SỬ DỤNG PHÂN Ủ BẰNG CHẾ PHẨM SINH HỌC MỚI COMPOST MAKER BIO-02 TRONG SẢN XUẤT RAU HỮU CƠ TẠI SÓC SƠN – HÀ NỘI

Trần Thị Minh Hằng[1*], Phạm Văn Cường[1, 2]

TÓM TẮT

Phân hữu cơ ủ là nguồn dinh dưỡng chủ yếu được sử dụng trong sản xuất rau hữu cơ. Để thúc đẩy quá trình ủ phân và tăng chất lượng phân ủ, chế phẩm sinh học Compost maker Bio-02 đã được sử dụng để sản xuất phân ủ (HC2). Nghiên cứu này được triển khai trên đất canh tác hữu cơ của xã Thanh Xuân, huyện Sóc Sơn, TP. Hà Nội qua 3 vụ năm 2019 nhằm xác định liều lượng bón HC2 thích hợp cho sản xuất các loại rau hữu cơ. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 4 mức bón HC2 (10, 12, 14 và 16 tấn/ha), đối chứng là bón 12 tấn HC1/ha (phân ủ thông dụng tại địa phương) và 3 lần nhắc lại. Thí nghiệm tiến hành lần lượt với 3 loại rau trong một công thức luân canh: dưa chuột xuân hè – mồng tơi hè thu – cải củ đông. Kết quả cho thấy bón 14 tấn HC2/ha là thích hợp nhất, giúp cho các loại rau sinh trưởng, phát triển tốt, cho năng suất cao, chất lượng tốt. Bón HC2 ở mức cao (14 – 16 tấn/ha) làm tăng chất lượng của đất (tăng hàm lượng hữu cơ, đạm, lân, kali dễ tiêu và Mg trao đổi).

Từ khóa: *Phân ủ, rau hữu cơ, dưa chuột, mồng tơi, cải củ.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

An toàn vệ sinh thực phẩm và biến đổi khí hậu là hai thách thức lớn mà nông nghiệp Việt Nam hiện nay đang phải đối mặt. Để vượt qua thách thức đó, việc phát triển trồng trọt hữu cơ là một trong những hướng đi cấp thiết cho nền nông nghiệp nước ta. Theo đó, Đề án phát triển nông nghiệp hữu cơ giai đoạn 2020 – 2030 (QĐ số 885/QĐ-TTg ngày 23/6/2020) đã đặt ra mục tiêu đến năm 2025 có trên 1% và năm 2030 có trên 2% diện tích đất trồng trọt hữu cơ với các cây trồng chủ lực là lúa, rau và các loại khác. Theo tiêu chuẩn của Việt Nam, trong trồng trọt hữu cơ, người sản xuất chỉ được sử dụng phân khoáng thiên nhiên, phân xanh và phân ủ để bón cho cây trồng (TCVN11041-2/2017). Ở nước ta hiện nay phân ủ được sử dụng phổ biến trong sản xuất rau hữu cơ. Phân được ủ từ các nguyên liệu có nguồn gốc hữu cơ khác nhau (động vật, thực vật) dưới sự hỗ trợ của các vi sinh vật phân giải chất hữu cơ. Sử dụng phân ủ trong trồng trọt mang lại rất nhiều lợi ích như làm tăng hàm lượng mùn trong đất, tăng cường hệ sinh vật đất, hoạt hóa hệ enzymes, giảm nguy cơ sâu bệnh hại trong đất, cung cấp dinh dưỡng đạm, lân và kali dễ tiêu cho cây trồng, giảm nguy cơ mất đạm, tăng khả năng trao đổi cation... (Erhart & Hartl, 2010).

Xã Thanh Xuân, huyện Sóc Sơn là một trong những xã có diện tích trồng rau hữu cơ lớn và lâu đời nhất ở thành phố Hà Nội, mỗi tháng cung cấp cho thị trường Hà Nội từ 25 – 40 tấn rau hữu cơ các loại (https://vtv.vn). Với phương châm sản xuất "5 không" (không dùng phân bón hóa học, không dùng thuốc trừ sâu độc hại, không có chất biến đổi gen, không sử dụng chất kích thích tăng trưởng và không sử dụng thuốc diệt cỏ), người dân ở Thanh Xuân chủ yếu sử dụng phụ phẩm của rau hữu cơ để sản xuất phân ủ bón cho rau. Để thúc đẩy nhanh quá trình ủ phân và tăng chất lượng phân ủ, các chế phẩm vi sinh vật được sử dụng trong quá trình ủ. Compost maker Bio-02 là chế phẩm vi sinh vật mới được chế xuất trong khuôn khổ đề tài trọng điểm cấp Bộ Nông nghiệp và PTNT "Nghiên cứu và sử dụng nguyên liệu hữu cơ, phân bón hữu cơ nhằm nâng cao hiệu quả của sản xuất một số loại rau quả ở các tỉnh phía Bắc". Chế phẩm này có chứa các chủng vi sinh vật hữu ích như *Trichoderma asperellum* phân giải xenlulo/lignin, *Streptomyces malaysiensis Bacillus methylotrophicus* phân giải phốt phát khó tan) và *Lactobacillus paracasei* lên men khử mùi (Nguyễn Thu Hà và cs., 2018; Nguyễn Thu Hà và cs., 2019). Nhờ đó Compost maker Bio-02 có tác dụng phân hủy nguyên liệu hữu cơ, lên men khử mùi, giúp xử lý nhanh phụ phẩm trồng trọt thành phân bón hữu cơ.

