

ẢNH HƯỞNG CỦA LOẠI VÀ LƯỢNG THAN SINH HỌC ĐẾN SINH TRƯỞNG VÀ NĂNG SUẤT CẢI XANH TRÊN ĐẤT CÁT

Huỳnh Phan Khánh Bình^{1*}, Trần Mỹ Viên², Nguyễn Xuân Lộc², Trương Thị Nga²

*Tác giả liên hệ:

Huỳnh Phan Khánh Bình

Email: kbinh@hotmail.com.vn

¹Trường Đại học Xây dựng Miền Tây

²Trường Đại học Cần Thơ

Nhận bài: 24/12/2018

Chấp nhận bài: 03/05/2019

Từ khóa: Cải xanh, Than sinh học, Tràm, Tre, Trấu

TÓM TẮT

Bổ sung than sinh học vào đất cát trồng cải xanh nhằm đánh giá ảnh hưởng của loại và lượng than sinh học đến sự sinh trưởng và năng suất cây. Thí nghiệm sử dụng 03 loại than tràm, than tre và than trấu được tạo từ phương pháp truyền thống, bố trí kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 2 nhân tố: loại than sinh học (than tràm, than tre, than trấu) và lượng than sinh học bổ sung vào đất (10, 20, 30 g than sinh học/kg đất). Kết quả cho thấy bổ sung than sinh học vào đất giúp cải xanh sinh trưởng tốt hơn, dẫn đến tăng năng suất thu hoạch khi so với nghiệm thức đối chứng không bổ sung than sinh học. Than sinh học từ trấu cho hiệu quả cao hơn 2 loại còn lại ở các mức bổ sung, cụ thể: chiều cao cây tăng 22 – 36%, chiều dài lá tăng 18 – 32%, chiều rộng lá tăng 35 – 46% và năng suất tăng 72 – 151% khi so với đối chứng. Cải xanh cũng chịu ảnh hưởng tương tác giữa loại và lượng than sinh học bổ sung vào đất, đối với than trấu mức bổ sung 20 g than/kg đất là tối ưu cho sự phát triển của cây, đối với than tràm và than tre là 30 g than/kg đất. Kết quả nghiên cứu là cơ sở để lựa chọn lượng than phù hợp với từng loại than sinh học tùy vào điều kiện sẵn có để áp dụng vào thực tế có hiệu quả nhất.

1. MỞ ĐẦU

Than sinh học được biết đến như một sản phẩm của quá trình nhiệt phân các vật liệu hữu cơ trong điều kiện có ít hoặc không có oxy (Lehmann và cs., 2006). Với những tính chất vật lý, hóa học đặc trưng, bổ sung than sinh học vào đất giúp thay đổi đặc tính lý hóa, cải thiện độ phì cho đất, từ đó tăng năng suất cây trồng (Glaser và cs., 2002; Lehmann và cs., 2003).

Mặt khác, chất lượng đất nông nghiệp ở nước ta đang có xu hướng giảm do quá trình sa mạc hóa hay lạm dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật làm giảm khả năng sản xuất của đất. Điển hình ở những vùng đất đồi núi, bạc màu ở đồng bằng sông Cửu Long, gây khó khăn cho canh tác nông nghiệp. Có nhiều nghiên cứu áp dụng than

sinh học để cải tạo đất, nâng cao khả năng sản xuất của đất đã và đang được nghiên cứu áp dụng rộng rãi trên thế giới và Việt Nam. Tuy nhiên, các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng với các loại đất khác nhau thì ảnh hưởng của than sinh học cũng sẽ khác nhau (Mulcahy và cs., 2013; Lim và cs., 2016). Hiệu quả sử dụng than sinh học trên đất cát là cao hơn so với khi ứng dụng vào đất mùn và đất sét (Tryon, 1948).

Với nguồn nguyên liệu dồi dào, cùng với làng nghề hầm than củi đã hình thành từ lâu, đồng thời tính chất của than sản xuất từ lò thủ công truyền thống đã được chứng minh tương đương với những loại than sinh học trong các nghiên cứu khác (Huỳnh Phan Khánh Bình và Trương Thị Nga, 2018).

