

BƯỚC ĐẦU KHẢO SÁT HIỆU LỰC DỊCH CHIẾT RONG MÚT (*Porphyra vietamensis*) ĐỐI VỚI CÂY CẢI XANH (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) VÀ CÂY DỀN TÍA (*Amaranthus tricolor*)

ĐÀO QUỐC HUNG*, NGUYỄN TẮT SƠN

Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh

Tác giả liên hệ: daoquochung2025@gmail.com

DOIs: <https://www.doi.org/10.46242/jstiuh.v75i3.5453>

Tóm tắt: Dịch chiết rong biển ngày càng được quan tâm trong sản xuất phân bón lá nhờ khả năng thúc đẩy sinh trưởng cây trồng. Nghiên cứu này bước đầu khảo sát hiệu lực của dịch chiết từ rong mút (*Porphyra vietamensis*), thu nhận bằng dung dịch kali hydroxit, đối với sinh trưởng của (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) và cây dền tía (*Amaranthus tricolor*). Thí nghiệm trên mỗi loài cây gồm bốn nghiệm thức: phun nước (đối chứng), phun dịch chiết rong mút với liều lượng 6 ml (SE06), 9 ml (SE09) và 12 ml (SE12). Kết quả cho thấy dịch chiết rong mút có tác động tích cực đến chiều cao cây, màu sắc lá (giá trị SPAD) và sinh khối, đặc biệt ở liều lượng phù hợp. Tăng trưởng chiều cao cây, giá trị SPAD lá và sinh khối cây cải xanh ở nghiệm thức phun dịch chiết rong mút, đặc biệt ở mức phun dịch chiết 12 ml cao hơn so với đối chứng (phun nước). Tương tự, tăng trưởng chiều cao cây, giá trị SPAD lá và sinh khối cây dền tía ở nghiệm thức phun dịch chiết rong mút 6 ml và 9 ml cũng cao hơn so với ở nghiệm thức phun nước (đối chứng). Nghiên cứu cung cấp cơ sở cho việc phát triển phân bón lá từ rong mút bằng phương pháp chiết dung môi kali hydroxit và gợi mở hướng nghiên cứu sâu hơn về thành phần hoạt chất trong dịch chiết để ứng dụng chuyên biệt cho từng nhóm cây trồng.

Từ khóa: dịch chiết, rong mút (*Porphyra vietamensis*), cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.), cây dền tía (*Amaranthus tricolor*), kali hydroxit

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có đường bờ biển dài với điều kiện tự nhiên thuận lợi, là nơi phân bố phong phú các loài rong biển, trong đó có hơn 827 loài đã được ghi nhận (Nguyen et al., 2013) [1]. Tuy nhiên, nguồn tài nguyên quý giá này vẫn chưa được khai thác hiệu quả, đặc biệt là trong lĩnh vực sản xuất phân bón sinh học từ rong biển – một hướng đi bền vững, thân thiện với môi trường. Trên thế giới, nhiều nghiên cứu đã chứng minh dịch chiết rong biển có khả năng kích thích sinh trưởng thực vật, cải thiện sinh khối, tăng khả năng chịu hạn, và thúc đẩy hoạt động quang hợp. Ở Việt Nam, một số nghiên cứu đã bước đầu khảo sát hiệu quả của dịch chiết rong biển trên cây trồng, tuy nhiên số lượng nghiên cứu sử dụng phương pháp chiết bằng kali hydroxit (KOH) trên cây rau còn hạn chế và chưa có nhiều dữ liệu liên quan đến loài *Porphyra vietamensis*. *Porphyra vietamensis* là loài rong mút thuộc ngành tảo đỏ (Rhodophyta), có giá trị dinh dưỡng cao với thành phần giàu protein, acid amin tự do, polysaccharide và các hợp chất hoạt tính sinh học như betain, sterol, phenolic và các chất điều hòa sinh trưởng thực vật. Loài này phân bố phổ biến ở vùng Nam Trung Bộ (Nguyen, 2015) [2] và có tiềm năng lớn để phát triển các sản phẩm nông nghiệp giá trị gia tăng. Trong số các dung môi sử dụng để chiết rong biển, kali hydroxit không chỉ giúp thủy phân tế bào hiệu quả mà còn cung cấp thêm kali – một nguyên tố dinh dưỡng thiết yếu cho cây trồng, đồng thời không gây độc hại như một số dung môi hữu cơ (Kim et al., 2025) [3], Đào Quốc Hưng và cộng sự, 2018 [4]). Đây là lý do chính để nghiên cứu lựa chọn KOH làm dung môi chiết.

Khoảng trống của nghiên cứu hiện nay là thiếu các dữ liệu thực nghiệm đánh giá hiệu lực dịch chiết từ *Porphyra vietamensis* chiết bằng dung môi KOH trên cây rau ăn lá ngắn ngày – vốn là nhóm cây trồng có tốc độ sinh trưởng nhanh, dễ quan sát và có giá trị kinh tế cao. Trong nghiên cứu này, cây cải xanh (*Brassica juncea*) và dền tía (*Amaranthus tricolor*) được chọn làm đối tượng thí nghiệm không chỉ vì phổ biến trong sản xuất nông nghiệp mà còn mang đặc điểm sinh lý khác nhau: cải xanh là cây C3, dền tía là cây C4. Việc lựa chọn này cho phép đánh giá hiệu lực của dịch chiết rong mút trên hai nhóm cây có cơ chế quang hợp khác biệt, từ đó cung cấp dữ liệu hữu ích cho việc phát triển phân bón sinh học phù hợp với từng nhóm cây trồng.

Từ những cơ sở trên, nghiên cứu được thực hiện nhằm khảo sát bước đầu hiệu lực của dịch chiết rong mút (*Porphyra vietamensis*), chiết bằng dung môi KOH, đối với sinh trưởng của cây cải xanh và cây dền tía.

Kết quả nghiên cứu sẽ góp phần cung cấp dữ liệu thực nghiệm cho việc phát triển phân bón lá sinh học từ rong biển theo hướng chuyên biệt hóa cho từng nhóm cây trồng.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) bằng dung môi kali hydroxit

Vật liệu: Khoảng 10 kg rong mứt (*Porphyra vietamensis*) được thu hái tại vùng biển Khánh Hòa, sau đó được phơi khô dưới ánh nắng tự nhiên và bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng (25–30°C).

