

HIỆU QUẢ CỦA VIỆC BÓN HỖN HỢP BÃ CÀ PHÊ VÀ VỎ TRỨNG LÊN NĂNG SUẤT ĐẬU BẮP (*Abelmoschus esculentus* MOENCH) VÀ DINH DƯỠNG ĐẤT TRONG ĐIỀU KIỆN NHÀ LƯỚI

Nguyễn Khởi Nghĩa¹, Nguyễn Vũ Bằng¹, Đỗ Hoàng Sang¹ và Lâm Tử Lăng¹

¹ Khoa Nông nghiệp & Sinh học Ứng dụng, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận: 30/10/2014

Ngày chấp nhận: 19/08/2015

Title:

Effect of biomixture containing used coffee ground and milled egg-shells on the yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* Moench) and soil fertility under greenhouse conditions

Từ khóa:

Bã cà phê đã sử dụng, vỏ trứng, hỗn hợp hữu cơ, đậu bắp (*Abelmoschus esculentus* Moench), năng suất và dinh dưỡng đất

Keywords:

Used coffee ground, egg-shells, biomixture, Okra (*Abelmoschus esculentus* Moench), yield and soil fertility

ABSTRACT

To evaluate the effect of biomixture including used coffee ground and milled egg-shells (ratio of 10:2 (w/w)) on the yield of Okra (*Abelmoschus esculentus* Moench) and soil fertility, an experiment was conducted in the greenhouse for 3 months with four replicates for each treatment. The soil sample in this study was collected from the experimental farm of Cantho University. The biomixture was applied with 3 levels: 5, 10 and 15% (w/w). A commonly recommended fertilizer application rate for Okra was used as control treatment and 15% of used coffee ground as another treatment to study a single effect of used coffee ground on yield of Okra and soil fertility. Results showed that although the plant performance was much better in the control treatment, the highest yield of Okra was found in the treatments amended with 10 and 5% of the biomixture and was 167 and 161 g/plant/pot, respectively. The yield was much higher in these two treatments than in the control treatment. The appearance of Okra fruits in the amended biomixture treatments reached the standard quality for selling. Moreover, organic matter, N, P, pH, bacterial and fungal cell counts in soils were enhanced considerably when amended with this biomixture. Five percent of the biomixture performed as the best treatment to enhance Okra yield in the greenhouse experiment.

TÓM TẮT

Để đánh giá hiệu quả của hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng lên năng suất đậu bắp (*Abelmoschus esculentus* Moench) và dinh dưỡng đất, một thí nghiệm trong nhà lưới được thực hiện trong ba tháng với 4 lặp lại cho mỗi nghiệm thức. Đất thí nghiệm được thu từ vườn thí nghiệm của Trường đại học Cần Thơ. Hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng được bón với 3 mức độ: 5, 10 và 15% (w/w) tính theo trọng lượng của đất. Nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo cho cây đậu bắp được xem như là nghiệm thức đối chứng. Một nghiệm thức còn lại được bón với 15% bã cà phê không kết hợp vỏ trứng nhằm đánh giá ảnh hưởng riêng lẻ của bã cà phê lên năng suất đậu bắp và dinh dưỡng đất. Kết quả thí nghiệm cho thấy mặc dù sinh trưởng và phát triển của cây trồng tốt hơn trong nghiệm thức đối chứng, tuy nhiên, năng suất đậu bắp đạt cao nhất ở 2 nghiệm thức bón 10 và 5 % bã cà phê lần lượt là 167 và 161 g/cây/chậu, tăng rất nhiều so với nghiệm thức đối chứng. Chất lượng trái ở các nghiệm thức này đạt chuẩn chất lượng thương phẩm. Thêm vào đó, việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng giúp gia tăng dinh dưỡng và cải tạo đất một cách đáng kể trong đó chủ yếu gồm: chất hữu cơ, đạm, lân, giá trị pH, mật số vi khuẩn và nấm trong đất. Nghiệm thức bón 5% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng là nghiệm thức tốt nhất giúp gia tăng năng suất đậu bắp trong điều kiện nhà lưới.

1 GIỚI THIỆU

Cà phê là một loại thức uống phổ biến ở nhiều quốc gia, thức uống này có tác dụng kích thích hệ thần kinh, giúp giảm stress và ngăn chặn quá trình lão hóa. Với 500.000 ha đất trồng cà phê, Việt Nam là nước xuất khẩu cà phê thứ 2 trên thế giới (Tam, 2013). Hằng ngày một lượng lớn bã cà phê được thải ra từ các công ty chế biến cà phê hòa tan, nhà hàng, quán cà phê và hộ gia đình. Trên thế giới, mỗi ngày có khoảng 6,6 triệu tấn cà phê được tiêu thụ và thải ra ngoài như là chất thải (Peluessy, 2003). Một lượng lớn bã cà phê sau khi sử dụng được thải ra hằng ngày như là chất thải (Ivo và *ctv.*, 2012). Trong đó, một phần nhỏ được tái chế thành dầu sinh học (Nguyễn Văn Đạt và *ctv.*, 2011), thức ăn cho động vật và phân ủ hữu cơ (Silva và *ctv.*, 1998; Lê Hồng Phú, 2008) và dùng làm giá thể trồng nấm linh chi (Chu Thị Bích Phượng và *ctv.*, 2012). Một phần lớn chất thải này được xử lý bằng cách đốt. Điều này thải ra môi trường một lượng lớn khí CO₂, là một trong những khí gây ra hiệu ứng nhà kính. Do đó, những công nghệ mới có tính khả thi nhằm tái sử dụng chất thải bã cà phê sau khi sử dụng thành một vật liệu mới, mang lại lợi ích cho môi trường và xã hội là rất cần thiết (Tokimoto và *ctv.*, 2005; Adi và Noor, 2009). Một trong những công nghệ mới nhằm tái sử dụng bã cà phê là biến chúng thành phân bón hữu cơ cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng và cải tạo đất vì thành phần dinh dưỡng trong bã cà phê cao. Mặc dù, việc nghiên cứu tái sử dụng bã cà phê làm phân bón hữu cơ cho cây trồng đồng thời giúp cải tạo đất nhằm giảm tình trạng ô nhiễm môi trường chỉ mới bắt đầu trong những năm gần đây, nhưng đã đạt được một số kết quả đáng kể trong việc tăng năng suất, khả năng chống chịu trong điều kiện stress, chất lượng nông sản và cải tạo đất (Teresa và *ctv.*,

