



ẢNH HƯỞNG CỦA LIỀU LƯỢNG PHÂN HỮU CƠ ĐẾN SINH TRƯỞNG, NĂNG SUẤT VÀ CHẤT LƯỢNG CỦA CÂY RAU MÁ (*CENTELLA ASIATICA*) QUẢNG THỌ

Nguyễn Thị Thu Thảo, Nguyễn Thị Huệ, Nguyễn Quang Cơ, Trương Thị Hồng Hải*

Viện Công nghệ sinh học, Đại học Huế, Nguyễn Đình Tú, Huế, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Trương Thị Hồng Hải <tthhai@hueuni.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 6-4-2023; Ngày chấp nhận đăng: 20-4-2023)

Tóm tắt. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phân chuồng hữu cơ đóng bao, phân đạm cá hữu cơ Fish Emulsion và phân bón lá rong biển. Thí nghiệm được tiến hành từ tháng 4 đến tháng 10 năm 2022 gồm có 11 công thức với ba lần lặp lại. Kết quả cho thấy phân hữu cơ đã ảnh hưởng có ý nghĩa đến khả năng sinh trưởng, năng suất và chất lượng của rau má Quảng Thọ. Công thức bón 30 tấn phân hữu cơ kết hợp với 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion cho năng suất kinh tế cao nhất (5,35 tấn/ha).

Từ khóa: phân hữu cơ, rau má, Quảng Thọ, Fish Emulsion, rong biển

Influence of organic fertilizers on growth, yield and quality of Quang Tho pennywort (*Centella asiatica*)

Nguyen Thi Thu Thao, Nguyen Thi Hue, Nguyen Quang Co, Truong Thi Hong Hai*

Institute of Biotechnology, Hue University, Nguyen Dinh Tu St., Hue, Vietnam

* Correspondence to Truong Thi Hong Hai <tthhai@hueuni.edu.vn>

(Submitted: April 6, 2023; Accepted: April 20, 2023)

Abstract. In this study, we utilised manure, fish protein fertilizer Fish Emulsion, and seaweed foliar fertilizers. The experiments were conducted from April to October 2022 with 11 treatments and three replicates. The results show that organic fertilizers significantly increase the growth, yield, and quality of Quang Tho pennywort. The treatment with 30 tons of manure and 0.5% fish protein fertilizer provided the highest economic yield (5.35 tons/ha).

Keywords: organic fertilizer, pennywort, *Centella asiatica*, Fish Emulsion, seaweed foliar fertilizer

1 Đặt vấn đề

Cây rau má (*Centella asiatica* L.) là một trong các loại rau quen thuộc trong bữa ăn hàng ngày của người dân Việt Nam. Không chỉ là một loại rau bình thường, rau má còn là một trong những cây thuốc được sử dụng trong y học cổ truyền ở Việt Nam và các nước khác [1]. Rau má thường được sử dụng để làm rau ăn sống hoặc nấu chín, làm nước uống, dùng làm nguyên liệu sản xuất các sản phẩm chữa lành vết thương ngoài da, mụn nhọt, giúp bảo vệ gan, v.v. Rau má chứa các chất saponin triterpenoid như asiaticoside, madecassoside, v.v. nên nó còn có tính sát trùng, giải độc và thanh nhiệt lượng huyết [2, 3]. Các saponin trong rau má được công nhận có tác dụng tái tạo mô liên kết, giúp lên da non vết thương nhanh chóng, có thể ứng dụng rất rộng rãi trong dược phẩm và cả hóa mỹ phẩm. Ngoài ra, rau má cũng là loại thảo dược có tính bổ dưỡng rất cao, có nhiều sinh tố, khoáng chất, những chất chống oxy hóa, có thể dùng để cải thiện trí nhớ, làm chậm sự lão hóa và cải thiện vi tuần hoàn [4].

Trong sản xuất nông nghiệp nói chung và sản xuất rau nói riêng thì việc sử dụng phân bón cho cây trồng là một công việc hết sức quan trọng trong quá trình phát triển của cây trồng, bên cạnh nâng cao chất lượng và năng suất thành phẩm nó còn ảnh hưởng đến các tính chất của đất, từ đó ảnh hưởng ngược đến lại chất lượng và năng suất của cây trồng. Tuy nhiên, việc sử dụng phân bón ngày nay đang bị lạm dụng quá mức dẫn đến nhiều ảnh hưởng bất lợi cho môi trường sinh thái nông nghiệp, ảnh hưởng lớn đến chất lượng sản phẩm và sức khỏe của người tiêu dùng do còn tồn dư một lượng lớn các hóa chất độc hại trong sản phẩm [5]. Như vậy, vấn đề cấp thiết trong ngành sản xuất rau chính là phải có những cải tiến trong phương thức canh tác nhằm tạo ra những sản phẩm đạt tiêu chuẩn an toàn vệ sinh thực phẩm.

