

SINH TRƯỞNG VÀ MỘT SỐ CHỈ TIÊU CHẤT LƯỢNG CỦA CÂY CẢI NGỌT (*Brassica integrifolia*) DƯỚI ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN Ủ HỮU CƠ BIOCHAR

Trần Thị Mai Lan¹, Nguyễn Thị Thanh Hương¹, Chu Thị Bích Ngọc¹

¹Trường Đại học Hùng Vương

Ngày nhận bài: 04/4/2019; Ngày sửa chữa: 29/4/2019; Ngày duyệt đăng: 05/5/2019

TÓM TẮT

Nghiên cứu này có mục tiêu phân tích các đặc điểm sinh trưởng và một số chỉ tiêu chất lượng của cây cải ngọt (*Brassica integrifolia*) dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar. Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng phân ủ hữu cơ biochar 5 và 10% đã làm tăng chiều cao cây lần lượt 17% và 21% so với phân NPK. Số lá, kích thước lá cây cải ngọt ở các công thức bón phân ủ hữu cơ biochar 5 và 10% cũng cao hơn so với ở công thức bón NPK và phân ủ hữu cơ. Sinh khối tươi và sinh khối khô của cây rau cải ngọt ở hai công thức bón phân ủ hữu cơ biochar 5 và 10% cao hơn ở công thức bón NPK. Tuy nhiên, chỉ phân ủ hữu cơ biochar 10% có tác động làm tăng sinh khối tươi và khô của rau cải ngọt so với phân chuồng ủ. Việc bổ sung biochar không có hiệu quả làm tăng hàm lượng vitamin C và đường tan trong lá cây cải ngọt so với phân chuồng ủ không có biochar. Dù vậy, biochar 5% và 10% đều có tác động làm giảm hàm lượng nitrat trong lá cải ngọt dưới mức an toàn theo tiêu chuẩn của WHO. Tỷ lệ biochar 10% trong phân ủ hữu cơ có tác dụng hiệu quả hơn so với tỷ lệ 5%.

Từ khóa: cải ngọt (*Brassica integrifolia*), phân hữu cơ biochar, sinh trưởng, hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tan, hàm lượng nitrat.

1. Đặt vấn đề

Trong quá trình sản xuất lúa tạo ra một lượng lớn phế phụ phẩm rơm rạ, có thể sử dụng như thức ăn gia súc hay nguyên liệu tạo nhiên liệu sinh học... Tuy nhiên, việc xử lý rơm rạ thường gây ô nhiễm môi trường (đốt rơm rạ gây phát thải khí CO₂, khói...). Bên cạnh đó, rơm rạ có thể được sử dụng làm nguyên liệu tạo biochar (than sinh học) thông qua quá trình nhiệt phân yếm khí. Sản xuất biochar ít gây ô nhiễm môi trường đồng thời có thể sử dụng cung cấp dinh dưỡng khoáng ở dạng dễ

tiêu và tạo môi trường phát triển các tập đoàn sinh vật bộ rễ, giữ dinh dưỡng và cải thiện độ chua đất, cải tạo được đặc điểm vật lý cũng như tăng sức trữ ẩm của đất [6]. Trong những năm gần đây, biochar đã được nghiên cứu và ứng dụng tương đối nhiều trong nông nghiệp ở Việt Nam và trên thế giới.

Biochar đã được sử dụng như một loại giá thể trồng các loại hoa có giá trị kinh tế cao như hoa lan, hoa ly... Việc sử dụng biochar làm từ trấu hun để làm giá thể, đất nhân tạo và phân bón hữu cơ vi sinh phục vụ nông nghiệp [6; 14].