2013a, Teresa và *ctv.*, 2013b). Bên cạnh bã cà phê, vỏ trứng cũng là một nguồn chất thải từ ngành chăn nuôi gia cầm và ấp trứng có giá trị dinh dưỡng cao giúp cải tạo đất và sinh trưởng cây trồng. Thành phần hóa học của vỏ trứng như sau: N (0,00-1,16%), P (0,07-0,18%), K (0,08-0,10%), Ca (28,0-39,1) và Mg (0,16-0,41%) và đặc biệt là hàm lượng calcium carbonate (94-97%). Hằng năm, ở Mỹ có khoảng 120,000 tấn vỏ trứng được thải ra môi trường, vì thế, nếu một lượng lớn vỏ trứng này đem bỏ ngoài bãi rác thì rất lãng phí. Do đó, nghiên cứu tái sử dụng vỏ trứng thành phân bón có giá trị cải tạo đất và cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng là cần thiết (Holmes và *ctv.*, 2011). Đặc biệt ở Việt Nam, việc nghiên cứu tái sử dụng loại bã cà phê và vỏ trứng tiềm năng này thành phân bón cho cây trồng hầu như chưa có. Do đó, nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục tiêu: (1) đánh giá hiệu quả của việc bón bã cà phê kết hợp với vỏ trứng lên năng suất đậu bắp trong điều kiện nhà lưới và (2) đánh giá hiệu quả của hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng lên một số đặc tính hóa và sinh học đất.

2 PHƯƠNG TIỆN VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1 Mẫu đất

Mẫu đất thí nghiệm được thu tại vườn thực nghiệm, thuộc Khoa Nông Nghiệp & Sinh Học Ứng Dụng là loại đất phù sa (Fluvisols). Mẫu đất được lấy ở độ sâu 0-20 cm tại 4 điểm, sau đó được trộn đều thành một mẫu lớn. Tiếp tục lấy một lượng nhỏ mẫu để xác định một số chỉ tiêu về đặc tính hóa và sinh học đất đầu vụ. Lượng đất còn lại được cho vào chậu nhựa PE (20x20 cm), lượng đất trong mỗi chậu là 5 kg (trọng lượng khô). Thành phần hóa học của mẫu đất thí nghiệm được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Thành phần hóa học của bã cà phê, đất và vỏ trứng thí nghiệm

Vật liệu	pH-H ₂ O (1:2,5)	EC (mS/cm)	CHC (%)	N _{Ts} (%)	P _{Ts} (%)	K _{Ts} (%)
Bã cà phê	5,90	7,40	62,60	2,40	0,47	0,94
Đất	6,80	1,50	2,49	0,24	0,19	1,26
Vỏ trứng	8,85	4,16	3,27	0,75	0,24	1,36

2.2 Vật liệu hữu cơ bã cà phê

Vật liệu bã cà phê tươi được bỏ ra sau khi pha cà phê được thu gom từ một vài quán cà phê trong khu vực phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Sau khi được thu gom, bã cà phê được trộn đều thành một mẫu lớn, từ đó lấy một mẫu nhỏ để xác định đặc tính hóa học của bã cà phê. Thành phần hóa học của bã cà phê thí nghiệm được trình bày ở Bảng 1.

2.3 Vật liệu vỏ trứng

Vỏ trứng gà công nghiệp được thu gom từ một vài xe bán bánh mì trong khu vực phường Xuân Khánh, quận Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ. Vỏ trứng được rửa sạch dưới vòi nước sau khi thu gom, sau đó được phơi khô dưới ánh nắng mặt trời liên tục trong 2 ngày. Cuối cùng, vỏ trứng được nghiền mịn bằng chày và cối và trộn đều. Sau đó, một mẫu nhỏ được lấy để xác định đặc tính hóa

học của vỏ trứng. Thành phần hóa học của vỏ trứng được trình bày trong Bảng 1.

2.4 Hạt giống

Giống đậu bắp cao sản Nam Bộ NT 1 được mua từ công ty Trang Nông.

2.5 Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí trong nhà lưới Bộ Môn Khoa Học Đất, Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng, Trường Đại học Cần Thơ. Thí nghiệm có 5 nghiệm thức và mỗi nghiệm thức có 4 lần lặp lại (1 chậu tương ứng với 1 lặp lại). Các nghiệm thức được liệt kê như sau:

- 1) Bón 15% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng
- 2) Bón 10% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng
- 3) Bón 5% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng
- 4) Bón 15% bã cà phê

5) Bón phân hóa học theo khuyến cáo (14-3.2-12 kg) (tính trên 1000 m²)

Tỉ lệ phối trộn giữa bã cà phê và vỏ trứng là 10 : 2 (tính theo trọng lượng khô). Nghiệm thức bón phân hóa học theo khuyến cáo được xem như nghiệm thức đối chứng. Lượng phân hóa học cho nghiệm thức đối chứng được chia làm 4 lần bón: Lần 1: bón lót toàn bộ lượng P + ¼ lượng N + ¼ lượng K. Lần 2, 3 và 4: ¼ lượng N + ¼ lượng K. Đợt 2, 3 và 4 được bón lần lượt vào 15, 30 và 45 ngày sau khi gieo hạt. Việc bón bã cà phê và vỏ trứng theo từng nghiệm thức dựa vào trọng lượng khô của đất trong mỗi chậu đất thí nghiệm (w/w). Hạt giống đậu bắp được gieo sau 10 ngày hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng được trộn đều vào trong đất. Mỗi chậu đất thí nghiệm được gieo 4 hạt, sau đó tuyển chọn lại còn 1 cây cho mỗi chậu thí nghiệm. Thí nghiệm được kéo dài trong 95 ngày. Chủ định của việc thiết lập hai nghiệm thức: Nghiệm thức 1: Bón 15% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng và nghiệm thức 4: Bón 15% bã cà phê là nhằm đánh giá xem bã cà phê và hỗn hợp bã cà phê với vỏ trứng có gây ức chế sinh trưởng hay gây ra ngộ độc cho cây trồng khi bón với liều lượng cao hay không.