Cây rau má là một cây trồng đặc trưng ở xã Quảng Thọ, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Hiện nay, ngoài việc sử dụng để làm rau ăn, cây rau má còn được sử dụng để chế biến làm trà rau má, nước giải khát và cao rau má. Đây là những sản phẩm có giá trị kinh tế, góp phần nâng cao thu nhập cho người nông dân. Chính vì vậy, nhu cầu tiêu thụ rau má và diện tích trồng rau má ngày càng được mở rộng. Tuy nhiên, số lượng nghiên cứu về các giải pháp canh tác của cây rau má tại Thừa Thiên Huế còn chưa nhiều. Để đánh giá và lựa chọn được biện pháp sử dụng phân bón thích hợp để tạo điều kiện cho rau má sinh trưởng tốt cho năng suất cao đồng thời thúc đẩy quy trình sản xuất rau má an toàn và bền vững, chúng tôi thực hiện nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật nhằm xây dựng quy trình trồng và chăm sóc cây rau má hướng đến tiêu chuẩn rau hữu cơ.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1 Vật liệu

Đất: Thí nghiệm được tiến hành trên đất trồng rau má tại làng La Vân Thượng, xã Quảng Thọ, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Giống: Thí nghiệm sử dụng giống rau má địa phương đang được trồng tại xã Quảng Thọ, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế.

Phân bón: Phân hữu cơ đã được ủ và đóng bao, phân urê (46% N), phân lân super (16% P₂O₅), phân kali clorua (60% K₂O), vôi bột, phân đạm cá Fish Emulsion (4% N, 1% P₂O₅, 1% K₂O, Cl, Na, Ca, Mg, S) và phân bón lá từ rong biển (0,63% N, 0,18% P₂O₅, 15,3% K₂O, 0,18% Mg, 0,18% Ca).

2.2 Phương pháp

Các công thức thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối ngẫu nhiên hoàn toàn với 11 công thức và ba lần lặp lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 30 m². Tổng diện tích thí nghiệm là 1000 m², kể cả diện tích bảo vệ. Cây con rau má có 3–4 lá thật được trồng với khoảng cách 15 × 15 cm trên ruộng.

Các công thức thí nghiệm cụ thể như sau:

CT1: Đối chứng – sử dụng công thức bón phân đang được sử dụng tại địa phương (10 tấn phân hữu cơ + 120 kg urê + 300 kg super lân + 80 kg kali clorua + 2 tấn vôi bột).

CT2: 25 tấn phân hữu cơ.

CT3: 30 tấn phân hữu cơ.

CT4: 25 tấn phân hữu cơ + 0,25% phân đạm cá Fish Emulsion.

CT5: 25 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion.

CT6: 25 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân bón lá từ rong biển.

CT7: 25 tấn phân hữu cơ + 0,75% phân bón lá từ rong biển.

CT8: 30 tấn phân hữu cơ + 0,25% phân đạm cá Fish Emulsion.

CT9: 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion.

CT10: 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân bón lá từ rong biển.

CT11: 30 tấn phân hữu cơ + 0,75% phân bón lá từ rong biển.

Lượng phân bón ở các công thức thí nghiệm được tính cho 1 ha.

Đối với phân hữu cơ và vôi, toàn bộ được bón lót trước khi cày đất và chia ô thí nghiệm.

Đối với phân đạm cá Fish Emulsion, tiến hành pha 20 mL dung dịch phân đạm cá với 8 lít nước sạch và tiến hành phun sau khi cắt rau má 15 ngày.

Đối với phân bón lá từ rong biển, tiến hành pha 30 và 45 g phân bón lá từ rong biển với 18 lít nước sạch và tiến hành phun ba lần vào thời điểm 7, 14 và 21 ngày sau khi thu hoạch.

Riêng đối với công thức đối chứng thì sử dụng phân bón tuân theo quy trình đang được sử dụng tại địa phương.

Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên gồm 11 công thức và ba lần lặp lại. Diện tích mỗi ô thí nghiệm là 20 m².

Thí nghiệm được thực hiện trên đất trồng màu tại xã Quảng Thọ, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Thí nghiệm được bố trí trong thời gian 4–10/2022.