[1] Khoa Nông học, Học viện Nông nghiệp Việt Nam
[2] Trung tâm Nghiên cứu Cây trồng Việt Nam và Nhật Bản
Email: ttmhang@vnua.edu.vn

Nội dung bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu liều lượng phân ủ xử lý bằng chế phẩm sinh học Bio-02 thích hợp bón cho các loại rau hữu cơ trong cùng một công thức luân canh tại xã Thanh Xuân, huyện Sóc Sơn, TP. Hà Nội.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được triển khai tại đồng ruộng của Nhóm sản xuất rau hữu cơ theo tiêu chuẩn PGS tại xã Thanh Xuân, huyện Sóc Sơn, TP. Hà Nội trong năm 2019. Thí nghiệm tiến hành trên cơ cấu 3 vụ rau/năm trên cùng một chân đất: dưa chuột xuân hè (tháng 3 – tháng 5/2019) – mồng tơi hè thu (tháng 6 – tháng 10/2019) – cải củ đông (tháng 11/2020 – tháng 1/2020).

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Giống rau: giống dưa chuột Ohara 868, giống mồng tơi địa phương, giống cải củ Mino.

Phân bón:

+ Phân HC1: là loại phân hữu cơ được ủ từ các nguyên liệu hữu cơ (rơm rạ + phụ phẩm rau + phân bò) có sử dụng chế phẩm vi sinh vật EM (chế phẩm được sử dụng phổ biến tại Thanh Xuân).

+ Phân HC2: là loại phân hữu cơ được ủ từ các nguyên liệu hữu cơ (rơm rạ + phụ phẩm rau + phân bò) có sử dụng chế phẩm vi sinh vật mới Compost Maker Bio-02.

+ Phân hữu cơ Fertiplus 4-3-3-65OM.

Bảng 1. Chất lượng của hai loại phân ủ HC1 và HC2

Loại phân ủ	Độ ẩm (%)	pH_{H2O}	OM (%)	N_{ts} (%)	P_2O_{5hh} (%)	K_2O_{hh} (%)	*E. coli* (10^3CFU/ml)	*Salmonella* (10^3CFU/ml)
HC1	32,9	6,4	46,1	1,405	0,34	3,35	KPH	KPH
HC2	29,5	7,2	44,6	1,7	0,39	3,36	KPH	KPH

(Phân tích tại Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, 2018)

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Mỗi thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ (RCBD) với 5 công thức và 3 lần nhắc lại. Diện tích ô thí nghiệm: 50 m^2.

Công thức thí nghiệm: CT1 – 12 tấn/ha HC1 (đối chứng), CT2 – 10 tấn/ha HC2, CT3 – 12 tấn/ha HC2, CT4 – 14 tấn/ha HC2, CT5 – 16 tấn/ha HC2.

Bón lót toàn bộ phân ủ. Bón thúc Fertiplus (300 kg /ha cho dưa chuột và mồng tơi, 150 kg/ha cho cải củ).

Mật độ gieo trồng: 35.000 cây dưa chuột/ha, 300.000 cây mồng tơi/ha, 400.000 cây cải củ/ha.

Các loại rau được chăm sóc theo tiêu chuẩn hữu cơ PGS.

Các chỉ tiêu theo dõi

Chiều cao cây; số lá; chỉ số diện tích lá LAI (m^2 lá/m^2 đất); chỉ số SPAD (đo bằng máy SPAD 502); hàm lượng chất khô tích lũy; tình hình sâu bệnh hại (đánh giá theo QCVN 01-38:2010/BNNPTNT); số hoa cái/cây, số quả/cây, tỉ lệ đậu quả của dưa chuột; khối lượng và chiều dài quả dưa chuột; năng suất cá thể (g/cây); năng suất thực thu (tổng năng suất của các đợt thu hoạch); độ cứng quả dưa chuột đo bằng máy Wagner; chất lượng hóa sinh rau (đo độ Brix bằng khúc xạ kế Master-50H, đo hàm lượng vitamin C bằng phương pháp chuẩn độ Iot, đo hàm lượng carotenoid và dư lượng nitrat bằng phương pháp quang phổ, đo hàm lượng đường bằng phương pháp Anthrone), mức độ an toàn thực phẩm (phân tích dư lượng *E. coli* và *Samonella* theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 10780-1:2017), chất lượng đất trước và sau khi thí nghiệm (đo độ ẩm bằng phương pháp tủ sấy, đo pH đất bằng máy đo pH, đo hàm lượng hữu cơ bằng phương pháp Wallkley – Black, đo hàm lượng đạm dễ tiêu bằng phương pháp Kjeldahl, đo hàm lượng lân dễ tiêu bằng phương pháp Oniani, đo hàm lượng laki dễ tiêu, Ca trao đổi và Mg trao đổi bằng phương pháp ngọn lửa quang kế).