Việc ứng dụng than tạo từ phương pháp truyền thống để cải thiện đất xấu, bạc màu, tăng năng suất cây trồng có thể sẽ đem lại nhiều lợi ích cả về mặt kinh tế và môi trường. Chính vì vậy, nghiên cứu ảnh hưởng của loại và lượng than đến sự sinh trưởng của cây trồng trên đất cát là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Nghiên cứu sử dụng 3 loại than sinh học có nguồn gốc từ tràm, tre và vỏ trấu. Than sinh học được tạo bằng phương pháp truyền thống, cụ thể:

Bảng 1. Thành phần và tính chất của các loại than sinh học sử dụng trong nghiên cứu

Loại than	pH	EC (mS/cm)	Kali (%)	Canxi (%)	Magie (%)	Silic (%)	N (%)	P (%)
Than trấu	8,09	1,36	0,64	0,11	0,18	15,50	0,51	0,27
Than tràm	6,97	1,19	0,29	0,19	0,13	1,30	0,30	0,19
Than tre	7,63	6,85	1,10	0,04	0,15	5,79	0,61	0,36

- Hạt giống cải xanh do công ty Trang Nông sản xuất.

- Đất cát được lấy ở tầng canh tác (0 – 20 cm) của nông hộ tại xã Nhơn Hưng, huyện Tịnh Biên, tỉnh An Giang.

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được thực hiện ở quy mô trong chậu tròn với có đường kính 20 cm, chiều cao 15 cm (diện tích bề mặt mỗi chậu 0,03 m²).

Lượng than sinh học bổ sung vào đất ở mỗi chậu được tính toán tương ứng với tỷ lệ bổ sung dao động từ 5 – 20 tấn than sinh học/ha đất canh tác ở tầng mặt (0 – 10 cm) (Hagner và cs., 2016).

Than sinh học trước khi tiến hành thí nghiệm được nghiền qua rây có cấp đường kính hạt 2 mm rồi trộn đều vào đất theo tỷ lệ trên. Với khối lượng đất ở mỗi chậu là 5 kg, lượng than sinh học trộn vào lần lượt là 50 g, 100 g, 150 g tương ứng với các tỷ lệ 10, 20 và 30 g than sinh học/kg đất.

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 2 nhân tố:

- Than sinh học từ tràm và tre được tạo trong lò than truyền thống ở làng nghề hầm than thuộc xã Phú Tân, huyện Châu Thành, tỉnh Hậu Giang.

- Than sinh học trấu được tạo bằng phương pháp đốt trấu cải tiến: dùng một ống sắt đặt ở giữa, tạo nhân nhiệt rồi đổ trấu lên. Để quá trình cháy xảy ra đến khi lớp trấu ngoài cùng chuyển thành màu đen thì tiến hành tưới nước để kết thúc quá trình cháy và tiến hành thu than thành phẩm.

Tính chất của các loại than sinh học sử dụng trong nghiên cứu được trình bày trong Bảng 1.

loại than sinh học và lượng bổ sung vào đất, cụ thể: 3 loại than sinh học (tràm, tre và trấu), 3 mức bổ sung than sinh học theo tỷ lệ: 1%, 2%, 3% theo khối lượng (tương ứng 10, 20, 30 g than sinh học/kg đất). Ngoài ra còn có nghiệm thức đối chứng không bổ sung than sinh học để so sánh. Các nghiệm thức được bố trí 4 lần lặp lại.

Cách chăm sóc và liều lượng bón phân cho cải xanh ở các nghiệm thức là như nhau, theo khuyến cáo của công ty Trang Nông.

* Các chỉ tiêu theo dõi

- Chỉ tiêu sinh trưởng: dùng thước nhựa đo chiều cao cây, chiều dài lá, chiều rộng lá ở giai đoạn cuối thí nghiệm, trước khi thu hoạch cải xanh.

- Chỉ tiêu năng suất: cân trọng lượng tươi lúc thu hoạch ở mỗi chậu sau đó quy ra năng suất kg/m².

