



## Bài báo nghiên cứu

# ĐÁNH GIÁ HÀM LƯỢNG ACID HUMIC TRONG QUÁ TRÌNH Ủ HOAI VỎ CÀ PHÊ BẰNG CHẾ PHẨM E.M VÀ THỬ NGHIỆM BÓN HỖN HỢP Ủ CHO CÂY CÀ PHÊ VỚI (*Coffea robusta*)

Trần Ngọc Hùng

Khoa Khoa học Tự nhiên – Trường Đại học Thủ Dầu Một

Tác giả liên hệ: Trần Ngọc Hùng – Email: [hungtngoc@tdmu.edu.vn](mailto:hungtngoc@tdmu.edu.vn)

Ngày nhận bài: 24-12-2018; ngày nhận bài sửa: 09-4-2019; ngày duyệt đăng: 11-6-2019

## TÓM TẮT

Vỏ cà phê có hàm lượng chất hữu cơ cao, rất thích hợp cho việc sản xuất phân hữu cơ. Tuy nhiên, quy trình ủ hoai hiện nay thường tốn nhiều thời gian, có thể gây thất thoát các chất khoáng trong phân. Khi được ủ với chế phẩm E.M, phân hữu cơ từ vỏ cà phê có thể sử dụng được sau 6 tuần ủ, hàm lượng acid humic đạt 12,45 % trọng lượng khô, cao hơn 2,8 % so với ủ bằng chế phẩm *Trichoderma*. Khi bón cho cây cà phê, năng suất trái trung bình không thay đổi so với sử dụng phân vô cơ và phân hữu cơ ủ với chế phẩm *Trichoderma*. Tỷ lệ đậu trái cà phê sau 6 tháng bón phân đạt 17,1 chùm/cành, cao hơn hẳn so với khi bón phân vô cơ và phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với *Trichoderma*, đạt lần lượt 14,9 và 15,8 chùm/cành.

**Từ khóa:** ủ hoai vỏ cà phê, khả năng tạo chùm cà phê, hàm lượng acid humic.

## 1. Giới thiệu

Thực tế sản xuất đã khẳng định vai trò thiết yếu của phân hữu cơ trong việc duy trì độ phì nhiêu của đất, gia tăng hàm lượng mùn cho đất, ổn định năng suất cây trồng, góp phần vào sản xuất nông nghiệp bền vững. Trong tự nhiên, xác bã thực vật được vi sinh vật phân hủy tạo thành một hợp chất hữu cơ phức tạp là chất mùn, một nhân tố quan trọng tạo nên độ phì nhiêu của đất (Harrison, 2008). Chất mùn chứa nhiều loại acid hữu cơ như acid humic, acid fulvic, acid fugavic... gọi chung là acid mùn. Trong số đó acid humic chiếm tỷ lệ nhiều nhất (Nguyen, 2016; Nguyen, 2010). Trong khi đó, với khối lượng dồi dào và hàm lượng chất hữu cơ cao, chiếm trên 80 % trọng lượng chất khô, vỏ quả cà phê là nguồn nguyên liệu rất thích hợp để sản xuất phân hữu cơ (Anh Tùng, 2015). So với các phế phẩm nông nghiệp khác, vỏ cà phê có chứa một hàm lượng rất lớn cafein và tanin ức chế hoạt động phân giải chất hữu cơ của các chủng vi sinh vật thông thường nên vỏ cà phê có thời gian hoai mục lâu hơn (Henok Kassa et al., 2011; Nguyen, & Tran, 2009). Đối với một

---

**Cite this article as:** Evaluating humic acid content in the process of composting coffee husks using e.m product and supplying these for coffee trees (*Coffea robusta*). *Ho Chi Minh City University of Education Journal of Science*, 16(9), 351-359.