– *Các chỉ tiêu về sinh trưởng, năng suất*

+ *Số lá*: Đếm số lá trên khóm. Theo dõi từ 14 ngày sau trồng; cứ cách 7 ngày theo dõi một lần.

+ *Độ dài cuống lá*: Chọn lá đầu tiên xuất hiện trên thân mẹ. Đo độ dài cuống lá từ phần cuống sát thân chính cho đến sát phiến lá. Theo dõi từ 14 ngày sau trồng; cứ cách 7 ngày thì đo một lần.

+ *Kích thước lá*: Đo kích thước lá (chiều dài và chiều rộng phiến lá) ở thời điểm rau má thu hoạch.

+ *Năng suất lý thuyết*: NSLT (tấn/ha) = số cây/m² × khối lượng trung bình cây (g)/100.

+ *Năng suất sinh vật học*: NSSVH (tấn/ha) = (Khối lượng trung bình 1 m² (kg) × 10.000 × 0,8)/1000.

+ *Năng suất kinh tế*: NSKT (tấn/ha) = (Khối lượng trung bình phần ăn được (kg)/m² (kg) × 10.000 × 0,8)/1.000.

– Các chỉ tiêu về chất lượng

Mẫu lá được lấy trên vườn cây đang nghiên cứu phải đáp ứng yêu cầu sau: Mẫu lá còn nguyên vẹn, không bị sâu bệnh, không bị dập nát, được bảo quản trong bao bì có đánh số để tránh nhầm lẫn. Mẫu lá rau má được rửa sạch dưới vòi nước chảy, để khô tự nhiên, sau đó sấy ở 50 °C đến khi đạt độ ẩm 10%. Các mẫu lá khô sau đó được xay mịn và cho qua rây có kích thước lỗ ≤ 1 mm. Bột lá khô được bảo quản trong túi polyetylen để sử dụng cho các thí nghiệm tiếp theo.

+ *Xác định hàm lượng phenol tổng số*: Phenol tổng số có trong lá rau má *Centella asiatica* (L.) được xác định theo Singleton và Rossi [6], có sửa đổi cho phù hợp với điều kiện ở phòng thí nghiệm.

+ *Xác định hàm lượng flavonoid tổng số*: Hàm lượng flavonoid được xác định bằng phương pháp so màu với thuốc thử $AlCl_3$, theo Zhishen và cs. [7], có thay đổi cho phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm.

+ *Xác định saponin tổng số*: Saponin tổng số (TSC) có trong lá rau má được xác định theo Anh và cs., có những thay đổi cho phù hợp với điều kiện ở phòng thí nghiệm [8].

+ *Xác định hàm lượng vitamin C*: Vitamin C có trong lá rau má được xác định theo Brody [9].

+ *Xác định hàm lượng đường khử*: Hàm lượng đường khử (RSC) trong lá rau má được xác định bằng phương pháp 5-dinitrosalicylic acid (DNSA), theo Krivorotova và Sereikaite [10], có thay đổi cho phù hợp với điều kiện ở phòng thí nghiệm.

+ *Xác định hàm lượng β -Carotenoid*: Hàm lượng β -carotenoid trong lá rau má được xác định bằng phương pháp quang phổ, theo Biswas và cs. [11], có sửa đổi cho phù hợp với phòng thí nghiệm.

+ *Xác định hàm lượng tanin*: Hàm lượng tanin có trong lá rau má được xác định theo Atanassova và Christova-Bagdassarian [12], có thay đổi cho phù hợp với phòng thí nghiệm.

2.3 Xử lý số liệu

Các số liệu thu thập được phân tích phương sai một nhân tố và sai khác giữa các nghiệm thức trên bằng phần mềm Microsoft Office Excel 2010 và phần mềm Stastitix 8.0.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến khả năng sinh trưởng của rau má Quảng Thọ

Số lá phản ánh khả năng hấp thụ chất dinh dưỡng của cây trồng và cho biết ảnh hưởng của các liều lượng bón phân đã thực sự phù hợp với loại cây trồng và đất ở vùng này hay chưa. Kết quả được trình bày ở Bảng 1.

Tại thời điểm 28 ngày sau trồng, số lá giữa các công thức có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Số lá của công thức 8 là lớn nhất (26 lá) là công thức áp dụng 30 tấn phân hữu cơ và 0,25% phân đạm cá Fish Emulsion.