2.6 Chỉ tiêu theo dõi

Các chỉ tiêu nông học của cây đậu bắp như: chiều cao cây và số lá được theo dõi và lấy chỉ tiêu vào 15, 30, 45 và 60 ngày sau khi gieo hạt. Đường kính thân được lấy chỉ tiêu vào 45 và 60 ngày sau khi gieo hạt. Trái đậu bắp được thu vào thời điểm còn đủ non phù hợp cho việc tiêu thụ và ghi nhận

lại tổng trọng lượng trái thu hoạch trên mỗi chậu thí nghiệm.

Mẫu đất được thu vào các thời điểm 0, 10, 45 và 95 ngày sau khi bố trí thí nghiệm để phân tích các chỉ tiêu như: pH, EC (trích với nước theo tỉ lệ: 1:2,5 sau đó đo trên pH meter), tổng mật số vi khuẩn và nấm trong đất (phương pháp hòa loãng và đếm mật số trên môi trường TSA theo Ian và Charles, 2004). Riêng các chỉ tiêu hóa học đất như: chất hữu cơ (phương pháp Walkley-Black), đạm tổng số (chưng cất Kjeldahl), lân tổng số (vô cơ với H₂SO₄ đậm đặc, tạo phức hợp màu phosphomolybdate và đo mẫu trên máy quang phổ) và kali tổng số (vô cơ với H₂SO₄ đậm đặc, sau đó đo mẫu trên máy hấp thụ nguyên tử) được phân tích với một lần lặp lại sau khi 4 lần lặp lại được trộn đều với nhau theo nghiệm thức vào thời điểm cuối vụ.

2.7 Xử lý số liệu

Số liệu sau khi kết thúc thí nghiệm được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Excel và kiểm định thống kê với ANOVA bằng phần mềm Minitab 16.2.

3 KẾT QUẢ

3.1 Thành phần hóa học của bã cà phê và đất thí nghiệm

Kết quả phân tích về thành phần hóa học của bã cà phê và đất dùng trong thí nghiệm được trình bày trong Bảng 1. Bã cà phê tươi có giá trị dinh dưỡng cao, đặc biệt là lượng đạm cao chiếm 2,4 %, chất hữu cơ là 62,6%. Giá trị dinh dưỡng có trong bã cà phê tương đương với giá trị dinh dưỡng có trong phân hữu cơ bã bùn mía trong nghiên cứu của Dương Minh Viễn và *ctv.* (2011). Môi trường pH trung tính cho thấy bã cà phê rất phù hợp bón cho nhiều loại cây trồng. Đây là nguồn bã thải hữu cơ giàu dinh dưỡng có tiềm năng rất lớn cho việc sản xuất nhiều loại phân hữu cơ vi sinh cao cấp. Trong khi đó, thành phần dinh dưỡng của đất sử dụng trong thí nghiệm có giá trị pH trung tính và dinh dưỡng rất thấp gồm chất hữu cơ, đạm, lân và kali tổng số.

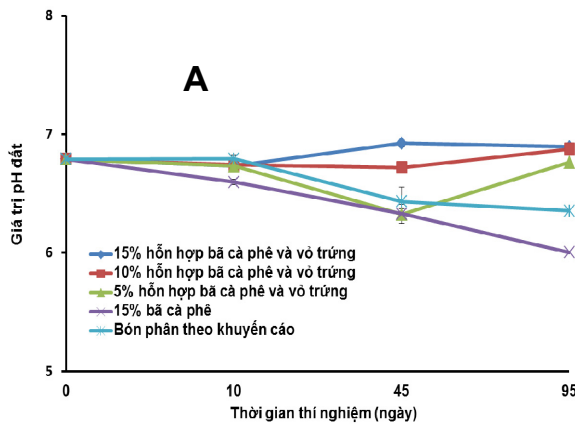
3.2 Ảnh hưởng của việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng lên đặc tính hóa và sinh học đất

3.2.1 Hóa học đất

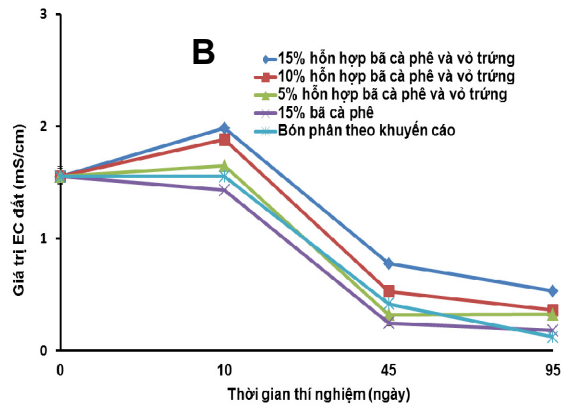
a. pH và EC đất

Kết quả diễn biến sự thay đổi giá trị pH và EC đất giữa các nghiệm thức trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 1. Giá trị pH đất ở các nghiệm thức có xu hướng ổn định trong suốt

thời gian bố trí thí nghiệm, ngoại trừ ở 2 nghiệm thức: bón phân theo khuyến cáo và bón 15% bã cà phê. pH đất ở 2 nghiệm thức này giảm trong suốt thời gian bố trí thí nghiệm. Vào thời điểm 95 ngày, pH đất thấp nhất ở nghiệm thức bón 15% bã cà phê (pH = 6,0), kế đến là pH ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo (pH = 6,4). Cả hai nghiệm thức này có pH đất thấp hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với 3 nghiệm thức bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng còn lại (Hình 1A). Việc giảm pH đất trong thời gian thí nghiệm có lẽ là một trong những nhân tố đóng góp vào việc giảm năng suất trái đậu bắp ở 2 nghiệm thức này. Tóm lại, bón bã cà phê kết hợp với vỏ trứng không làm giảm pH đất.