2.4. Xử lý số liệu

Số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê theo mô hình phân tích phương sai (ANOVA) bằng phần mềm thống kê sinh học IRRISTAT 5.0. Trong đó nguồn biến động bao gồm lần nhắc lại, nhân tố thí nghiệm và sai số. Giá trị trung bình của các công thức thí nghiệm được so sánh dựa vào giá trị sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa (LSD) với độ tin cậy 95% (tương ứng mức ý nghĩa $\alpha = 0,05$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của dưa chuột trồng trong vụ xuân hè 2019

3.1.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và phát triển chủ yếu của cây dưa chuột

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển chủ yếu của cây dưa chuột

Công thức	Chiều cao cây (cm)	LAI[a] (m^2 lá/m^2 đất)	SPAD[a]	Tỷ lệ hàm lượng chất khô[a] (%)	Số hoa cái/cây (hoa)	Số quả/ cây	Tỷ lệ đậu quả (%)	Mức độ bị sương mai (cấp)[b]	Mức độ bị ruồi đục quả (cấp)[b]
CT1 (ĐC)	190,1	1,6	43,3	11,4	9,6	5,1	53,4	5	2
CT2 (10t HC2)	193,3	1,6	44,8	11,8	9,4	5,1	54,3	5	2
CT3 (12t HC2)	198,9	1,7	43,9	11,7	10,2	5,8	56,9	5	2
CT4 (14t HC2)	224,7	2,0	45,7	12,5	10,5	6,7	63,8	3	2
CT5 (16t HC2)	233,2	2,0	45,3	12,9	10,8	6,6	61,3	3	2
LSD5%	16,2	0,1	2,5		0,8	0,4			

Ghi chú: (a) – theo dõi ở giai đoạn thu hoạch rộ (sau trồng 55 ngày). (b) đánh giá theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT (Bệnh hại: Cấp 3: 1-5% diện tích lá bị hại; Cấp 5: 5-25% diện tích lá bị hại; Cấp 7: 25-50% diện tích lá bị hại; Cấp 9: Trên 50% diện tích lá bị hại. Sâu hại: Cấp 1: nhẹ; Cấp 2: trung bình ; Cấp 3 : nặng).

Kết quả ở bảng 2 cho thấy khi bón 12 – 16 tấn HC2, cây dưa chuột sinh trưởng và ra hoa đậu quả tốt hơn so với đối chứng (bón 12 tấn HC1). Khi bón ở mức cao (14-16 tấn HC2), chiều cao cây và chỉ số LAI cao hơn hẳn so với đối chứng và hai công thức bón 10 tấn (CT2) và bón 12 tấn (CT3), có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. CT4 và CT5 cũng có chỉ số SPAD và tỉ lệ hàm lượng chất khô cao hơn so với các công thức còn lại, trong đó sai khác giữa CT4 và CT1 (đối chứng) có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%. Số hoa cái, số quả đậu và tỉ lệ đậu quả ở CT4 và CT5 nhiều hơn đáng kể (sai khác có ý nghĩa) so với đối chứng và CT2. Sai khác về các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và sâu bệnh hại ở CT4 và CT5 không đáng kể (không có ý nghĩa thống kê ở độ tin cậy 95%). Nghiên cứu của các tác giả khác cũng cho thấy bón phân hữu cơ ủ làm tăng khả năng sinh trưởng, phát triển của cây dưa chuột. Khan M. và cộng sự (2017) đã chứng minh khi bón tăng lượng phân gia cầm ủ từ 0 – 20 tấn/ha làm tăng chiều cao cây, số lá và diện tích lá dưa chuột và đạt giá trị cao nhất ở mức bón 20 tấn/ha. Kết quả nghiên cứu của Musara C. và Chitamba J. (2014) cũng tương tự như vậy, mức bón 20 tấn phân gia cầm ủ/ha cho chiều dài thân, số nhánh, số lá, số hoa cái và số hoa đực của cây dưa chuột đạt cao hơn so với các mức bón ít hơn. Nghiên cứu của Ikeh A. O. và cộng sự (2012) cho thấy khi bón phân chuồng ủ tăng từ 0 – 8 tấn/ha cho giống dưa chuột Ashley, chiều cao cây, số lá và diện tích lá dưa chuột và đạt cao nhất ở công thức bón 8 tấn/ha. Bón HC2 ở mức 14 – 16 tấn/ha (CT4, CT5) cho dưa chuột làm giảm mức độ bị bệnh sương mai gây hại (bị hại cấp 3) so với đối chứng và hai công thức bón ở mức thấp hơn (bị hại cấp 5). Ruồi đục quả gây hại ở tất cả 5 công thức thí nghiệm với mức độ tương đương nhau (cấp 2). Nghiên cứu của Phạm Tiến Dũng và Đỗ Thị Hường (2012) cho thấy không có sự khác biệt về mức độ bị sương mai và sâu hại giữa các công thức bón phân ủ với liều lượng khác nhau cho cây dưa chuột.