Số lá rau má tiếp tục tăng cho đến thời điểm 49 ngày theo dõi. Số lá tăng dao động 63–77 lá. Công thức 9 áp dụng 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion cho số lá cao nhất. So sánh trong cùng một mức phân bón hữu cơ là 25 tấn/ha thì công thức có áp dụng phân bón lá cho hiệu quả hơn về số lượng lá.

Bảng 1. Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến sự phát triển của lá cây rau má Quảng Thọ

Công thức	Động thái tăng trưởng số lá từ khi cây hồi xanh đến thời điểm (lá/khóm)						Chiều dài phiến lá (cm)	Chiều rộng phiến lá (cm)
	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	42 ngày	49 ngày		
1	11,7 ^a	12,4 ^a	23,0 ^{cd}	34,3 ^f	51,4 ^{cde}	63,9 ^d	2,4 ± 0,20 ^{cd}	4,3 ± 0,14 ^d
2	9,8 ^{cde}	11,3 ^{cd}	20,6 ^e	33,7 ^f	48,2 ^f	63,5 ^d	2,3 ± 0,22 ^d	4,1 ± 0,15 ^d
3	10,5 ^b	11,7 ^{bc}	24,2 ^{bc}	35,7 ^e	52,0 ^{bcd}	70,2 ^c	2,5 ± 0,38 ^{bcd}	4,3 ± 0,19 ^d
4	10,1 ^{bcd}	10,9 ^d	24,6 ^{abc}	37,0 ^d	53,7 ^a	73,5 ^{bc}	3,0 ± 0,15 ^a	4,7 ± 0,21 ^c
5	9,5 ^{de}	10,7 ^d	24,4 ^{abc}	39,0 ^a	52,4 ^{bc}	71,0 ^c	3,1 ± 0,32 ^a	4,3 ± 0,25 ^d
6	10,3 ^{bc}	12,5 ^a	25,7 ^{ab}	38,0 ^{bc}	52,7 ^{ab}	74,0 ^{abc}	2,8 ± 0,14 ^{abc}	5,2 ± 0,24 ^{ab}
7	9,2 ^e	11,2 ^{cd}	25,2 ^{ab}	37,6 ^{cd}	49,3 ^f	75,7 ^{ab}	2,9 ± 0,12 ^{ab}	5,3 ± 0,33 ^a
8	10,2 ^{bc}	12,4 ^a	26,0 ^a	38,3 ^{abc}	51,0 ^{de}	74,2 ^{abc}	2,7 ± 0,13 ^{abc}	4,9 ± 0,16 ^{bc}
9	9,8 ^{cde}	11,2 ^{cd}	25,6 ^{ab}	36,8 ^d	50,5 ^e	77,7 ^a	2,9 ± 0,23 ^a	5,2 ± 0,28 ^a
10	10,7 ^b	11,3 ^{cd}	23,3 ^{cd}	39,0 ^a	52,5 ^{bc}	70,7 ^c	2,8 ± 0,14 ^{abc}	5,1 ± 0,10 ^{ab}
11	10,6 ^b	12,3 ^{ab}	22,4 ^d	38,7 ^{ab}	53,0 ^{ab}	72,0 ^{bc}	2,7 ± 0,07 ^{abc}	5,4 ± 0,12 ^a
LSD _{0,05}	0,62	0,65	1,69	0,84	1,12	4,00	0,38	0,36

Ghi chú: Các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa ở mức 0,05.

Ảnh hưởng của các công thức phân bón đến kích thước lá rau má được theo dõi ở giai đoạn thu hoạch: Các công thức bón từ 25 tấn phân hữu cơ kết hợp với phân đạm cá và phân bón lá từ rong biển ảnh hưởng tới chiều dài và chiều rộng phiến lá. Hầu như không có sự khác biệt giữa các công thức này với các công thức 1, 2 và 3 là các công thức không sử dụng phân bón lá. Điều này chứng tỏ các liều lượng phân bón lá khác nhau có ảnh hưởng và làm tăng kích thước lá của rau má. Kết quả nghiên cứu này tương đồng với nghiên cứu của Ranasinghe và cs. [13].

Trong quá trình trồng cây rau má, chiều dài của cuống lá là một yếu tố quan trọng quyết định đến năng suất. Yếu tố này phụ thuộc vào quá trình chăm sóc và điều kiện ngoại cảnh. Kết quả về tăng trưởng cuống khi sử dụng các loại phân bón hữu cơ và liều lượng khác nhau được trình bày ở Bảng 2.