EC đất ở các nghiệm thức có xu hướng tăng nhẹ sau 10 ngày thí nghiệm, sau đó giảm mạnh cho đến khi kết thúc thí nghiệm. Nhìn chung, EC đất ở các nghiệm thức đều nằm trong ngưỡng tối ưu cho cây trồng. Vào thời điểm 95 ngày thí nghiệm, EC đất cao nhất ở nghiệm thức bón 15% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng, thấp nhất ở 2 nghiệm thức: bón phân theo khuyến cáo và 15% bã cà phê không kết hợp vỏ trứng (Hình 1B). Điều này cho thấy việc bón hỗn hợp bã cà phê kết hợp vỏ trứng làm tăng lượng dinh dưỡng hữu dụng giúp cho cây trồng hấp thu dễ dàng, từ đó giúp gia tăng năng suất. Như vậy, việc bón bã cà phê kết hợp vỏ trứng không những không làm cho đất bị mặn và chua mà còn cung cấp một lượng dinh dưỡng hữu dụng cho cây trồng đáng kể giúp tăng năng suất.

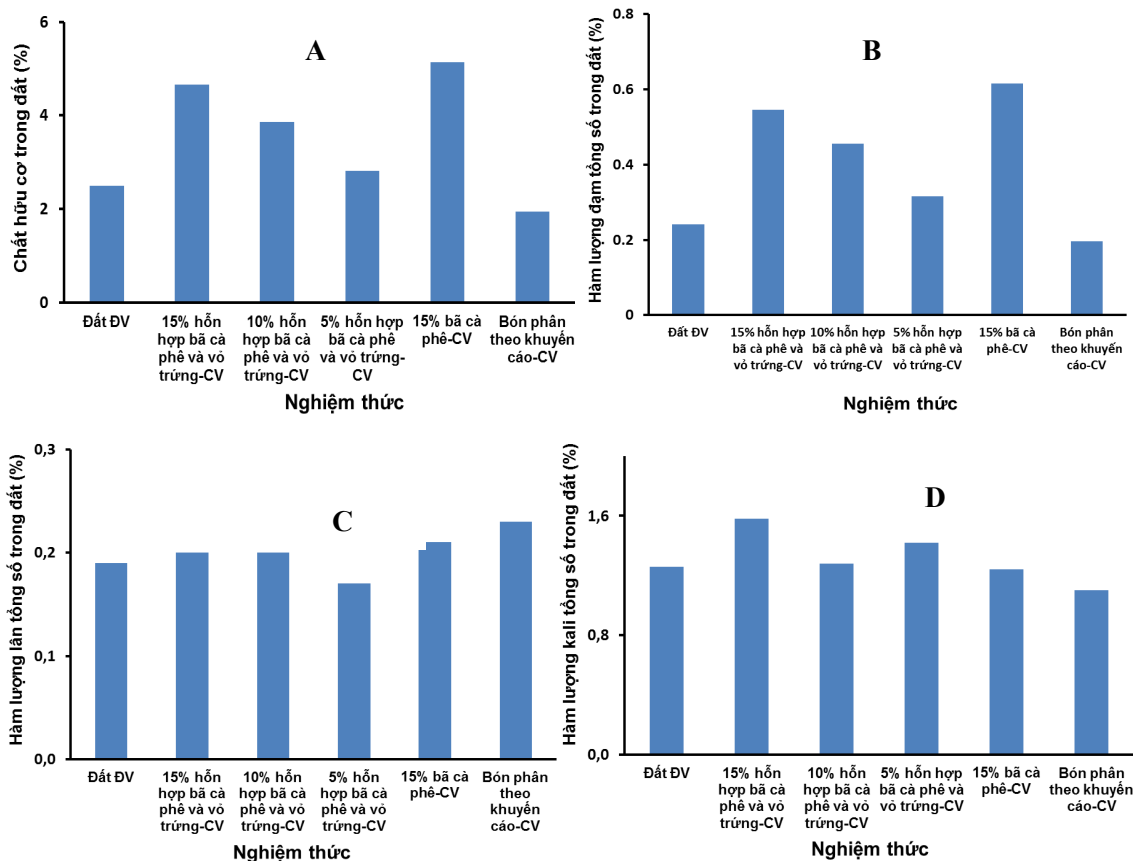


Hình 1: Diễn biến sự thay đổi pH (A) và EC đất (B) trong thời gian bố trí thí nghiệm (n=4, độ lệch chuẩn)

b. Chất hữu cơ, đạm, lân và kali tổng số

Đất sử dụng trong thí nghiệm có giá trị dinh dưỡng thấp, đã được canh tác qua nhiều mùa vụ. Kết quả phân tích các thành phần hóa học đất sau khi kết thúc thí nghiệm và so sánh với mẫu đất trước khi bố trí thí nghiệm cho thấy ở tất cả các nghiệm thức bổ sung bã cà phê, chất hữu cơ và hàm lượng đạm tổng số của đất có xu hướng cao hơn rất nhiều so với mẫu đất đầu vụ. Hai thành phần này cao nhất ở nghiệm thức bón 15% bã cà phê không kết hợp vỏ trứng, lần lượt chiếm 5,14% và 0,62% (Hình 2A). Riêng nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo, hàm lượng chất hữu cơ và đạm tổng số có xu hướng thấp nhất và thấp hơn

so với mẫu đất đầu vụ, lần lượt chiếm 1,94% và 0,2% (Hình 2B). Trong khi đó hàm lượng lân và kali tổng số trong đất sau khi bố trí thí nghiệm có xu hướng thay đổi rất ít, thậm chí không thay đổi so với mẫu đất đầu vụ (Hình 2C và Hình 2D). Kết quả này cho thấy việc bón bã cà phê có xu hướng giúp gia tăng lượng chất hữu cơ và đạm tổng số trong đất, đồng thời còn duy trì được hàm lượng lân và kali trong đất, do đó, không cần sử dụng lượng phân bón hóa học cho cây rau màu ngay trong vụ đầu tiên, giúp nông dân giảm chi phí trong sản xuất và giảm ô nhiễm môi trường. Vì vậy, bã cà phê có thể sẽ là một sản phẩm phân bón hữu cơ cao cấp trong tương lai dùng để sản xuất rau hữu cơ, sạch và an toàn.