3.1.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến một số năng suất và chất lượng của dưa chuột

Bón phân HC2 với lượng 14 – 16 tấn/ha, khối lượng quả dưa chuột, hàm lượng vitamin C, hàm lượng đường tổng số và dư lượng Nitrat lớn hơn so với đối chứng (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%). HC2 có hàm lượng đạm tổng số khác cao (1,7%) nên khi bón tăng liều lượng sẽ làm tăng dư lượng Nitrat trong sản phẩm. Tuy nhiên dư lượng Nitrat ở tất cả các công thức thí nghiệm đều ở dưới ngưỡng tồn dư tối đa cho phép (QĐ 106/2007/QĐ-BNN). Năng suất cá thể, năng suất thực thu, chiều dài quả, độ cứng quả và độ Brix của dưa chuột ở CT4 và CT5 đều lớn hơn so với đối chứng và CT2, CT3 (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%). CT4 cho năng suất cá thể và năng suất thực thu cao hơn không đáng kể (với độ tin cậy 95%) so với CT5 (Bảng 2). Kết quả nghiên cứu của nhiều tác giả

(Khan M. và cộng sự, 2017; Musara C. và Chitamba J., 2014; Ikeh A. O. và cộng sự, 2012; Phạm Tiến Dũng và Đỗ Thị Hường, 2012) cũng cho thấy ở mức bón phân hữu cơ ủ với lượng nhiều nhất định trong các mức bón, kích thước và khối lượng quả dưa chuột đạt lớn nhất và năng suất đạt cao nhất.

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến năng suất và chất lượng dưa chuột

Công thức	Khối lượng quả (g)	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Chiều dài quả (cm)	Độ cứng quả (kgf)	Độ Brix	Vitamin C (mg/ 100 g)	Đường tổng số (mg/ 100 g)	Dư lượng Nitrat (mg/ 100 g)[a]
CT1 (ĐC)	158,8	809,9	19,4	16,9	19,6	4,0	9,7	11,3	102,3
CT2 (10t HC2)	160,4	818,0	19,0	16,5	19,8	3,9	10,5	11,0	134,0
CT3 (12t HC2)	163,3	947,1	23,9	16,8	19,5	4,2	10,5	11,6	135,0
CT4 (14t HC2)	165,9	1111,5	25,4	18,4	21,0	4,5	10,7	11,9	134,6
CT5 (16t HC2)	167,3	1104,2	24,5	18,3	21,3	4,5	10,1	12,0	136,2
LSD5%	7,5	84,8	1,2	1,1	0,9	0,1	*0,5*	0,5	10,7

([a]) Mức giới hạn tối đa cho phép là 500 mg/100 g (QĐ số 106/2007/QĐ-BNN ngày 28/12/2007).

3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau mồng tơi trồng vụ hè thu 2019

3.2.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ ủ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của mồng tơi

Số liệu ở bảng 4 cho thấy khi so sánh ở mức sai khác nhỏ nhất có ý nghĩa ($LSD_{0,05}$), CT4 và CT5 có chiều cao cây mồng tơi lớn hơn so với đối chứng và CT2, nhưng có số lá, chỉ số LAI và SPAD lớn hơn cả CT1, CT2 và CT3. Tỉ lệ hàm lượng chất khô và mức độ bệnh đốm mắt cua gây hại ở các công thức không có sự sai khác đáng kể. Ở CT4 và CT5, cây mồng tơi sinh trưởng tốt nên cho khối lượng ngọn lớn, năng suất cá thể và năng suất thực thu cao hơn hẳn đối chứng và CT2, CT3 (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%). Nghiên cứu của Palada và cộng sự (1999) cũng cho thấy khi bón phân chuồng ủ cho mồng tơi với liều lượng tăng từ 0 đến 40 tấn/ha, chiều cao cây, số nhánh, khối lượng cây tươi, khối lượng cây khô và chỉ số LAI tăng đáng kể và cao hơn hẳn so với đối chứng không bón và bón 10 tấn/ha. Akther M. M. và cộng sự (2019) cũng chứng minh khi bón phân trùn ủ với liều lượng tăng từ 0 đến 15 tấn/ha làm tăng chiều dài thân, số lá, kích thước lá, hàm lượng chất khô và năng suất mồng tơi.

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và năng suất của mồng tơi

Công thức	Chiều cao cây (cm)[a]	Số lá[a]	LAI[a] (m^2 lá/m^2 đất)	SPAD[a]	Tỷ lệ hàm lượng chất khô[a] (%)	Mức độ bệnh hại (cấp 1-9)[b]	Khối lượng TB ngọn (g)	Năng suất cá thể (g/cây)	Năng suất thực thu (tấn/ha)
CT1 (ĐC)	28,8	11,4	1,2	43,6	10,2	3	16,3	119,0	27,9
CT2 (10t HC2)	27,9	10,6	1,1	43,7	10,3	3	16,4	123,0	27,3
CT3 (12t HC2)	29,8	11,2	1,2	44,4	9,9	3	17,5	133,0	30,7
CT4 (14t HC2)	31,6	12,4	1,3	46,2	10,2	3	18,4	149,1	34,8
CT5 (16t HC2)	31,7	12,6	1,3	47,7	10,6	3	18,3	150,1	35,1
LSD5%	2,7	0,9	0,07	2,2			0,6	11,8	2,4