Hoá chất: kali hydroxit (KOH 85%, Xilong, Trung Quốc); axit acetic (CH_3COOH , 99,5%, Xilong, Trung Quốc)

Dụng cụ chính: micropitte, nhiệt kế, rây, cốc thủy tinh

Thiết bị chính: máy đo pH, máy khuấy công suất cao tự chế tạo, bể ổn nhiệt, cân kỹ thuật

Phương pháp chiết rong mứt: Cân 400 g rong mứt (*Porphyra vietamensis*), rửa rong bằng nước, rồi thái mỏng 5 – 10 mm. Thêm 1000 ml nước cất, 30,5 ml axit axetic, khuấy ở 55°C trong 100 phút, loại bỏ dịch và rửa rong bằng nước cất. Sau đó, thêm 1000 ml nước cất, 29,407 g KOH 85%, khuấy ở 75°C trong 120 phút, lọc lấy dịch qua rây. Điều chỉnh độ pH về 6,8 bằng axit acetic. Phân tích hàm lượng Nitơ tổng số, P_2O_5 hữu hiệu và K_2O hữu hiệu. Dịch chiết thu được (SE) được thử nghiệm hiệu lực trên cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) và cây dền tía (*Amaranthus tricolor*). Quy trình chiết xuất được tham khảo và điều chỉnh từ nghiên cứu của Mohamad et al. (2020) [5] và Shan et al. (2016) [6], đảm bảo thu được dịch chiết có hàm lượng N, P, K phù hợp để thử nghiệm làm phân bón sinh học.

Phương pháp phân tích hàm lượng chất hữu cơ, N tổng số, P_2O_5 hữu hiệu, K_2O hữu hiệu: Mẫu dịch chiết được phân tích hàm lượng chất hữu cơ, N tổng số, P_2O_5 hữu hiệu, K_2O hữu hiệu tại Viện Khoa học Kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam ở địa chỉ 121 Đường Nguyễn Bình Khiêm, Phường Đa Kao, Quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh. Phương pháp phân tích hàm lượng chất hữu cơ theo TCVN 9294-2012, N tổng số theo TCVN 8557-2010, P_2O_5 hữu hiệu theo TCVN 8559-2010 và K_2O hữu hiệu theo TCVN 8560-2018. Phương pháp phân tích được công nhận VILAS (ISO/IEC 17025-2017) và phương pháp thử được Cục Bảo vệ Thực vật chỉ định.

Nơi thực hiện: Phòng Công nghệ sinh học thực vật, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh, 12 Nguyễn Văn Bảo, Phường 1, Quận Gò Vấp, Thành phố Hồ Chí Minh.

2.2. Thử nghiệm hiệu lực dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) đối với cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) và cây dền tía (*Amaranthus tricolor*)

Đối tượng nghiên cứu: Cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) và cây dền tía (*Amaranthus tricolor*)

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm có 4 nghiệm thức, bao gồm phun nước, phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09) và 12 ml (SE12). Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần, tương đương có 3 ô thí nghiệm cho mỗi nghiệm thức. Diện tích mỗi ô thí nghiệm 0,42 m² với chiều dài 0,7 m x chiều rộng 0,6 m.

Chỉ tiêu theo dõi: chiều cao cây, giá trị SPAD lá và sinh khối cây

Với cây dền tía (*Amaranthus tricolor*): Chiều cao cây được đo lần đầu ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu 07/09/2023, đo lần hai 21/09/2023, đo lần ba 28/09/2023 và đo lần cuối vào lúc thu hoạch 05/10/2023. Giá trị SPAD lá được đo một lần vào ngày 28/09/2023. Sinh khối cây được đo khi thu hoạch.

Với cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.): Chiều cao cây và giá trị SPAD lá được đo lần đầu ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu 19/10/2023, đo lần hai 26/10/2023, đo lần cuối 02/11/2023. Sinh khối cây được đo khi thu hoạch 09/11/2023.

Phương pháp xác định giá trị SPAD lá: Hàm lượng chlorophyll trong lá được phản ánh thông qua giá trị SPAD (Soil and Plant Analyzer Development). Giá trị SPAD được bằng máy đo chlorophyll, model SPAD-502plus, hãng Konica Monilta, sản xuất tại Nhật Bản.

Kỹ thuật phun dịch chiết rong mứt (SE): Pha loãng dịch chiết rong mứt 6 ml, 9 ml, 12 ml với 16 lít nước tương ứng cho sử dụng nghiệm thức SE06, SE09, SE12. Phun đều lên toàn cây, đặc biệt ở hai mặt lá, 7 ngày phun một lần.

Thời gian thử nghiệm:

Với cây dền tía (*Amaranthus tricolor*): trồng từ ngày 01/09/2023 và thu hoạch ngày 05/10/2023

Với cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.): trồng từ ngày 12/10/2023 và thu hoạch ngày 09/11/2023

Địa điểm thực hiện: Nhà màng chuyên sản xuất và cung cấp rau ổn định cho thị trường của vườn hộ gia đình ông Chung Đức Hiền ở địa chỉ Ấp 1, Xã Phạm Văn Cội, Huyện Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh.

Phân tích thống kê: Dữ liệu thí nghiệm thu thập được được nhập vào phần mềm Microsoft Excel. Dữ liệu được xử lý trên phần mềm RStudio. Phân tích sự khác biệt giá trị trung bình bằng One-way ANOVA và so sánh nhiều nghiệm thức (multiple comparisons) bằng phương pháp sai khác có ý nghĩa nhỏ nhất của Tukey (Tukey's LSD) với $\alpha = 0,05$.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) đến sinh trưởng cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.)

Sau 7 ngày trồng, chiều cao cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) được đo lần đầu tiên ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*). Ở thời điểm này, chiều cao cây – một trong những chỉ tiêu phản ánh sức khỏe sinh trưởng ban đầu của cây – có sự biến động tương đối lớn trong khoảng 12–19 cm (Bảng 3.1). Điều này gây ảnh hưởng đến việc đánh giá hiệu lực của dịch chiết rong mứt, và là khó khăn thường gặp trong nhiều nghiên cứu thử nghiệm trên thực vật. Theo nghiên cứu của Arioli et al. (2015) [7], sự biến động sinh trưởng trước xử lý là yếu tố cần kiểm soát chặt để đánh giá hiệu quả thực sự của dịch chiết rong biển.