Biochar có tác dụng kích thích hạt nảy mầm và giai đoạn sinh trưởng sớm của cây lúa mì [13], làm tăng được năng suất trong hệ thống luân canh lúa – đỗ cũng như hàm lượng phân bón trong đất, tăng khả năng hấp thụ nitơ [11]. Bên cạnh đó, biochar làm tăng được pH đất, làm tăng hàm lượng một số nguyên tố khoáng như Na, K và Mg trong đất. Đồng thời, biochar có tác dụng làm tăng sinh khối chung, sinh khối rễ, chiều cao cây và số lá lên tới 903% so với thí nghiệm không sử dụng phân bón và tăng tới 483% so với thí nghiệm có sử dụng phân bón ở cây xà lách (*Lactuca sativa*) và cải thìa (*Brassica chinensis*) tại Campuchia [2]. Thậm chí, biochar làm tăng năng suất cây cải dầu (*Brassica napus* L.) lên gấp ba lần, đồng thời sự tích lũy các kim loại nặng trong cây lại giảm đi khi ở vùng đất bị nhiễm kim loại nặng Cd, Pb và Zn [5]. Gần đây, việc sử dụng phân ủ trộn biochar đã giúp cây ngô chống chịu với mặn tốt hơn [8].

Tuy nhiên, việc sử dụng biochar phối trộn với phân chuồng làm nguyên liệu tạo phân ủ hữu cơ vẫn còn là vấn đề mới mẻ. Trong nghiên cứu gần đây, phân ủ hữu cơ có biochar đã làm tăng sinh trưởng cũng như chất lượng ở cây cải canh [7]. Nghiên cứu này có hướng tới mục tiêu đánh giá ảnh hưởng của phân ủ hữu cơ biochar đến sinh trưởng và một số chỉ tiêu chất lượng của cây rau cải ngọt, góp phần phát triển sản xuất nông nghiệp theo hướng an toàn.

2. Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Biochar được tạo thành bằng phương pháp đốt rơm rạ trong buồng kín và phân ủ hữu cơ biochar được tạo thành từ quá trình ủ phân chuồng với biochar theo phương pháp ủ nóng theo miêu tả bởi Trần Thị Mai Lan và nnk [7]. Hàm lượng biochar 5 và 10% trong phân ủ hữu cơ biochar (w/w). Sau 90 ngày ủ, phân ủ hữu cơ biochar được sử dụng để bón lót trong các công thức thí nghiệm. Hạt cây cải ngọt được

cung cấp bởi Công ty TNHH Phát triển Nông nghiệp Việt Á.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm gồm 4 công thức, CN1 (không sử dụng phân ủ hữu cơ biochar, bón lót với phân NPK), CN2 (bón lót 21,1 tấn phân chuồng không có biochar/ha), CN3 (bón lót 21,1 tấn phân ủ hữu cơ biochar 5%/ha), CN4 (bón lót 21,1 tấn phân ủ hữu cơ biochar 10%/ha). Mỗi ô thí nghiệm có diện tích 6 m², mỗi công thức gồm 3 lần lặp lại. Các ô thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên hoàn toàn.

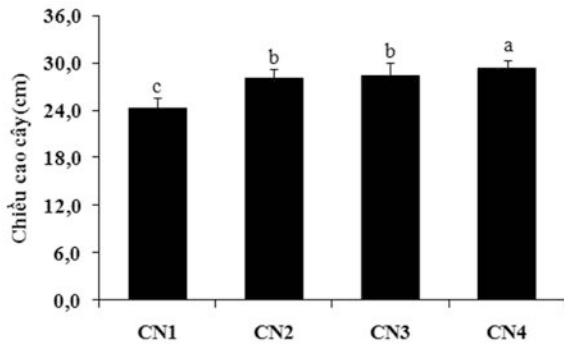
Chiều cao cây và các chỉ tiêu kích thước lá (chiều dài, chiều rộng được xác định bằng cách sử dụng thước Palmer kỹ thuật (Mitutoyo digimatic micrometer, Nhật). Khối lượng tươi được xác định bằng cân kỹ thuật, khối lượng khô được xác định bằng cân kỹ thuật sau khi sấy 48h ở 80°C. Các phương pháp nghiên cứu này được mô tả bởi Nguyễn Văn Mã và nnk (2013) [9]. Hàm lượng đường tan được xác định bằng Brix kế (hãng Atago, Nhật Bản). Hàm lượng nitrat được xác định theo phương pháp quang phổ [10].

