



ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ PHUN PHÂN BÓN LÁ SINH HỌC TỪ RONG BIỂN VÀ BÈO TÂY ĐẾN CÂY RAU XÀ LÁCH TẠI THÀNH PHỐ HUẾ, TỈNH THỪA THIÊN HUẾ

Hoàng Thị Thái Hòa^{1*}, Đỗ Đình Thực¹, Trần Thị Thu Giang¹, Huỳnh Yến Nhi^{1,2}

¹ Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế, 102 Phùng Hưng, Huế, Việt Nam

² Trung tâm Khuyến Nông Phú Yên, Trần Hào, Tuy Hòa, Phú Yên, Việt Nam

* Tác giả liên hệ: Hoàng Thị Thái Hòa <hoangthithaihoa@huaf.edu.vn>

(Ngày nhận bài: 17-7-2020; Ngày chấp nhận đăng: 11-9-2020)

Tóm tắt. Thí nghiệm hai nhân tố gồm tám công thức với hai dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển và bèo tây và bốn tỷ lệ phun, bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên, ba lần nhắc lại, được tiến hành trong năm 2020 tại thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế, nhằm mục đích xác định dạng và tỷ lệ phân bón lá phù hợp cho cây rau xà lách. Kết quả cho thấy năng suất và chất lượng rau xà lách phụ thuộc vào dạng phân bón lá sinh học và tỷ lệ phun từ dịch chiết và nước lã. Năng suất, chất lượng rau và hiệu quả kinh tế đạt cao nhất tại tỷ lệ phun 1:10 (phân/nước, v/v) ở cả hai dạng phân bón lá. Đặc biệt, phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển cho năng suất kinh tế của xà lách đạt 40,23 g/chậu; lãi 600 đ/chậu; hàm lượng nitratee trong phạm vi tiêu chuẩn cho phép <1000 mg/kg; độ giòn đạt điểm 4–5; độ Brix 2–2,5%. Do đó, dịch chiết này trên nền bón 500 kg vôi + 15 tấn phân chuồng trên 1 ha được đề xuất áp dụng trong thực tế.

Từ khóa: bèo tây, tỷ lệ phun, phân bón lá, rau xà lách, rong biển

Biofoliar fertilizer extracted from seaweed and hyacinth: effects of fertilizer/water ratio on lettuce production in Hue City, Thua Thien Hue

Hoang Thi Thai Hoa^{1*}, Do Dinh Thuc¹, Tran Thi Thu Giang¹, Huynh Yen Nhi^{1,2}

¹ University of Agriculture and Forestry, Hue University, 102 Phung Hung St., Hue, Vietnam

² Phu Yen Centre for Agricultural Extension, Tran Hao St., Tuy Hoa, Phu Yen, Vietnam

* Correspondence to Hoang Thi Thai Hoa <hoangthithaihoa@huaf.edu.vn>

(Submitted: July 17, 2020; Accepted: September 11, 2020)

Abstract. A two-factor experiment with two types of biofoliar fertilizer and four spraying ratios in a randomized complete block design with three replicates was conducted in 2020 in Hue City, Thua Thien Hue. This study aims to determine the better type and the most suitable fertilizer/water ratio for lettuces. The

results show that the yield, quality and economic efficiency are the highest at the 1:10 (biofoliar fertilizer/water, v/v) spraying ratio for both biofoliar fertilizers. The biofoliar fertilizer extracted from seaweed provides higher values of all indicators (yield of 40.23 g/pot and profit of 600 VND/pot, nitrate content in lettuce leaf within the standard (<1000 mg/kg), brittleness at 4–5 points, Brix degree at 2–2.5%). Therefore, this fertilizer is recommended at the spraying ratio of 1:10 with 500 kg of lime + 15 tons of manure per hectare to achieve high yield, quality and economic efficiency.

