cấu đất; thúc đẩy quá trình phân huỷ chất hữu cơ, khoáng hoá chất dinh dưỡng; kiểm soát các quần thể gây bệnh cho đất và thực vật (Wolters, V., 2001).

Trên thực tế, thành phần, số lượng và mức độ hoạt động của các nhóm sinh vật đất chức năng, đặc biệt là vi sinh vật rất nhạy cảm với sự thay đổi của loại hình sử dụng đất, như: cấu trúc thành phần loài cây, tuổi cây, độ che phủ mặt đất, độ sâu tầng đất (Jürgen Bauhus và cộng sự, 1998; Volkmar Wolters, 2001).

Một điều thú vị là, trong một thời gian dài, cộng đồng sinh vật đất và các quần thể vi sinh vật đất có thể kiểm soát, thích nghi với sự thay đổi môi trường đất và làm cho môi trường này thay đổi các đặc tính lý, hoá học (Volkmar Wolters, 2001).

Núi Luốt – khu rừng thực nghiệm được bảo vệ nghiêm ngặt trong khoảng thời gian dài là một môi trường nghiên cứu tốt về động thái của các loài sinh vật đất dưới các kiểu cấu trúc, tổ thành loài cây khác nhau. Nghiên cứu này góp phần xác định rõ hơn và xây dựng thêm cơ sở dữ liệu về mối quan hệ giữa tổ thành loài cây, tính chất đất và sự phân bố của các loài sinh vật đất dưới tán rừng.

## II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các tính chất lý

học, tính chất hoá học, mật độ vi sinh vật đất và động vật đất cỡ nhỏ ở 3 trạng thái rừng: Keo tai tượng và cây bản địa (Keo TT + CBĐ), Thông mã vĩ và cây bản địa (Thông mã vĩ + CBĐ), Bạch đàn trắng (BĐT).

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

***2.2.1. Phương pháp thu thập mẫu đất ngoài thực địa***

*a) Lập ô tiêu chuẩn và bố trí hệ thống phẫu diện đất*

Mỗi trạng thái rừng tiến hành lập 3 ô tiêu chuẩn với diện tích là 500 $m^2$ (25 x 20 m) theo phương pháp sử dụng trong Lâm học và Điều tra rừng. Trong mỗi ô tiêu chuẩn chọn 3 vị trí đào phẫu diện đất có các điều kiện đại diện cho trạng thái rừng trồng để đảm bảo tính đồng nhất và tính chính xác của kết quả nghiên cứu bởi rừng là một thể không đồng nhất (Shiver and Borders, 1996). Các đặc điểm của hệ thống phẫu diện đất nghiên cứu được thống kê trong bảng 01.

**Bảng 01. Một số đặc điểm của hệ thống phẫu diện đất tại khu vực nghiên cứu (Giá trị trung bình của 3 mẫu/trạng thái rừng)**

| TT | Trạng thái rừng trồng | Số tầng tán | $\overline{D}_{1.3}$(cm) | $\overline{H}_{vn}$(m) | Độ tàn che | Độ che phủ (%) | Tổ thành rừng |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Thông mã vĩ + CBĐ | 2 | 27 | 22,3 | 0,5 - 0,9 | 40 - 80 | Thông mã vĩ, Re hương, Côm tầng, Quế, Dẻ... |
| 2 | Keo TT + CBĐ | 2 | 25,5 | 26,9 | 0,5 - 0,7 | 85 - 90 | Keo tai tượng, Sữa, Me rừng... |
| 3 | Bạch đàn trắng | 1 | 28,4 | 25,2 | 0,2 - 0,3 | 90 - 95 | Bạch đàn trắng |

*b) Phương pháp thu thập mẫu đất*

** Mẫu đất phân tích tính chất lý hoá học đất*

Trong mỗi phẫu diện đất, mẫu đất được lấy ở các điểm ngẫu nhiên trộn và tạo thành một mẫu tổng hợp thuộc 3 độ sâu: 0 - 10 cm, 10 - 20 cm và 20 - 30 cm. Mẫu đất tổng hợp ở từng độ sâu được lấy với khối lượng 0,5 - 1 kg và được xử lý theo quy trình của Viện Nông hoá thổ nhưỡng để dùng phân tích tính chất lý hoá học đất (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2008). Tổng số mẫu đất phân tích tính chất lý hoá học đất là 27 mẫu đất.

** Mẫu đất phân tích thành phần, số lượng vi sinh vật đất*

Các mẫu đất dùng để phân tích số lượng vi sinh vật được thu thập ở lớp đất mặt thuộc độ sâu 0 - 10 cm, vì đây là nơi phân bố chủ yếu của vi sinh vật đất. Phương pháp hỗn hợp được áp dụng để thu thập mẫu phân tích vi sinh vật. Mỗi ô tiêu chuẩn lấy 1 mẫu đất tổng hợp từ 5 điểm ngẫu nhiên riêng biệt. Mỗi mẫu lấy khoảng 0,5 - 1 kg, trộn đều và bảo quản trong túi nilon (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2008). Các mẫu đất được lấy vào sáng sớm và tiến hành phân tích ngay khi vận chuyển về phòng thí nghiệm. Tổng số mẫu đất phân tích là 09 mẫu.

***2.2.2. Phương pháp điều tra thành phần, số lượng động vật đất dưới tán rừng***

*a) Điều tra giun đất*

Trên mỗi ô tiêu chuẩn, đào 30 hố với diện tích 1$m^2$ đếm trực tiếp số lượng giun đất ở 3 độ

sâu: 0 - 10 cm, 10 - 20 cm, 20 - 30 cm.