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

3.1. Sinh trưởng của cây rau cải ngọt dưới tác động của phân bón biochar

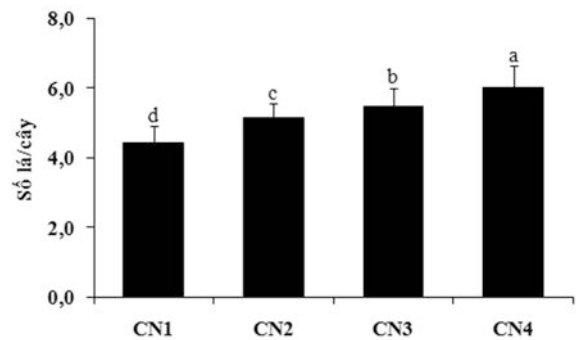
Sự sinh trưởng của cây rau cải ngọt được đánh giá thông qua một số chỉ tiêu nghiên cứu như chiều cao cây, số lá/cây, kích thước lá, sinh khối tươi và sinh khối khô.

Chiều cao cây rau cải ngọt 4 tuần tuổi được đo với thước Palmer kỹ thuật (Hình 1). Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng so với ở công thức CN1, cây cải ở các công thức thí nghiệm được bón lót với phân ủ hữu cơ có chiều cao lớn hơn. Tuy nhiên, chỉ chiều cao cây công thức được bón lót với phân ủ hữu cơ biochar 10% lớn hơn ở công thức chỉ bón lót bằng phân ủ hữu cơ (phân chuồng ủ). Thực vậy, so với ở công thức CN1, chiều cao cây ở các công thức CN2, CN3 và CN4 lần lượt tăng 16; 17 và 21%.



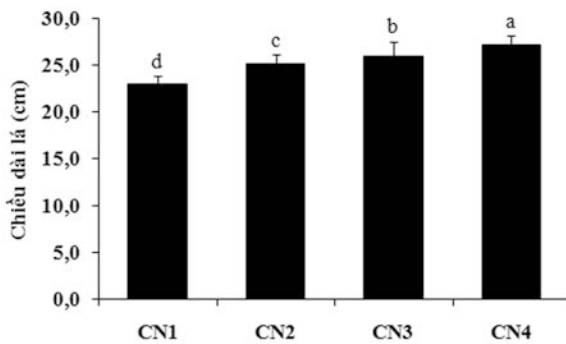
Hình 1. Sinh trưởng chiều cao của cây rau cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.



Hình 2. Số lá/cây của cây rau cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

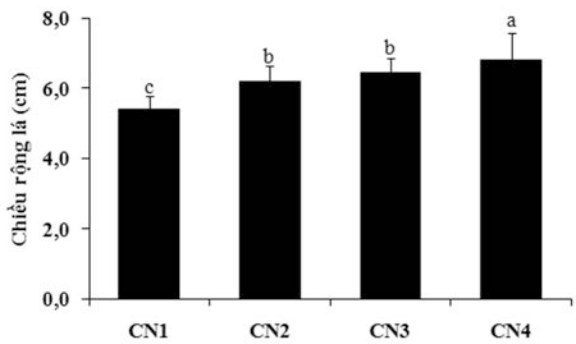


Hình 3. Kích thước lá của cây rau cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

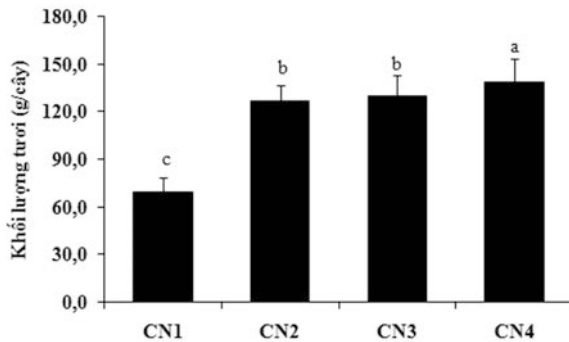
Như vậy, phân ủ hữu cơ biochar 10% có tác động tốt nhất đối với sinh trưởng chiều cao cây cải ngọt trong các công thức thí nghiệm. Kết quả nghiên cứu này khẳng định hiệu quả của biochar đối với sinh trưởng của một số loại cây như cải bắp đại [3] hay cây cải canh [7].

