

ẢNH HƯỞNG CỦA THAN SINH HỌC SẢN XUẤT TỪ VỎ QUẢ CÀ PHÊ ĐẾN CHẤT LƯỢNG ĐẤT VÀ NĂNG SUẤT CÂY HỒ TIÊU

Lương Hữu Thành¹, Vũ Thủy Nga¹, Đàm Trọng Anh¹, Ngô Thị Hà¹, Nguyễn Ngọc Quỳnh¹, Hứa Thị Sơn¹, Nguyễn Kiều Băng Tâm²

TÓM TẮT

Than sinh học có thể cải thiện độ phì nhiêu của đất và năng suất cây trồng. Nghiên cứu sử dụng than sinh học từ vỏ quả cà phê bón cho cây hồ tiêu. Kết quả thí nghiệm cho thấy khi sử dụng than sinh học với lượng từ 0,5 tấn/ha đến 1,0 tấn/ha thay thế 25% lượng phân NPK có thể làm tăng số lượng cành mới từ 7,08 - 11,02% tăng số giò/trụ từ 11,83 - 14,14% và tăng năng suất hạt khô từ 1,51 - 3,32%. Bên cạnh đó, sử dụng than sinh học còn có thể giúp độ ẩm đất tăng từ 2,62 - 4,41%, tăng dung tích trao đổi cation từ 33,79% - 36,07% so với đối chứng.

Từ khoá: Than sinh học, vỏ quả cà phê, chất lượng đất, năng suất hồ tiêu

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hồ tiêu được trồng ở Việt Nam từ thế kỷ XVII nhưng chỉ phát triển mạnh từ sau năm 1997, đưa Việt Nam trở thành quốc gia sản xuất và xuất khẩu hồ tiêu hàng đầu thế giới. Năm 2018, diện tích hồ tiêu cả nước đạt 149,9 nghìn ha, sản lượng 255,4 nghìn tấn, tăng 2,8 nghìn tấn so với năm 2017. Tây Nguyên và Đông Nam Bộ là hai vùng trồng hồ tiêu lớn nhất nước, trong đó tỉnh Đắk Lắk có diện tích trồng hồ tiêu lớn nhất vùng Tây Nguyên cũng như cả nước với diện tích 38.616 ha (Tổng cục Thống kê, 2018).

Than sinh học được sản xuất từ vật liệu hữu cơ (rơm rạ, vỏ trái, lõi ngô, thân cành lá), là chất rắn thu được từ quá trình cacbon hóa sinh khối. Than sinh học có khả năng cố định cacbon trong đất, tác dụng đến độ phì đất (Dharmakeerthi *et al.*, 2012). Mặt khác, nhiều nghiên cứu cũng cho thấy than sinh học có tác động tích cực đến năng suất, chất lượng cây trồng (Glaser *et al.*, 2002; Liang *et al.*, 2006; Asai *et al.*, 2009; Park *et al.*, 2011). Tác giả Zeliha Küçükyumuk và cộng tác viên (2017) nghiên cứu sử dụng than sinh học từ mảnh gỗ vụn bón cho cây hồ tiêu, đã cho thấy bón than sinh học có thể được kết hợp với phân bón hóa học để giúp tăng năng suất và chất lượng của hồ tiêu.

Than sinh học từ vỏ quả cà phê là sản phẩm của dự án "Ứng dụng than sinh học canh tác một số cây trồng chủ lực trong điều kiện biến đổi khí hậu trên địa bàn tỉnh Đắk Lắk" do Viện Môi trường Nông nghiệp thực hiện từ năm 2018 đến năm 2019. Để đánh giá hiệu quả than sinh học trong cải tạo đất cũng như nâng cao chất lượng, giá trị cây hồ tiêu, "nghiên cứu ảnh hưởng của than sinh học sản xuất từ vỏ quả cà phê đến chất lượng đất và năng suất cây hồ tiêu" được thực hiện.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Than sinh học sản xuất từ vỏ quả cà phê là sản phẩm của Dự án: "Ứng dụng than sinh học trong canh tác một số cây trồng chủ lực trong điều kiện biến đổi khí hậu trên địa bàn Đắk Lắk". Than sinh học có độ ẩm 12%, pH_{1:10} 8,25 và hàm lượng C 32%. Than được nghiền mịn với kích thước < 0,5 mm trước khi bón vào đất.