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

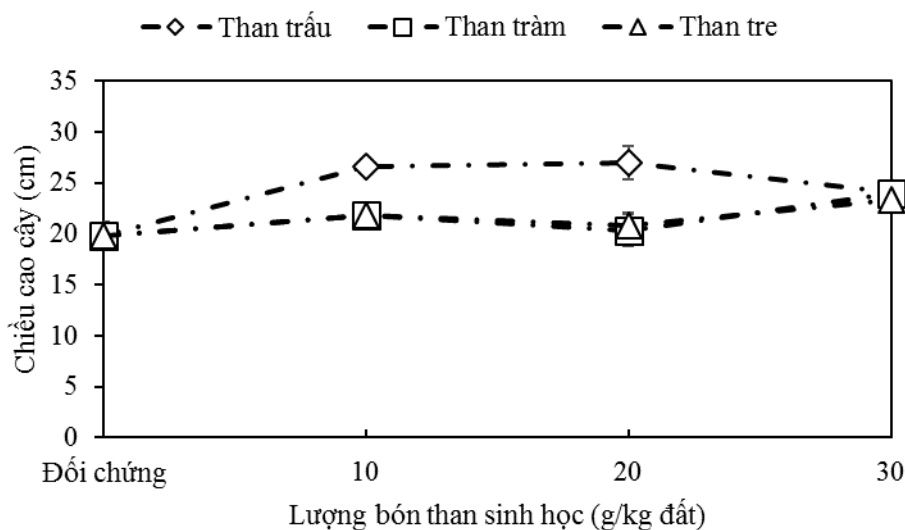
Các số liệu phân tích, đo đạc được tổng hợp bằng phần mềm Microsoft Excel 2010 và xử lý thống kê bằng phần mềm SPSS phiên bản 20.0.

Số liệu được xử lý thống kê theo kiểu thí nghiệm 2 nhân tố, trong đó ảnh hưởng của loại, lượng than sinh học bổ sung và tương tác của 2 yếu tố đến các chỉ tiêu được xác định ở mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của loại và lượng than sinh học đến sự phát triển chiều cao của cải xanh

Kết quả nghiên cứu cho thấy chiều cao cải xanh tăng lên khi bổ sung than sinh học vào đất và mức độ tăng phụ thuộc vào loại và lượng bổ sung than sinh học (Hình 1).



Hình 1. Chiều cao cải xanh lúc thu hoạch ở các nghiệm thức

Nghiệm thức đất bổ sung than trâu với lượng 10 g than sinh học/kg đất và 20 g than sinh học/kg đất cho chiều cao cây tốt nhất trong nghiên cứu, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$), tỷ lệ tăng lần lượt 35% ($26,58 \pm 0,69$ cm) và 36% ($26,95 \pm 1,64$ cm) so với nghiệm thức đối chứng ($19,75 \pm 1,39$ cm). Kế tiếp là ở các nghiệm thức bổ sung than sinh học với tỷ lệ 30 g/kg đất, ở lượng bổ sung này cả ba loại than sinh học đều cho chiều cao cây không khác biệt nhau ($p > 0,05$) nhưng cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (chiều cao cây đạt $24,09 \pm 0,86$ cm; $23,99 \pm 1,19$ cm và $23,34 \pm 0,71$ cm lần lượt cho than trâu, trầm, tre). Đối với than sinh học có nguồn gốc từ trầm và tre, ở mức bổ sung 20 g than sinh học/kg đất, chiều cao cây thấp nhất trong thí

nghiệm ($20,34 \pm 1,59$ cm đối với nghiệm thức than trầm; $20,81 \pm 1,32$ cm đối với nghiệm thức than tre) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi so sánh với nghiệm thức đối chứng.

Ảnh hưởng tương tác giữa loại và lượng than sinh học cho thấy ở mỗi loại than sinh học khác nhau sẽ có tỷ lệ bổ sung vào đất khác nhau thích hợp cho sự phát triển chiều cao cải xanh. Cụ thể đối với than sinh học trâu, bổ sung vào đất lượng 10 g/kg đất và 20 g/kg đất cho chiều cao cải xanh tốt nhất; tỷ lệ bổ sung ở mức 30 g than sinh học/kg đất đối với than trầm và than tre là tối ưu cho sự phát triển chiều cao cây.