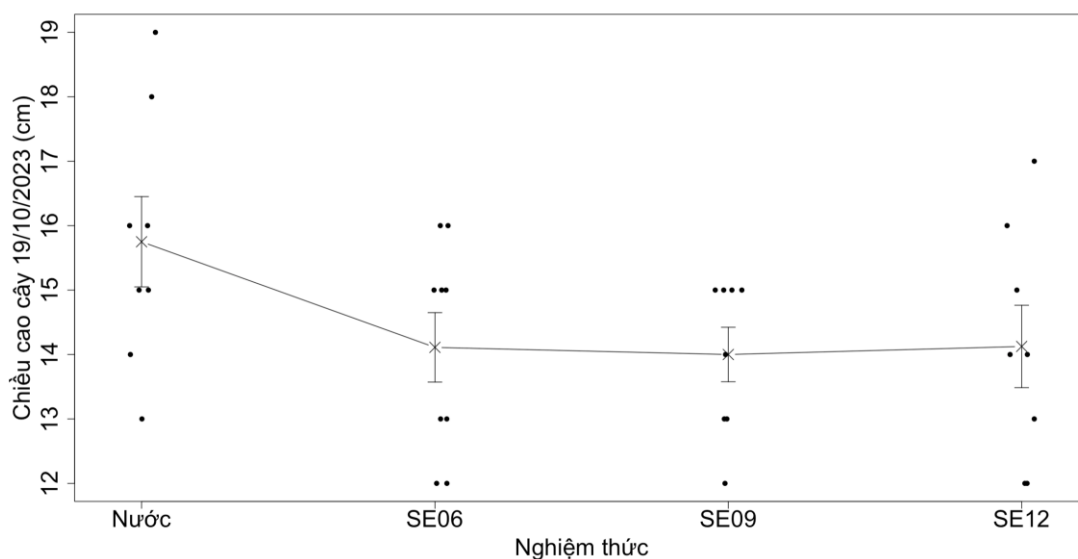
Ở lô đối chứng phun nước, chiều cao cây và giá trị SPAD lá (phản ánh mức độ xanh lá và gián tiếp là hàm lượng diệp lục) tại thời điểm trước xử lý đều cao hơn so với các lô được phun dịch chiết rong mứt (Bảng 3.1 và 3.2, Hình 3.1 và 3.2). Điều này cho thấy cây ở ô đối chứng có lợi thế sinh trưởng ban đầu, có thể làm suy giảm độ chênh lệch kết quả giữa đối chứng và các nghiệm thức xử lý.

Hiện tượng này cũng từng được đề cập trong nghiên cứu của Khan et al. (2009) [8] khi thử nghiệm dịch chiết rong biển *Ascophyllum nodosum* trên các loại rau màu, trong đó biến động chiều cao và chỉ số SPAD trước khi xử lý có ảnh hưởng đáng kể đến việc phân tích kết quả. Do đó, trong các lần phun sau và đo lường tiếp theo, cần đánh giá xu hướng thay đổi tương đối theo thời gian để xác định ảnh hưởng thực sự của dịch chiết.

Bảng 3.1. Chiều cao cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (sau trồng 7 ngày, 19/10/2023)

Nghiệm thức	Chiều cao cây sau trồng 7 ngày, cm	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn
Phun nước	15,75 ^a	13,00	19,00	1,98	0,59
Phun SE 6 ml	14,11 ^{ab}	12,00	16,00	1,62	0,56
Phun SE 9 ml	14,00 ^b	12,00	15,00	1,20	0,59
Phun SE 12 ml	14,13 ^{ab}	12,00	17,00	1,81	0,59

Các chữ cái (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.

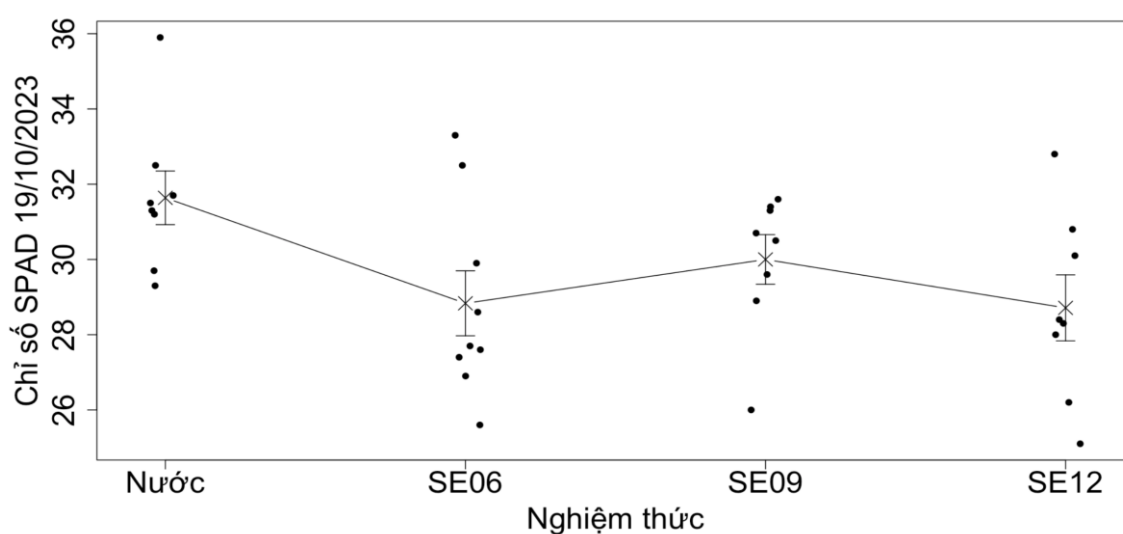


Hình 3.1. Chiều cao cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (sau trồng 7 ngày, 19/10/2023): Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

Bảng 3.2. Giá trị SPAD lá cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (sau trồng 7 ngày, 19/10/2023)

Nghiệm thức	Giá trị SPAD lá sau trồng 7 ngày	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn
Phun nước	31,64 ^a	29,30	35,90	2,02	0,80
Phun SE 6 ml	28,83 ^b	25,60	33,30	2,59	0,76
Phun SE 9 ml	30,00 ^{ab}	26,00	31,60	1,86	0,80
Phun SE 12 ml	28,71 ^b	25,10	32,80	2,48	0,80

Các chữ cái (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.