Ghi chú: ([a]) theo dõi ở giai đoạn ngay trước khi thu hoạch lần đầu (sau gieo 40 ngày). ([b]) bệnh đốm mắt cua Cercospora sp. đánh giá theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT (Bệnh hại: Cấp 3: 1-5% diện tích lá bị hại; Cấp 5: 5-25% diện tích lá bị hại; Cấp 7: 25-50% diện tích lá bị hại; Cấp 9: Trên 50% diện tích lá bị hại).

3.2.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân hữu cơ ủ đến chất lượng của mồng tơi

Ở mức bón HC2 với liều lượng 14 – 16 tấn/ha, kích thước ngọn mồng tơi (chiều dài và đường kính ngọn) và hàm lượng đường tổng số lớn hơn đáng kể so với đối chứng và bón với liều lượng 10 tấn/ha. Chất lượng ngọn mồng tơi ở CT4 và CT5 tương đương nhau (sai khác không có ý nghĩa ở độ tin cậy

95%). Hàm lượng vitamin C đạt cao nhất ở ở CT4 và CT5, cao hơn có ý nghĩa so với CT2. Hàm lượng carotenoid đạt cao nhất ở CT4, cao hơn có ý nghĩa so với CT1, CT3 và CT5. Khi bón tăng liều lượng HC2 đến 16 tấn/ha cho mồng tơi cũng làm tăng dư lượng Nitrat trong sản phẩm rau mồng tơi nhưng vẫn nằm trong giới hạn an toàn vệ sinh thực phẩm (QĐ 106/2007/QĐ-BNN). Nghiên cứu của Ayokunle (2014) cũng cho kết quả làm tăng chất lượng của mồng tơi (hàm lượng protein, chất béo, carbohydrate) khi bón tăng liều lượng phân gia cầm ủ từ 0 đến 10 tấn/ha. Kết quả này cho thấy liều lượng phân hữu cơ có ảnh hưởng rõ rệt đến chất lượng hóa sinh của rau mồng tơi.

Bảng 5. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến chất lượng mồng tơi

Công thức	Chiều dài ngọn (cm)	Đường kính ngọn (mm)	Vitamin C (mg/100 g)	Carotenoid (mg/100 g)	Đường tổng số (mg/100 g)	Dư lượng Nitrat[a] (mg/kg)
CT1 (ĐC)	23,4	9,0	10,0	7,0	7,0	140,4
CT2 (10t HC2)	22,8	9,0	9,6	7,2	7,8	135,7
CT3 (12t HC2)	24,2	9,3	10,0	6,8	8,2	135,0
CT4 (14t HC2)	26,2	9,5	10,2	7,3	8,5	148,1
CT5 (16t HC2)	26,4	9,5	10,4	6,7	8,9	148,6
LSD5%	1,8	0,4	*0,5*	*0,2*	*1,0*	*5,9*

([a]) Mức giới hạn tối đa cho phép là 500 mg/100 g (QĐ số 106/2007/QĐ-BNN ngày 28/12/2007).

3.3. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau cải củ trồng vụ đông 2019

3.3.1. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và sâu hại chủ yếu của cây cải củ

Bảng 6 cho thấy cây cải củ sinh trưởng tốt với chiều cao cây, số lá và chỉ số LAI đạt cao nhất ở hai công thức bón HC2 với liều lượng 14 – 16 tấn/ha, cao hơn hẳn đối chứng và CT2 (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%). Có sự sai khác không đáng kể về chỉ số SPAD giữa các công thức. Ở mức bón 14 tấn/ha, tỉ lệ hàm lượng chất khô của cải củ đạt cao nhất. Ở tất cả các công thức, cải củ đều bị rệp và sâu xanh gây hại ở mức độ nhẹ (cấp 1). Nghiên cứu của Lanna và cộng sự (2018) cũng chứng minh liều lượng bón phân hữu cơ ủ có ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cải củ. Kết quả nghiên cứu này cho thấy khi bón phân hữu cơ ủ cho cải củ với liều lượng tăng từ 0 đến 175 tấn/ha/2 vụ, chiều cao cây, khối lượng cây tươi và khối lượng chất khô tăng tỉ lệ thuận với hệ số tương quan R > 0,9. Afriyie và Amoabeng (2017) đã rút ra kết luận từ kết quả nghiên cứu đó là khi bón phân hữu cơ ủ nhiều quá nhu cầu dinh dưỡng của cây cải củ không làm cây sinh trưởng tốt hơn. Trong nghiên cứu của chúng tôi, ở mức bón 16 tấn HC2/ha, các chỉ tiêu sinh trưởng của cải củ không sai khác có ý nghĩa so với mức bón 14 tấn/ha.