35 ngày sau trồng là thời điểm mà cây rau má phát triển nhanh và thấy được ảnh hưởng của các công thức phân bón đến chiều dài cuống lá rau má. Công thức 1 sử dụng phân hữu cơ kết hợp với phân bón hóa học có cuống lá dài nhất, đạt 7,9 cm, khác biệt hẳn so với các công thức còn lại.

Ở thời điểm 42 ngày, bên cạnh công thức 1, công thức 7 sử dụng 25 tấn phân hữu cơ và phân bón lá từ rong biển cho kết quả tốt nhất về tăng trưởng cuống lá rau má.

Số lượng cây/khóm rau má cho thấy khả năng sinh trưởng tính từ thời điểm trồng đến khi cây có thể cho thu hoạch. Số lượng cây con phát triển là một trong những yếu tố làm cơ sở để xác định mật độ của rau má. Kết quả nghiên cứu cho thấy số lượng cây con nhiều nhất được quan sát ở công thức 6 và công thức 10 với lượng phân bón hữu cơ là 25 và 30 tấn/ha, kết hợp với phân bón lá từ rong biển. Các công thức còn lại có số lượng cây con dao động 10,3–12,3 cây/khóm. Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến tăng trưởng cuống lá tương đồng với nghiên cứu của Emui và cs. [14]. Số lá và số cây/khóm của rau má tăng ở các công thức sử dụng phân hữu cơ và phân bón lá, kết quả tương tự được thể hiện ở nghiên cứu của Vinolina và Sigalingging [15].

Bảng 2. Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến tăng trưởng cuống lá và số cây/khóm của rau má Quảng Thọ

Đơn vị tính: cm

Công thức	Động thái tăng trưởng cuống lá của rau má từ khi cây hồi xanh đến thời điểm						Số lượng cây/khóm (cây)
	14 ngày	21 ngày	28 ngày	35 ngày	42 ngày	49 ngày	
1	2,4 ^{cd}	3,7 ^a	4,5 ^e	7,9 ^a	9,8 ^a	10,9 ^a	10,3 ^d
2	2,5 ^{abc}	3,5 ^a	3,9 ^f	5,5 ^f	7,4 ^g	8,3 ^f	11,8 ^{bc}
3	2,6 ^{ab}	3,6 ^a	4,8 ^d	7,4 ^b	9,3 ^{ab}	10,9 ^{ab}	11,3 ^{bcd}
4	2,5 ^{abc}	3,5 ^a	5,4 ^{bc}	7,1 ^{bc}	9,1 ^{abc}	10,6 ^{abc}	10,7 ^{cd}
5	2,2 ^d	3,3 ^a	5,7 ^{ab}	6,6 ^{de}	7,5 ^{fg}	9,8 ^{cde}	12,7 ^{ab}
6	2,5 ^{abc}	3,4 ^a	5,7 ^a	7,4 ^b	8,9 ^{bcd}	10,0 ^{bcd}	13,7 ^a
7	2,5 ^{abc}	3,5 ^a	5,5 ^{abc}	6,8 ^{cd}	9,7 ^a	10,1 ^{a-d}	12,0 ^{bc}
8	2,6 ^a	3,5 ^a	5,3 ^c	6,7 ^{cd}	8,4 ^{cde}	9,1 ^{ef}	12,0 ^{bc}
9	2,4 ^{bc}	3,3 ^a	4,4 ^e	7,0 ^e	8,2 ^{def}	10,3 ^{a-d}	11,3 ^{bcd}
10	2,6 ^{ab}	3,3 ^a	5,5 ^{abc}	7,1 ^{bc}	8,0 ^{efg}	9,9 ^{cde}	13,7 ^a
11	2,5 ^{abc}	3,6 ^a	4,5 ^e	6,3 ^e	8,1 ^{efg}	9,7 ^{de}	12,3 ^{ab}
LSD _{0,05}	0,20	0,60	0,26	0,38	0,71	0,85	1,34

Ghi chú: Các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa ở mức 0,05.

3.2 Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến năng suất của rau má Quảng Thọ

Về năng suất lý thuyết: Năng suất lý thuyết dao động từ 8,88 đến 11,03 tấn/ha giữa các công thức. Các công thức áp dụng 30 tấn phân hữu cơ kết hợp với phân bón lá có tiềm năng cho năng suất cao hơn so với các công thức bón 25 tấn/ha. Tuy nhiên, về năng suất lý thuyết gần như không có sự khác biệt lớn so với công thức đối chứng đang được sử dụng tại địa phương.