*b) Điều tra các loại động vật cỡ nhỏ khác*

Trong mỗi ô tiêu chuẩn, lập 5 ô dạng bản gồm bốn ô ở góc và một ô ở trung tâm để điều tra động vật đất bằng phương pháp đếm trực tiếp. Tần suất xuất hiện các loài động vật đất được xác định bằng tỷ lệ % của các ô có các loài động vật đất trên tổng số ô điều tra.

***2.2.3. Phương pháp phân tích đất trong phòng thí nghiệm***

*a) Phương pháp phân tích tính chất lý hoá học đất*

Các mẫu đất được phân tích theo những phương pháp trong bảng 02.

**Bảng 02. Một số phương pháp phân tích mẫu đất trong phòng thí nghiệm**

| TT | Chỉ tiêu | Phương pháp phân tích |
|---|---|---|
| 1 | Tỷ trọng | Tỷ trọng |
| 2 | Dung trọng | Dung trọng |
| 3 | Độ xốp | Công thức tính toán |
| 4 | Thành phần cơ giới | TCVN 4198:2014 |
| 5 | $pH_{KCl}$ | Đo bằng máy pH-Meter |
| 6 | Hàm lượng CHC (%) | TCVN 8726:2012 |
| 7 | $NH_4^+$ (mg/100 g đất) | TCVN 5255:2009 |
| 8 | $P_2O_5$ dễ tiêu (mg/100 g đất) | TCVN 5626:2009 |
| 9 | $K_2O$ dễ tiêu (mg/100 g đất) | TCVN 8662:2011 |

*b) Phương pháp phân tích thành phần, số lượng vi sinh vật đất*

Các mẫu đất được tiến hành phân tích tại phòng thí nghiệm vi sinh vật - Viện Công nghệ sinh học Lâm nghiệp theo phương pháp đếm số lượng khuẩn lạc trên môi trường thạch đĩa phù hợp cho từng nhóm vi sinh vật:

+ Kiểm tra tổng số vi khuẩn, sử dụng môi trường thạch - nước thịt - pepton, chuẩn pH = 7, khử trùng ở 1 atm trong 30 phút.

+ Kiểm tra số lượng và phân lập xạ khuẩn, sử dụng phương pháp thạch đĩa với môi trường dành riêng cho xạ khuẩn Gause I, chuẩn pH = 7,2 - 7,4; khử trùng ở 1 atm trong 30 phút.

+ Kiểm tra số lượng và phân lập nấm mốc, sử dụng phương pháp thạch đĩa chứa môi trường Crapek, chuẩn pH = 6,0; khử trùng ở 1 atm trong 30 phút.

Tính số tế bào trong 1 g đất từ số khuẩn lạc đo đếm được bằng công thức:

$$CFU = A.1/K.1/V$$

Trong đó:

A: là số lượng tế bào khuẩn lạc mọc trên đĩa ở cùng nồng độ pha loãng;

K: độ pha loãng của dịch đất được cấy gạt trên đĩa;

V: thể tích của của dịch pha loãng được cấy trên đĩa.

***2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu***

Số liệu thu thập được phân tích bằng phần mềm SPSS ver.20: Phân tích tương quan giữa các nguyên tố đa lượng và hàm lượng CHC trong đất. Kiểm tra sự khác biệt các chỉ tiêu lý hoá học đất, vi sinh vật, động vật đất dưới các

trạng thái rừng và giữa các độ sâu tầng đất bằng mô hình tuyến tính hỗn hợp. Kiểm tra mối quan hệ giữa số lượng vi sinh vật đất, giun đất và các chỉ tiêu lý hoá học đất bằng mô hình phân tích thành phần chính. Biểu thị sự khác biệt của các biến giữa các trạng thái rừng và giữa các độ sâu tầng đất bằng công cụ vẽ biểu đồ.

## III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

### 3.1. Tính chất lý học đất dưới các trạng thái rừng trồng

Động vật đất nói chung và vi sinh vật đất nói riêng chủ yêu chịu sự tác động của các yếu tố môi trường đất như tính chất lý học, tính chất hoá học đất (Huỳnh Thị Kim Hối, 2006). Thông qua các hoạt động sống, chúng góp phần to lớn trong việc cải tạo đất và duy trì hệ sinh thái đất. Do vậy, nghiên cứu đặc điểm "môi trường sống" là rất cần thiết.

**Bảng 03. Một số tính chất lý học cơ bản dưới các trạng thái rừng trồng**

| Trạng thái rừng | Độ sâu (cm) | Dung trọng (g/cm$^3$) | Tỷ trọng (g/cm$^3$) | Độ xốp (%) | Thành phần cơ giới (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Hạt cát (2 - 0,02 mm) | Hạt limon (0,02 - 0,002 mm) | Hạt sét (< 0,002 mm) |
| Thông mã vĩ + CBĐ | 0 – 10 | 1,53 | 2,77 | 44,80 | 24,99 | 53,40 | 21,61 |
| | 10 – 20 | 1,61 | 2,82 | 42,83 | 24,46 | 55,44 | 20,10 |
| | 20 – 30 | 1,72 | 2,83 | 39,50 | 24,31 | 55,79 | 19,90 |
| Keo TT + CBĐ | 0 – 10 | 1,25 | 2,59 | 51,66 | 26,82 | 53,62 | 19,56 |
| | 10 – 20 | 1,51 | 2,81 | 46,01 | 26,63 | 48,00 | 25,37 |
| | 20 – 30 | 1,50 | 2,85 | 47,32 | 23,16 | 52,44 | 24,41 |
| Bạch đàn trắng | 0 – 10 | 1,41 | 2,77 | 49,15 | 23,85 | 46,56 | 29,59 |
| | 10 – 20 | 1,55 | 2,79 | 44,65 | 26,40 | 48,88 | 24,71 |
| | 20 – 30 | 1,52 | 2,81 | 46,12 | 23,39 | 44,67 | 31,94 |

** Dung trọng (g/cm$^3$)*

Giá trị dung trọng đất ở các trạng thái trồng rừng dao động từ 1,25 - 1,72 g/cm$^3$ thuộc loại đất bị nén ít đến nén chặt (TLTK). Trong đó, dung trọng giữa trạng thái rừng Thông mã vĩ + CBĐ và trạng thái rừng Keo + CBĐ, Bạch đàn trắng không có sự khác biệt, giá trị Sig. lần lượt là 0,089; 0,338, xem bảng 03.