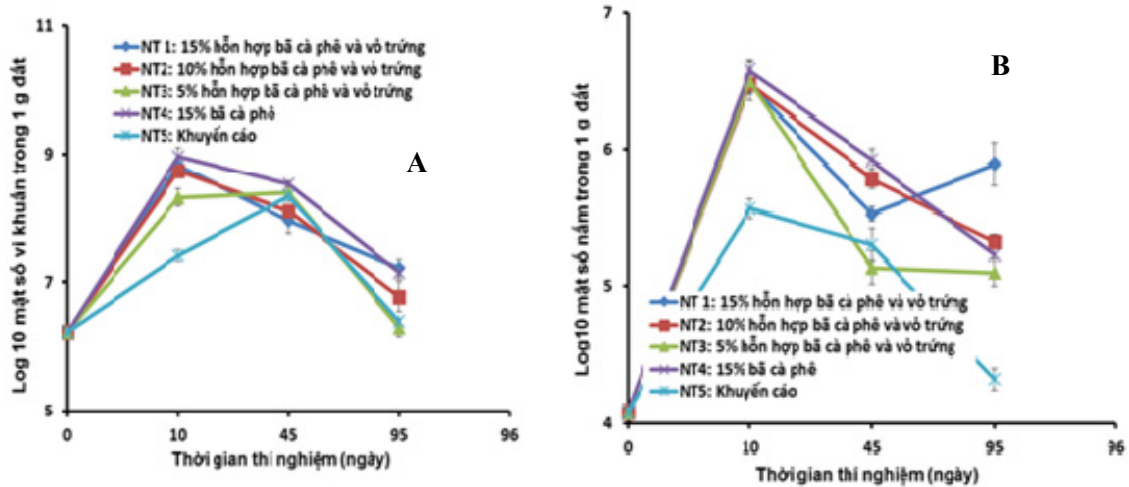
Hình 2: Thành phần hóa học đất trước và sau khi bố trí thí nghiệm: hàm lượng chất hữu cơ (A), hàm lượng đạm tổng số (B, đã sửa lại), hàm lượng lân tổng số (C) và hàm lượng kali tổng số (D)

Ghi chú: ĐV là mẫu đất đầu vụ trước khi bố trí thí nghiệm và CV là mẫu đất cuối vụ sau khi kết thúc thí nghiệm

3.2.2 Vi sinh vật đất

Kết quả diễn biến sự thay đổi mật số vi khuẩn và nấm ở các nghiệm thức trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 3 cho thấy mật số nấm và vi khuẩn tăng nhanh và đạt mật số cao nhất vào ngày thứ 10 sau khi bố trí thí nghiệm, sau đó, mật số giảm dần cho đến khi kết thúc thí nghiệm, có thể do cạnh tranh dinh dưỡng giữa vi sinh vật với nhau và giữa vi sinh vật với cây trồng. Mật số vi khuẩn và nấm ở tất cả các nghiệm thức

bón bã cà phê đều cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với nghiệm thức bón theo khuyến cáo ở hầu hết tất cả các thời điểm thu mẫu, đặc biệt ở thời điểm 10 và 95 ngày sau khi bố trí thí nghiệm (Hình 3A và Hình 3B). Điều này cho thấy hiệu quả rất rõ ràng của việc bón bã cà phê và vỏ trứng lên sự gia tăng mật số vi khuẩn và nấm trong đất, trong đó có cả những vi sinh vật có lợi cho cây trồng như vi sinh vật cố định đạm, hòa tan lân và tiết ra hormone thực vật như IAA nhằm kích thích tăng trưởng và gia tăng năng suất cây trồng.



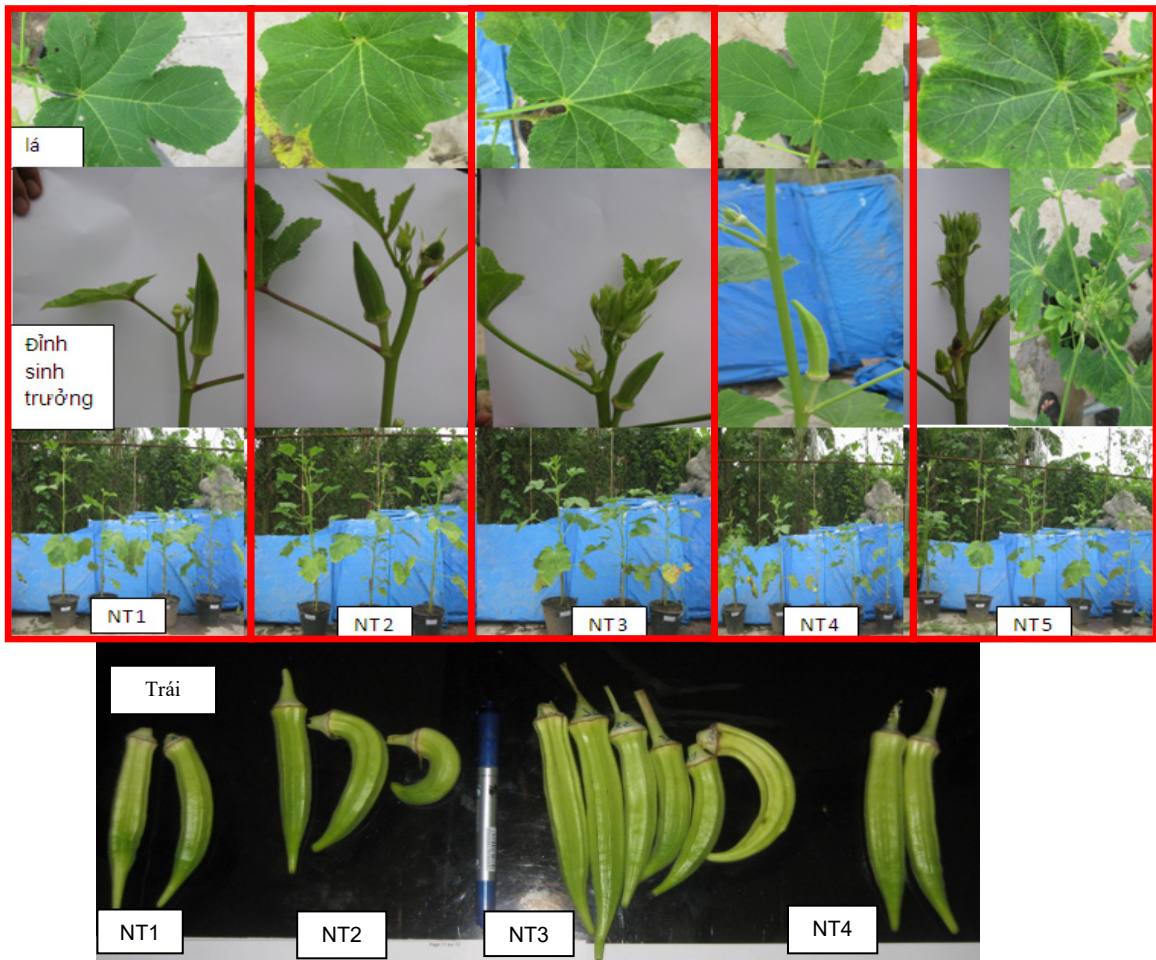
Hình 3: Diễn biến sự thay đổi mật số vi khuẩn (A) và nấm (B) trong 1 gram đất của các nghiệm thức trong thời gian bố trí thí nghiệm (n=4, độ lệch chuẩn)