Hình 3.2. Giá trị SPAD lá cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (sau trồng 7 ngày, 19/10/2023): Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

Cả chiều cao cây và giá trị SPAD lá cây cải xanh không khác nhau có ý nghĩa thống kê tại thời điểm trước xử lý (Bảng 3.3). Tuy nhiên, sau khi phun dịch chiết rong mứt (SE), cả hai chỉ tiêu này đều có sự thay đổi rõ rệt. Cụ thể, chiều cao cây và giá trị SPAD lá tăng đáng kể tại các thời điểm 7 và 14 ngày sau xử lý (Bảng 3.4, Hình 3.3, Hình 3.4). Sự thay đổi này chủ yếu xảy ra ở các nghiệm thức có phun dịch chiết SE và có ý nghĩa thống kê so với đối chứng phun nước.

Trước khi xử lý, các ô phun nước có chiều cao cây và giá trị SPAD cao hơn có ý nghĩa thống kê, nhưng sau lần phun đầu tiên, các nghiệm thức sử dụng SE đã có sự gia tăng đáng kể và vượt lên so với đối chứng. Điều này cho thấy dịch chiết rong mứt đã tác động tích cực đến sinh trưởng và sức sống của cây, đặc biệt là trong điều kiện ban đầu kém thuận lợi hơn.

Kết quả này phù hợp với các báo cáo trước đây, chẳng hạn như nghiên cứu của Rathore et al. (2009) [9] khi sử dụng dịch chiết rong biển *Kappaphycus alvarezii* cho cây *Brassica oleracea*, cho thấy sự gia tăng đáng kể về chiều cao và chỉ số SPAD lá sau các lần xử lý. Tương tự, Sivasankari et al. (2006) [10] cũng ghi nhận sự cải thiện rõ rệt các chỉ tiêu sinh trưởng ở cây rau khi phun dịch chiết rong biển, đặc biệt trong giai đoạn sinh trưởng sớm.

Do đó, có thể khẳng định rằng dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) không chỉ cải thiện chiều cao và mức độ xanh của lá (chỉ số SPAD) mà còn có tiềm năng ứng dụng làm chế phẩm sinh học trong canh tác rau cải xanh.

Bảng 3.3. Chiều cao cây và giá trị SPAD lá cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) sau khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu 7 và 14 ngày

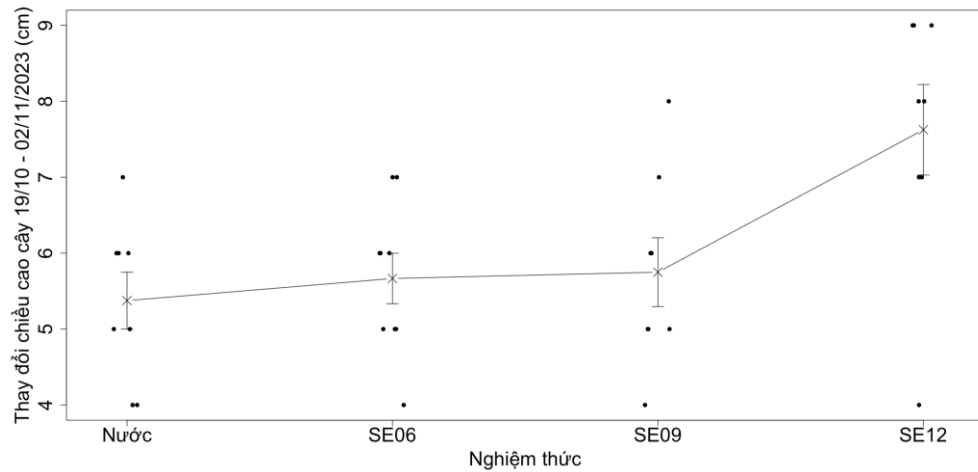
Nghiệm thức	Sau phun SE lần đầu 7 ngày, 26/10/2023		Sau phun SE lần đầu 14 ngày, 02/11/2023	
	Chiều cao cây, cm	Giá trị SPAD	Chiều cao cây, cm	Giá trị SPAD
Phun nước	18,13 ^a	26,78 ^a	21,13 ^a	27,81 ^a
Phun SE 6 ml	17,00 ^a	29,57 ^a	19,78 ^a	27,80 ^a
Phun SE 9 ml	16,50 ^a	29,75 ^a	19,75 ^a	28,80 ^a
Phun SE 12 ml	19,25 ^a	29,78 ^a	21,75 ^a	28,41 ^a

Các chữ cái (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.

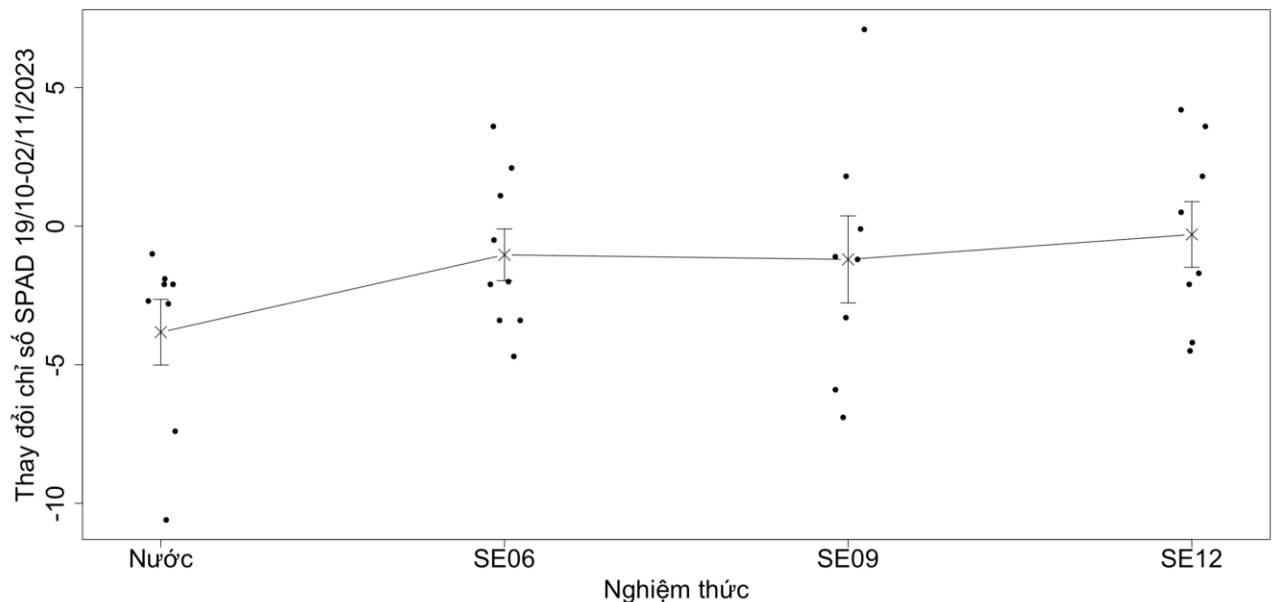
Bảng 3.4. Thay đổi chiều cao cây và giá trị SPAD lá cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) sau lần phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu 7 và 14 ngày