khối ủ được thực hiện đúng kỹ thuật, thời gian hoai mục thường mất khoảng 2,5-3 tháng. Ở một số địa phương, người dân đã sử dụng chế phẩm *Trichoderma* để ủ hoai nhưng hiệu quả cũng không ổn định, do loài nấm này không thể phát triển được khi nhiệt độ đồng ủ tăng cao. Một chế phẩm E.M bao gồm các chủng *Streptomyces* sp., *Bacillus* sp. và *Aspergillus* sp. được thử nghiệm sản xuất nhằm mục đích rút ngắn thời gian ủ hoai vỏ cà phê. Các chủng vi sinh hữu ích này vừa có khả năng phát triển tốt trên nguồn nguyên liệu vỏ cà phê, chịu được nhiệt độ cao của đồng ủ vừa có khả năng sản sinh ra các hoạt chất ức chế sự phát triển của các vi sinh vật gây bệnh trong đồng ủ. Những nghiên cứu ban đầu trên quy mô phòng thí nghiệm đã chứng minh khả năng mùn hóa nhanh chóng của chế phẩm E.M thử nghiệm. Ngoài ra, sự có mặt của các chủng vi sinh vật trong chế phẩm E.M khi bón vào đất sẽ giúp cây trồng hấp thu các chất khoáng hiệu quả hơn, tăng khả năng chống chịu với các vi sinh vật gây bệnh. Từ những kết quả thu được bước đầu, chúng tôi đã thực hiện đề tài: Đánh giá hàm lượng acid humic trong quá trình ủ hoai vỏ cà phê bằng chế phẩm E.M và thử nghiệm bón cho cây cà phê.

## 2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Vật liệu

Vỏ cà phê tươi lấy từ vườn của một hộ dân thuộc xã Liên Đàm, huyện Di Linh, tỉnh Lâm Đồng.

Chế phẩm sinh học E.M do Phòng Thí nghiệm Vi sinh Ứng dụng – Trường Đại học Thủ Dầu Một sản xuất. Thành phần trong 1 g sản phẩm chứa *Bacillus* sp. ( $10^8$  CFU/g); *Streptomyces* sp. ( $10^8$  CFU/g); *Aspergillus* sp. ( $10^8$  bào tử/g).

Chế phẩm *Trichoderma*: do Công ty TNHH phân bón Toàn Cầu sản xuất. Thành phần trong 1 g sản phẩm chứa *Trichoderma* sp. ( $10^8$  bào tử/g) và chất mang.

### 2.1. Phương pháp ủ hoai vỏ cà phê có bổ sung các chế phẩm sinh học

Trộn đều 1000 kg vỏ cà phê, 200 kg phân bò khô với 50 kg phân lân (super lân). Trải nguyên liệu ủ thành từng lớp dày khoảng 10 cm. Hòa tan các loại chế phẩm sinh học vào nước sạch theo liều lượng sử dụng rồi phun đều lên bề mặt từng lớp nguyên liệu (Trinh, & Hai Uyen, 2015; Center of encourage agricultural expansion Dak Lak, 2016). Mỗi nghiệm thức thực hiện 3 khối ủ.

Nghiệm thức 1 (NT1): trộn đều chế phẩm *Trichoderma* vào khối ủ với khối lượng 4kg.

Nghiệm thức 2 (NT2): trộn đều chế phẩm E.M thử nghiệm vào đồng ủ với khối lượng 1kg.

Cân đối độ ẩm của khối ủ khoảng 60%. Trộn đều và gom thành đồng cao khoảng 1m. Dùng bạt phủ kín khối ủ, sau 7-10 ngày tiến hành đảo trộn đều khối ủ. Đánh giá khối ủ sau các khoảng thời gian 14, 28, 42, 49 và 56 ngày. Các chỉ tiêu đánh giá bao gồm: nhiệt độ đồng ủ, pH đồng ủ, hàm lượng acid humic.