Năng suất sinh vật học là tương đương với năng suất lý thuyết. Công thức 2 bón 25 tấn phân hữu cơ cho năng suất sinh vật học thấp nhất, chỉ 7,12 tấn/ha, thấp hơn so với các công thức còn lại. Công thức 6 cho năng suất sinh vật học cao nhất, đạt 8,92 tấn/ha.

Năng suất kinh tế được tính sau khi thu hoạch và loại bỏ các lá bị hư, bị đốm lá do bệnh hại dao động 4,13–5,35 tấn/ha. Các công thức 2, công thức 3 và công thức 4 có năng suất kinh tế thấp hơn so với công thức đối chứng. Các công thức còn lại có năng suất kinh tế cao hơn nhưng không có sự khác biệt so với công thức đối chứng.

Bảng 3. Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến năng suất của rau má Quảng Thọ

Công thức	Năng suất lý thuyết (tấn/ha)	Năng suất sinh vật học (tấn/ha)	Năng suất kinh tế (tấn/ha)
1	10,04 ^{abc}	8,14 ^{abc}	4,90 ^{ab}
2	8,88 ^d	7,12 ^d	4,13 ^c
3	9,76 ^{bcd}	7,66 ^{bcd}	4,85 ^{ab}
4	9,23 ^{cd}	7,50 ^{cd}	4,44 ^{bc}
5	10,26 ^{abc}	8,21 ^{abc}	5,04 ^{ab}
6	10,77 ^{ab}	8,92 ^a	5,10 ^a
7	10,55 ^{ab}	8,44 ^{ab}	5,12 ^a
8	11,03 ^a	8,48 ^{ab}	5,31 ^a
9	10,84 ^{ab}	8,87 ^a	5,35 ^a
10	10,69 ^{ab}	8,55 ^a	4,96 ^{ab}
11	10,76 ^{ab}	8,45 ^{ab}	5,10 ^a
LSD _{0,05}	1,12	0,86	0,65

Ghi chú: Các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa ở mức 0,05.

3.3 Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến chất lượng của rau má Quảng Thọ

Ảnh hưởng của các công thức bón phân đến một số phẩm chất của cây rau má.

Kết quả hàm lượng của một số thành phần hoá sinh có trong lá rau má được trình bày ở Bảng 4. Cụ thể như sau:

Hàm lượng tanin dao động 3,80–4,33%, trong đó công thức 5 sử dụng 25 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion và công thức 10, sử dụng 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân bón lá từ rong biển cho hàm lượng tanin tổng số cao hơn so với các công thức còn lại. Tương tự như vậy đối với hàm lượng phenol tổng số. Hàm lượng phenol tổng số xác định được trong nghiên cứu này cao hơn so với nghiên cứu của Zainal và cs. [16].

Có sự khác biệt lớn về hàm lượng flavonoid tổng số. Công thức 1 áp dụng công thức phân bón của nông dân và công thức 9 sử dụng 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion

Bảng 4. Ảnh hưởng của liều lượng và loại phân bón hữu cơ đến chất lượng của rau má Quảng Thọ

Công thức	Tanin tổng số (% chất khô)	Phenolic tổng số (mg GA/g chất khô)	Flavonoid tổng số (mg CE/g chất khô)	Saponin tổng số (mg GY/g chất khô)	Vitamin C (% chất khô)	Đường khử (% chất khô)	β -Caroten (mg/100g chất khô)	Khối lượng tươi (g/khóm)	Khối lượng khô (g/khóm)
1	3,98 ^{bc}	16,73 ^e	5,95 ^f	1,92 ^{ab}	0,35 ^{bc}	7,80 ^{a-d}	0,85 ^{ab}	35,50 ^g	4,47 ^b
2	4,04 ^{abc}	18,00 ^c	6,93 ^d	1,86 ^b	0,34 ^{bc}	7,15 ^{cd}	0,82 ^{ab}	31,12 ^h	3,01 ^d
3	4,26 ^{ab}	18,00 ^c	9,39 ^a	2,02 ^{ab}	0,35 ^b	7,64 ^{bcd}	0,82 ^{ab}	39,05 ^f	4,09 ^{bc}
4	4,33 ^a	15,35 ^g	9,48 ^a	1,86 ^b	0,34 ^{bc}	6,79 ^d	0,82 ^{ab}	34,69 ^g	3,58 ^{cd}
5	3,82 ^c	18,59 ^a	6,46 ^e	2,04 ^{ab}	0,40 ^a	7,96 ^{abc}	0,83 ^{ab}	41,05 ^{ef}	5,79 ^a
6	4,26 ^{ab}	16,36 ^f	9,29 ^a	1,64 ^c	0,41 ^a	6,95 ^{cd}	0,85 ^{ab}	43,08 ^{cde}	4,49 ^b
7	3,80 ^c	17,20 ^d	6,65 ^e	1,99 ^{ab}	0,33 ^c	8,78 ^a	0,80 ^{ab}	42,20 ^{de}	4,34 ^b
8	3,80 ^c	18,25 ^b	8,55 ^b	1,98 ^{ab}	0,35 ^b	8,05 ^{abc}	0,83 ^{ab}	45,43 ^{abc}	5,53 ^a
9	4,02 ^{bc}	16,86 ^e	5,86 ^f	2,01 ^{ab}	0,42 ^a	8,62 ^{ab}	0,81 ^{ab}	46,04 ^{ab}	5,97 ^a
10	3,96 ^{bc}	18,71 ^a	6,59 ^e	2,11 ^a	0,34 ^c	8,82 ^a	0,86 ^a	44,06 ^{bcd}	4,31 ^b
11	4,00 ^{bc}	18,01 ^c	7,95 ^c	2,12 ^a	0,34 ^{bc}	8,90 ^a	0,79 ^b	47,02 ^a	5,59 ^a
LSD _{0,05}	0,30	0,19	0,20	0,21	0,018	1,137	0,067	2,75	0,67