Nghiệm thức	Sau phun SE lần đầu 7 ngày, 19 - 26/10/2023		Sau phun SE lần đầu 14 ngày, 19/10 - 02/11/2023	
	Thay đổi chiều cao cây, cm	Thay đổi giá trị SPAD	Thay đổi chiều cao cây, cm	Thay đổi giá trị SPAD
Phun nước	2,38 ^b	-4,86 ^b	5,38 ^b	-3,83 ^a
Phun SE 6 ml	2,89 ^b	0,73 ^a	5,67 ^b	-1,03 ^a
Phun SE 9 ml	2,50 ^b	-0,25 ^a	5,75 ^b	-1,20 ^a
Phun SE 12 ml	5,13 ^a	1,06 ^a	7,63 ^a	-0,30 ^a

Các chữ cái (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.



Hình 3.3. Thay đổi chiều cao cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) sau 2 lần phun dịch chiết rong mứt (*Porphyrin vietamensis*) (19/10 – 02/11/2023): Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyrin vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)



Hình 3.4. Thay đổi giá trị SPAD lá cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) sau 2 lần phun dịch chiết rong mứt (*Porphyrin vietamensis*) (19/10 – 02/11/2023): Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyrin vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

Sinh khối cây cải xanh ở các nghiệm thức phun dịch chiết SE cũng cao hơn đáng kể so với nghiệm thức phun nước (Bảng 3.5, Hình 3.5). Cụ thể, khối lượng cây ở nghiệm thức phun SE 12 ml đạt 286,67 g/ô thí nghiệm, cao hơn có ý nghĩa thống kê so với đối chứng chỉ đạt 120,00 g/ô thí nghiệm. Kết quả này cho thấy dịch chiết SE có hiệu lực rõ rệt trong việc thúc đẩy tích lũy sinh khối của cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.).

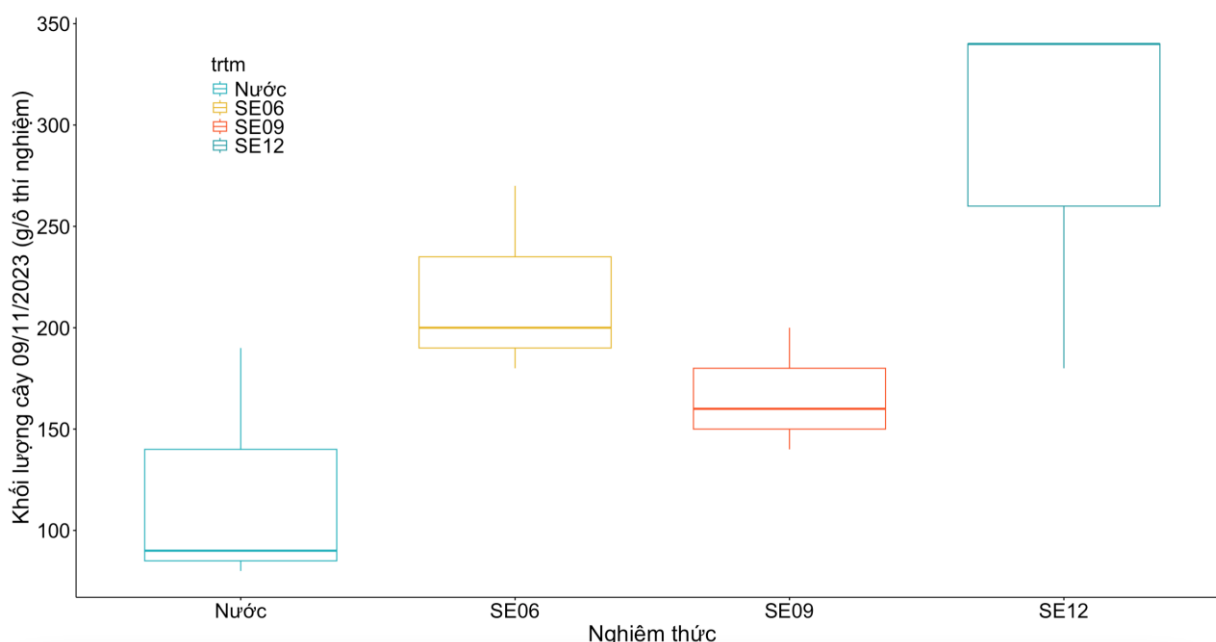
Kết quả này tương đồng với báo cáo của Zodape et al. (2011) [11], khi sử dụng dịch chiết rong biển *Kappaphycus alvarezii* cho cây rau, cũng ghi nhận sự gia tăng sinh khối tươi và khô đáng kể. Ngoài ra, theo Khan et al. (2009) [8], các chiết xuất rong biển giàu chất điều hòa sinh trưởng thực vật, acid amin, và khoáng chất có vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy quá trình quang hợp và sinh trưởng, từ đó làm tăng sinh khối cây trồng.

Như vậy, kết quả nghiên cứu không chỉ khẳng định hiệu quả của dịch chiết rong mứt trong điều kiện thực nghiệm mà còn phù hợp với xu hướng ứng dụng rong biển làm chế phẩm sinh học trong nông nghiệp hữu cơ và bền vững.

Bảng 3.5. Khối lượng cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) ở những nghiệm thức khi thu hoạch 09/11/2023, g/ô thí nghiệm

Nghiem thức	Sinh khối (g/ô thí nghiệm)	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn
Phun nước	120,00 ^b	80,00	190,00	60,83	35,82
Phun SE 6 ml	216,67 ^{ab}	180,00	270,00	47,26	27,28
Phun SE 9 ml	166,67 ^b	140,00	200,00	30,55	17,64
Phun SE 12 ml	286,67 ^a	180,00	340,00	92,38	53,34

Các chữ cái (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.