Nhìn chung, đối với chỉ tiêu sinh trưởng chiều cao cải xanh, đất trồng bổ sung than sinh học có nguồn gốc từ trâu cho kết quả tốt hơn than sinh học có nguồn gốc từ

tràm và tre. Tuy nhiên kết quả này còn phụ thuộc vào lượng than bổ sung, thể hiện sự tương tác giữa loại và lượng than bổ sung vào đất có ảnh hưởng rõ đến sự phát triển của chiều cao cải xanh.

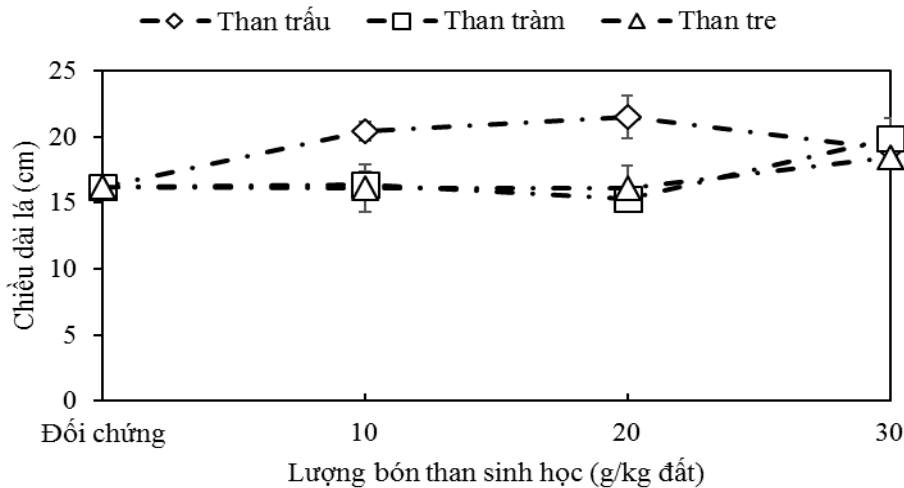
3.2. Ảnh hưởng của loại và lượng than sinh học đến sự phát triển kích thước lá cải xanh

Lá là cơ quan quang hợp của cây, kích thước lá càng lớn, có nghĩa là diện tích

quan hợp tăng, là cơ sở để tạo ra chất hữu cơ (Trần Thị Ba và cs., 2016). Do đó, kích thước lá cũng đóng vai trò quan trọng ảnh hưởng đến năng suất cây trồng.

- Chiều dài lá

Kết quả đo ở giai đoạn thu hoạch cải xanh cho thấy có sự tăng lên về chiều dài lá trong các nghiệm thức có bổ sung than sinh học so với đối chứng (Hình 2).



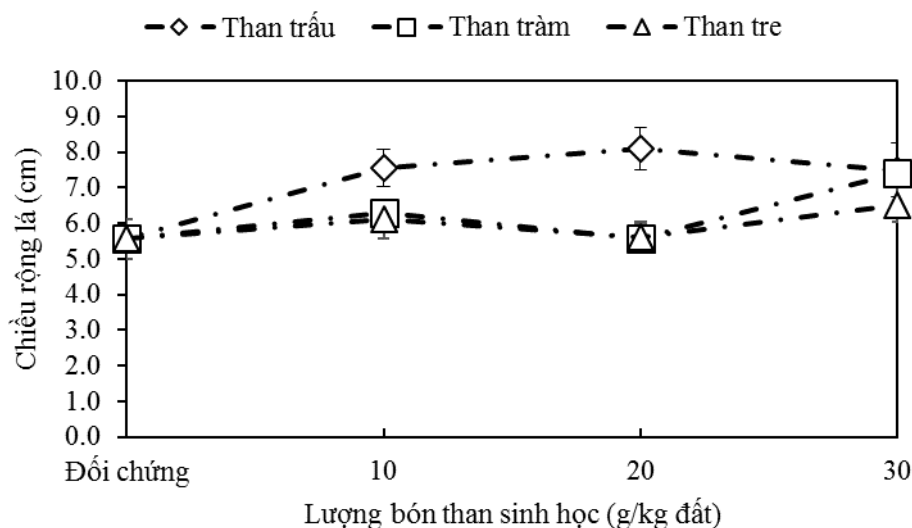
Hình 2. Chiều dài lá cải xanh lúc thu hoạch