Bộ phận được con người sử dụng chủ yếu ở cây rau cải ngọt là lá. Kết quả khảo sát sự ảnh hưởng của phân ủ hữu cơ biochar đến số lá của cây rau cải ngọt 4 tuần tuổi được thể hiện trong Hình 2. Số lá trung bình/cây ở các công thức CN1, CN2, CN3 và CN4 lần lượt bằng 4,43 ; 5,17 ; 5,50 và 6,03 lá/cây. Như vậy, số lá trung bình/cây cao nhất ở công thức CN4. Ở



cả hai công thức có sử dụng phân ủ hữu cơ biochar 5 và 10%, số lá trung bình/cây cao hơn so với ở công thức chỉ sử dụng NPK hoặc phân chuồng ủ. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi tương đồng với nghiên cứu của Dunsin *et al.* trên cây cải bắp đại [3] cũng như ở cây cải canh [7]. Ở cây cải bắp đại, số lượng lá đạt tới 19,6 lá/cây khi được bón với 200 tấn/ha biochar trong khi số lá/cây dao động trong khoảng từ 11 tới 16,67 lá/cây ở các công thức bón NPK.

Kích thước lá của cây rau cải ngọt cũng được nghiên cứu (Hình 3). Phân ủ hữu cơ có tác dụng làm tăng kích thước lá rau cải so với NPK. Trong đó, phân ủ hữu cơ biochar có



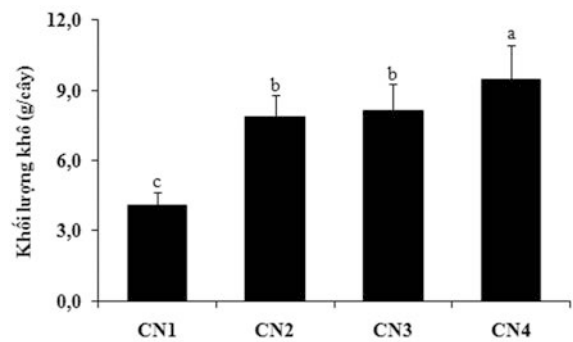
Hình 4. Khối lượng tươi của cây rau cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

tác dụng lớn hơn so với phân ủ hữu cơ đơn thuần. Thực vậy, chiều dài lá cây cải ngọt ở các công thức CN3 (phân ủ hữu cơ biochar 5%), CN4 (phân ủ hữu cơ biochar 10%) và CN2 (phân ủ hữu cơ) lần lượt bằng 109; 113 và 118% so với ở công thức CN1 (bón lót với NPK). Tương tự, chiều rộng lá cây cải ngọt ở các công thức CN3, CN4 và CN2 lần lượt tăng hơn so với ở công thức CN1 là 15; 19 và 26%.

Sinh khối của cây cải ngọt cũng chịu ảnh hưởng của phân ủ hữu cơ biochar (Hình 4). Khối lượng tươi trung bình của cây cải ngọt được bón lót với phân ủ hữu cơ biochar cao hơn so với được bón lót với NPK. Khối lượng tươi trung bình đạt mức cao nhất ở công thức CN4.

Khối lượng tươi trung bình của cây cải ngọt ở công thức CN1 đạt 69,57 g/cây, trong khi khối lượng tươi trung bình của cây cải ngọt ở công thức CN2, CN3 và CN4 đạt lần lượt 127,02; 129,50 và 138,69 g/cây. Việc bón lót phân ủ hữu cơ biochar 10% có hiệu quả tích cực nhất đối với sinh khối cây rau cải ngọt. Kết quả nghiên cứu này của chúng tôi cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Carter *et al.* trên cây xà lách (*Lactuca sativa*) và cây cải thìa (*Brassica chinensis*) [2] hay của Dunsin *et al.*



Hình 5. Khối lượng khô của cây rau cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

[3] trên cây cải bắp đại, của Sokchea *et al.*, trên cây cải canh [7; 12].