Keywords: biofertilizer, hyacinth, lettuce, biofoliar, seaweed

1 Đặt vấn đề

Tỉnh Thừa Thiên Huế có hệ đầm phá Tam Giang – Cầu Hai với diện tích trên 22.000 ha và nhiều sông ngòi, ao hồ với nhiều loại hình thủy vực. Một số nghiên cứu cho thấy nhiều loài thực vật thủy sinh phổ biến được tìm thấy ở khu vực đầm phá này [1, 2, 10]. Thực vật thủy sinh, trong đó có rong biển và bèo tây, được sử dụng khá rộng rãi trên thế giới để sản xuất thực phẩm dinh dưỡng cho con người, sản xuất nguyên liệu cho thực phẩm và mới đây được sử dụng để sản xuất phân bón lá và phân bón rễ. Thực vật thủy sinh và dung dịch thủy phân thực vật thủy sinh chứa rất nhiều đạm, axit amin và các chất kích thích sinh trưởng quan trọng cho sự phát triển của cây trồng. Thực vật thủy sinh cũng đã được nghiên cứu ở Việt Nam, nhưng mục tiêu chủ yếu của các nghiên cứu này là đánh giá sự đa dạng, sử dụng làm thức ăn chăn nuôi và che phủ đất. Các nghiên cứu về thực vật thủy sinh làm phân bón lá sinh học để cung cấp chất dinh dưỡng cho cây trồng hầu như còn chưa nhiều, chủ yếu mới sản xuất ở dạng phân bón qua rễ [7, 9]. Nền sản xuất nông nghiệp hiện đại sử dụng phân bón hoá học và thuốc bảo vệ thực vật đóng một vai trò quan trọng trong sản xuất. Các loại thuốc và phân bón này có khả năng ngăn chặn dịch bệnh, làm tăng năng suất cây trồng, đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt. Tuy nhiên, việc lạm dụng phân bón hoá học và thuốc bảo vệ thực vật trong sản xuất nông nghiệp ở Việt Nam đã gây ra nhiều hậu quả. Hàng năm, lượng phân hoá học được sử dụng ngày càng tăng cao. Trong vòng 10 năm qua, lượng phân urê tăng 58,6%, DAP tăng 354,6%, NPK tăng 600%. Mặc dù việc sử dụng phân bón NPK và các loại phân bón gốc là rất cần thiết để nâng cao năng suất cây trồng, nhưng việc sử dụng quá nhiều và không cân đối sẽ gây tác hại không nhỏ đến môi trường đất, nước ngầm, nước tưới cũng như chất lượng nông sản [3, 6]. Theo số liệu điều tra, hệ số sử dụng phân bón hóa học còn thấp. Hàng năm, trên 50% lượng đạm, 50% lượng kali và xấp xỉ 80% lượng lân đã trực tiếp hay gián tiếp gia tăng áp lực ô nhiễm môi trường nói chung và môi trường đất nói riêng [4]. Ngoài việc sử dụng phân khoáng không hợp lý, hiệu lực phân bón thấp, gây lãng phí và ô nhiễm đến môi trường thì vấn đề sử dụng phân hữu cơ trong sản xuất nông nghiệp cũng là vấn đề bức xúc. Ở nhiều vùng nông thôn, việc sử dụng phân chuồng không qua xử lý gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe cộng đồng. Xuất phát từ những lý do trên, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này nhằm xác định dạng phân bón lá sinh học và tỷ lệ phun phù hợp đối với cây rau xà lách,

làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về hiệu quả của các loại phân bón lá sinh học này trên đồng ruộng và ở các địa điểm khác nhau.

2 Vật liệu và phương pháp

2.1 Đối tượng nghiên cứu

– Giống: Rau xà lách mỡ đang được trồng phổ biến ở thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. Phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển (rong mái chèo, rong đuôi chó) và bèo tây (Bảng 1 và các Hình 1, 2, 3) thu thập tại xã Quảng Lợi, huyện Quảng Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế. Đất sử dụng trong nghiên cứu là phù sa. Một số tính chất của phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển và bèo tây được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 1. Các loại rong biển và bèo tây được sử dụng làm phân bón lá sinh học

STT	Tên gọi địa phương	Tên khoa học
1	Rong mái chèo	<i>Vallisneria spiralis</i>
2	Rong đuôi chó	<i>Ceratophyllum demersum</i>
3	Bèo tây	<i>Eichhornia crassipes</i>



Hình 1. Rong mái chèo
(*Vallisneria spiralis*)



Hình 2. Rong đuôi chó
(*Ceratophyllum demersum*)



Hình 3. Bèo tây
(*Eichhornia crassipes*)

Bảng 2. Tính chất hóa học của phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển và bèo tây sau 60 ngày ủ

Loại phân	pH	EC (dS/m)	OM%	N%	P ₂ O ₅ %	K ₂ O%
Bèo tây	7,41	1,52	30,21	0,41	0,36	1,43
Rong biển	6,87	1,78	33,34	0,45	0,39	1,60

Ghi chú: EC là độ dẫn điện, OM là hợp chất hữu cơ.

Nguồn: Phân tích tại Bộ môn Khoa học Cây trồng, Khoa Nông học, năm 2020

2.2 Phạm vi nghiên cứu

Thí nghiệm được thực hiện trong chậu tại nhà lưới của Khoa Nông học, Trường Đại học Nông Lâm Đại học Huế. Nghiên cứu được tiến hành trong Tháng 3 và Tháng 4 năm 2020 (2 vụ).

2.3 Phương pháp

Công thức và bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm trong chậu gồm tám công thức (hai nhân tố với hai dạng phân bón lá và bốn tỷ lệ phun phân bón lá) trên rau xà lách (Bảng 3). Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên (hai nhân tố) với ba lần nhắc lại; mỗi công thức gồm có ba chậu. Tổng số chậu thí nghiệm là 72. Tổng số thí nghiệm là 2.

Các chỉ tiêu theo dõi

Về sinh trưởng của cây

Theo dõi số lá: Số lá xác định từ lúc cây bén rễ hồi xanh, tiến hành 5 ngày đo một lần.