Hồ tiêu (giống Vĩnh Linh) độ tuổi kinh doanh (5 năm) được trồng trên đất đỏ bazan huyện Krông Năng, tỉnh Đắk Lắk.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lấy mẫu đất

Mẫu đất được lấy ở tầng đất mặt 0 - 30 cm, được lấy vào trước lúc bón than sinh học và sau khi thu hoạch hồ tiêu. Mỗi ô thí nghiệm lấy 5 điểm theo đường chéo, trộn đều và lấy khoảng 1 kg cho vào túi riêng biệt - theo TCVN 7538-2: 2005 (ISO 10381-2:2002). Chất lượng đất được đánh giá qua các chỉ tiêu pH, độ ẩm, Nitơ tổng số (N_t), P₂O₅, K₂O, CEC, độ xốp, OC và thành phần cấp hạt trong đất.

Để phân tích độ ẩm đất, mẫu được phân tích ở thời kỳ trước khi bón than sinh học vào đất và khi thu hoạch hồ tiêu. số liệu được so sánh với đối chứng không bón than sinh học tại cùng một thời kỳ lấy mẫu.

2.2.2. Phương pháp phân tích các chỉ tiêu chất lượng đất

- Chỉ tiêu pH được phân tích theo TCVN 5979:2007 (ISO 10390:2005).

- Chỉ tiêu độ ẩm được phân tích theo TCVN 4048:2011.

¹ Viện Môi trường Nông nghiệp; ² Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

- Chỉ tiêu Nito tổng số được phân tích theo TCVN 10791:2015

- Chỉ tiêu P₂O₅ để tiêu được phân tích theo TCVN 8661:2011.

- Chỉ tiêu K₂O được phân tích theo TCVN 8662:2011.

- Chỉ tiêu CEC được phân tích theo TCVN 8569:2010.

- Chỉ tiêu độ xốp được phân tích theo TCVN 11399:2016.

Chỉ tiêu OC được phân tích theo TCVN 6642:2000 (ISO 10694:1995).

- Chỉ tiêu thành phần cấp hạt trong đất được phân tích theo TCVN 6862:2012 (ISO 11277:2009).

2.2.3. Phương pháp đánh giá hiệu quả than sinh học trên cây hồ tiêu

- Kế thừa các kết quả của Viện Mơi trường Nông nghiệp nghiên cứu về than sinh học trên một số đối tượng cây trồng trước đây, đã đưa ra liều lượng bón than sinh học kết hợp giảm 25% phân NPK. Công thức thí nghiệm gồm: Công thức 1 (đối chứng): Bón phân 100% NPK^{*}; Công thức 2: 75% NPK + 0,5 tấn than sinh học/ha; Công thức 3: 75% NPK + 1 tấn than sinh học/ha. NPK^{*}: Lượng phân bón cho 1 ha theo Quy trình kỹ thuật Trồng, chăm sóc và thu hoạch hồ tiêu của Bộ Nông nghiệp và PTNT (2015); NPK = 250 kg/ha N + 150 kg/ha P₂O₅ + 150 kg/ha K₂O.

- Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD), ba lần lặp lại. Diện tích mỗi ô 1200 m², (tương ứng 216 trụ tiêu). Mỗi ô thí nghiệm chọn 20 trụ tiêu, đánh dấu và theo dõi số cành mới, số gié/trụ, năng suất gié tươi (kg/trụ), năng suất hạt khô (kg/trụ).

Số cành mới (cành): Quan sát và đếm tổng số cành mới ra định kỳ 3 tháng một lần của từng trụ tiêu đánh dấu cố định trong từng ô thí nghiệm

Số gié/trụ: Cân khối lượng gié tươi thu được của từng trụ tiêu đánh dấu trong ô thí nghiệm theo từng đợt thu hoạch, lấy mẫu 0,5kg gié tươi/đợt thu, đem số gié trong 0,5kg gié tươi, sau đó tính số gié/trụ

Năng suất gié tươi (kg/trụ): Tổng khối lượng gié tươi của từng trụ tiêu được tính bằng cách cân năng suất thực thu qua các đợt thu hoạch đối với từng trụ tiêu. Mỗi ô thí nghiệm thu hoạch 20 trụ tiêu và tính năng suất gié tươi trung bình trụ.