## 2.2. Phương pháp xác định hàm lượng acid humic (TCVN 8561:2010)

Hòa tan acid humic và acid fulvic trong 5g mẫu vật bằng 100ml dung dịch natrihydroxyt-pyrophotphat pH = 13. Sau khi ngâm qua đêm, hút 5ml dịch lọc và kết tủa acid humic bằng cách thêm từng giọt H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1N cho đến khi pH = 1. Thu nhận kết tủa rồi hòa tan bằng NaOH 0.05 N nóng. Trung hòa dung dịch bằng H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.05 N cho đến khi xuất hiện kết tủa rồi cô cạn dung dịch đến gần khô. Oxi hóa acid humic bằng 20 ml dung dịch K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, 40 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> và 10 ml H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, sau đó thêm 100 ml vào dung dịch. Chuẩn độ lượng dư K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> bằng dung dịch muối Morh 0.5 M với sự hiện diện của 0.5 ml dung dịch chỉ thị màu ferroin orthophenalthrolin. Lượng muối Morh phản ứng sẽ cho biết hàm lượng acid humic trong mẫu vật.

## 2.3. Phương pháp xác định pH

Cân 50 g hỗn hợp ủ, huyền phù vào 250 ml nước. Sau 1 giờ, xác định giá trị pH của dung dịch huyền phù bằng pH kế Hanna HI8314 (TCVN 7377:2004).

## 2.4. Phương pháp đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ từ vỏ cà phê đến năng suất cà phê

Chọn lô cà phê vối (Robusta) trồng vào năm 2006, mật độ trồng 1100 cây/ha. Các cây cà phê được chọn phải có mức độ sinh trưởng đồng đều, chế độ chăm sóc giống như nhau.

Chế độ bón phân được bón 3 đợt trong năm: đợt 1 vào tháng 5, bón phân trộn gồm 200 g phân S.A, 200 g phân urê, 100 g phân kali, 400 g phân lân/ cây; đợt 2 vào tháng 7, bón phân NPK 17-7-17 với liều lượng 500 g/cây; đợt 3 vào tháng 9, bón phân NPK 17-6-15 với liều lượng 500 g/cây (Hoang, 2007).

- Nghiệm thức 1 (NT1): 15 cây cà phê được bón phân vô cơ ở chế độ bình thường.
- Nghiệm thức 2 (NT2): 15 cây cà phê được tưới nước, bón bằng phân vô cơ và đến tháng 10 được bón thêm phân hữu cơ từ vỏ cà phê ủ bằng *Trichoderma* với liều lượng khoảng 4 kg/cây.
- Nghiệm thức 3 (NT3): 15 cây cà phê được tưới nước, bón bằng phân vô cơ và đến tháng 10 được bón thêm phân hữu cơ từ vỏ cà phê ủ bằng chế phẩm E.M với liều lượng khoảng 4 kg/cây.

Thu hái cà phê khi trái trên cây chín khoảng 80 % và xác định khối lượng trái trên từng cây.

## 2.6. Phương pháp đánh giá hiệu quả của phân hữu cơ từ vỏ cà phê đến tỉ lệ đậu trái cà phê

Việc đánh giá được thực hiện trên 45 cây cà phê trong ba nghiệm thức của thí nghiệm trước. Các cây cà phê được chăm sóc và tưới nước đồng đều. Sau khi cây cà phê ra hoa đợt hai khoảng 2 tuần, chọn ngẫu nhiên 10 cây cà phê trong mỗi lô. Mỗi cây chọn ngẫu nhiên 10 cành khỏe mạnh, đang cho trái. Xác định số lượng chùm trái trên mỗi cành.

### 2.7. Phương pháp xử lý số liệu

Các thí nghiệm trên quy mô phòng thí nghiệm được thực hiện lặp lại ba lần. Phân tích ANOVA bằng phần mềm Stargraphic Centurion XV.

## 3. Kết quả nghiên cứu

### 3.1. Đánh giá một số thành phần hóa học trong các loại nguyên liệu ủ hoai

Kết quả phân tích cho thấy, phân bò và vỏ cà phê có chứa acid humic với hàm lượng khá cao. Tuy nhiên, nhóm các chất mùn này thường nằm trong các cấu trúc cứng của vách tế bào thực vật, chậm giải phóng vào môi trường đất khi sử dụng. Chính vì thế, quá trình ủ hoai vỏ cà phê và phân bò sẽ phân hủy các cấu trúc của xác bã thực vật, giúp việc giải phóng chất mùn vào môi trường thuận lợi. Thêm vào đó, dưới sự hoạt động mạnh mẽ của các vi sinh vật trong quá trình ủ, hàm lượng acid humic sẽ được tạo ra nhiều hơn, tăng độ phì nhiêu cho đất khi sử dụng.