Các chỉ tiêu về năng suất

– Năng suất sinh vật học (NSSV)

$NSSV (g/chậu) = Số\ cây/chậu \times Khối\ lượng\ trung\ bình\ một\ cây\ bao\ gồm\ thân,\ lá,\ rễ (g)$

– Năng suất kinh tế (NSKT)

$NSKT (g/chậu) = Số\ cây/chậu \times Khối\ lượng\ trung\ bình\ 1\ cây\ phần\ ăn\ được (g)$

Bảng 3. Các công thức thí nghiệm

Công thức	Dạng phân bón lá	Tỷ lệ phân bón lá phân/nước (v/v)
I		(Phun nước lã – Đối chứng) (0:1)
II	Phân bón lá sinh học từ bèo tây	1:10
III		1:20
IV		1:30
V		(Phun nước lã – Đối chứng) (0:1)
VI	Phân bón lá sinh học từ rong biển	1:10
VII		1:20
VIII		1:30

Nền: 15 tấn phân chuồng + 500 kg vôi/ha

– Hệ số kinh tế = NSKT/NSSV

Hợp chất khô khi thu hoạch

Dem các mẫu đã xác định khối lượng tươi ở trên sấy riêng lá, thân, rễ ở 105 °C đến khối lượng không đổi; cân và tính khối lượng trung bình.

$$\text{Tỉ lệ vật chất khô (\%)} = \frac{\text{Khối lượng sau sấy} \times 100}{\text{Khối lượng tươi}}$$

Chất lượng rau xà lách

– Độ Brix thịt lá (%) đo trên máy đo độ Brix.

– Hàm lượng đạm nitrate (mg/kg): xác định bằng phương pháp so màu. Nitrate trong dịch chiết của mẫu phân tích được chuyển thành nitrite bằng enzyme nitrate reductase. Nitrite được chuyển cùng với nitrite có sẵn trong mẫu phân tích phản ứng với sulfanilamide và N-1-naphthylethylenediamine dihydrochloride. Cường độ màu của hợp chất màu đỏ tạo thành này được đo bằng máy đo phổ ở bước sóng 540 nm. Hàm lượng nitrate được tính từ chênh lệch kết quả giữa các phép đo phổ (TCVN 8160-7-2010) [12].

– Độ giòn: theo phương pháp cho điểm.

Sau khi thu hoạch, tiến hành thu mẫu đánh giá độ giòn đối với cây xà lách bằng cách ăn thử từ năm người. Thang điểm đánh giá bao gồm từ 1 (không giòn), 2 (ít giòn), 3 (giòn), 4 (giòn vừa) và 5 (rất giòn); tính điểm trung bình trên 5 người.

Hiệu quả kinh tế

– Tổng thu: giá bán/chậu

– Tổng chi: chi phí phân bón, giống và chậu/chậu

– Lợi nhuận: tổng thu/chậu – tổng chi/chậu

– VCR: tổng thu tăng do bón phân/tổng chi tăng do bón phân

Quy trình kỹ thuật ủ phân, trồng và chăm sóc cây xà lách

Quy trình ủ phân

Phương pháp ủ phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây: Rong biển và bèo tây được rửa sạch để loại bỏ bùn và các chất bẩn khác, bỏ rễ và để ráo nước. Sau đó cho 50 kg mỗi loại vào thùng nhựa (thể tích 100 L) để ủ cùng với 0,5 kg chế phẩm trichoderma (Viện Khoa học kỹ thuật

Nông lâm nghiệp Tây Nguyên – Viện Ea Kmat) + 2 L rỉ mật. Xếp thành từng lớp dày 10–20 cm, mỗi lớp rải một ít rỉ mật và trichoderma, đảo đều, đậy nắp kín và bảo quản đến khi lấy mẫu. Tiến hành chiết rút phân bón lá sau khi ủ hai tháng bằng phương pháp ép lấy nước, sau đó lọc qua rây kích thước lỗ nhỏ để loại bỏ phần cặn và chỉ lấy phần dung dịch, cho vào can, đậy nắp chặt để bảo quản. Phân tích chất lượng sau 60 ngày ủ.

Chuẩn bị chậu và đất

– Chuẩn bị chậu: Chậu có kích thước 15 × 15 cm.

– Chuẩn bị đất: Thu thập đất phù sa về tiến hành phơi khô trong không khí và qua rây 5 mm, mỗi chậu thí nghiệm chứa 2 kg đất. Đất được xử lý vôi (0,3 g vôi/chậu) và trộn lẫn với phân chuồng (10 g/chậu) trước thí nghiệm.

Thời vụ

– Thí nghiệm được tiến hành ở vụ Xuân Hè 2020.

– Ngày trồng và thu hoạch:

Vụ 1: trồng vào ngày 5-3-2020; thu hoạch ngày 30-3-2020.

Vụ 2: trồng vào ngày 5-4-2020; thu hoạch ngày 30-4-2020.

– Trồng cây: Mỗi chậu trồng một cây con (2–3 lá).

Bón phân

– Thời gian phun: 5–6 giờ chiều.

– Phân được pha với nước theo các công thức ở trên và phun trực tiếp vào cây với lượng 5 mL (cây trồng 3–10 ngày); 10 mL (cây trồng 11–15 ngày); 15 mL (cây trồng 16–20 ngày).

– Số lần phun: 3 ngày phun một lần.

Xử lý số liệu

Số liệu thu hoạch được xử lý thống kê trên các phần mềm chuyên dụng Statistix 10.0 và Microsoft Excel với các chỉ tiêu trung bình, phân tích ANOVA 2 nhân tố, LSD_{0,05}.

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến số lá cây rau xà lách

Kết quả Bảng 4 cho thấy:

Sau 5 ngày trồng: Ở cả hai vụ trồng, cây xà lách đều có 3–4 lá và các công thức không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Ở giai đoạn này, cây mới trải qua giai đoạn bén rễ hồi xanh nên chưa có sự sinh trưởng mạnh.