Hình 3.5. Khối lượng cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) ở những nghiệm thức khi thu hoạch 09/11/2023, g/ô thí nghiệm: Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

3.2. Ảnh hưởng của dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) đến sinh trưởng cây dền tía (*Amaranthus tricolor*)

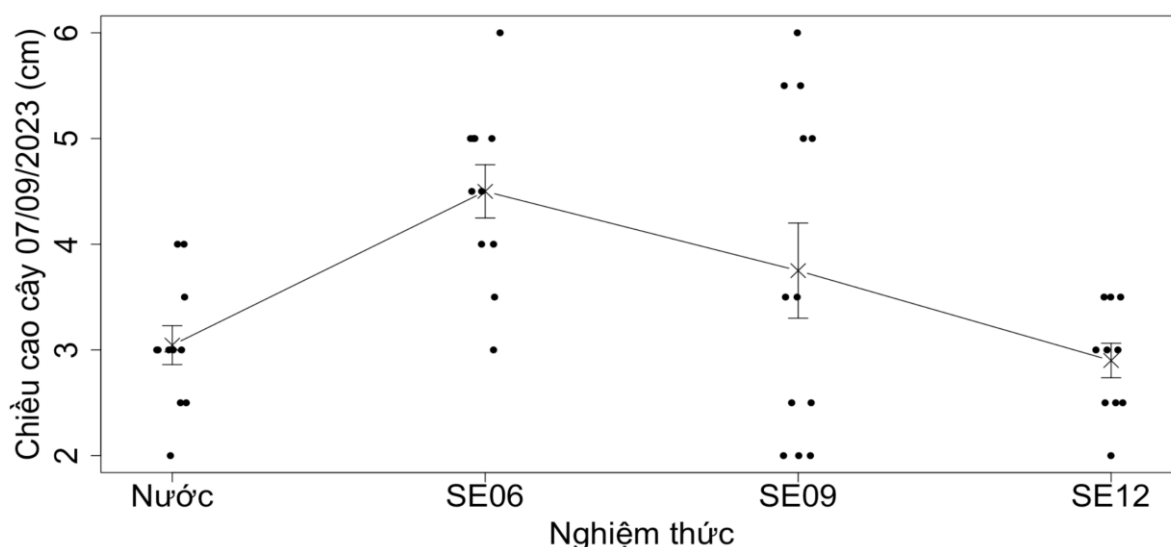
Tương tự với thí nghiệm trên cây cải xanh, tình trạng sinh trưởng ban đầu của cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) có sự biến động đáng kể, với chiều cao cây dao động từ 2–6 cm ngay trước khi phun dịch chiết SE lần đầu (Bảng 3.6, Hình 3.6). Sự biến động này là một thách thức phổ biến trong các nghiên cứu trên thực vật, do ảnh hưởng của yếu tố nội tại giống cây và điều kiện ngoại cảnh, và đã được ghi nhận trong các công trình nghiên cứu trước đây như của Khan et al. (2009) [8], hay Craigie (2011) [12], khi đánh giá hiệu quả các chiết xuất rong biển lên sự sinh trưởng ban đầu của cây trồng.

Tuy nhiên, khác với trường hợp cây cải xanh, kết quả cho thấy chiều cao cây ngay trước khi phun dịch chiết SE lần đầu ở các nghiệm thức phun nước, phun SE 9 ml và 12 ml khác nhau không có ý nghĩa thống kê. Điều này tạo điều kiện thuận lợi hơn trong việc đánh giá chính xác ảnh hưởng của dịch chiết SE đến sinh trưởng của cây dền tía trong các giai đoạn tiếp theo.

Bảng 3.6. Chiều cao cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (sau trồng 7 ngày, 07/09/2023)

Nghiem thức	Chiều cao cây sau trồng 7 ngày, cm	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn
Phun nước	3,04 ^b	2,00	4,00	0,61	0,30
Phun SE 6 ml	4,50 ^a	3,00	6,00	0,84	0,30
Phun SE 9 ml	3,75 ^{ab}	2,00	6,00	1,56	0,29
Phun SE 12 ml	2,90 ^b	2,00	3,50	0,52	0,32

Các chữ cái (a, b) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.



Hình 3.6. Chiều cao cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) ngay trước khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (sau trồng 7 ngày, 07/09/2023): Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

Mặc dù ngay trước khi phun dịch chiết SE, cây dền tía giữa các nghiệm thức nghiên cứu không đồng đều, nhưng sau khi phun dịch chiết SE vào các thời điểm 14, 21 và 28 ngày, chiều cao cây ở các nghiệm thức phun SE cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức phun nước (Bảng 3.7). Cụ thể, chiều cao cây ở nghiệm thức phun dịch chiết SE 9 ml sau khi phun lần đầu 14, 21 và 28 ngày lần lượt đạt 22,58 cm, 32,83 cm và 40,42 cm – cao hơn đáng kể và có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức phun nước.

Đáng chú ý, chiều cao cây ở nghiệm thức phun SE 12 ml thấp nhất trước khi phun và sau 14 ngày nhưng lại có sự tăng trưởng vượt bậc trong giai đoạn 21 và 28 ngày, vượt qua nghiệm thức phun nước, cho thấy hiệu lực tích lũy của dịch chiết rong mứt theo thời gian. Những điều này cho thấy rằng dịch chiết SE đã có tác dụng tích cực trong việc thúc đẩy tăng trưởng chiều cao cây dền tía (*Amaranthus tricolor*).

Kết quả này phù hợp với các nghiên cứu trước đó cho thấy chiết xuất từ rong biển có thể kích thích sinh trưởng thông qua việc cung cấp phytohormone tự nhiên và chất điều hòa sinh trưởng (Khan et al., 2009 [8]; Craigie, 2011 [12]). Việc chiều cao cây tăng đáng kể sau giai đoạn phun SE gợi ý rằng các hợp chất sinh học có trong dịch chiết rong mứt đã cải thiện quá trình hấp thu dinh dưỡng, phân chia tế bào và phát triển mô thực vật – những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến chiều cao cây.