**Bảng 1.** Hàm lượng acid humic của nguyên liệu

Tên mẫu	Hàm lượng acid humic (%)	Độ ẩm (%)
Vỏ cà phê	8,85 ± 0,31 <sup>a</sup>	16,0
Phân bò	6,58 ± 0,39 <sup>b</sup>	12,0

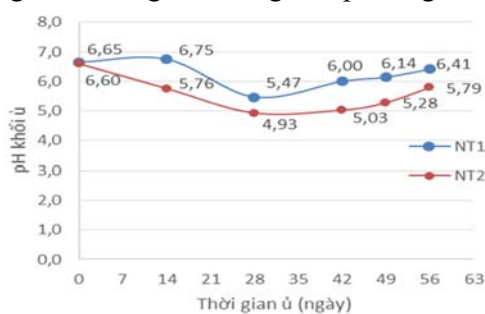
Các kí tự khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác ở độ tin cậy 95%

### 3.2. Đánh giá sự thay đổi một số thành phần hóa học trong quá trình ủ hoai vỏ cà phê

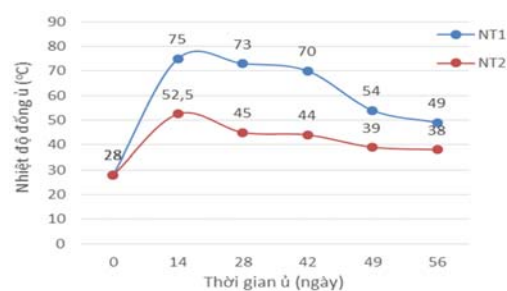
Hai nghiệm thức được kiểm soát độ ẩm theo cùng điều kiện. Đảo trộn đều các đồng ủ sau 14 và 28 ngày. Vào các thời điểm 14; 28; 42; 49 và 56 ngày, chúng tôi ghi nhận nhiệt độ và thu mẫu từ các khối ủ để đánh giá các chỉ số pH, hàm lượng acid humic.

- Sự thay đổi của pH

Giá trị pH có nhiều thay đổi trong suốt quá trình ủ. pH giảm mạnh ở cả hai nghiệm thức trong khoảng 2 tuần ủ, sau đó tăng dần trong khoảng 5 tuần ủ tiếp theo. Ở nghiệm thức ủ vỏ cà phê có bổ sung *Trichoderma*, pH giảm từ 6,75 xuống còn 5,47, sau đó tăng lên 6,41 sau 8 tuần ủ. Trong khi đó, các khối ủ có bổ sung chế phẩm E.M, pH giảm mạnh từ 6,60 xuống còn 4,93, sau đó tăng lên 5,79 vào tuần thứ 8. Giá trị pH giảm mạnh ở nghiệm thức 2 cho thấy hoạt động phân giải mạnh của các vi sinh vật trong khối ủ, lượng acid hữu cơ sinh ra nhiều. Sau 28 ngày ủ, hoạt động phân giải chậm lại, trong khi đó, vi sinh vật trong khối ủ sử dụng các acid hữu cơ trong môi trường làm cho giá trị pH tăng dần.