Năng suất hạt khô (tấn/ha): Gié tiêu được tách hạt phơi khô đến khi khối lượng không đổi, cân khối lượng hạt khô của từng trụ, rồi tính năng suất hạt khô (tấn/ha) = (kg hạt khô/trụ × số trụ/ha) : 1000.

Phân tích chất lượng đất thông qua các chỉ tiêu: pH, độ ẩm, Nito tổng số (N_t), P₂O₅, K₂O, CEC, độ xốp, OC và thành phần cơ giới trước thí nghiệm và sau thí nghiệm.

2.2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phần mềm HRRISTAT 5.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thí nghiệm thực hiện tại thôn Tân Thành, xã Ea Tôh, huyện Krông Năng, tỉnh Đắk Lắk từ tháng 3/2019 - 3/2020.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng than sinh học đến sinh trưởng phát triển của cây hồ tiêu

Số liệu thí nghiệm về sinh trưởng phát triển cây hồ tiêu được được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Ảnh hưởng của than sinh học đến sinh trưởng phát triển cây hồ tiêu (vu tiêu từ 3/2019 - 3/2020)

Công thức	Số cành mới (cành)	Số gié/trụ (gié)	Năng suất gié tươi (kg/trụ)	Năng suất hạt khô (tấn/ha)	Năng suất hạt khô tăng so đối chứng	
					kg/ha	%
CT1 (ĐC)	127,2 ab	2.214,6 ab	7,89 ab	3,31 ab		
CT2	136,6 ab	2.576,3 ab	8,35 ab	3,36 ab	50	1,51
CT3	141,7 a	2.827,1 a	8,41 a	3,42 a	110	3,32
<i>1SD_{0,05}</i>	14,31	610,4	0,47	0,51		
CV (%)	4,7	12,2	9,0	13,3		

Chi chú: trong cùng một cột, các giá trị trung bình cùng kỳ tứ, khác nhau không có ý nghĩa thống kê

Số cành mới và số gié/trụ ở công thức 3 đạt lần lượt là 141,7 cành và 2.827,1 gié/trụ cao hơn so với công thức 1 (đối chứng) (sau 9 tháng). Ở công thức thí nghiệm giảm lượng phân bón N,P,K xuống con

75% so với đối chứng và thay thế bằng 0,5 và 1 tấn than sinh học/ha thì năng suất hồ tiêu không sai khác so với đối chứng. Thậm chí năng suất hạt khô ở công thức 3 còn tăng hơn 3,32% so với đối chứng.