Ghi chú: Các công thức có cùng ký tự trong một cột không có sai khác ý nghĩa ở mức 0,05. GA: Acid galic; CE: Catechin; GY: Gypenoside XVII.

lại cho hàm lượng flavonoid thấp hơn các công thức còn lại. Công thức 3, 4 và 6 cho hàm lượng flavonoid cao hơn các công thức còn lại.

Hàm lượng saponin tổng số dao động 1,64–2,12%, trong đó công thức 10 và 11 sử dụng 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân bón lá từ rong biển hoặc 0,5% phân bón lá từ rong biển cho kết quả saponin cao nhất. Ở các công thức đều phát hiện saponin tổng số. Nguyễn Thị Hoài và Lê Thị Diễm Phúc [17] cho thấy saponin trong rau má có tác dụng làm tăng độ bền thành mạch máu và có khả năng chống viêm và oxy hóa tốt.

Vitamin C là một chất chống oxy hóa tự nhiên và phổ biến; nó tham gia nhiều vào các hoạt động sống của cơ thể. Hàm lượng vitamin C ở rau má của các công thức phân bón khảo sát dao động 0,34–0,42%. Công thức sử dụng 25 tấn phân hữu cơ và 0,5% phân bón lá từ rong biển và công thức sử dụng 30 tấn phân hữu cơ và 0,5% phân đạm cá Fish Emulsion có hàm lượng vitamin C cao hơn so với các công thức còn lại. Có sự khác biệt về hàm lượng vitamin C giữa các công thức phân bón nhưng không đáng kể.

Đường khử có tác dụng quan trọng trong việc tạo ra chất lượng và chất tạo ngọt trong sản phẩm và hương thơm của sản phẩm. Hàm lượng đường khử trong rau má ở các công thức dao động 6,79–8,9%. Tuy nhiên, sự khác biệt giữa các công thức so với công thức đối chứng là chưa rõ rệt.

Hàm lượng β -caroten cao nhất xuất hiện ở công thức 10 khi áp dụng 30 tấn phân hữu cơ + 0,5% phân bón lá từ rong biển. Tuy nhiên, công thức 11, khi áp dụng 30 tấn phân hữu cơ + 0,75% phân bón lá từ rong biển, lại cho hàm lượng β -caroten thấp nhất trong các công thức.

Có sự khác biệt lớn về khối lượng tươi giữa các công thức thí nghiệm. Công thức áp dụng 30 tấn phân hữu cơ và phân bón lá (công thức 8–11) có khối lượng tươi cao hơn so với các công thức còn lại.

Khối lượng khô thể hiện khả năng tích lũy chất của rau má và dao động 3,01–5,97 g/khóm. Công thức 2, áp dụng 25 tấn phân hữu cơ, cho khối lượng khô thấp nhất trong toàn bộ công thức thí nghiệm. Công thức 5, 7, 9 và 11 có khối lượng khô cao hơn và có sự sai khác so với công thức đối chứng.

4 Kết luận

Các công thức sử dụng phân bón hữu cơ và phân bón lá có tiềm năng làm tăng khả năng sinh trưởng số lá, số cây con, chiều dài cuống lá và kích thước lá rau má.