**Hình 1.** Biểu đồ thể hiện sự thay đổi pH trong các khối ủ

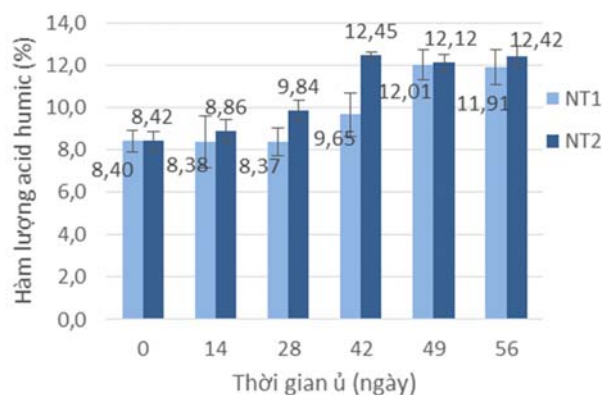


**Hình 2.** Biểu đồ thể hiện sự thay đổi nhiệt độ trong các khối ủ

Nhiệt độ của khối ủ là một chỉ số quan trọng cho thấy mức độ sinh trưởng và khả năng phân giải cơ chất của các vi sinh vật trong khối ủ. Nhiệt sản sinh trong giai đoạn này sẽ góp phần tiêu diệt các loài nấm gây bệnh thực vật, vốn rất nhạy cảm với nhiệt độ cao. Kết quả thí nghiệm cho thấy, trong quá trình phát triển các vi sinh vật trong khối ủ ở nghiệm thức 1 tỏa nhiệt rất mạnh vào môi trường. Sau 8 tuần, nhiệt độ khối ủ vẫn ở mức cao, điều này cho thấy hoạt động phân giải tuy có chậm lại, nhưng vẫn chưa kết thúc. Trong khi đó, các khối ủ sử dụng chế phẩm E.M, nhiệt độ khối ủ giảm còn 39 °C sau 7 tuần ủ và ổn định vào tuần thứ 8. Mặc dù nhiệt độ của khối ủ bằng E.M không cao nhưng hàm lượng acid humic không tăng thêm sau 7 tuần ủ. Do đó chúng tôi nhận thấy quá trình hoại mục cơ bản kết thúc sau 7 tuần. Ở thời điểm này, chúng ta có thể sử dụng vò cà phê ủ hoại bằng chế phẩm E.M để bón cho cây trồng. Các chủng vi sinh trong chế phẩm E.M phát triển mạnh nhưng không sinh nhiệt nhiều nên nhiệt độ đống ủ không cao. Trong chế phẩm có chứa các chủng *Streptomyces* và *Bacillus* có khả năng sinh kháng sinh, giúp kiểm soát mầm bệnh trong khối ủ mà không dựa vào nhiệt độ cao.

- *Sự thay đổi của hàm lượng acid humic*

Trong quá trình ủ, hoạt động của các vi sinh vật có thể giúp gia tăng đáng kể hàm lượng acid humic trong các khối ủ. Các nghiệm thức ủ vò cà phê có sử dụng chế phẩm *Trichoderma*, hàm lượng acid humic tăng chậm trong khoảng 6 tuần đầu, từ 8,40 lên 9,65%, các giá trị không có sự khác biệt ở độ tin cậy 95 %. Ở các nghiệm thức này, hàm lượng acid humic đạt giá trị cao nhất sau 7 tuần ủ, đạt 12,01 %, và không có nhiều thay đổi ủ với thời gian 8 tuần. Trong khi đó, hoạt động của nhiều loại vi sinh vật khác nhau trong chế phẩm E.M đã giúp cho hàm lượng acid humic ở nghiệm thức 2 gia tăng đều đặn và đạt giá trị cao nhất sau 6 tuần ủ, đạt 12,45 %. Sau khoảng thời gian này, hoạt động của các vi sinh vật trong khối ủ chậm lại, thể hiện qua nhiệt độ của các khối ủ giảm dần, nên hàm lượng acid humic không thay đổi khi ủ với thời gian lâu hơn.



**Hình 3.** Biểu đồ thể hiện sự thay đổi hàm lượng acid humic trong các khối ủ

Kết quả thí nghiệm cho thấy việc sử dụng chế phẩm E.M do Trường Đại học Thủ Dầu Một cung cấp có thể rút ngắn thời gian ủ hoại của vỏ cà phê. Chúng ta có thể sử dụng phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ theo quy trình có bổ sung chế phẩm E.M sau ít nhất 42 ngày. Điều này có thể đem lại nhiều lợi ích cho các xí nghiệp sản xuất phân hữu cơ từ vỏ cà phê, giúp rút ngắn thời gian ủ và giải phóng mặt bằng nhanh chóng hơn.