Sau 10 ngày trồng: Ở vụ 1, số lá ở các công thức tăng 1–3 lá. Đặc biệt là dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây ở tỷ lệ phun 1:20 và dạng phân chiết rút từ rong biển ở tỷ lệ phun 1:10 có số lá cao hơn so với các tỷ lệ còn lại. Tuy nhiên, các công thức không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê. Ở vụ 2, số lá ở các công thức cũng tăng 1–3 lá và các công thức không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

Sau 15 ngày trồng: Ở vụ 1, số lá ở các công thức là 5–8 lá với mức tăng 2–4 lá. Đối với dạng phân bón lá chiết rút từ bèo tây thì tỷ lệ phun 1:10 cho số lá trung bình cao nhất (6,55 lá), đồng thời có mức tăng số lá cao nhất. Tương tự, đối với dạng phân bón lá sinh học được chiết rút từ rong biển thì tỷ lệ phun 1:10 cũng có số lá trung bình cao nhất (6,44 lá). Các công thức không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

Tại các giai đoạn theo dõi, công thức I và V đều phun nước lã, nhưng số lá trên cây rau xà lách có sự khác nhau. Điều này có thể do tác động của một số yếu tố đến sinh trưởng và phát triển của cây rau xà lách như cây giống và khả năng sinh trưởng của cây. Tuy nhiên, sự sai khác giữa 2 công thức này là không có ý nghĩa thống kê.

Ở vụ 2, số lá ở các công thức là 5–7 lá với mức tăng 1–3 lá. Đối với dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây thì tỷ lệ phun 1:30 cho số lá trung bình cao nhất (6,78 lá). Đối với dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển thì tỷ lệ phun 1:20 và 1:30 cho số lá trung bình cao nhất. Tuy nhiên, các công thức không có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

Sau 20 ngày trồng: Cả 2 vụ đều có số lá ở các công thức là 7–8 với mức tăng 4–7 lá. Ở cả hai dạng phân với tỷ lệ phun 1:10, số lá là lớn nhất; đồng thời, cả hai công thức có mức tăng cao nhất. Đây là giai đoạn cây rau có số lá lớn nhất để chuẩn bị bước vào giai đoạn thu hoạch. Giai đoạn này cây cũng cần nhiều dinh dưỡng cho quá trình sinh trưởng, do đó tỷ lệ phân bón lá có ảnh hưởng lớn đến số lá. Kết quả này cũng tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn Đình Thi và cs. [11].

Bảng 4. Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến số lá trên cây rau xà lách

Đơn vị tính: lá

Công thức	Dạng phân bón lá	Tỷ lệ phân/nước (v/v)	Ngày sau trồng ...			
			5	10	15	20
1	Vụ 1					
I	Bèo tây	0:1	3,11 ^a	4,11 ^a	6,00 ^a	7,89 ^{ab}
II		1:10	3,11 ^a	4,11 ^a	6,55 ^a	9,33 ^a
III		1:20	3,11 ^a	4,33 ^a	6,55 ^a	8,77 ^{ab}
IV		1:30	3,22 ^a	4,33 ^a	6,22 ^a	8,66 ^{ab}
V	Rong biển	0:1	2,89 ^a	3,89 ^a	5,55 ^a	7,77 ^b
VI		1:10	3,22 ^a	4,44 ^a	6,44 ^a	9,33 ^{ab}
VII		1:20	2,89 ^a	4,00 ^a	6,00 ^a	8,55 ^{ab}
VIII		1:30	3,22 ^a	4,22 ^a	5,89 ^a	9,00 ^{ab}
	LSD _{0,05}		0,70	0,70	1,01	1,52
2	Vụ 2					
I	Bèo tây	0:1	3,78 ^{ab}	5,22 ^a	6,66 ^a	8,55 ^{abc}
II		1:10	3,44 ^{abc}	5,00 ^a	6,66 ^a	9,00 ^a
III		1:20	3,44 ^{abc}	4,78 ^a	6,44 ^a	8,44 ^{abc}
IV		1:30	3,44 ^{abc}	5,22 ^a	6,78 ^a	8,77 ^{abc}
V	Rong biển	0:1	3,22 ^c	4,66 ^a	5,88 ^a	8,11 ^c
VI		1:10	3,33 ^{bc}	4,88 ^a	6,22 ^a	8,89 ^{ab}
VII		1:20	3,22 ^c	4,77 ^a	6,55 ^a	8,22 ^{bc}
VIII		1:30	3,89 ^a	5,22 ^a	6,55 ^a	8,44 ^{abc}
	LSD _{0,05}		0,45	0,77	1,18	0,73

Ghi chú: Các ký tự giống nhau trong cùng một cột không sai khác có ý nghĩa về thống kê tại mức ý nghĩa 0,05.