Bảng 6. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến một số chỉ tiêu sinh trưởng và sâu hại cây cải củ

Công thức	Chiều cao cây (cm)	Số lá/cây (lá)	LAI[a] (m^2 lá/m^2 đất)[a]	SPAD[a]	Tỷ lệ hàm lượng chất khô[a] (%)	Mức độ sâu hại (cấp 1-3)[b]	
						Rệp	Sâu xanh
CT1 (ĐC)	34,4	18,1	5,7	42,6	8,5	1	1
CT2 (10t HC2)	34,2	18,0	5,2	40,7	8,4	1	1
CT3 (12t HC2)	36,6	19,1	5,8	42,2	7,6	1	1
CT4 (14t HC2)	37,5	19,4	6,0	44,4	9,0	1	1
CT5 (16t HC2)	37,6	19,7	6,1	42,2	8,4	1	1
LSD5%	2,1	1,0	0,2	3,5			

Ghi chú: ([a]) theo dõi ở giai đoạn thu hoạch (sau gieo 60 ngày). ([b]) đánh giá theo QCVN 01-38: 2010/BNNPTNT (Sâu hại: Cấp 1: nhẹ; Cấp 2: trung bình ; Cấp 3 : nặng).

3.3.2. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến năng suất và chất lượng cải củ

Kết quả ở bảng 7 cho thấy khi bón từ 14 – 16 tấn HC2/ha, kích thước củ, khối lượng củ và năng suất

thực thu của cải củ cao hơn có ý nghĩa (độ tin cậy 95%) so với đối chứng và mức bón 10 – 12 tấn HC2/ha. Nghiên cứu của Lanna và cộng sự (2018) cũng chứng minh đường kính củ cải tăng khi tăng liều lượng bón phân ủ từ 0 – 105 tấn/ha/2 vụ. Nghiên cứu của Afriyie và Amoabeng (2017) cũng cho kết quả tương tự đối với chiều dài củ khi tăng liều lượng bón phân ủ từ mức thấp đến mức cao. Cùng mức bón 12 tấn/ha nhưng bón HC2 cho kích thước, khối lượng củ và năng suất cao hơn so với bón HC1 (sai khác có ý nghĩa thống kê). Sai khác không có ý nghĩa về hàm lượng vitamin C giữa các mức bón HC2 nhưng sai khác có ý nghĩa giữa bón HC1 và HC2. Hàm lượng vitamin C ở các công thức bón HC2 đều cao hơn đối chứng. Hàm lượng carotenoid và đường tổng số ở CT4 và CT5 cao hơn đối chứng và CT2, CT3 (có ý nghĩa ở độ tin cậy 95%). Dư lượng Nitrat tăng khi bón tăng HC2 từ 10 đến 16 tấn/ha và đạt cao nhất ở CT5 nhưng vẫn ở trong mức giới hạn tối đa cho phép (QĐ 106/2007/QĐ-BNN). Nghiên cứu của Sittirungsum và cộng sự (2001) cũng cho kết quả tương tự: dư lượng Nitrat trong cải thìa và cải củ tăng khi bón tăng liều lượng phân bón có chứa đạm và đạt thấp nhất ở mức bón 3 tấn phân ủ/ha.

Bảng 7. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến năng suất và chất lượng cải củ

Công thức	Năng suất thực thu (tấn/ha)	Chiều dài củ (cm)	Đường kính củ (cm)	Khối lượng củ (g)	Vitamin C (mg/ 100 g)	Carotenoid (mg/100 g)	Đường tổng số (mg/ 100 g)	Dư lượng Nitrat[a] (mg/ 100 g)
CT1 (ĐC)	25,6	20,3	3,8	95,9	3,6	1,0	11,6	362,4
CT2 (10t HC2)	26,2	20,3	3,9	96,6	4,6	1,2	12,2	307,6
CT3 (12t HC2)	29,6	20,8	3,9	102,1	4,7	1,5	12,7	382,4
CT4 (14t HC2)	32,4	21,9	4,0	108,8	4,7	2,0	14,3	388,6
CT5 (16t HC2)	32,0	21,8	4,0	108,6	4,5	1,9	14,6	400,2
LSD5%	2,1	*0,9*	*0,1*	5,6	0,5	*0,3*	*1,2*	*28,5*

([a]) Mức giới hạn tối đa cho phép là 500 mg/100 g (QĐ số 106/2007/QĐ-BNN ngày 28/12/2007).

3.4. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến tính chất hóa học đất trồng rau hữu cơ

Bảng 8. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến tính chất hóa học đất trồng rau hữu cơ sau 3 vụ năm 2019

Công thức	Độ ẩm tương đối (%)	pH	OM (%)	N dễ tiêu (mg/ 100 g)	P dễ tiêu (mg/ 100 g)	K dễ tiêu (mg/ 100 g)	Ca trao đổi (meq/ 100 g)	Mg trao đổi (meq/ 100 g)
Trước thí nghiệm (năm 2018)	19,4	6,6	4,2	16,5	6,3	16,6	227,0	32,5
Sau thí nghiệm (năm 2019):								
CT1 (ĐC)	20,2	6,5	4,5	17,0	6,9	18,4	140,8	34,4
CT2 (10t HC2)	19,8	6,4	4,2	15,7	6,9	15,7	143,2	32,9
CT3 (12t HC2)	19,2	6,3	4,6	17,2	7,0	18,9	131,7	37,1
CT4 (14t HC2)	20,5	6,0	4,8	20,4	7,3	22,7	120,9	41,3
CT5 (16t HC2)	21,3	6,0	5,0	22,6	8,0	23,9	122,7	44,9
$LSD_{0.05}$				*2,0*	*0,4*	*2,1*	*10,3*	*5,0*