Tại các độ sâu khác nhau của các trạng thái rừng, có sự sai khác rõ rệt giữa giá trị dung trọng ở tầng đất mặt 0 - 10 cm so với các tầng phía dưới từ 10 - 30 cm (Sig = 0,016), trong khi đó, giá trị này không có sự khác biệt giữa tầng 10 - 20 cm và 20 - 30 cm (Sig = 0,758). Đất tầng mặt ở trạng thái rừng Thông mã vĩ + CBĐ và Bạch đàn trắng thuộc loại đất bị nén ít (1,20 g/cm$^3$), trong khi đó ở trạng thái rừng Keo + CBĐ thuộc loại đất bị nén chặt (1,33 g/cm$^3$). Đặc điểm này ảnh hưởng đến sự phân bố của VSV và giun đất ở các trạng thái rừng, xem mục 3.3.

** Tỷ trọng (g/cm$^3$)*

Tỷ trọng đất ở các trạng thái rừng trồng dao động trong khoảng 2,59 - 2,85 g/cm$^3$. Ở các

trạng thái trồng rừng, tỷ trọng giữa trạng thái rừng Thông mã vĩ + CBĐ và Bạch đàn trắng và Thông mã vĩ + CBĐ và Keo + CBĐ không có sự khác biệt (tương ứng Sig = 0,770; 0,408). Giá trị tỷ trọng ở các trạng thái rừng dao động trong khoảng từ: 2,35 - 2,89, đặc trưng cho đất dưới rừng (Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa, 2000). Tại các độ sâu khác nhau của các trạng thái rừng, có sự sai khác rõ rệt giữa giá trị tỷ trọng ở tầng mặt 0 - 10 cm so với các tầng phía dưới từ 10 - 30 cm (Sig = 0,009), đặc biệt là ở trạng thái rừng Keo + CBĐ, trong khi đó, giá trị này không có sự khác biệt giữa tầng 10 - 20 cm và 20 - 30 cm (Sig = 0,523).

** Độ xốp (%)*

So sánh 3 trạng thái rừng cho thấy không có sự khác biệt về độ xốp giữa trạng thái rừng Thông mã vĩ + CBĐ và Bạch đàn trắng (Sig.= 0,074); trạng thái rừng Thông mã vĩ + CBĐ và Keo + CBĐ (Sig = 0,467). Độ xốp đất ở các trạng thái trồng rừng dao động từ 39,50% – 51,66%. Trong đó, độ xốp đất dưới trạng thái rừng Keo + CBĐ cao hơn so với 2 trạng thái rừng còn lại.

Ở các độ sâu khác nhau trong cùng một trạng thái rừng trồng, có sự sai khác giữa giá trị độ xốp ở đất tầng mặt 0 - 10 cm so với các tầng phía dưới (Sig = 0,03), nhưng độ xốp không có sự khác biệt giữa độ sâu 10 - 20 cm và 20 - 30 cm (Sig = 0,644). Bởi càng theo chiều sâu phẫu diện, tỷ lệ hạt limon và sét tăng, tỷ lệ mùn giảm dẫn đến sự liên kết chặt hơn của các phần tử đất và độ xốp đất giảm (Paul, E. A., 2015) .

**Thành phần cơ giới đất*

Thành phần cơ giới đất là nhân tố quan trọng sự hình thành và bền vững của đoàn lạp đất – đơn vị cơ bản của kết cấu đất. Sự khác biệt về kết cấu đất sẽ kéo theo sự biến đổi về các chế độ nhiệt, độ ẩm, thể tích không khí xâm chiếm trong đất; từ đó, ảnh hưởng trực tiếp đến các sự phân bố và các hoạt động sống của các loài vi sinh vật, động vật sống trong đất (Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa, 2000).

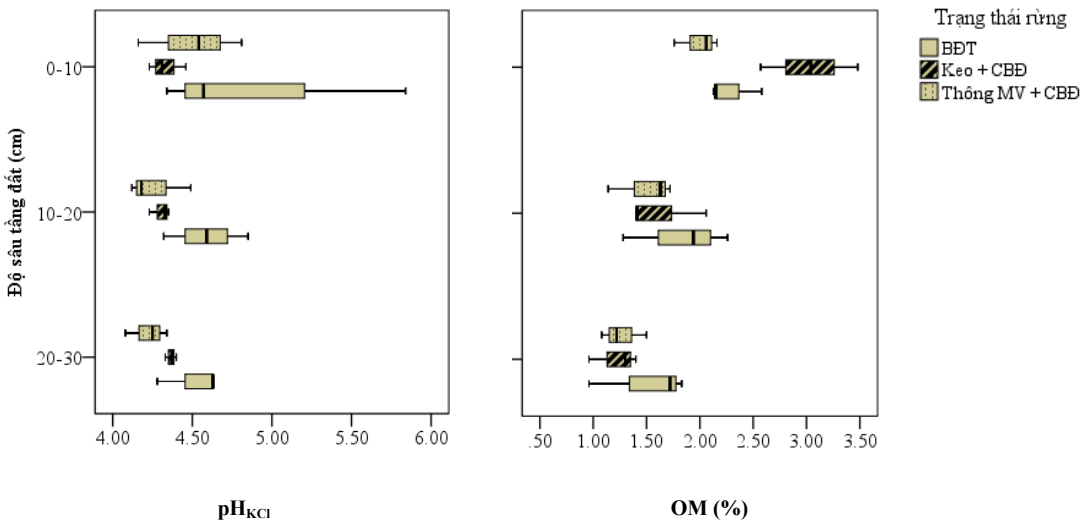
Sự khác biệt về thành phần cơ giới đất phụ thuộc vào nhiều nhân tố khác nhau như tính chất đá mẹ hình thành nên đất, sự phân giải và tích luỹ chất hữu cơ và mùn trong đất, bản chất của thành phần chất hữu cơ nguồn gốc từ thành phần loài cây trồng ở tầng tán chính (Blume và cộng sự, 2016).