3.2 Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến năng suất của cây rau xà lách

Trong trồng trọt, mọi biện pháp kỹ thuật, như thời vụ, mật độ và bón phân, đảm bảo cho cây sinh trưởng, phát triển tốt đều hướng đến mục đích sản xuất đạt năng suất cao. Năng suất là kết quả của quá trình sản xuất, là chỉ tiêu quan trọng đánh giá một cách toàn diện, chính xác nhất

cho quá trình sinh trưởng, phát triển của cây trồng trong một chu kỳ sống của chúng. Năng suất được quyết định bởi yếu tố di truyền của giống. Ngoài ra, năng suất còn bị chi phối mạnh mẽ của điều kiện ngoại cảnh, như thời tiết, khí hậu và đất đai.

Kết quả ở Bảng 5 cho thấy:

Về năng suất kinh tế: Ở vụ 1, dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây và rong biển ở tỷ lệ phun 1:10 cho năng suất cao nhất (38,67 g/chậu và 40,23 g/chậu), tiếp theo là tỷ lệ phun 1:20 (37,03 g/chậu và 30,25 g/chậu). Tương tự, ở vụ 2, dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây và rong biển cũng ở tỷ lệ phun 1:10 cho giá trị cao nhất (36,84 g/chậu và 40,12 g/chậu), tiếp theo là tỷ lệ phun 1:20 (33,45 g/chậu và 34,38 g/chậu). Như vậy, cả hai dạng phân bón lá sinh học cho năng suất kinh tế cao nhất ở tỷ lệ phun 1:10, trong đó dạng phân chiết rút từ rong biển cho kết

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến năng suất cây rau xà lách

Công thức	Dạng phân bón lá	Tỷ lệ phân/nước (v/v)	NSKT (g/chậu)	NSSV (g/chậu)	Hệ số kinh tế
1	Vụ 1				
I	Bèo tây	0:1	30,83 ^{abc}	33,72 ^{ab}	0,91
II		1:10	38,67 ^{abc}	42,11 ^a	0,92
III		1:20	37,03 ^{ab}	40,22 ^a	0,92
IV		1:30	35,78 ^{bc}	38,54 ^a	0,92
V	Rong biển	0:1	24,47 ^c	26,03 ^b	0,94
VI		1:10	40,23 ^a	42,48 ^a	0,95
VII		1:20	30,25 ^{abc}	32,27 ^{ab}	0,94
VIII		1:30	29,40 ^{bc}	31,36 ^{ab}	0,94
LSD _{0,05}			10,57	11,28	–
2	Vụ 2				
I	Bèo tây	0:1	27,96 ^{cd}	29,59 ^{cd}	0,94
II		1:10	36,84 ^{ab}	37,97 ^{ab}	0,97
III		1:20	33,45 ^{abc}	34,35 ^{abc}	0,97
IV		1:30	30,18 ^{bc}	31,46 ^{bc}	0,96
V	Rong biển	0:1	20,53 ^d	21,54 ^d	0,95
VI		1:10	40,12 ^a	41,19 ^a	0,97
VII		1:20	34,38 ^{abc}	35,41 ^{abc}	0,97
VIII		1:30	32,08 ^{bc}	33,48 ^{abc}	0,96
LSD _{0,05}			7,83	8,09	–

Ghi chú: Các ký tự giống nhau trong cùng một cột không sai khác có ý nghĩa về thống kê tại mức ý nghĩa 0,05.

quả cao hơn và có mức chênh lệch so với dạng phân bón lá chiết rút từ bèo tây (3,28 g/chậu). Điều này có thể do tính chất hóa học của phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển ưu việt hơn so với bèo tây, nên làm tăng chiều cao cây và số lá rau xà lách [9].

Về năng suất sinh vật: Ở cả hai vụ, dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây và rong biển ở tỷ lệ phun 1:10 đều cho năng suất sinh vật cao nhất: 37,97–42,11 g/chậu (bèo tây) và 41,19–42,48 g/chậu (rong biển); tiếp theo ở tỷ lệ phun 1:20, 34,35–40,22 g/chậu (bèo tây) và 32,27–35,41 g/chậu (rong biển). Như vậy, cả hai dạng phân bón lá sinh học với tỷ lệ phun 1:10 đều cho giá trị năng suất sinh vật cao nhất, trong đó dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển cho kết quả cao hơn dạng phân chiết rút từ bèo tây và mức chênh lệch (1,79 g/chậu).

Về hệ số kinh tế: Ở vụ 1, đối với dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây thì tất cả tỷ lệ phun đều có giá trị là 0,92. Đối với dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển thì tỷ lệ phun 1:10 có giá trị cao nhất (0,95), tiếp theo là tỷ lệ phun 1:20 và 1:30 (0,94). Ở vụ 2, dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây ở tỷ lệ phun 1:10 và 1:20 đều cho giá trị (0,97). Đối với dạng phân bón lá sinh học được chiết rút từ rong biển thì tỷ lệ phun 1:10 và 1:20 đều cho giá trị cao nhất (0,97). Như vậy, ở cả hai vụ, dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển cho hiệu quả kinh tế cao hơn dạng phân chiết rút từ bèo tây ở các tỷ lệ khác nhau.

3.3 Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến hợp chất khô của cây rau xà lách

Tích lũy vật chất khô là biểu hiện cuối cùng của mọi hoạt động sinh lý, sinh hóa của cây trồng. Hàm lượng chất khô trong cây phụ thuộc rất lớn vào giống, điều kiện môi trường và biện pháp canh tác. Cây sinh trưởng mạnh sẽ tăng hiệu suất quang hợp, tăng quá trình vận chuyển sản phẩm đồng hóa về bộ phận kinh tế. Diện tích lá tối ưu của một quần thể sẽ cho khả năng tích lũy cao nhất; nói cách khác, hiệu suất quang hợp là lớn nhất.