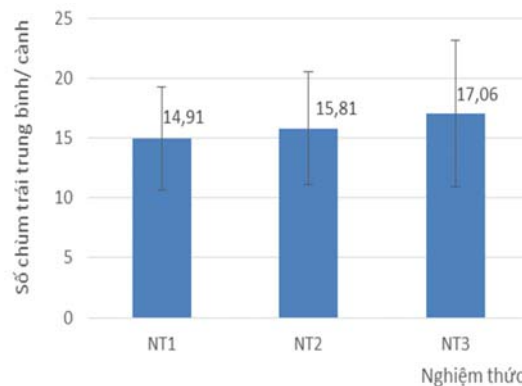
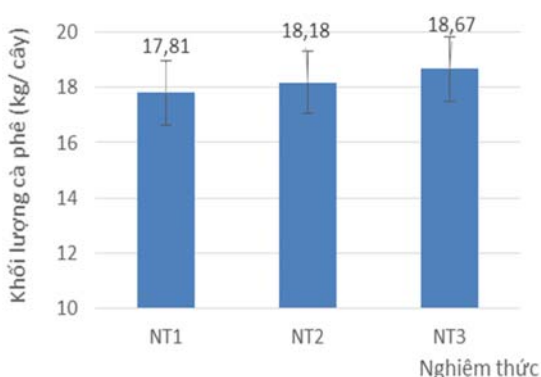
### 3.2. Đánh giá ảnh hưởng của phân hữu cơ từ vỏ cà phê đến năng suất cà phê

Nhằm đánh giá tác động của phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với chế phẩm *Trichoderma* và chế phẩm E.M lên năng suất và tỉ lệ đậu trái, phân hữu cơ từ các khối ủ này được sử dụng để bón cho các lô cây cà phê. Nghiệm thức 2 sử dụng phân hữu cơ ủ với chế phẩm *Trichoderma*. Nghiệm thức 3 sử dụng phân hữu cơ ủ với chế phẩm E.M. Các cây cà phê trong nghiệm thức đối chứng (NT1) không sử dụng phân hữu cơ, chỉ bón phân vô cơ trong thời gian thí nghiệm. Năng suất trái của từng cây được đánh giá sau 2 tháng và tỉ lệ đậu trái xác định sau 6 tháng kể từ thời điểm bón phân hữu cơ. Kết quả thí nghiệm được thể hiện trong các Bảng 2 và Hình 4, Hình 5.

**Bảng 2.** Ảnh hưởng của phân hữu cơ từ vỏ cà phê đến năng suất và tỉ lệ đậu trái

Nghiệm thức	Khối lượng cà phê (kg/cây)	Tỉ lệ đậu trái (chùm trái/ cành)
NT 1	17,81 <sup>a</sup> ± 1,17	14,91 <sup>a</sup> ± 4,39
NT 2	18,18 <sup>a</sup> ± 1,13	15,81 <sup>ab</sup> ± 4,76
NT 3	18,67 <sup>a</sup> ± 1,18	17,06 <sup>b</sup> ± 6,16

Các kí tự khác nhau trong cùng một cột biểu thị sự sai khác ở độ tin cậy 95%



**Hình 4.** Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của các loại phân bón thử nghiệm lên năng suất trái cà phê