Đất dưới ba trạng thái rừng trồng có thành phần cơ giới cơ giới là đất thịt đến thịt nhẹ (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2008). Thành phần cấp hạt cát giữa 3 trạng thái rừng không có sự khác biệt (Sig > 0,05); xem bảng 03. Tuy nhiên, thành phần cấp hạt limon và sét có sự khác biệt rừng Thông + CBĐ và Bạch đàn trắng với Sig lần lượt là 0,002 và 0,007. Môi trường đất thịt là môi trường tốt cho sự sinh sản và hoạt động của vi sinh vật hảo khí cũng như giun đất bởi sự điều tiết nhiệt độ, độ ẩm và không khí rất tốt (Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa, 2000).

### 3.2. Tính chất hoá học đất dưới các trạng thái rừng trồng

Sự sinh tồn và phát triển của động vật đất phụ thuộc lớn vào môi trường hoá học đất (Paul, E. A., 2015).

Thành phần loài thực vật khác nhau thông qua lượng vật rơi rụng, quá trình phân giải, tổng hợp chất hữu cơ và mùn sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến pH đất, hàm lượng CHC trong đất và hàm lượng các chất dinh dưỡng đa lượng dễ tiêu: $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu, $K_2O$ dễ tiêu.




**Hình 01. $pH_{KCl}$ và hàm lượng chất hữu cơ dưới 3 trạng thái rừng trồng**

*(Với độ tin cậy = 95%, ± độ lệch chuẩn, n = 3)*

** $pH_{KCl}$*

$pH_{KCl}$ ở các trạng thái rừng trồng, Keo và Bạch đàn khác nhau (Sig = 0,03), trong đó, đất trồng rừng Bạch đàn chua hơn đất trồng Keo + CBĐ, Thông và BĐT không khác biệt (Sig = 0,976). Bùi Thị Huế, 1996 chỉ ra rằng quá trình rửa trôi dinh dưỡng, sét và các ion kiềm dưới rừng Bạch đàn diễn ra mạnh làm cho đất chua và nghèo dinh dưỡng hơn so với những loài cây lá rộng khác. Bên cạnh đó, quá trình phân huỷ vật rơi rụng từ Thông – thuộc cây lá kim diễn ra chậm, hàm lượng axit fulvic cao là nguyên nhân gây phản ứng chua cho đất (Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa, 2000). Tuy nhiên, ở các độ sâu từ 0 - 10 cm, 10 - 20 cm và 20 - 30 cm, $pH_{KCl}$ không có sự khác biệt (giá trị lần lượt giữa các cặp độ sâu là Sig = 0,187 và Sig = 0,918. Như vậy, phản ứng của đất ở các trạng thái rừng dao động trong khoảng từ 4,0 - 5,5 thuộc loại đất chua đến ít chua (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2008). Đây là phản ứng đặc trưng của đất Feralit vùng nhiệt đới ảnh hưởng đến sự sinh tồn và phân bố của các loại vi sinh vật và động vật trong đất (Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa, 2000).

** Hàm lượng chất hữu cơ (OM%)*

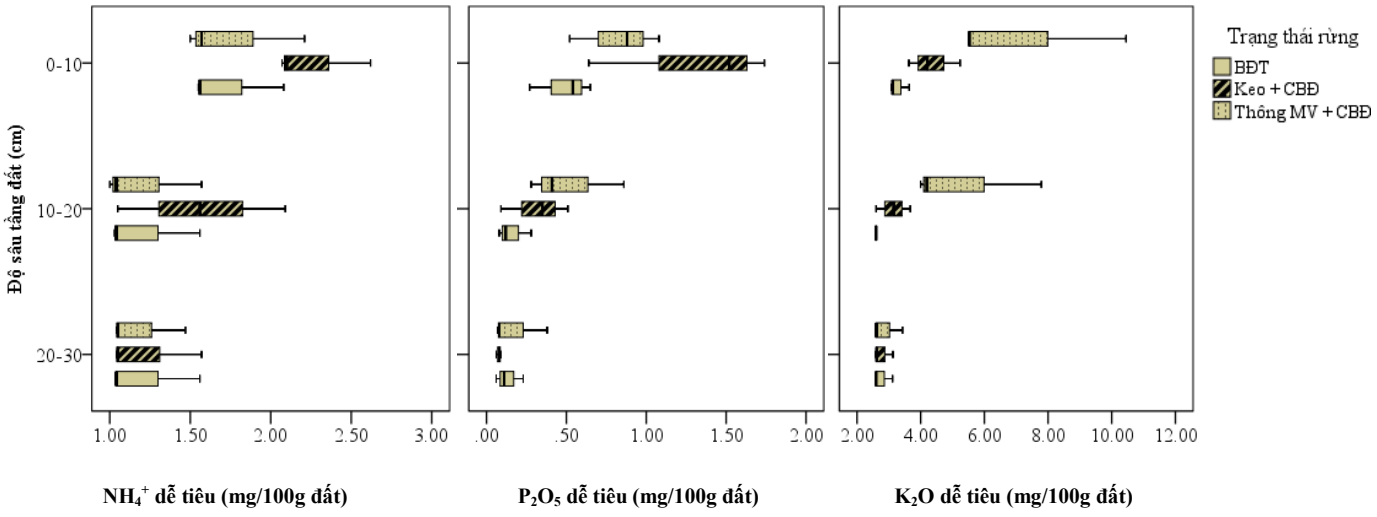
Hàm lượng CHC dao động trong khoảng 1,08 - 3,48% cho thấy đất tại các trạng thái rừng có hàm lượng CHC từ nghèo đến trung bình (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2008). Hàm lượng CHC giữa các trạng thái rừng trồng ít khác biệt, giá trị Sig = 0,342 và Sig = 0,220 lần lượt cho rừng Thông + CBĐ và BĐT; Keo + CBĐ và BĐT. Hoàng Xuân Tý, 1985 kết luận rằng hàm lượng CHC dưới rừng trong điều kiện khí hậu nước ta bị thay đổi do tác động của thảm thực vật che phủ. Độ che phủ mặt đất giữa các trạng thái rừng tương đối giống nhau (60 - 80%), mặt khác, điều kiện thời tiết trên toàn khu vực nghiên cứu không có sự khác biệt nhiều nên quá trình phân giải chất hữu cơ của các loài cây tầng cao ở trạng thái rừng tương đối giống nhau.