Kết quả ở Bảng 6 cho thấy:

Về khối lượng tươi: Dạng phân bón lá và tỷ lệ phun có ảnh hưởng đến khối lượng tươi của cây rau xà lách. Ở cả hai dạng phân bón lá sinh học, tỷ lệ phun 1:10 cho khối lượng tươi cao nhất: 37,97–42,11 g/cây (bèo tây) và 41,19–42,48 g/cây (rong biển). Khối lượng tươi của cây rau xà lách tại vụ 1 cao hơn so với vụ 2 do điều kiện thời tiết vụ 1 thuận lợi hơn, nhiệt độ thấp hơn so với vụ 2.

Về khối lượng khô: Tương tự như khối lượng tươi, cả hai dạng phân bón lá sinh học khác nhau với tỷ lệ phun 1:10 đều cho giá trị cao nhất (2,19–2,20 g/cây, bèo tây và 2,11–2,18 g/cây, rong biển) và mức chênh lệch (0,09 g/cây). Các công thức có sự sai khác có ý nghĩa về mặt thống kê.

Về tỷ lệ vật chất khô: Ở vụ 1, cả hai dạng phân bón lá sinh học với tỷ lệ phun 1:10 đều cho tỷ lệ vật chất khô cao nhất, trong đó dạng phân bón lá chiết rút từ bèo tây cho kết quả cao hơn dạng phân bón chiết rút từ rong biển (5,28 so với 4,94%). Ở vụ 2, với tỷ lệ phun 1:10 thì dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây cho kết quả cao (5,82%). Tuy nhiên, không có sự sai khác có ý nghĩa thống kê giữa các công thức. Tóm lại, tỷ lệ vật khô của dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây với tỷ lệ 1:10 là 5,28–5,82% và đối với dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển là 4,94–5,43%. Hầu hết tỷ lệ vật chất khô đều giảm dần theo tỷ lệ phân bón pha loãng do hàm lượng dinh dưỡng cung cấp giảm [8].

Bảng 6. Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến hợp chất khô của cây rau xà lách

Công thức	Dạng phân bón lá	Tỷ lệ phân/nước (v/v)	Khối lượng cây tươi (g/cây)	Khối lượng cây sau sấy (g/cây)	Tỷ lệ vật chất khô (%)
1	Vụ 1				
I	Bèo tây	0:1	33,72 ^{ab}	1,71 ^{abcd}	5,10 ^a
II		1:10	42,11 ^a	2,20 ^a	5,28 ^a
III		1:20	40,22 ^a	1,94 ^{abc}	5,14 ^a
IV		1:30	38,54 ^a	1,75 ^{abcd}	4,68 ^a
V	Rong biển	0:1	26,03 ^b	1,25 ^d	4,75 ^a
VI		1:10	42,48 ^a	2,11 ^{ab}	4,94 ^a
VII		1:20	32,27 ^{ab}	1,51 ^{bcd}	4,78 ^a
VIII		1:30	31,36 ^{ab}	1,38 ^{cd}	4,58 ^a
LSD _{0,05}			11,28	0,66	1,21
2	Vụ 2				
I	Bèo tây	0:1	29,59 ^{cd}	1,32 ^{cd}	4,59 ^a
II		1:10	37,97 ^{ab}	2,19 ^a	5,82 ^a
III		1:20	34,35 ^{abc}	1,66 ^{abcd}	4,84 ^a
IV		1:30	31,46 ^{bc}	1,50 ^{bcd}	4,75 ^a
V	Rong biển	0:1	21,54 ^d	1,10 ^d	5,09 ^a
VI		1:10	41,19 ^a	2,18 ^a	5,43 ^a
VII		1:20	35,41 ^{abc}	2,14 ^{ab}	6,50 ^a
VIII		1:30	33,48 ^{abc}	1,90 ^{abc}	5,95 ^a
LSD _{0,05}			8,09	0,67	1,95

Ghi chú: Các ký tự giống nhau trong cùng một cột không sai khác có ý nghĩa về thống kê tại mức ý nghĩa 0,05.

3.4 Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến chất lượng của rau xà lách

Chất lượng là một trong những chỉ tiêu quan trọng luôn được chú ý trong việc tiêu thụ rau trên thị trường, nên nó cũng là một trong những nhân tố hàng đầu thúc đẩy sản xuất rau phát triển. Xà lách là loại rau ăn lá nên chất lượng rau đòi hỏi phải được đảm bảo.

Kết quả ở Bảng 7 cho thấy:

Độ Brix thịt lá: Qua hai vụ, độ Brix thịt lá của các công thức là 1,5–2,5%. Cả hai dạng phân bón lá sinh học với tỷ lệ phun 1:10 cho kết quả 2–2,5%. Hai loại phân bón lá này với tỷ lệ khác nhau cho hiệu quả tốt và đặc biệt là dạng phân chiết rút từ rong biển.

Độ giòn: Độ giòn ở các công thức đạt 4–5 điểm ở cả hai vụ. Như vậy, hai loại phân bón lá sinh học này với tỷ lệ khác nhau đều cho độ giòn cao.