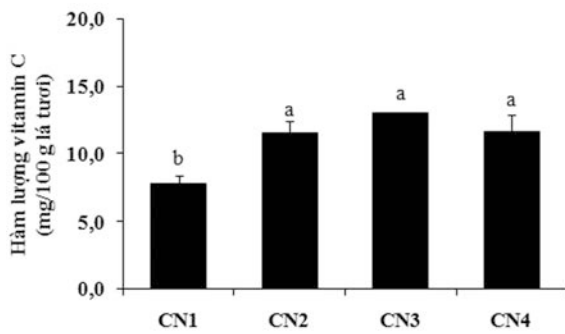
Tương tự như kết quả nghiên cứu khối lượng tươi, khối lượng khô của cây cải ngọt ở các công thức CN2, CN3 và CN4 cũng cao hơn so với ở công thức CN1 (Hình 5). Trong đó, khối lượng khô của cây cải ngọt cao nhất ở công thức CN4 (9,47 g/cây), tiếp đó là ở các công thức CN3 (8,10 g/cây) và CN2 (7,88 g/cây) và thấp nhất ở công thức CN1 (4,08 g/cây).

Như vậy, phân ủ hữu cơ biochar có ảnh hưởng tích cực đến các chỉ tiêu sinh trưởng được nghiên cứu của cây cải ngọt. Trong đó, phân ủ hữu cơ biochar 10% có hiệu quả cao hơn so với phân ủ hữu cơ biochar 10%.

3.2. Ảnh hưởng của phân ủ hữu cơ biochar tới một số chỉ tiêu chất lượng của cây rau cải ngọt

Trong nghiên cứu này, một số chỉ tiêu chất lượng của cây cải ngọt như hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tan và hàm lượng nitrat đã được xác định. Kết quả nghiên cứu hàm lượng vitamin C trong lá cây cải ngọt 4 tuần tuổi ở các công thức thí nghiệm khác nhau được thể hiện ở Hình 6.

Hàm lượng vitamin C trong lá cây cải ngọt thấp nhất ở công thức CN1 (7,80 mg/100 g

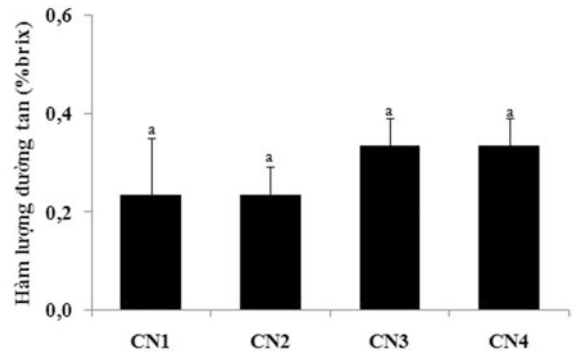


Hình 6. Hàm lượng vitamin C trong lá cây cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

lá tươi). Trong khi đó, giá trị hàm lượng vitamin C trong lá cây cải ngọt ở các công thức có bón phân ủ hữu cơ đều cao hơn so với ở công thức bón NPK. Giá trị hàm lượng vitamin C trong lá cây cải ngọt ở các công thức CN2, CN3 và CN4 lần lượt bằng 11,59; 12,99 và 11,65 mg/100 g lá tươi. Tuy nhiên, hàm lượng vitamin C trong lá cây cải ngọt không có sự khác biệt giữa công thức sử dụng phân ủ hữu cơ và phân ủ hữu cơ biochar 5 và 10%. Kết quả nghiên cứu này có sự khác biệt với nghiên cứu của nhóm Dunsin *et al.* (2016) trên cây cải bắp đại (*Brassica oleracea*) và trên cây cải canh. Hàm lượng vitamin C trong lá cây cải bắp đại được bón lót 200 tấn/ha biochar cao hơn 3,4 lần so với ở công thức không bón phân, đồng thời, cao hơn so với ở các công thức chỉ bón NPK Dunsin [3]. Hàm lượng vitamin C trong lá cây cải canh ở công thức có sử dụng phân hữu cơ biochar 5 và 10% cao hơn ở công thức sử dụng NPK lần lượt là 92% và 79%, cao hơn ở công thức sử dụng phân hữu cơ không có biochar lần lượt là 39% và 30% [7].