Tuy nhiên, hàm lượng CHC giữa các độ sâu có sự khác biệt rất lớn, đặc biệt là tầng 0 - 10

cm so với các tầng phía dưới (Sig = 0,000), trong khi đó, giữa tầng 10 - 20 cm và tầng 20 - 30 cm không có sự khác biệt nào (Sig = 0,122). Điều này được giải thích là do tầng mặt là nơi tập trung hầu hết vật rơi rụng, hơn nữa đây cũng là nơi vi sinh vật phân bố nhiều nhất nên hàm lượng CHC đạt giá trị cao nhất (Blume và cộng sự, 2016).

** Hàm lượng các nguyên tố đa lượng*

Sự thay đổi các trạng thái thực vật cũng dẫn đến sự khác nhau về hàm lượng các nguyên tố đa lượng trong đất như $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu, $K_2O$ dễ tiêu.




**Hình 02. Hàm lượng các chất dễ tiêu dưới 3 trạng thái rừng trồng**

*(Với độ tin cậy = 95%, ± độ lệch chuẩn, n = 3)*

Ở các trạng thái rừng, hàm lượng $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu không có sự khác biệt nào giữa trạng thái rừng Thông mã vĩ + CBĐ và Keo + CBĐ, Bạch đàn trắng với Sig. lần lượt là 0,996; 0,174 (với $NH_4^+$) và 0,248; 0,784 (với $P_2O_5$ dễ tiêu). Tuy nhiên, hàm lượng $K_2O$ ở rừng Bạch đàn trắng cao hơn so với rừng Thông + CBĐ và Keo + CBĐ; với giá trị Sig. tương ứng là 0,006 và 0,033.

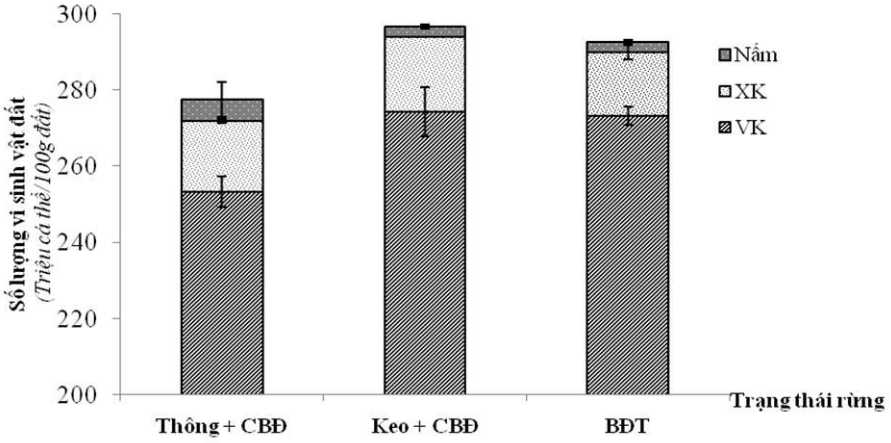
Ở các độ sâu khác nhau, hàm lượng $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu, $K_2O$ dễ tiêu đều có sự khác biệt lớn giữa tầng mặt 0 - 10 cm với các tầng phía dưới với giá trị Sig đều đạt 0,000 và hàm lượng các nguyên tố này không có sự khác biệt nào giữa tầng 10 - 20 cm và 20 - 30 cm (Sig = 0,471; 0,196; 0,268 tương ứng với $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu, $K_2O$ dễ tiêu), xem hình 02.

Vòng tuần hoàn các nguyên tố dinh dưỡng đa lượng trong đất phụ thuộc lớn vào mức độ tích luỹ và phân giải chất hữu cơ nguồn gốc vật rơi rụng (Schroth, 2003). Sự biến động của các nguyên tố dinh dưỡng tương quan với sự thay đổi chất hữu cơ theo trạng thái rừng và theo độ sâu. Hàm lượng $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu có mối tương quan khá chặt với hàm lượng CHC trong đất với $R^2$ lần lượt là 0,61 và 0,66; trong khi đó, $K_2O$ dễ tiêu có tương quan rất yếu với hàm lượng hữu cơ ($R^2$ = 0,09), bởi theo Blume và cộng sự, 2016, phần lớn kali trong đất không có nguồn gốc từ chất hữu cơ mà chủ yếu từ thành phần khoáng ở trong đất.