So với kết quả phân tích đất trước khi bố trí thí nghiệm, sau một năm bố trí thí nghiệm 3 vụ liên tiếp trong năm 2019, một số tính chất hóa học của đất có sự cải thiện đáng kể (Bảng 7). Hàm lượng hữu cơ trong đất (OM) tăng khi bón phân ủ HC1 và HC2 với liều lượng từ 12 tấn trở lên và đạt cao nhất ở CT5 (5%). Hàm lượng Mg trao đổi, đạm, lân và kali dễ tiêu ở tất cả các công thức tăng lên đáng kể so với trước khi thí nghiệm và đều đạt cao nhất ở CT5. Riêng hàm lượng Ca trao đổi giảm sau khi thí nghiệm và giảm dần khi tăng lượng bón HC2 từ 10 đến 16 tấn/ha.

3.5. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến hiệu quả kinh tế của trồng rau hữu cơ

Bảng 9. Ảnh hưởng của liều lượng phân ủ đến hiệu quả kinh tế của trồng rau hữu cơ

Đơn vị tính: triệu đồng/ha

Công thức	Dưa chuột			Mồng tơi			Cải củ		
	Tổng chi	Tổng thu	Lãi thuần	Tổng chi	Tổng thu	Lãi thuần	Tổng chi	Tổng thu	Lãi thuần
CT1 (ĐC)	195,9	388	192,1	315,7	558	242,3	170,9	256	85,1
CT2 (10t HC2)	189,9	380	190,1	309,7	546	236,3	164,9	262	97,1
CT3 (12t HC2)	195,9	478	282,1	315,7	614	298,3	170,9	296	125,1
CT4 (14t HC2)	201,9	508	306,1	321,7	696	374,3	176,9	324	147,1
CT5 (16t HC2)	205,9	490	284,1	327,7	702	374,3	182,9	320	137,1

Ghi chú: giá bán cải củ 10.000 VNĐ/kg, mồng tơi 20.000 VNĐ/kg, dưa chuột 20.000 VNĐ/kg

Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế (Bảng 9) cho thấy mức bón 14 tấn/ha (CT4) cho dưa chuột và cải củ đạt lãi thuần cao nhất (tương ứng là 306,1 triệu đồng/ha và 147 triệu đồng/ha). Đối với mồng tơi, hai mức bón 14 tấn và 16 tấn/ha cho lãi thuần tương đương nhau (374,3 triệu đồng/ha).

4. KẾT LUẬN

Trên nền bón thúc Fertiplus với lượng 300 kg cho dưa chuột và mồng tơi và 150 kg cho cải củ, bón 14 tấn phân hữu cơ ủ bằng chế phẩm sinh học Compost maker Bio-02 cho 1 ha giúp cho cây sinh trưởng, phát triển tốt, cho năng suất cao, chất lượng sản phẩm tốt và đạt hiệu quả kinh tế cao nhất. Không có sự khác biệt rõ rệt về sinh trưởng, năng suất và chất lượng sản phẩm rau hữu cơ giữa mức bón 16 tấn/ha với mức bón 14 tấn/ha. Sau một năm bón phân hữu cơ HC2 liên tiếp 3 vụ, chất lượng đất trồng được cải thiện với hàm lượng hữu cơ, đạm, lân, kali dễ tiêu và Mg trao đổi tăng đáng kể và đạt cao nhất ở công thức bón 16 tấn HC2/ha.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này là một trong những nội dung nghiên cứu của đề tài trọng điểm cấp Bộ, mã số B2017-11-01TĐ của Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn Bộ Nông nghiệp và PTNT đã hỗ trợ kinh phí, tạo điều kiện để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Afriyie1 E. and Amoabeng B. W., 2017. Effect of Compost Amendment on Plant Growthand Yield of Radish (*Raphanus sativus* L.). Journal of Experimental Agriculture International 15(2): 1-6.

2. Akther M. M., Islam M. A., Rahman S., Rahman M. H., Nandwani D., 2019. Effects of organic and inorganic fertilizer combination with insect netting on the production of Indian spinach (*Basella alba* L.). Archives of Agriculture and Environmental Science 4(3): 268-272.

3. Ayokunle A. O., 2014. Effect of Poultry Manure on the Nutritive Value of *Basella alba*. International Journal of Emerging Technologies in Computational and Applied Sciences (IJETCAS) 10 (3): 277 – 281.