Sự tương tác giữa loại và lượng than sinh học bổ sung vào đất có ảnh hưởng rõ rệt đến chỉ tiêu chiều dài lá cải xanh. Đối với nghiệm thức bổ sung than trâu, chiều dài lá tăng lên theo lượng than sinh học bổ sung, nhưng giảm ở mức 30 g than sinh học/kg đất, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng ($p < 0,05$). Tỷ lệ tăng chiều dài lá của nghiệm thức bổ sung than trâu so với đối chứng ($16,26 \pm 0,80$ cm) là 26%, 32% và 18% lần lượt đối với các mức 10 g than sinh học/kg đất ($20,44 \pm 0,72$ cm), 20 g than sinh học/kg đất ($21,51 \pm 1,60$ cm) và 30 g than sinh học/kg đất ($19,13 \pm 1,24$ cm).

Đối với nghiệm thức đất bổ sung than sinh học có nguồn gốc từ tràm và tre, chỉ có lượng bổ sung 30 g than sinh học/kg đất cho chiều dài lá cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng (tỷ lệ tăng lần lượt 23% và 14% đối với than tràm ($19,93 \pm 1,52$ cm) và than tre ($18,46 \pm 0,41$ cm)).

- Chiều rộng lá

Kết quả ở Hình 3 cho thấy, ảnh hưởng tương tác giữa loại và lượng than sinh học bổ sung vào đất có ảnh hưởng nhất định lên chỉ tiêu sinh trưởng chiều rộng lá của cải xanh.



Hình 3. Chiều rộng lá cải xanh lúc thu hoạch

Tương tác giữa loại và lượng than sinh học bổ sung vào đất có ảnh hưởng rõ rệt đến sự phát triển chiều rộng lá cải xanh. Thể hiện rõ nhất ở nghiệm thức đất trồng bổ sung than sinh học từ trâu và ở cả 3 mức tỷ lệ bổ sung (10, 20 và 30 g than sinh học/kg đất), các nghiệm thức này cho chiều rộng lá tốt hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức còn lại và có tỷ lệ tăng lần lượt 36% ($7,56 \pm 0,51$ cm), 46% ($8,09 \pm 0,61$ cm) và 35% ($7,50 \pm 0,77$ cm) so với đối chứng ($5,56 \pm 0,55$ cm).

Tương tự chỉ tiêu chiều dài lá, các nghiệm thức bổ sung than sinh học có nguồn gốc từ tràm và tre cho kết quả chiều rộng lá tốt nhất ở tỷ lệ bổ sung 30 g than sinh học/kg đất (than sinh học từ tràm: $7,40 \pm 0,22$ cm; than sinh học từ tre: $6,52 \pm 0,48$ cm). Ngược lại, ở tỷ lệ 20 g than sinh học/kg đất, chiều rộng lá ở nghiệm thức bổ sung than tràm đạt $5,58 \pm 0,41$ cm và $5,63 \pm 0,43$ cm đối với nghiệm thức bổ sung than tre, khác biệt không có ý nghĩa thống kê so với đối chứng.

Các chỉ tiêu sinh trưởng lá thể hiện khả năng phát triển của cây, vì lá đóng vai trò quan trọng trong tổng hợp chất dinh

dưỡng, tạo sinh khối cho cây trồng, qua đó quyết định đến năng suất thu hoạch (Tạ Thu Cúc, 2005). Kết quả nghiên cứu cho thấy mỗi loại than sinh học có mức bổ sung khác nhau để cây phát triển tốt nhất, cho thấy có ảnh hưởng tương tác giữa loại và lượng than sinh học đến sự sinh trưởng của cây cải xanh.