3.3 Ảnh hưởng của việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng lên sinh trưởng cây đậu bắp

3.3.1 Ghi nhận tổng quan

Trong giai đoạn còn nhỏ, ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo đậu bắp phát triển tốt nhất so với các nghiệm thức bón bã cà phê. Lá đậu bắp ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo có màu xanh đậm. Ở các nghiệm thức bón bã cà phê lá đậu bắp có màu xanh nhạt và ngã sang vàng. Điều này có thể là do sự bất động đạm hữu dụng bởi vì sinh vật sau khi bón chất hữu cơ vào trong đất. Riêng nghiệm thức chỉ bón 15% bã cà phê cây đậu bắp sinh trưởng và phát triển kém nhất. Tuy nhiên, vào giai đoạn giữa cho đến cuối vụ, cây đậu bắp ở tất cả các nghiệm thức bón bã cà phê khỏe mạnh hơn so với cây đậu bắp ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo, thông qua các đặc điểm bên ngoài sau đây của: 1) Lá: đậu bắp ở các nghiệm thức bổ sung bã cà phê lá có màu xanh nhạt và sáng bóng, rất khỏe, không thể hiện triệu chứng thiếu dinh dưỡng và bệnh hại xuất hiện, trong khi đó, ở nghiệm thức

bón phân theo khuyến cáo mặc dù lá to hơn, dày hơn nhưng rất cứng và thô, không khỏe mạnh, sần sùi, thể hiện triệu chứng thiếu dinh dưỡng và bệnh hại; 2) Đỉnh sinh trưởng: khỏe, có nhiều lá non tốt và nụ hoa khỏe mạnh, hoa cho ra trái thương mại, và không bị sâu bệnh hại, trong khi đó, ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo, đỉnh sinh trưởng bị xoắn lại, lá non và nụ hoa bị thui chột, rất ít nụ hoa đậu thành trái và cho ra trái thương phẩm. Nguyên nhân có thể do đất sử dụng trong thí nghiệm không cung cấp đủ các dưỡng chất trung và vi lượng cần thiết cho cây đậu bắp do đất đã được canh tác qua nhiều mùa vụ và 3) Trái: ở các nghiệm thức bón bã cà phê trái to, dài xanh nhạt nhưng non mọt và sáng bóng đạt tiêu chuẩn trái thương phẩm, trong khi đó, trái đậu bắp ở nghiệm thức bón theo khuyến cáo bị sâu bệnh hại tấn công, trái cong và sần sùi, không đạt tiêu chuẩn trái thương phẩm (Hình 4). Do đó, bã cà phê có thể sử dụng trực tiếp để bón vào đất làm tăng năng suất cây trồng, giúp giải quyết vấn đề ô nhiễm môi trường và hướng tới nền nông nghiệp hữu cơ, xanh và sạch.