**Hình 5.** Biểu đồ thể hiện ảnh hưởng của các loại phân bón thử nghiệm lên số chùm trên cành cà phê

So với lô thí nghiệm sử dụng phân vô cơ, các cây cà phê bón phân hữu cơ từ vỏ cà phê cho năng suất không khác biệt ở độ tin cậy 95 %. Điều này cho thấy, sử dụng phân hữu cơ ủ hoại bằng các chế phẩm *Trichoderma* hoặc chế phẩm E.M không ảnh hưởng đến năng suất trái cà phê. Phân hữu cơ ủ với chế phẩm E.M có thể rút ngắn thời gian ủ, thời gian ủ

chỉ khoảng 6 tuần nhưng không làm giảm năng suất cà phê. Vào thời điểm bón phân, trái cà phê đã hình thành và đã đạt kích thước tương đối lớn, cho nên ảnh hưởng của phân hữu cơ lên năng suất trái không được rõ ràng. Trên cơ sở khoa học, phân hữu cơ từ vỏ cà phê với hàm lượng acid humic cao có tác dụng giúp tăng độ phì nhiêu cho đất, tăng khả năng hấp thu khoáng cho cây cà phê, qua đó, giúp cây cà phê sinh trưởng tốt, hạn chế tình trạng rụng trái, góp phần tăng năng suất cà phê (Nguyen, 2016; Nguyen, 2010).

Kết quả đánh giá số chùm/ cành cho thấy vỏ cà phê ủ bằng chế phẩm E.M cho hiệu quả cao hơn nghiệm thức sử dụng phân vô cơ ở độ tin cậy 95%, đạt trung bình 17,1 chùm/cành. Chế phẩm E.M giúp vỏ cà phê hoại mục nhanh chóng, gia tăng lượng acid humic. Ngoài ra, các chủng vi sinh vật trong chế phẩm E.M còn có tác dụng hỗ trợ cho sự sinh trưởng và phát triển của cây trồng, kiểm soát các vi sinh gây hại, qua đó, giúp cây cà phê sinh trưởng mạnh và gia tăng tỉ lệ đậu trái. So với đánh giá của Nguyen Van Minh về khả năng tạo quả trên cành cà phê khi bón phân bón tổng hợp với kết quả đạt 7,72-8,99 chùm/cành (Nguyen, & Do, 2015), kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy khả năng tạo chùm trên cây cà phê cao hơn hẳn, đạt 17,06 chùm/cành, khi bón phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với chế phẩm E.M. Đây cũng là cơ sở để chúng tôi thử nghiệm trên quy mô lớn hơn và ở nhiều địa phương có khí hậu khác nhau.

#### 4. Kết luận

Hỗn hợp vỏ cà phê khi được ủ với chế phẩm E.M do Trường Đại học Thủ Dầu Một nghiên cứu sản xuất cho hiệu quả cao hơn so với khi ủ bằng chế phẩm *Trichoderma*. Sau 6 tuần ủ, hàm lượng acid humic trong khối ủ đạt 12,45 % trọng lượng khô, pH 5,03 và nhiệt độ khối ủ đạt 44 °C.

Thử nghiệm bón phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với chế phẩm E.M sau 6 tuần cho thấy năng suất trái trung bình không thay đổi so với sử dụng phân vô cơ và phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với chế phẩm *Trichoderma*. Đánh giá tỉ lệ đậu trái cà phê 6 tháng sau khi bón phân cho thấy, phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với chế phẩm E.M kích thích cây sinh trưởng mạnh, số chùm trái/ cành đạt 17,1 chùm/ cành, cao hơn hẳn so với khi bón phân vô cơ và phân hữu cơ từ vỏ cà phê được ủ với chế phẩm *Trichoderma*, chỉ đạt lần lượt 14,9 và 15,8 chùm/ cành.