### 3.3. Thành phần và số lượng vi sinh vật đất dưới ba trạng thái rừng

Chất hữu cơ trong đất chứa khoảng hơn

95% nitơ của đất, 5 - 60% photpho tổng số và khoảng 30% lưu huỳnh. Hoạt động phân giải chất hữu cơ của vi sinh vật đất là mấu chốt của việc giải phóng các nguyên tố dinh dưỡng quan trọng (C, N, P), cải thiện độ phì đất (Sidhu, 1998). Sự khác nhau về tính chất lý hoá học và thành phần chất hữu cơ dưới các trạng thái rừng dẫn đến sự khác nhau về số lượng và sự phân bố vi sinh vật đất.




**Hình 03. Thành phần và số lượng vi sinh vật đất dưới 3 trạng thái rừng trồng**

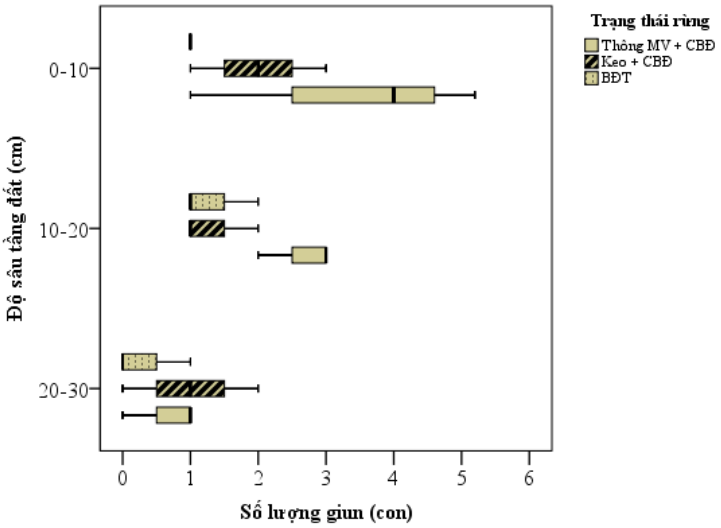
*(Với độ tin cậy = 95%, ± độ lệch chuẩn, n = 3)*

Thành phần loài vi sinh vật đất ở các trạng thái rừng đều xuất hiện 3 loại chính gồm vi khuẩn, xạ khuẩn và nấm. Ở tất cả các trạng thái rừng, số lượng vi khuẩn chiếm 90%, xạ khuẩn chiếm khoảng 7 – 8%, nấm 1% tổng số loài vi sinh vật đất điều tra, kết quả điều tra phù hợp với Trần Cẩm Vân, 1993; Bùi Thị Huế, 1996. Trong đó, số lượng vi khuẩn phân bố ở rừng trồng Thông + CBĐ là thấp nhất ($253,3.10^6$ CFU/100g đất) và cao nhất ở rừng trồng Keo + CBĐ ($274,3.10^6$ CFU/100g đất). Vật liệu rơi rụng ở rừng trồng Thông thường chứa nhiều lignhin và khó bị phân giải bởi vi sinh vật (Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa, 2000), nên sự tích luỹ vật rơi rụng trong thời gian dài dẫn đến sự hoạt động mạnh của nấm mốc. Chính vì vậy, sự phân bố nấm ở tầng đất mặt ở trạng thái rừng này cao hơn ($5,7.10^6$ CFU/100g đất) so với hai trạng thái rừng còn lại đều đạt $2,7.10^6$ CFU/100g đất.

### 3.4. Sự phân bố động vật đất dưới ba trạng thái rừng

#### *3.4.1. Mật độ giun đất dưới các trạng thái rừng trồng*

Giun đất là một thành phần chính, chiếm tỷ lệ lớn trong sinh khối của tập đoàn động vật cỡ lớn trong các hệ sinh thái đất vùng nhiệt đới ẩm (Lavelle và cộng sự, 1999). Từ các hoạt động đào bới, giun đất tạo ra các đoàn lạp đất và lỗ hổng trong đất hoặc trên bề mặt đất ảnh hưởng trực tiếp đến đặc tính vật lý, tuần hoàn dinh dưỡng đất và tăng trưởng thực vật (Lal, 1999; Scheu, 2003). Sự phân bố của giun đất thường rất đa dạng và số lượng dao động phụ thuộc vào yếu tố như tính chất lý hoá học đất và thảm thực vật (Sharanpreet và cộng sự, 2016).




**Hình 04. Mật độ giun đất dưới các loại hình rừng tại khu vực nghiên cứu**

*(Với độ tin cậy = 95%, ± độ lệch chuẩn, n = 3)*

Mật độ giun đất phân bố không giống nhau dưới các trạng thái rừng. Mật độ giun đất ở rừng Thông + CBĐ có sự khác biệt với rừng Bạch đàn trắng (Sig = 0,02), không khác biệt với rừng Keo + CBĐ (Sig = 0,316), xem hình 04. Mật độ giun giảm từ đất rừng trồng Thông + CBĐ trung bình 6,91 con/$m^2$ (tương đương với 69.100 con/ha), Keo + CBĐ có mật độ trung bình 4,09 con/$m^2$ (tương đương với 40.900 con/ha) và Bạch đàn thuần loài với mật độ trung bình 2,64 con/$m^2$ (tương đương với 26.400 con/ha). Sở dĩ có sự khác biệt này là do, độ pH và hàm lượng CHC trong đất của trạng thái rừng Thông + CBĐ > Keo+ CBĐ > Bạch đàn trắng, xem hình 01. pH và hàm lượng OM là yếu tố môi trường sống và nguồn thức ăn quan trọng quyết định đến sự phong phú loài và mật độ giun phân bố trong đất. pH càng tăng và hàm lượng CHC càng nhiều thì mật độ giun đất càng lớn.