Hàm lượng đường tan trong lá cây cải ngọt cũng được phân tích (Hình 7). Kết quả nghiên cứu cho thấy rằng, hàm lượng đường tan trong lá cây cải ngọt không có sự khác biệt giữa các ba công thức thí nghiệm. Như vậy, biochar

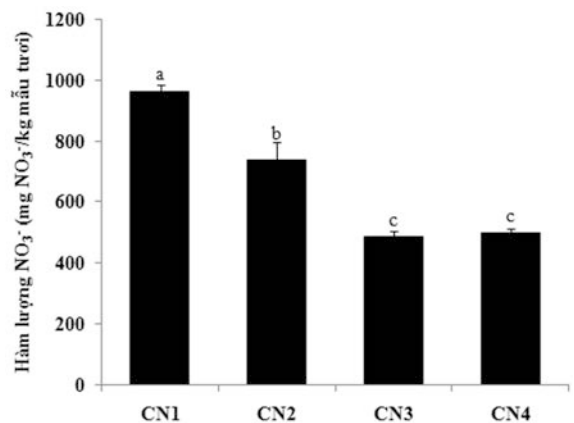


Hình 7. Hàm lượng đường tan trong lá cây cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

không có ảnh hưởng tới hàm lượng đường tan trong lá cây cải ngọt. Kết quả nghiên cứu hàm lượng đường tan trong lá cây cải ngọt có điểm khác với trong lá cây cải canh, hàm lượng đường tan trong lá cải canh ở các công thức có sử dụng phân hữu cơ đều cao hơn so với ở công thức có sử dụng NPK [7].

Hàm lượng nitrat là một trong những chỉ tiêu chất lượng quan trọng của các loại cây rau



Hình 8. Hàm lượng NO_3^- trong lá cây cải ngọt dưới tác động của phân ủ hữu cơ biochar.

Thanh sai số thể hiện giá trị độ lệch chuẩn. Các thanh sai số được đánh dấu bởi chữ cái khác nhau thể hiện giá trị khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p = 0,05$) khi kiểm định với phép kiểm tra Duncan.

do dư lượng nitrat cao có thể gây ra nhiều tác động tới sức khỏe con người [4]. Hàm lượng nitrat trong lá cây cải ngọt dưới tác động của phân hữu cơ biochar đã được phân tích (Hình 8). Hàm lượng nitrat trong lá cải ngọt ở các công thức CN1, CN2, CN3 và CN4 lần lượt là 962,99; 735,36; 485,83 và 498,11 mg NO₃⁻/kg mẫu tươi. Như vậy, hàm lượng nitrat trong lá rau cải ngọt ở các công thức có sử dụng phân hữu cơ biochar đều thấp hơn so với ở công thức sử dụng NPK và công thức sử dụng phân hữu cơ, vốn cao hơn so với tiêu chuẩn dư lượng nitrat theo tiêu chuẩn WHO (500 mg NO₃⁻/kg mẫu tươi) [1].

4. Kết luận

Phân ủ hữu cơ biochar tạo ra từ phân chuồng ủ với biochar theo tỉ lệ 5 và 10% (w/w) đã được sử dụng làm phân bón lót để trồng rau cải ngọt. Khi so sánh với các công thức chỉ bón lót với NPK và phân chuồng ủ, phân hữu cơ biochar có tác động tốt tới một số chỉ tiêu sinh trưởng và chất lượng của cây cải ngọt. Phân ủ hữu cơ biochar 10% có tác động làm tăng sinh trưởng của cây cải ngọt mạnh nhất. Tuy phân ủ hữu cơ biochar không làm tăng hàm lượng vitamin C và hàm lượng đường tan trong lá rau cải ngọt so với phân ủ hữu cơ nhưng làm giảm đáng kể hàm lượng nitrat trong lá cây cải ngọt.

Lời cảm ơn

Công trình này được hoàn thành với sự hỗ trợ kinh phí từ chương trình nghiên cứu khoa học cơ bản của Trường Đại học Hùng Vương.