- ❖ **Tuyên bố về quyền lợi:** Tác giả xác nhận hoàn toàn không có xung đột về quyền lợi.
- ❖ **Lời cảm ơn:** Xin chân thành cảm ơn sự hỗ trợ tài chính từ Quỹ nghiên cứu Khoa học của Trường Đại học Thủ Dầu Một, tỉnh Bình Dương.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- Anh Tung. (2015). The coffee Viet Nam in recent years. *Newspaper of Science and Technology News*, 3, Retrieved October 10, 2016, from <http://www.cesti.vn/the-gioi-du-lieu/ca-phe-viet-nam-nhung-nam-qua.html>
- Center of encourage agricultural expansion Dak Lak. (2016). Technology of produce biofertilizer from the coffee pulp. *Project of rural development Dak Lak*, Retrieved December 10, 2016, from <http://khuyennongdaklak.com.vn/tin-tuc-su-kien/tin-khuyen-nong-trong-tinh/328/mot-so-giai-phap-phat-trien-ca-phe-ben-vung-tai-dak-lak/>
- Harrison, R. B. (2008). *Composting and fomatation of humic substances*. Ecological Processes. University of Washington, 713-719.
- Henok Kassa, Hammed Suliman, & Tenaw Workayew. (2011). Evaluation of composting process and quality of compost from coffee by-products (coffee husk & pulp). *Ethiopian Journal of Environmental Studies and Management*, 4(4), 8-13.
- Hoang Ba Nghiem (2007). Study on effect of some fertilizer fomula to growth and productivity of *Coffea canefora* in the shade and in the sun at Dak Lak province. *The thesis of Agriculture*. University of Agriculture I.
- Nguyen Manh Chinh (2016). Using humic acid for crops. Agriculture VietNam Online. Retrieved December 12, 2016, from <http://nongnghiep.vn/su-dung-axit-humic-cho-cay-trong-post76236.html>
- Nguyen Duc Luong, & Tran Thi Thanh Thuan (2009). Research on cellulase and pectinase enzyme from *Trichoderma viride* and *Aspergillus niger* in order to process coffee pulp quickly. *Journal of Science and Technology Development*, 12(13), 50-56.
- Nguyen Van Minh, & Do Thi Nga (2015). Effect of fertilizer to growth, effective and productivity and economic effect of *Coffea canefora* in the mature state on the basalt soil, Dak Lak province. *Journal of Science and Development*, 13(7), 1119-1127.
- Nguyen Bao Ve (2010). Role of organic humus in agricultural cultivation. *Technical instruction manual*. Genre of crops science, Faculty of Agriculture and Applied Biology, Can Tho University, Retrieved October 10, 2016, from <https://coa.ctu.edu.vn/khuyen-nong-khct/522-vai-tro-cua-chat-mun-huu-co-trong-san-xuat-nong-nghiep.html>
- Trinh Chu, & Hai Uyen (2015). Production of biofertilizer from the coffee husks. Lam Dong Online, Retrieved December 10, 2016, from <http://baolamdong.vn/kinhte/201305/San-xuat-phan-huu-co-vi-sinh-tu-vo-ca-phe-2240509/>
- TCVN 7377:2004. (2004). Soils quality: pH value index in the soils of Vietnam. Vietnam standards and quality institute.
- TCVN 8561:2010. (2010). Fertilizers: Method for determination of humic acid and fulvic acid. Vietnam standards and quality institute.



**EVALUATING HUMIC ACID CONTENT IN THE PROCESS OF COMPOSTING  
COFFEE HUSKS USING E.M PRODUCT AND SUPPLYING THESE  
FOR COFFEE TREES (*Coffea robusta*)**

**Tran Ngoc Hung**

*Faculty of Natural Science – Thu Dau Mot University*

*Corresponding author: Tran Ngoc Hung – Email: hungngoc@tdmu.edu.vn*

*Received: December 24, 2019; Revised: April 09, 2019; Accepted: June 11, 2019*

**ABSTRACT**

*Coffee husk has a high content of organic substance, which is very suitable for organic fertilizer production. However, current composting process often takes time, leading to leak mineral substances in organic fertilizer. Being composted with E.M, the humic acid content of these coffee husks is 12.45% in dry weight, and the husks can be used for crop plants after 6 weeks of composting. An experiment was conducted using organic fertilizer for coffee trees. The result showed that the coffee bean productivity was not significantly different from using inorganic fertilizer or organic fertilizer composted by Trichoderma product. The ratio of the forming fruits after 6 months of fertilization showed that the amount of coffee fruit bunch per branch was 17.1, which was higher than the coffee trees used inorganic fertilizer or organic fertilizer in the control treatment, were 14.9 and 15.8, respectively.*

**Keywords:** compost coffee husk, forming coffee bunches, humic acid content.