- TCVN 11399:2016. Tiêu chuẩn quốc gia về Chất lượng đất - Phương pháp xác định độ xốp đất.
- Asai H., Samson B K., Stephan H M., Songyikhangsuthor K., Inoue Y., Shiraiwa T., Horie T., 2009. Biochar amendment techniques for upland rice production in Northern Laos: soil physical properties, leaf SPAD and grain yield. *Field Crops Res.* 111: 81-84.
- Awad, Y.M., Lee, S.S., Kim, K.H., Ok, Y.S., Kuziyakov, Y., 2018. Carbon and nitrogen mineralization and enzyme activities in soil aggregate-size classes: effects of biochar, oyster shells, and polymers. *Chemosphere.* 198, 40-48.
- Blackwell P., Riethmuller G., Collins M., 2009. Biochar application for soil. Chapter 12 In: Lehmann J, Joseph S(eds) *Biochar for environmental management science and technology*. Earthscan, London. pp 207-226.
- Chan K.Y., Xu Z., 2009. Biochar Nutrient Properties and their Enhancement. *Biochar for Environmental Management. Science and Technology* (Eds. Lehmann J & Joseph S.) Earthscan.
- Dharmakeerthi R.S., Chandrasiri J A S., Edirimanne V U., 2012. Effect of rubber wood biochar on nutrition and growth of nursery plants of *Hevea brasiliensis* established in an Ultisol. *Springer Plus* 1:84.
- Jeffrey M. Novak, Warren J. Busscher, Donald W. Watts, James E. Amonette, James A. Ippolito, Isabel M. Lima, Julia Gaskin, KC. Das, Christoph Steiner, Mohamed Ahmedna, Djaafar Rehrh, Harry Schomberg, 2012. Biochars Impact on Soil-Moisture Storage in an Ultisol and Two Aridisols. *Soil Sci.* 177: 310-320.
- Glaser B., Lehmann J., Zech W., 2002. Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal - a review. *Biology and Fertility of Soils, in Northern Laos*. Soil physical properties, leaf SPAD and grain yield. *Field Crops Res.* 35: 219-230.
- Glaser B., L. Haumaier, G. Guggenberger, and W. Zech., 2001. The 'Terra Preta' phenomenon: A model for sustainable agriculture in the humid tropics. *Naturwissenschaften* 88: 37-41.
- Kasozo, G.N.; Zimmerman, A.R.; Nkedi-Kizza, P.; Gao, M.B., 2010. Catechol and humic acid sorption onto a range of laboratory-produced black carbons (biochars). *Environ. Sci. Technol.* 44, 6189-6195.
- Laird DA (2008). The charcoal vision: A win scenario for simultaneously producing bioenergy: permanently sequestering carbon, while improving soil and water quality. *Agron J* 100: 178-181.
- Lehmann J., Joseph S., 2009. Biochar for environmental management: an introduction. In: Lehmann J, Joseph S (eds.), *Biochar for environmental management. Sci Tech.* pp: 1-12.
- Lehmann J., de Silva J P, Jr S C., Nehls T., Zech W., Glaser B., 2003. Nutrient availability and leaching in an archaeological anthrosol and a ferralsol of the central Amazon basin: fertilizer, manure and charcoal amendments. *Plant Soil* 249: 343-357.
- Liang B., Lehmann J., Solomon D., Kinyangi J., Grossman J., O'Neill B., Skjemstad J.O., Thies J., Luiza F.J., Petersen J., Neves E. G., 2006. Black carbon increases cation exchange capacity in soils. *Soil Sci Soc Am J* 70: 1719-1730.
- Major, J., Rondon, M., Molina, D., Riha, S.J., Lehmann, J., 2010. Maize yield and nutrition during 4 years after biochar application to a Colombian savanna oxisol. *Plant Soil* 333, 117-128.
- Park J H., Choppala G K., Bolan N S., Chung J W., Chuasavathi T., 2011. Biochar reduces the bioavailability and phytotoxicity of heavy metals. *Plant Soil*, 348: 439-451.
- Rondon M A., Lehmann J., Ramirez J., Hurtado M., 2007. Biological nitrogen fixation by common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) increases with bio-char additions. *Biol. Fertil. Soils.* 43:699-708.
- Takaya, C.A.; Fletcher, L.A.; Singh, S.; Anyikude, K.U.; Ross, A.B., 2016. Phosphate and ammonium sorption capacity of biochar and hydrochar from different wastes. *Chemosphere* 145, 518-527.
- Zeliha Küçükymuk, İbrahim Erdal, Ali Coşkan, Meliha Göktaş, Esra Sırça, 2017. Influence of biochar on growth and mineral concentrations of pepper. *Komisja Technicznej Infrastruktury*, 793-802.

Influence of coffee-husk biochar on soil quality and pepper productivity

Luong Huu Thanh, Vu Thuy Nga, Dam Trong Anh, Ngo Thi Ha, Nguyen Ngoc Quynh, Hua Thi Son, Nguyen Kieu Bang Tam

Abstract

Biochar can improve soil fertility and plant yield. The use of coffee-husk biochar for fertilizing pepper was studied. The experiment result showed that using biochar with the amount from 0.5 tons/ha to 1.0 tons/ha could replaced 25% of NPK fertilizer and increased the number of new branches from 7.08 to 11.02%, and increased the yield of dry bean from 1.51 to 3.32%. Besides, using biochar could increase soil moisture by 2.62 - 4.41%; the cation exchange capacity increased from 33.79% to 36.07% compared to the control.

Keywords: Biochar, coffee husk, soil quality, pepper productivity

Ngày nhận bài: 10/4/2020

Ngày phản biện: 18/4/2020

Người phản biện: TS. Trương Hồng

Ngày duyệt đăng: 29/4/2020