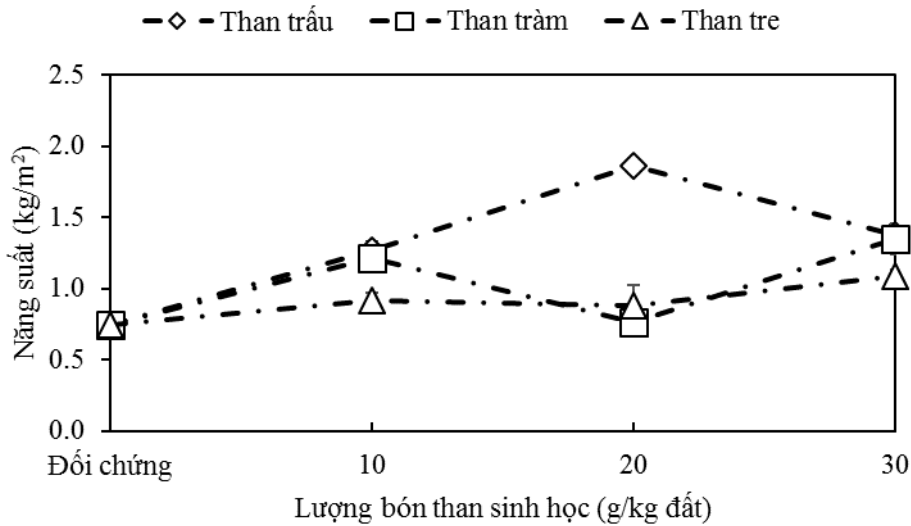
Ngoài ra, chỉ tiêu sinh trưởng (chiều cao cây, kích thước lá) ở các nghiệm thức có bổ sung than sinh học cao hơn nghiệm thức đối chứng không bổ sung than sinh học, chứng tỏ khi bổ sung than sinh học vào đất đã ảnh hưởng tích cực đến sự phát triển của cây trồng. Do bổ sung than sinh học vào đất đã làm tăng độ xốp của đất, thay đổi pH, giữ lại các chất dinh dưỡng cung cấp từ phân bón giúp cho cây hấp thu được nhiều chất dinh dưỡng hơn.

3.3. Ảnh hưởng của loại và lượng than sinh học đến năng suất cải xanh

Kết quả phân tích cho thấy có ảnh hưởng của loại và lượng than sinh học bổ sung vào đất đến năng suất cải xanh (Hình 4). Các nghiệm thức có bổ sung than sinh học cho năng suất cải xanh cao hơn và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức

đối chứng không bổ sung than sinh học ($0,742 \pm 0,07 \text{ kg/m}^2$). Đối với than trâu, lượng bổ sung cho năng suất tăng cao nhất khi so với đối chứng là 20 g than sinh học/kg đất ($1,86 \pm 0,06 \text{ kg/m}^2$, tăng 151%), lượng bổ sung 30 g than sinh học/kg đất ở

than tràm ($1,35 \pm 0,11 \text{ kg/m}^2$) và than tre ($1,08 \pm 0,05 \text{ kg/m}^2$) cho năng suất tốt hơn 2 mức bổ sung 10 và 20 g than sinh học/kg đất (tỷ lệ tăng lần lượt 82% và 46% khi so với đối chứng).



Hình 4. Năng suất cải xanh ở các nghiệm thức

So sánh năng suất giữa các nghiệm thức sử dụng những loại than sinh học khác nhau cho thấy cải xanh trồng trong đất được bổ sung than trâu có năng suất cao hơn 2 loại than sinh học còn lại ở từng lượng bổ sung. Tuy nhiên ở mức 30 g than sinh học/kg đất cho thấy sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa nghiệm thức than trâu và than tràm ($1,37 \pm 0,07 \text{ kg/m}^2$ so với $1,35 \pm 0,11 \text{ kg/m}^2$). Khi tăng lượng than trâu bổ sung vào đất thì năng suất tăng lên nhưng giảm ở mức 30 g than sinh học/kg đất. Ngược lại, đối với than tràm và than tre năng suất giảm khi tăng lượng than sinh học từ 10 đến 20 g/kg đất (năng suất cải xanh ở nghiệm thức than tràm đạt $1,21 \pm 0,08 \text{ kg/m}^2$ và $0,76 \pm 0,02 \text{ kg/m}^2$ lần lượt ở các mức bổ sung 10, 20 g than sinh học/kg đất, giá trị này ở nghiệm thức than tre là $0,91 \pm 0,06 \text{ kg/m}^2$ và $0,88 \pm 0,14 \text{ kg/m}^2$) nhưng ở mức bổ sung 30 g than sinh học/kg đất thì năng suất tăng lên. Diễn biến này chỉ ra rằng mỗi loại