Bảng 3.7. Chiều cao cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) sau khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu 14, 21, 28 ngày (cm)

Nghiem thức	Chiều cao cây ngay trước khi	Chiều cao cây sau phun SE lần	Chiều cao cây sau phun SE lần	Chiều cao cây sau phun SE lần
-------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

BUỐC ĐẦU KHẢO SÁT HIỆU LỰC DỊCH CHIẾT RONG MÚT (*Porphyra vietamensis*)...

	phun SE lần đầu, cm, 07/09/2023	đầu 14 ngày, cm, 21/09/2023	đầu 21 ngày, cm, 28/09/2023	đầu 28 ngày, cm, 05/10/2023
Phun nước	3,04 ^b	18,54 ^b	25,73 ^b	32,45 ^c
Phun SE 6 ml	4,50 ^a	21,45 ^a	31,36 ^a	39,27 ^{ab}
Phun SE 9 ml	3,75 ^{ab}	22,58 ^a	32,83 ^a	40,42 ^a
Phun SE 12 ml	2,90 ^b	18,00 ^b	27,20 ^b	34,40 ^{bc}

Các chữ cái (a, b, c) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.

Ngay trước khi phun dịch chiết SE lần đầu, chiều cao cây ở nghiệm thức phun nước không phải là thấp nhất, với giá trị trung bình 3,04 cm và dao động từ 2 – 4 cm, trong khi đó nghiệm thức phun dịch chiết SE 12 ml có mức biến động từ 2 – 3,5 cm (Bảng 3.6; Hình 3.6). Tuy nhiên, sau khi phun dịch chiết SE, sự thay đổi chiều cao cây ở nghiệm thức phun nước luôn ở mức thấp nhất so với các nghiệm thức phun SE trong hầu hết thời gian nghiên cứu (Bảng 3.8). Ngoại trừ tuần trước khi thu hoạch, các tuần còn lại cho thấy sự gia tăng chiều cao ở nghiệm thức phun SE 6 ml và 9 ml cao hơn đáng kể và có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức đối chứng phun nước.

Những kết quả này cung cấp thêm bằng chứng rằng dịch chiết rong mứt (SE) có hiệu quả thúc đẩy sinh trưởng chiều cao cây dền tía (*Amaranthus tricolor*). Hiệu quả này có thể được giải thích bởi các thành phần hữu cơ hoạt tính trong rong biển như axit humic, auxin tự nhiên, cytokinins và gibberellins – vốn được biết là có khả năng kích thích phân chia tế bào, kéo dài tế bào và tổng hợp protein, từ đó thúc đẩy sinh trưởng thực vật (Zhang & Ervin, 2004 [13]; Khan et al., 2009 [8]).

Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Crouch và van Staden (1993) [14], cho thấy chiết xuất rong biển làm tăng sinh trưởng và phát triển của nhiều loại rau màu. Điều này củng cố giả thuyết rằng dịch chiết SE từ *Porphyra vietamensis* có tiềm năng ứng dụng trong sản xuất phân bón sinh học nhằm thúc đẩy sinh trưởng cây trồng.

Bảng 3.8. Thay đổi chiều cao cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) sau những lần phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*)

Nghiệm thức	Thay đổi chiều cao cây, cm, 07- 21/09/2023	Thay đổi chiều cao cây, cm, 21- 28/09/2023	Thay đổi chiều cao cây, cm, 07- 28/09/2023	Thay đổi chiều cao cây, cm, 07/09- 05/10/2023	Thay đổi chiều cao cây, cm, 21/09- 05/10/2023	Thay đổi chiều cao cây, cm, 28/09- 05/10/2023
Phun nước	15,10 ^b	7,18 ^b	22,68 ^c	29,41 ^c	13,91 ^b	6,73 ^a
Phun SE 6 ml	16,95 ^{ab}	9,91 ^a	26,86 ^{ab}	34,77 ^{ab}	17,82 ^a	7,91 ^a
Phun SE 9 ml	18,83 ^a	10,25 ^a	29,08 ^a	36,67 ^a	17,83 ^a	7,58 ^a
Phun SE 12 ml	15,10 ^b	9,20 ^{ab}	24,30 ^{bc}	31,50 ^{bc}	16,40 ^{ab}	7,20 ^a

Các chữ cái (a, b, c) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.

Bên cạnh tác động tích cực đến chiều cao, dịch chiết rong mứt (SE) còn giúp tăng giá trị SPAD lá cây dền tía (*Amaranthus tricolor*), phản ánh hàm lượng diệp lục và tình trạng dinh dưỡng của lá. Sau lần phun SE đầu tiên được 21 ngày, giá trị SPAD lá ở nghiệm thức phun nước là thấp nhất (39,04), thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức phun SE 6 ml (44,94) và SE 9 ml (43,03) (Bảng 3.9; Hình 3.7). Sự gia tăng này cho thấy dịch chiết SE góp phần cải thiện tình trạng quang hợp và sinh trưởng của cây thông qua việc thúc đẩy tổng hợp diệp lục.