Hàm lượng nitrate: Hàm lượng nitrate trong các công thức là 0–250 mg/kg. Dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ bèo tây có hàm lượng nitrate trong lá rau cao hơn so với dạng phân chiết rút từ rong biển. Đặc biệt, tỷ lệ phun 1:10 cho hàm lượng nitrate trong lá rau rất thấp (200 mg/kg). Tất cả các giá trị trên đều rất thấp so với ngưỡng tiêu chuẩn đưa ra về hàm lượng nitrate quy định với rau xà lách [5].

Bảng 7. Ảnh hưởng của tỷ lệ phun phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến chất lượng của rau xà lách

Công thức	Dạng phân bón lá	Tỷ lệ phân/nước (v/v)	Độ Brix thịt lá (%)	Độ giòn (điểm)	Hàm lượng nitrate (mg/kg)
1 Vụ 1					
I	Bèo tây	0:1	1,7	4	0
II		1:10	2,2	5	200
III		1:20	1,8	5	100
IV		1:30	1,8	5	50
2 Vụ 2					
V	Rong biển	0:1	1,8	4	0
VI		1:10	2,3	5	200
VII		1:20	2,0	5	200
VIII		1:30	2,2	4	0
1 Vụ 1					
I	Bèo tây	0:1	1,5	4	0
II		1:10	2,0	5	250
III		1:20	2,0	5	200
IV		1:30	2,0	5	150
2 Vụ 2					
V	Rong biển	0:1	1,7	4	0
VI		1:10	2,5	5	200
VII		1:20	2,0	5	200
VIII		1:30	2,0	5	200

3.5 Hiệu quả kinh tế

Hiệu quả kinh tế luôn là điều kiện hàng đầu để người nông dân xem xét có nên ứng dụng các sản phẩm phân bón lá chiết rút từ rong biển và bèo tây vào sản xuất. Hiệu quả kinh tế của bón phân cho rau xà lách được trình bày ở Bảng 8.

Kết quả cho thấy với các tỷ lệ và dạng phân bón lá sinh học khác nhau thì năng suất là khác nhau nên tổng chi, tổng thu và lãi ròng cũng khác nhau.

Từ kết quả nghiên cứu trên cả hai vụ, dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển với tỷ lệ phun 1:10 cho năng suất cao nhất (40,12–40,23 g/chậu), cho mức lợi nhuận là 597,72–204,55 đ/chậu; hệ số VCR là 9,24–11,49. Khi quy về diện tích 1 ha, tỷ lệ phun 1:10 cho năng suất cao nhất

Bảng 8. Hiệu quả kinh tế khi sử dụng phân bón lá sinh học từ rong biển và bèo tây đến cây xà lách

CT	Dạng phân bón lá	Tỷ lệ phân/nước (v/v)	Chỉ tiêu				VCR
			NSKT (g/chậu)	Tổng thu (đ/chậu)	Tổng chi (đ/chậu)	Lợi nhuận (đ/chậu)	
1 Vụ 1							
I	Bèo tây	0:1	30,83	616,82	170,45	446,37	–
II		1:10	38,67	773,18	193,18	580,00	6,88
III		1:20	37,03	740,45	190,91	549,54	6,04
IV		1:30	35,78	715,45	190,91	525,54	4,82
V	Rong biển	0:1	24,47	489,55	170,45	319,10	–
VI		1:10	40,23	804,55	204,55	600,00	9,24
VII		1:20	30,25	605,00	202,27	402,73	3,63
VIII		1:30	29,40	588,18	197,73	390,45	3,62
2 Vụ 2							
I	Bèo tây	0:1	27,96	559,09	170,45	388,64	–
II		1:10	36,84	736,82	193,18	543,64	7,82
III		1:20	33,45	669,09	190,91	478,18	5,38
IV		1:30	30,18	603,64	190,91	412,73	2,18
V	Rong biển	0:1	20,53	410,45	170,45	240,00	–
VI		1:10	40,12	802,27	204,55	597,72	11,49
VII		1:20	32,08	687,73	202,27	485,46	8,71
VIII		1:30	34,38	641,82	197,73	444,09	8,48

Ghi chú: Giá bán là 20.000 đ/kg, tổng chi gồm có chi phí mua chậu, đất, phân chuồng, vôi, cây giống và công lao động.

(17,65–17,70 tấn/ha). Với giá bán trên thị trường ở thời điểm hiện tại là 20.000 đ/kg thì lợi nhuận trong sản xuất rau xà lách là 353–354 triệu đồng/ha. Mức chênh lệch hiệu quả kinh tế ở cùng tỷ lệ phun 1:10 giữa hai dạng phân bón lá rong biển và bèo tây là 13–28 triệu đồng/ha. Đa số các công thức đều cho hệ số VCR > 3; điều này chứng tỏ rằng việc đầu tư bổ sung phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển và bèo tây cho cây xà lách làm tăng hiệu quả kinh tế.