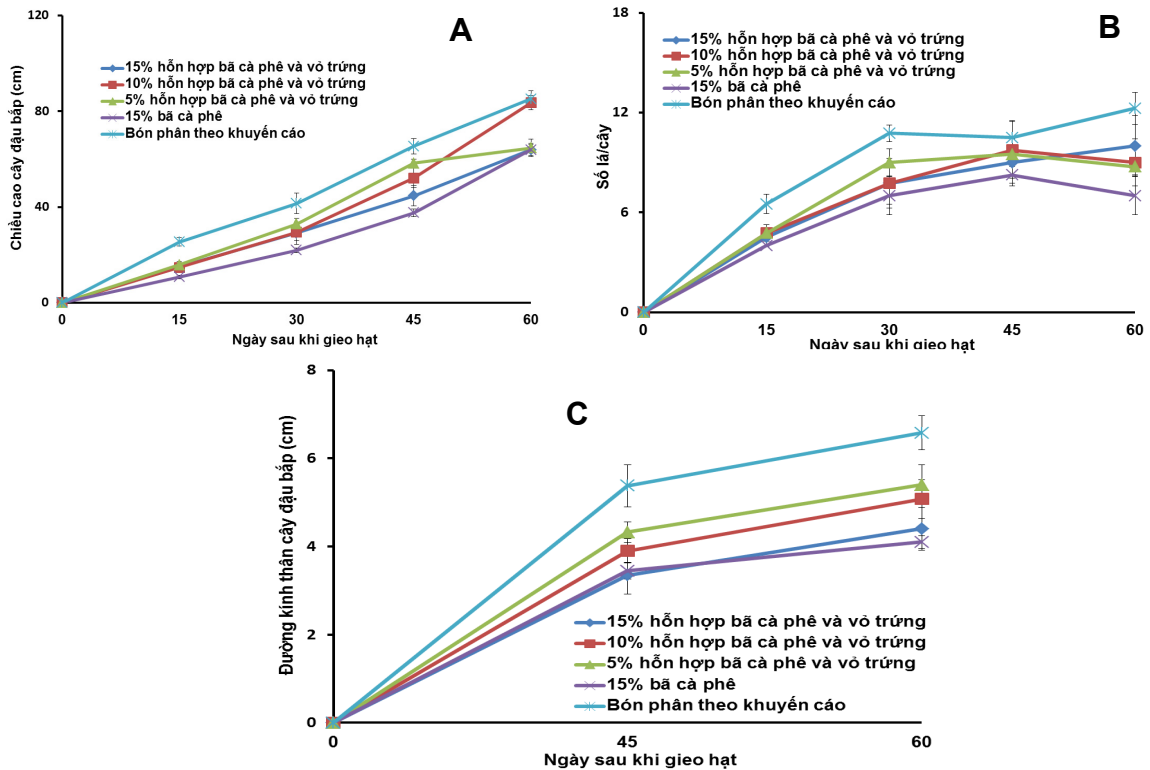


Hình 4: Tổng quan về sinh trưởng của cây đậu bắp ở các nghiệm thức thí nghiệm gồm: lá, đỉnh sinh trưởng và trái

3.3.2 Chiều cao cây, số lá và đường kính thân

Kết quả ảnh hưởng của các nghiệm thức lên sự sinh trưởng và phát triển của đậu bắp trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày ở Hình 5. Nhìn chung, chiều cao cây, số lá trên cây và đường kính thân của đậu bắp ở nghiệm thức bón phân theo khuyến cáo cao hơn và khác biệt ý nghĩa thống kê 5% so với các nghiệm thức bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng. Các nghiệm thức bón bã cà phê không khác biệt thống kê khi so sánh với nhau (Hình 5A, Hình 5B và Hình 5C). Chỉ duy nhất nghiệm thức bón 10% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng có chiều cao đậu bắp không khác biệt thống kê so với nghiệm thức khuyến cáo vào thời điểm

60 ngày sau khi gieo hạt. Như vậy, rõ ràng, việc bón phân hóa học theo khuyến cáo chỉ giúp cho cây trồng tăng về sinh khối, nhưng không thể giúp cây trồng khỏe mạnh, tăng sức chống chịu trong điều kiện bất lợi và sâu bệnh hại. Trong khi đó, việc bón bã cà phê và vỏ trứng không giúp cây trồng tăng về sinh khối, nhưng giúp cây trồng khỏe mạnh, tăng sức chống chịu với điều kiện khắc nghiệt và sâu bệnh hại tấn công. Điều này có thể là do trong bã cà phê có nhiều hợp chất bioactive hữu cơ, giúp cho cây trồng tăng sức đề kháng và chống chịu tốt trong điều kiện môi trường bất lợi trong đó có dinh dưỡng và sâu bệnh hại (Teresa và *ctv.*, 2013a).

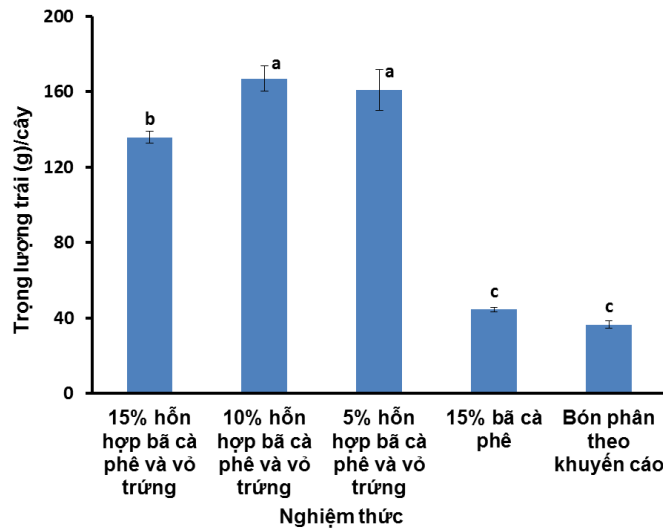


Hình 5: Diễn biến về sự sinh trưởng và phát triển của cây đậu bắp ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm gồm: chiều cao cây (A), số lá trên cây (B) và đường kính thân (C)

3.4 Ảnh hưởng của việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng lên năng suất đậu bắp

Kết quả trọng lượng trái đậu bắp thu hoạch trong thời gian bố trí thí nghiệm được trình bày trong Hình 6 cho thấy trọng lượng trái đậu bắp cao nhất ở nghiệm thức bón 5 và 10 % hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng, lần lượt là 161,02 và 167,07 g/cây khác biệt thống kê ở mức ý nghĩa 5% so với các nghiệm thức khác. Nghiệm thức bón 15% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng có trọng lượng trái là 135,92 g/cây. Trong khi đó, cả 2 nghiệm thức: bón phân theo khuyến cáo và nghiệm thức chỉ bón 15% bã cà phê cho trọng lượng trái thấp nhất, lần lượt là: 36,50 và 44,50 g/cây. Khi so sánh hai nghiệm thức bón 15% bã cà phê có và không có bổ sung vỏ trứng cho thấy trọng lượng trái đậu bắp cao hơn rất nhiều (161,01 g/cây) ở nghiệm thức có bổ sung vỏ trứng trong khi nghiệm thức không bổ sung vỏ trứng trọng lượng trái thấp hơn (44,50 g/cây). Điều này có thể là do bản thân vỏ trứng chứa một lượng lớn một số nguyên tố trung và vi lượng thiết yếu giúp cho cây trồng và vi sinh vật phát triển tốt như: Ca, Mg, Bo, Cu, Fe, Mn, Mo, S,...(King'ori, 2011)

trong khi bã cà phê chỉ chứa một hàm lượng lớn nguyên tố đa lượng như: N, P và K. Thêm vào đó, vỏ trứng còn giúp duy trì pH đất ở ngưỡng thích hợp cho cây trồng sinh trưởng và phát triển tốt (Hình 1) và ngoài ra vỏ trứng còn có chức năng như vôi giúp xử lý một số mầm sâu bệnh hại trong đất và điều này được chứng minh ở mục 3.3.1. Do đó, khi kết hợp hai vật liệu gồm bã cà phê và vỏ trứng lại với nhau thì thành phần dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng và vi sinh vật trở nên hoàn hảo, vì vậy năng suất đậu bắp được gia tăng. Như vậy, việc bón hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng giúp gia tăng trọng lượng trái rất nhiều so với nghiệm thức bón phân hóa học theo khuyến cáo và nghiệm thức chỉ bón bã cà phê. Sự gia tăng năng suất trái là kết quả từ việc duy trì pH đất, tăng hàm lượng chất hữu cơ, đạm tổng số và tăng mật số vi sinh vật khi hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng được bón vào trong đất, giúp cây trồng khỏe mạnh hơn, tăng cường sức chống chịu trong điều kiện bất lợi, thiếu dinh dưỡng và sâu bệnh hại. Tóm lại, bón 5% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng mang lại hiệu quả cao nhất trong việc gia tăng năng suất đậu bắp.