than sinh học có mức bổ sung khác nhau để đạt được năng suất cây trồng tốt nhất.

Kết quả nghiên cứu cho thấy bổ sung than sinh học vào đất giúp cây trồng sinh trưởng tốt hơn, cho năng suất cao hơn khi trồng không bổ sung than sinh học, các chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất cây ở các nghiệm thức bổ sung than sinh học khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê khi so sánh với nghiệm thức đối chứng. Kết quả này phù hợp với những nghiên cứu đã công bố trước đây của Vũ Thắng và Nguyễn Hồng Sơn (2011), Vũ Duy Hoàng và cs. (2013), Hoàng Thị Lệ Thu và cs. (2015) khi nghiên cứu ảnh hưởng của than sinh học đến sinh trưởng và năng suất cây trồng. Cho thấy vai trò của than sinh học trong việc làm tăng độ rỗng của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của rễ cây. Ngoài ra còn giúp lưu giữ chất dinh dưỡng ở vùng rễ, giảm rửa trôi chất dinh dưỡng (Laird và cs., 2010;

Lehmann và cs., 2003), qua đó cây được cung cấp đủ dinh dưỡng để phát triển.

4. KẾT LUẬN

Bổ sung các loại than sinh học có nguồn gốc từ tràm, tre và trâu vào đất cát đã đem lại ảnh hưởng tích cực đến khả năng sinh trưởng, năng suất thu hoạch của cây trồng (cụ thể là cải xanh trong nghiên cứu này). Tuy nhiên, mức độ ảnh hưởng tùy thuộc vào loại và lượng than sinh học sử dụng. Nhìn chung, bổ sung than sinh học có nguồn gốc từ trâu vào đất cho hiệu quả sinh trưởng và năng suất cải xanh tốt hơn so với than sinh học có nguồn gốc từ tràm và tre trong thí nghiệm, lượng than sinh học cũng quyết định đến sự sinh trưởng và phát triển của cây. Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng tốt nhất của than trâu đến cải xanh ở mức bổ sung 20 g than sinh học/kg đất, trong khi ở than tràm và than tre là 30 g than sinh học/kg đất.

Với những ảnh hưởng tích cực lên sự sinh trưởng và năng suất thu hoạch của cải xanh trồng trên đất cát cho thấy khả năng ứng dụng loại than sinh học này trong việc phục vụ sản xuất nông nghiệp ở những vùng đất xấu, bạc màu. Do đó cần nghiên cứu trên nhiều loại cây trồng khác nhau và nhiều vụ canh tác hơn để có thể ứng dụng vào thực tiễn sản xuất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu tiếng Việt

Hoàng Thị Lệ Thu, Trần Thành Vinh, Nguyễn Quang Trung và Phạm Thị Mai Trang. (2015). Ảnh hưởng của than sinh học thay thế một phần phân khoáng đến sinh trưởng và năng suất ngô trồng tại thành phố Việt Trì – Tỉnh Phú Thọ. *Tạp chí Khoa học Đại học Tân Trào*, 1, 99 – 106.

Huỳnh Phan Khánh Bình và Trương Thị Nga. (2018). Một số tính chất lý hóa của 3 loại than tràm, tre và trâu sản xuất bằng phương pháp truyền thống. *Tạp chí Khoa học và*

Công nghệ nông nghiệp Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 2(3), 839-846.

Tạ Thu Cúc. (2005). *Giáo trình trồng rau*. Hà Nội: Nhà xuất bản Hà Nội.