4 Kết luận và kiến nghị

Phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển và bèo tây có ảnh hưởng đến các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển và năng suất của cây rau xà lách. Số lá trên cây rau xà lách đạt cao nhất tại tỷ lệ phun 1:10 ở cả hai dạng phân bón lá sinh học. Dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển với tỷ lệ phun 1:10 cho kết quả cao nhất ở cả hai vụ là 42,48 g/chậu và 41,19 g/chậu đối với năng suất sinh vật và 40,23 g/chậu và 40,12 g/chậu đối với năng suất kinh tế. Cả hai dạng phân bón lá sinh học với tỷ lệ phun 1:10 đều cho lợi nhuận và hiệu quả kinh tế cao, trong đó dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển cho hiệu quả cao hơn. Sử dụng dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển cho độ Brix trong lá cao hơn (2,5%). Độ giòn của lá khi sử dụng cả hai dạng phân bón lá sinh học được đánh giá điểm 4–5, đạt yêu cầu về khẩu vị. Hàm lượng đạm nitrate tồn dư ở rau khi sử dụng dạng phân bón lá sinh học từ bèo tây là 200–250 mg/kg, từ dạng phân bón lá sinh học từ rong biển là 200 mg/kg tại các tỷ lệ phun khác nhau. Bước đầu đề xuất dạng phân bón lá sinh học chiết rút từ rong biển và bèo tây với tỷ lệ phun 1:10 cho cây xà lách mang lại năng suất, chất lượng và hiệu quả kinh tế cao trên nền 15 tấn phân chuồng và 500 kg vôi.

Thông tin tài trợ

Công trình này được Đại học Huế tài trợ trong đề tài nghiên cứu khoa học mã số DHH2020-02-135.

Tài liệu tham khảo

1. Ancion P. V., Hoàng Thị Thái Hòa, Tôn Thất Pháp, Phạm Quang Tu, Chiang C., Dufey J. E. (2009), Utilisation agricole de plantes aquatiques, notamment en tant qu'amendement des sols, dans la province de Thua Thien Hue, Centre Vietnam. I. Inventaire, abondance et caractérisation chimique des plantes aquatiques disponibles localement, *Tropicultura*, 27(3), 144–151.
2. Trần Nguyễn Quỳnh Anh, Lương Quang Đốc (2012), Hiện trạng cỏ thủy sinh ở khu bảo vệ thủy sản Cồn Chìm, phá Tam Giang – Cầu Hai, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 73(4), 9–17.

3. Nguyễn Văn Bộ (2000), *Nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam – thách thức và cơ hội*, Báo cáo hội thảo “Hướng tới các cơ hội mở rộng xuất khẩu sản phẩm Nông nghiệp hữu cơ ở Việt Nam”, Hà Nội, 6–8/9/2000.
4. Nguyễn Văn Bộ (2014), *Giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón ở Việt Nam*, Hội thảo Quốc gia về Giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng phân bón tại Việt Nam, Nxb. Nông nghiệp.
5. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2007), *Quy định về quản lý sản xuất và chứng nhận rau an toàn*, Quyết định số 04/2007/QĐ-BNN ngày 19/01/2007.
6. Phạm Anh Cường (2004), *Điều tra tình hình sử dụng phân bón và thuốc bảo vệ thực vật của nông dân ấp Đình, xã Tân Phú Trung, huyện Củ Chi – thành phố Hồ Chí Minh*, Báo cáo tổng kết, Sở NN và PTNT Tp. Hồ Chí Minh.
7. Hoàng Thị Thái Hòa, Nguyễn Văn Long, Đỗ Đình Thục, N. Cl. Chiang và J. E. Dufey (2007), *Ảnh hưởng của các dạng phân hữu cơ đến năng suất lạc và khả năng khoáng hóa đạm trên đất cát biển Thừa Thiên Huế*, *Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn*, 4, 87–90.
8. Hoàng Thị Thái Hòa, Đỗ Đình Thục (2010), *Đặc tính hóa học của một số loại phân hữu cơ và phụ phẩm cây trồng sử dụng trong nông nghiệp trên vùng đất cát biển tỉnh Thừa Thiên Huế* *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, 57, 59–68.
9. Lê Quốc Phong, Phạm Anh Cường, Mai Văn Quyền (2011), *Ứng dụng công nghệ sinh học để sản xuất phân hữu cơ*. <http://iasvn.org/upload/files/75644PMTQDung%20dung%20cnsh.PDF>
10. Trần Nguyễn An Sa, Trương Bách Chiến, Đỗ Bích Thủy, Phùng Thị Huyền Trân, Lê Thị Thanh Thương, Nguyễn Thị Thủy Tiên (2018), *Nghiên cứu chiết xuất các dưỡng chất từ rong mơ (Sargassum sp.) định hướng sử dụng làm phân bón lá hữu cơ*, *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm*, Số 17(1), 76–89.
11. Nguyễn Đình Thi, Lê Kim Nam, Trần Thị Nhi (2013), *Nghiên cứu sử dụng phân bón lá hữu cơ Maya-T1 cho các loại rau ăn lá phổ biến trong vụ hè thu tại thành phố Huế*, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, Số 79(1).
12. TCVN 8160-7-2010, *Thực phẩm – Xác định hàm lượng nitrate và/hoặc nitrite – Phần 7: Xác định hàm lượng nitrate trong rau và sản phẩm rau bằng phương pháp phân tích dòng liên tục sau khi khử bằng cadimi*, Bộ Khoa học Công nghệ.