Hình 6: Trọng lượng trái đậu bắp ở các nghiệm thức trong thời gian thí nghiệm (n=4, độ lệch chuẩn)

4 KẾT LUẬN

Bã cà phê có thể sử dụng trực tiếp sau khi pha chế như là một dạng phân bón hữu cơ cho cây đậu bắp và không cần sử dụng phân bón hóa học cho cây trồng trong vụ đầu tiên. Việc kết hợp bón bã cà phê với bột vỏ trứng (tỉ lệ 10:2, theo trọng lượng khô) giúp gia tăng hiệu quả của bã cà phê với dinh dưỡng đất, sức khỏe và năng suất cây đậu bắp.

Hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng giúp duy trì pH đất, có xu hướng làm tăng hàm lượng chất hữu cơ, đạm tổng số và mật số vi sinh vật gồm vi khuẩn và nấm trong đất, giúp cây trồng khỏe mạnh hơn, tăng khả năng chống chịu trong điều kiện môi trường bất lợi, thiếu dinh dưỡng và sâu bệnh hại, từ đó giúp gia tăng năng suất đậu bắp.

Bón 15% bã cà phê mặc dù không gây ra ngộ độc chết cây nhưng ức chế sinh trưởng cây đậu bắp và dẫn đến năng suất thấp.

Bón 5% hỗn hợp bã cà phê và vỏ trứng là lượng tối ưu giúp cây đậu bắp khỏe mạnh tăng năng suất.

Bã cà phê kết hợp vỏ trứng có tiềm năng ứng dụng cao trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ sạch và bền vững.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Adi, A.J; Noor, Z.M, 2009. Waste recycling: utilization of coffee grounds and kitchen waste in vermicomposting. *Bioresour. Technol.* 100: 1027–1030.
2. Chu Thị Bích Phượng, Nguyễn Thị Trùng Uyên, Huỳnh Phương Thanh, Phạm Văn Lộc, Bùi Văn Thế Vinh, Nguyễn Công Hào,

2012. Nghiên cứu khả năng tách chiết dầu từ bã cà phê và sử dụng bã cà phê làm cơ chất trồng nấm linh chi (*Ganoderma lucidum*). *Tạp chí sinh học*, 34 (3SE): 69-77.

3. Dương Minh Viễn, Trần Kim Tính, Võ Thị Gương, 2011. Ủ phân hữu cơ vi sinh và hiệu quả cải thiện năng suất cây trồng và chất lượng đất. *Nhà xuất bản Nông Nghiệp*.
4. Holmes, J. D; Sawyer, J. E; Kassel, P; Ruiz Diaz, D, 2011. Using ground eggshells as a liming material in corn and soybean production. *Crop Management*, doi:10.1094/CM-2011-1129-01-RS.
5. Ian, L.P; Charles, P.G, 2004. Environmental Microbiology: A laboratory manual. ISBN 13: 978025505664.
6. Ivo, S; Katerina, H; Barbora, S; Mirka, S, 2012. Magnetically modified spent coffee grounds for dyes removal. *Eur. Food Res. Technol.* 234: 345–350.
7. King'ori, A.M., 2011. A Review of the Uses of Poultry Eggshells and Shell Membranes. *International Journal of Poultry Science*, 10 (11): 908-912.
8. Lê Hồng Phú, Nguyễn Đức Lượng, Đỗ Đại Nghĩa, 2008. Nghiên cứu chế tạo chế phẩm Biocoffee-1 từ *Aspergillus niger* và ứng dụng lên men các loại cà phê. *Tạp chí phát triển KH&CN*, Tập 11, Số 12.
9. Nguyễn Văn Đạt, Bùi Thị Bửu Huệ, Đỗ Võ Anh Khoa, Lê Thị Bạch, Ngô Thị Kim Liên, Phạm Bé Nhi, Hà Thị Kim Quy, Hoàng Thị Mai Lan, 2011. Tổng hợp diesel

- sinh học từ bã cà phê. *Tạp chí khoa học*. 20b: 248-255. Trường ĐH Cần Thơ.
10. Pelupessy, W, 2003. Environmental issues in the production of beverages: global coffee chain. In: Mattsson B, Sonesson U (eds). Environmentally-friendly food processing. *Woodhead Publishing Limited*, Cambridge, pp 95–115.
 11. Silva, M.A; Nebra, S.A; Silva, M.J.M; Sanchez, C.G, 1998. The use of biomass residues in the Brazilian soluble coffee industry. *Biomass Bioenerg*. 14: 457–467.
 12. Tam ThanhTran, 2013. Vietnam's coffee industry. Ipsso business consulting
 13. Teresa, G; Jose, A.P; Elsa, R; Susana, C; Paula, B, 2013a. Effect of fresh spent coffee grounds on the oxidative stress and antioxidant response in lettuce plants. *Congress of Agriculture and Horticulure*, Marid, Spain, 26-29, 2013.
 14. Teresa, G; Jose, A.P; Elsa, R; Susana, C; Paula, B, 2013b. Effect of fresh and composted spent coffee grounds on lettuce growth, photosynthetic pigments and mineral composition. <http://hdl.handle.net/10198/8719>.
 15. Tokimoto, T; Kawasaki, N; Nakamura, T; Akutagawa, J; Tanada, S, 2005. Removal of lead ions in drinking water by coffee grounds as vegetable biomass. *J Colloid. Interface. Sci*. 281: 56–61.