Trần Thị Ba, Võ Thị Bích Thủy và Võ Thị Hồng Như. (2016). Khảo sát sự sinh trưởng và năng suất của rau xà lách thủy canh trên giá thể bông gòn lọc nước hồ cá. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 3, 258-265.

Vũ Duy Hoàng, Nguyễn Tất Cảnh, Nguyễn Văn Biên và Nhữ Thị Hồng Linh. (2013). Ảnh hưởng của biochar và phân bón lá đến sinh trưởng và năng suất cà chua trồng trên đất cát. *Tạp chí khoa học và Phát triển*, 11(5), 603 – 613.

Vũ Thắng và Nguyễn Hồng Sơn. (2011). Nghiên cứu ứng dụng than sinh học nâng cao sức sản xuất của đất: Ảnh hưởng loại và lượng bón than sinh học đến sinh trưởng và năng suất lúa. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Nông nghiệp Việt Nam*, 3(24), 1-5.

2. Tài liệu tiếng nước ngoài

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*, 35, 219-230.

Hagner, M., Kemppainen, R., Jauhainen, L., Tiilikkala, K., & Setälä, H. (2016). The effects of birch (*Betula* spp.) biochar and pyrolysis temperature on soil properties and plant growth. *Soil and Tillage Research*, 163, 224-234.

Laird, D., Fleming, P., Wang, B., Horton, R., & Karlen, D. (2010). Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil. *Geoderma*, 158(3-4), 436-442.

Lehmann, J., Pereira da Silva, J., Steiner, C. N., 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 and Soil*, 249, 343-357.

Lehmann, J., Gaunt, J., & Rondon, M. (2006). Biochar sequestration in terrestrial

- ecosystems – Are view. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 11, 403-427.
- Lim, T. J., Spokas, K. A., Feyereisen, G., & Novak, J. M. (2016). Predicting the impact of biochar additions on soil hydraulic properties. *Chemosphere*, 142, 136-144.
- Mulcahy, D. N., Mulcahy, D. L., & Dietz, D. (2013). Biochar soil amendment increases tomato seedling resistance to drought in sandy soils. *Journal of Arid Environments*, 88, 222-225.
- Tryon, E. H. (1948). Effect of charcoal on certain physical, chemical, and biological properties of forest soils. *Ecological Monographs*, 18, 81-115.

EFFECT OF TYPE AND RATE OF BIOCHAR ON GROWTH AND CROP PRODUCTIVITY OF MUSTARD GREENS (*Brassica juncea* L.) IN SANDY SOIL

Huynh Phan Khanh Binh^{1*}, Tran My Vien², Nguyen Xuan Loc², Truong Thi Nga²

*Corresponding Author:

Huynh Phan Khanh Binh

Email: kbinh@hotmail.com.vn

¹Urban Infrastructure Faculty,
Mien Tay Construction
University

²College of Environment and
Natural Resources, Can Tho
University

Received: December 24th, 2018

Accepted: May 3rd, 2019

Keywords: Biochar, *Brassica juncea* L., Bamboo, Melaleuca, Rice husk

ABSTRACT

Adding biochar to sandy soil being planted mustard greens (*Brassica juncea* L.) aims to evaluate the effect of types and rates of biochar to growth and productivity of crops. Three types of biochar derived from Melaleuca (ML), Bamboo (BB), and Rice husk (RH) were produced by the Vietnamese traditional method. The experimental design consisted of two elements (types and rates of biochar) accidentally added by blocks design (RCB). The results showed that adding biochar to sandy soil helped improve for growth of mustard greens (*Brassica juncea* L.), leading to increase productivity compared with the control (without biochar). The results of rice husk biochar treatments were better than ML and BB biochar such as height increased 22 – 36%, leaf length increased 18 – 32%, leaf width increased 35 – 46% and productivity of crops increased 72 – 151% compared with the control. Mustard greens (*Brassica juncea* L.) is also influenced by the types and the rates of adding biochar to the soil such as 20 g biochar/kg of soil for RH biochar is optimal of growth of plants, and ML/BB biochar is 30 g biochar/kg soil. The results of the study are the base to choose the application rate for each type of biochar depending on available condition to effectively apply in production.