Tài liệu tham khảo

- [1] Afali, S. F., & Elahi, R. (2014). Measuring nitrate and nitrite concentrations in vegetables, fruits in Shiraz. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 18(3), 451-457.
- [2] Carter, S., Shackley, S., Sohi, S., Suy, T. B., & Hae-fele, S. (2013). The impact of biochar application on soil properties and plant growth of pot grown lettuce (*Lactuca sativa*) and cabbage (*Brassica chinensis*). *Agronomy*, 3(2), 404-418.
- [3] Dunsin, O., Aboyeji, C. M., Adekiya, A. O., Aduloju, M. O., Agbaje, G., & Anjorin, O. (2016). Effect of Biochar and NPK Fertilizer on Growth, Biomass Yield and Nutritional Quality of Kale (*Brassica oleracea*) in a Derived Agro-Ecological Zone of Nigeria. *Production agriculture and technology journal*, 12(2), 135-141.
- [4] Hmelak Gorenjak, A., & Cencič, A. (2013). Nitrate in vegetables and their impact on human health. A review. *Acta Alimentaria*, 42(2), 158-172.
- [5] Houben, D., Evrard, L., & Sonnet, P. (2013). Beneficial effects of biochar application to contaminated soils on the bioavailability of Cd, Pb and Zn and the biomass production of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Biomass and Bioenergy*, 57, 196-204. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2013.07.019
- [6] Vũ Duy Hoàng, Nguyễn Tất Cảnh, Nguyễn Văn Biên, 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
- [7] Trần Thị Mai Lan, Nguyễn Thị Thanh Hương, Chu Thị Bích Ngọc, Nguyễn Thị Hiền. (2017). Ảnh hưởng của phân ủ hữu cơ Biochar tới sinh trưởng và một số chỉ tiêu chất lượng của cây Cải canh (*Brassica juncea*). *Tạp chí Khoa học & Công nghệ Trường Đại học Hùng Vương*, số 4(9), 41-48.
- [8] Lashari, M. S., Ye, Y., Ji, H., Li, L., Kibue, G. W., Lu, H., Pan, G. (2015). Biochar–manure compost in conjunction with pyroligneous solution alleviated salt stress and improved leaf bioactivity of maize in a saline soil from central China: a 2-year field experiment. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(6), 1321-1327.
- [9] Nguyễn Văn Mã, La Việt Hồng, Ông Xuân Phong. (2013). *Phương pháp nghiên cứu Sinh lý học thực vật*. Hà Nội: NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [10] Narayana, B., & Sunil, K. (2009). A spectrophotometric method for the determination of nitrite and nitrate. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 4(2), 204-214.

- [11] Partey, S. T., Saito, K., Preziosi, R. F., & Robson, G. D. (2016). Biochar use in a legume–rice rotation system: effects on soil fertility and crop performance. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 62(2), 199-215. doi:10.1080/03650340.2015.1040399
- [12] Sokchea, H., Borin, K., & Preston, T. R. (2015). Carry-over effects of biochar on yield of Mustard Green vegetable (*Brassica juncea*) and on soil fertility. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 27, 27(84).
- [13] Solaiman, Z. M., Murphy, D. V., & Abbott, L. K. (2012). Biochars influence seed germination and early growth of seedlings. *Plant and Soil*, 353(1), 273-287. doi:10.1007/s11104-011-1031-4
- [14] Hoàng Thị Lệ Thu, Trần Thành Vinh, Nguyễn Quang Trung, Phùng Thị Minh 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).

GROWTH AND SOME QUALITY INDICES OF *Brassica integrifolia* UNDER INFLUENCE OF BIOCHAR-ORGANIC COMPOST

Tran Thi Mai Lan¹, Nguyen Thi Thanh Huong¹, Chu Thi Bich Ngoc¹

¹Hung Vuong University

ABSTRACT

This work aimed to analysis the growth and some quality characteristics of *Brassica integrifolia* under influence of biochar-organic compost. The results showed that the height of plant treated by 5 and 10% biochar-organic compost was increased significantly 17% and 21%, respectively, when compared to plant treated by NPK fertilizer. Number of leaves and leaf size of plant treated by biochar-organic compost were higher than plant treated by NPK and compost (without biochar) fertilizer. Fresh and dry weight of plants treated by 5 and 10%-biochar-organic compost are higher than of plants treated by NPK fertilizer. However, only 10%-biochar-organic compost effects more positively than organic compost on fresh and dry biomass of *Brassica integrifolia*. Vitamin C and soluble sugars content in leaves are not significantly different between the biochar-organic compost treatments and organic compost treatment. Nevertheless, both 5 and 10%-biochar-organic composts decrease the nitrate content in leaves of *Brassica integrifolia* (lower than WHO standard). The 10% in content of biochar in biochar-organic compost has more effective than the 5%.

Keywords: *Brassica integrifolia*, biochar-organic compost, growth, vitamin C, solube sugars, nitrat content.