Công thức bón 25–30 tấn phân hữu cơ kết hợp với phân bón lá làm tăng năng suất lý thuyết và năng suất sinh vật học của cây rau má.

Hàm lượng flavonoid và vitamin C có xu hướng cao hơn ở công thức sử dụng phân bón lá hữu cơ. Công thức 6 và công thức 9 cho hàm lượng vitamin C cao nhất. Hàm lượng caroten, phenol và saponin tổng số ở công thức 10 cao hơn so với các công thức còn lại.

Thông tin về tài trợ

Đây là kết quả của đề tài Khoa học và công nghệ cấp tỉnh (Mã số: TTH.2020-KC.09) được ngân sách nhà nước tỉnh Thừa Thiên Huế đầu tư.

Tài liệu tham khảo

1. Đỗ Tất Lợi (2007), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, Nxb. Hồng Đức, 631–633.

2. Bylka, W., Znajdek-Awinzen, P., Studzinska-Sroka, E., Danczak-Pazdrowska, A., Brzezinska, M. (2014), *Centella asiatica* in dermatology: An overview, *Phytotherapy research*, 28(8), 1117–1124.
3. Vinolina, N. S., Nainggolan, M., and Siregar, R. (2018), Production Enhancement Technology of Pegagan (*Centella asiatica*), *AGRIVITA Journal of Agricultural Science* 40(2), 304–312.
4. Hashim, P., Sidek, H., Helan, M. H. M., Sabery, A., Palanisamy, U. D., Ilham, M. (2011), Triterpene composition and bioactivities of *Centella asiatica*, *Molecules*, 16(2), 1310–1322.
5. Herath, H. M. I. K. (2014), Potential of Potassium supply in locally available soil amendments for use in coconut plantations, *Journal of Food and Agriculture*, 79(1–2), 18.
6. Singleton, V. L., Rossi, Jr. (1965), Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents, *American Journal of Enology and Viticulture*, 16, 144–158.
7. Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W. (1999), The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals, *Food Chemistry*, 64, 555–559.
8. Anh, V. L., Sophia, E., Parks, Minh, H. Nguyen and Paul, D. Roach (2018), Improving the Vanillin-Sulphuric Acid Method for Quantifying Total Saponins, *Technologies*, 6, 84.
9. Brody, T. (1994), Nutritional Biochemistry, *Academic Press: San Diego, CA*, pp. X and 450–9.
10. Krivorotova, T. and Sereikaite, J. (2014), Determination of fructan exohydrolase activity in the crude extracts of plants, *Electronic Journal of Biotechnology*, 17(6), 329–333.
11. Biswas, A. K., Sahoo, J., Chatli, M. K. (2011), A simple UV-Vis spectrophotometric method for determination of β -carotene content in raw carrot, sweet potato and supplemented chicken meat nuggets, *LWT - Food Science and Technology*, 44, 1809–1813.
12. Atanassova, M., Christova-Bagdassarian, V. (2009), Determination of tannins content by titrimetric method for comparison of different plant species, *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*, 44(4), 413–415.
13. Ranasinghe, R. H. A. A., Ratnayake, R. M. C. S., and Kannangara, B. T. S. D. P (2021), Effects of foliar and soil-applied liquid organic fertilizers on the growth of *Basella alba* L. and *Centella asiatica* L., *The Journal of Agricultural Sciences – Sri Lanka*, 16(3), 393–409.
14. Emui, E., Gas, E., and Menaka, F. (2020), Effect of organic and inorganic liquid fertilizers on growth and yield of *Centella asiatica* (L.) and *Capsicum annum* (L.) VAR. *Annum*, *Tropical Agricultural Research and Extension*, 23(3 & 4), 60–70.
15. Vinolina, N. S., and Sigalingging, R. (2021), *Centella asiatica* tendrils growth of Samosir – Indonesia accession, *IOP Conferences Series: Earth and Environmental Science*, 883, 012057.

16. Zainal, W. N. H. W., Musahib, F. R., and Zulkeflee, N. S. (2019), Comparison of total phenolic contents and antioxidant activities of *Centella asiatica* extracts obtained by three extraction techniques, *International journal of engineering technology and sciences*, 6(2).
17. Nguyễn Thị Hoài và Lê Thị Diễm Phúc (2012), Chiết xuất, phân lập và xác định cấu trúc Madecassoid từ rau má (*Centella asiatica* (L.)), *Tạp chí Y Dược học – Trường đại học Y Dược, Đại học Huế*, 9, 47.