4. Phạm Tiến Dũng, Đỗ Thị Hường, 2012. Ảnh hưởng của liều lượng phân compost và một số loại phân hữu cơ vi sinh đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của dưa chuột sản xuất theo hướng hữu cơ trên đất Gia Lâm – Hà Nội. Tạp chí Khoa học và Phát triển, tập 10 (2)^ 199-206.

5. Nguyễn Thu Hà, Trần Thị Lụa, Phạm Văn Cường, 2018. Quy trình sử dụng chế phẩm vi sinh vật Compost maker – Bio-02 để xử lý phụ phẩm trồng trọt thành phân bón hữu cơ. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa, Viện Khoa học Nông nghiệp Việt Nam.

6. Nguyễn Thu Hà, Trần Thị Thanh Thủy, Trần Thị Lụa, Đàm Thị Thanh Hà, Trương Thị Duyên, Cao Thị Thanh Tâm, 2019. Nhân sinh khối vi sinh vật xử lý phụ phẩm trồng trọt bằng kỹ thuật lên men chìm và lên men xốp. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số tháng 10/2019, trang 92-99.

7. Khan M., Ullah F., Zainub B., Khan M. N., Zeb A., Ahmad K., Arshad I. R., 2017. Effects of poultry manure levels on growth and yield of cucumber cultivars. Science International (Lahore), 29(6):1381-1386.

8. Erhart E. & Hartl W., 2010. Compost use in organic farming. Chapter 11 In "Genetic Engineering, Biofertilisation, soil quality and organic farming. Sustainable agriculture reviews 4". E. Lichtfouse (ed.). Springer Science + Business Media B.V.: 311 – 345.

9. Ikeh, A. O., Udoh, E. I., Uduak, G. I, Udounang, P. I., Etokeren U. E., 2012. Response of cucumber *(Cucumis sativus* L.*)* to different rates of goat and poultry manure on an ultisol. Journal of Agriculture and Social Research (JASR). Vol. 12, No. 2: 132 – 139.

10. Lanna N. B. L., Silva P. N. L., Colombari L. F., Corrêa C. V., Cardoso A. I. I., 2018. Residual effect of organic fertilization on radish production. *Horticultura Brasileira* 36: 047-053.

11. Musara C. and Chitamba J., 2014. Evaluation of cattle manure application rate on the growth rate and fruit yield of cucumber (*Cucumis sativus* L.) International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science. Vol. 4 (9) : 167-171.

12. Palada M. C. & Davis A. M. & Crossman S. M. A., 1999. "Growth And Yield Response Of Malabar Spinach To Levels Of Dehydrated Cow Manure Application," 34th Annual Meeting, July 12-18, 1998, Jamaica 256923, Caribbean Food Crops Society.

13. Quyết định số 106/2007/QĐ-BNN của Bộ Nông nghiệp và PTNT ngày 28/12/2007 về việc Ban hành quy định về quản lý sản xuất và kinh doanh rau an toàn.

14. Sittirungsun T., Dohi H., Ueno R., Shiga Y., Nakamura R., Horia H., Kamada K., 2001. Influence of farmyard manure on the yield and quality in pac-choi and Japanese radish. Bull. of Hokkaido Prefectural Agric. Exp. Station, 80 : 11 – 20.

15. https://vtv.vn/doi-song/ca-lang-kham-kha-nho-trong-rau-huu-co-20190408094815227.htm. Truy cập ngày 14/8/2020.

APPLICATION OF COMPOSTED MANURE TREATED BY THE NEW BIO-PRODUCT COMPOST MAKER BIO-02 TO ORGANIC VEGETABLE PRODUCTION IN SOC SON – HA NOI

Tran Thi Minh Hang[1*], Pham Van Cuong[1, 2]

[1]Agronomy Faculty, Vietnam National University of Agriculture

[2]Vietnam - Japan Crop Research Center

**Email: ttmhang@vnua.edu.vn*

Summary

Composted manure is a major source of plant nutrients that mainly used in vegetable production. In order to stimulate the composting process and enhance the quality of compost product, bio-product Compost maker Bio-02 was used to produce composted manure (HC2). This research was carried out on the organic cultivation soil of Thanh Xuan commune, Soc Son district, Hanoi through 3 crops per year 2019 to aim at determine the appropriate application rate of HC2 for organic vegetable production. The experiments were laid out according to randomized complete block design (RCBD) with four application rate of HC2 (10, 12, 14 and 16 tons/ha), 12 tons HC1 (commonly used in locality) as control and three replications. The experiments were carried out sequentially on three vegetable crops in the same rotation: spring-summer cucumber – summer-autumn Indian spinach – winter radish. The result shows that appropriate application rate of HC2 is 14 tons/ha, helping all vegetable plants to vigorously grow and develop, give higher yields and qualities. Higher application rate of HC2 (14 – 16 tons/ha) enhanced the soil quality (increased the contents of organic mater, bio-available nitrogen, phosphorous, potassium and exchangeable magnesium).

Keywords: *Composted manure, organic vegetable, cucumber, Indian spinach, radish.*

Người phản biện: TS. Bùi Huy Hiền
Ngày nhận bài: 6/11/2020
Ngày thông qua phản biện: 7/12/2020
Ngày duyệt đăng: 14/12/2020