Mật độ giun đất ở tầng mặt khác biệt so với tầng 10 - 20 cm và 20 - 30 cm với giá trị Sig. lần lượt là 0,010 và 0,044. Mật độ giun đất ở tất cả các trạng thái rừng đều giảm theo chiều sâu tầng đất tương đồng với sự giảm độ pH và hàm lượng OM (hình 01).

### *3.4.2. Một số loại động vật đất cỡ nhỏ dưới các trạng thái rừng trồng*

Động vật đất (ĐVĐ) cỡ nhỏ thông qua các hoạt động sống cũng góp phần không nhỏ trong việc phân huỷ, cải thiện tính chất lý học cho đất. Chúng cũng là những nhân tố trong việc hỗ trợ và điều chỉnh một số chức năng của hệ sinh thái. Bên cạnh đó, động vật đất là một trong những thành phần chính của mạng lưới thức ăn trên và trong đất.

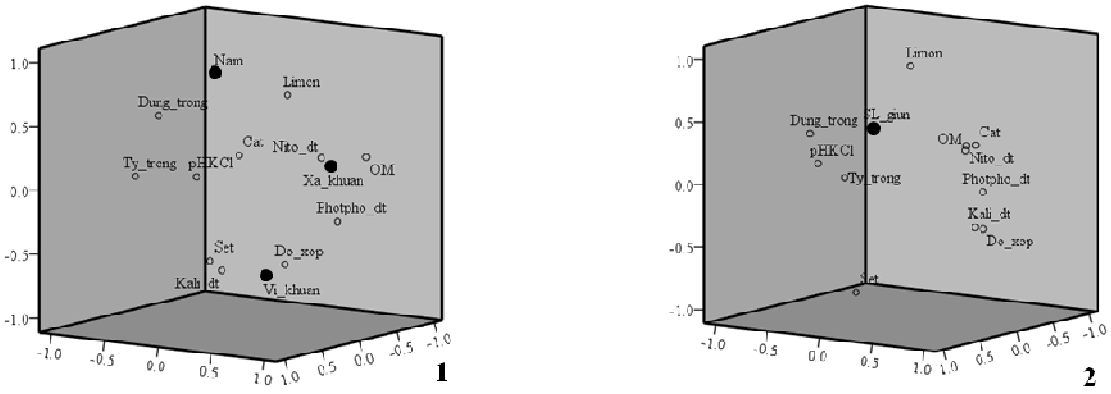
**Bảng 04. Tần suất bắt gặp một số loài ĐVĐ cỡ nhỏ dưới các trạng thái rừng**

| TT | Nhóm loài | Tần suất bắt gặp một số loài động vật đất (%) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Thông mã vĩ + CBĐ | Keo TT + CBĐ | Bạch đàn trắng |
| 1 | Dế | 33,3 | 6,7 | 20,0 |
| 2 | Gián đất | 86,7 | 66,7 | 93,3 |
| 3 | Kiến | 80,0 | 66,7 | 80,0 |
| 4 | Mối | 60,0 | 60,0 | 80,0 |
| 5 | Nhện | 33,3 | 13,3 | 26,7 |
| 6 | Rết | 53,3 | 46,7 | 66,7 |
| 7 | Bọ cánh cứng | 26,7 | 53,3 | 6,7 |

Tất cả các loài ĐVĐ nghiên cứu đều gặp ở các trạng thái rừng, thể hiện ở bảng 04. Tuy nhiên, tần suất bắt gặp hầu hết các loài thường theo thứ tự: rừng Thông + CBĐ > Bạch đàn trắng > Keo + CBĐ. Tốc độ phân huỷ chất hữu cơ chậm ở rừng Thông + CBĐ và Bạch đàn trắng có thể là nguyên nhân chính dẫn đến sự khác biệt này. Bởi với độ ẩm và chất khoáng được sinh ra từ các vật liệu chất hữu cơ chưa phân giải hoàn toàn là môi trường sống lý tưởng cho các loài động vật trên, đặc biệt là Gián, Mối, Kiến, Dế, Rết, Nhện và Bọ cánh cứng.

**3.5. Mối quan hệ giữa tính chất lý hoá học đất và sự phân bố VSV, động vật đất dưới các trạng thái rừng**

Các trạng thái rừng với các tính chất lý hoá học đất khác nhau có ảnh hưởng khác nhau đến sự phân bố của vi sinh vật đất và động vật đất cỡ nhỏ. Mối quan hệ tổng hợp giữa các chỉ tiêu lý học, hoá học đất với số lượng VSV đất và giun đất ở các trạng thái rừng trồng được thể hiện ở hình 05.




**Hình 05. Phân tích thành phần chính ảnh hưởng đến số lượng giun đất (1) và vi sinh vật đất (2)**

Sự phân bố của vi khuẩn, xạ khuẩn và nấm có mối liên hệ chặt với độ xốp của đất, hàm lượng OM, $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu, $K_2O$ dễ tiêu, thành phần cơ giới (hàm lượng cát, sét, limon) và có mối tương quan tỷ lệ nghịch với pH đất, dung trọng và tỷ trọng đất, xem hình 05. Môi trường thuận lợi cho sự sinh sản và phân bố VSV háo khí trong đất gồm: độ xốp đất cao, đất thịt (hàm lượng limon cao) và độ pH cao. Nguồn thức ăn là hàm lượng OM, $NH_4^+$ là hai nhân tố điều chỉnh sự phân bố của VSV ở các sinh cảnh.

Thành phần cơ giới, hàm lượng OM, hàm lượng $NH_4^+$có mối quan hệ tỷ lệ thuận với số lượng giun đất dưới các trạng thái rừng trồng. Hàm lượng OM và $NH_4^+$càng cao có nghĩa là "thức ăn" của giun đất càng nhiều và do đó, số lượng giun đất ở trạng thái rừng Thông + CBĐ > Keo + CBĐ > Bạch đàn trắng và đất tầng mặt 0 - 10 cm > 10 - 20 cm > 20 - 30 cm. Ngược lại, hàm lượng sét và pH có mối quan hệ tỷ lệ nghịch với số lượng giun đất. Càng xuống các tầng đất dưới sâu, hàm lượng sét càng tăng và sự phân bố giun đất càng giảm. pH càng cao thì mật độ giun càng lớn, bởi môi trường sống lý tưởng của chúng là pH khoảng từ 4,5 - 5,5 (Kauffman, 1995).

## IV. KẾT LUẬN

Dung trọng đất tại khu vực nghiên cứu dao động trong khoảng 1,25 - 1,72 g/cm$^3$, tỷ trọng là 2,59 - 2,85g/cm$^3$, độ xốp đạt 39,50% - 51,66%. Thành phần cơ giới của đất có hàm lượng hạt cát (23,16% - 26,82%), limon (48% - 55,79%), sét (19,56% - 29,59%) thuộc loại đất

thịt trung bình đến thịt nhẹ. Ở các trạng thái rừng, pH dao động trong khoảng 4,22 - 4,92 thuộc đất chua đến ít chua. Hàm lượng CHC dao động trong khoảng 1,08 - 3,48% thuộc loại đất có hàm lượng CHC từ nghèo đến trung bình. Hàm lượng $NH_4^+$ trong khoảng từ 1 - 2,62 mg/100 g đất, $P_2O_5$ dễ tiêu từ 0,06 - 1,74 mg/100 g đất và $K_2O$ dễ tiêu từ 2,59 - 10,45 mg/100 g đất.

Thành phần VSV đất ở các trạng thái rừng gồm 90% vi khuẩn, 7 – 8% xạ khuẩn, 1% nấm. Mật độ giun đất dưới rừng trồng Thông + CBĐ trung bình 6,91 con/$m^2$ (tương đương với 69.100 con/ha), Keo + CBĐ có mật độ trung bình 4,09 con/$m^2$ (tương đương với 40.900 con/ha) và Bạch đàn thuần loài với mật độ trung bình 2,64 con/$m^2$ (tương đương với 26.400 con/ha). Các loài động vật đất cỡ nhỏ khác (Dế, Gián đất, Kiến, Mối, Nhện, Rết, Bọ cánh cứng...) đều gặp ở tất cả các trạng thái rừng. Sự phân bố của vi sinh vật đất và giun đất có mối liên hệ chặt với độ xốp của đất, hàm lượng CHC, $NH_4^+$, $P_2O_5$ dễ tiêu, $K_2O$ dễ tiêu, thành phần cơ giới (hàm lượng cát, sét, limon) và có mối tương quan tỷ lệ nghịch với pH đất, dung trọng và tỷ trọng đất.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO


1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2008)., *Cẩm nang sử dụng đất Nông nghiệ*p, Tập 7, Phương pháp phân tích đất. NXB. Khoa học - Kỹ thuật.

2. Hà Quang Khải, Đỗ Đình Sâm, Đỗ Thanh Hoa (2000). *Giáo trình Đất Lâm nghiệp*. NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.

3. Luxton, H. P. a. M. (1982). A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes. *Oikos*, 39(3): 288-388.

4. Paul, E. A. (2015). Soil microbiology, ecology and biochemistry, Fourth edition.

5. Wolters, V. (2001). Biodiversity of soil animals and its function. *Eur. J. Soil Biol.,* 37: 221-227.


# CHARACTERISTIC OF SOIL ORGANISMS UNDER EXPIREMENTAL FORESTS CANOPY OF LUOT MOUTAIN, VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY OF FORESTRY


**Pham Thi Hien[1], Nguyen Thi Bich Phuong[2], Le Thi Khieu[3], Nguyen Thi Bich Hoa[4]**

*[1,2,3,4]Vietnam National University of Forestry*


## SUMMARY


This study show that the chemical and physical properties of the study area are favorable habitats for soil organisms. In which, the density of soil (D) is 1.25 - 1.72 g/$cm^3$, density (d) is 2.59 - 2.85 g/$cm^3$, porosity (P) reaches 39.50 - 51.66% and soil texture of light loam to medium loam soils with sand (23.16% - 26.82%), limon (48% - 55.79%), clay (19.56% - 29.59%); $pH_{KCl}$ from 4.22 to 4.92 belong to less acidic soil. The content of humus is from 1.08 to 3.48% classified from poor to medium, $NH_4^+$ content in the range of 1 - 2.62 mg/100g soil, $P_2O_5$ readily from 0.06 to 1.74 mg/100g soil, $K_2O$ readily from 2.59 - 10.45 mg/100 g soil. Soil organism component of all forest types consists of 90% bacteria, 7 - 8% actinomycetes, 1% fungus. The number of earthworms (Ews) under Pinus + indegenoustrees (ITs) forest is 69.100 Ews/hectare, Acacia + ITs forest is about 40.900 Ews/hectare and Eucalyptus forest is 26.400 Ews/hectare. The amount of soil microorganisms and soil fauna (especially earthworms) is positively correlated with some soil physical and chemical propertiesand inversely proportional to soil pH. The highest number of soil microorganisms and earthworms were found in the topsoil 0 - 10 cm, the lowest in subsoil layers and the highest in Pinus + ITs , followed by Acacia + ITs and the lowest was Eucalyptus forest. These differences are mainly due to the low pH and humus content which decreases with soil depths.



**Keywords: Earthworms, forest types, soil microorganisms, soil organisms, soil physiochemical properties.**

**Ngày nhận bài : 15/8/2017**
**Ngày phản biện : 26/9/2017**
**Ngày quyết định đăng : 05/10/2017**