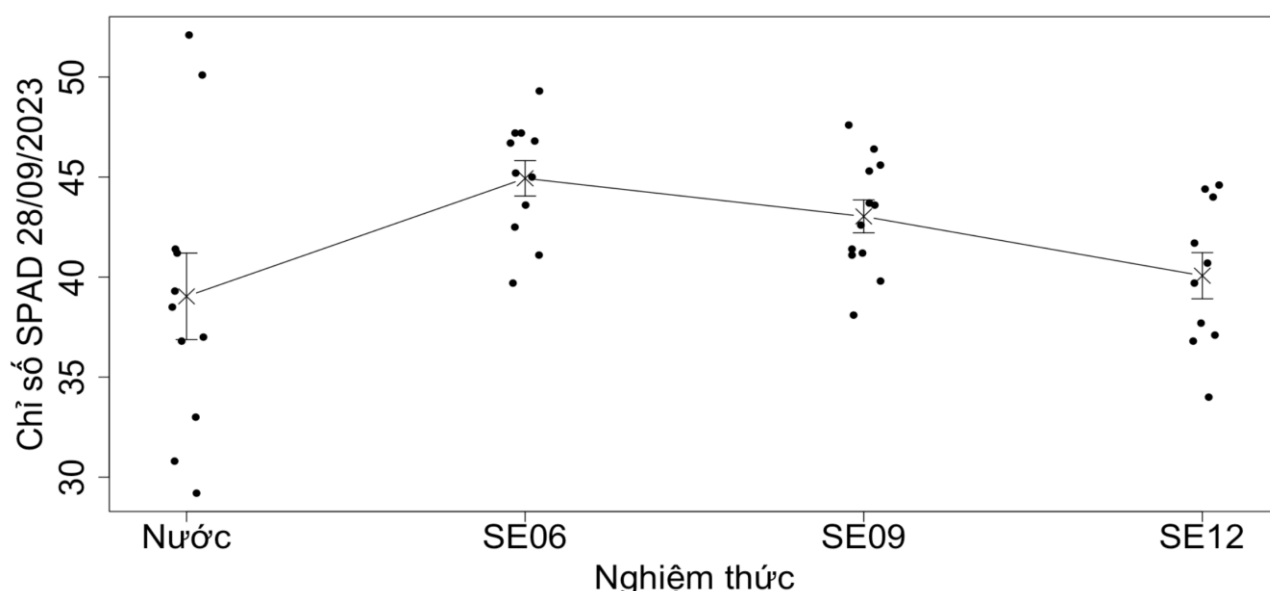
Kết quả này phù hợp với nhận định của Blunden et al. (1997) [15], rằng các chiết xuất rong biển giàu vi chất và hormone thực vật tự nhiên có thể làm tăng tổng hợp chlorophyll và hoạt động quang hợp. Ngoài ra, nghiên cứu của Kumar và Sahoo (2011) [16] cũng ghi nhận rằng SPAD tăng đáng kể khi phun chế phẩm

chiết rong biển lên một số cây trồng như rau bina và cà chua. Do đó, kết quả của nghiên cứu này đã góp phần bổ sung thêm dẫn liệu thực nghiệm cho thấy tiềm năng của dịch chiết SE từ *Porphyra vietamensis* trong ứng dụng nông nghiệp sinh học, góp phần nâng cao chất lượng và hiệu suất sinh trưởng cây dền tía.

Bảng 3.9. Giá trị SPAD lá cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) 21 ngày sau khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (28/09/2023)

Nghiệm thức	Giá trị SPAD lá 28/09/2023	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn
Phun nước	39,04 ^c	29,20	52,10	7,17	1,36
Phun SE 6 ml	44,94 ^a	39,70	49,30	2,93	1,36
Phun SE 9 ml	43,03 ^{ab}	38,10	47,60	2,85	1,30
Phun SE 12 ml	40,07 ^{bc}	34,00	44,60	3,65	1,42

Các chữ cái (a, b, c) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.



Hình 3.7. Giá trị SPAD lá cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) 21 ngày sau khi phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) lần đầu (28/09/2023): Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

Khối lượng cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) ghi nhận sự biến động lớn, dao động từ 4,80 – 29,00 g/cây (Bảng 3.10; Hình 3.8). Trong đó, khối lượng cây ở nghiệm thức phun nước biến động từ 4,80 – 14,30 g/cây, với giá trị trung bình là 8,65 g/cây, thấp hơn có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức phun dịch chiết SE 6 ml và 9 ml. Điều này cho thấy dịch chiết rong mứt (SE) đã làm tăng đáng kể sinh khối cây dền tía.

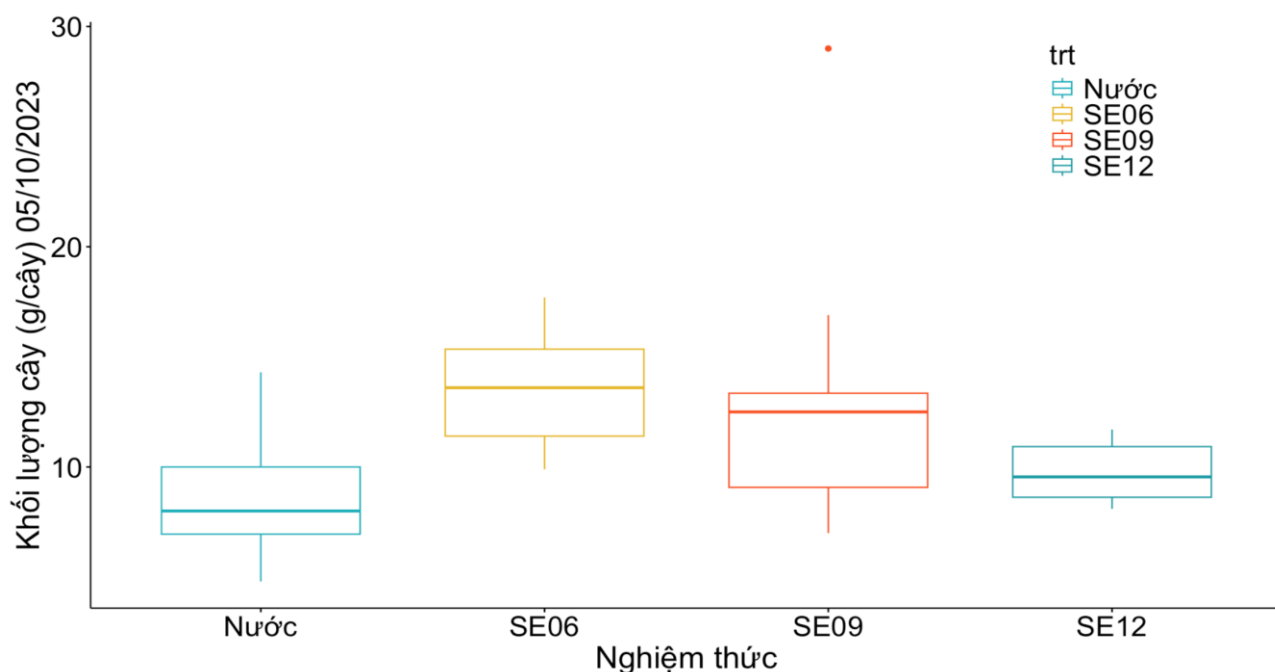
Kết quả này nhất quán với các nghiên cứu trước đây về tác dụng tích cực của chiết xuất rong biển đối với năng suất sinh khối của cây trồng. Theo Crouch và van Staden (1993) [17], dịch chiết rong biển chứa các hormone thực vật như auxin và cytokinin tự nhiên có khả năng kích thích sinh trưởng thực vật, tăng tốc độ phân chia tế bào và kéo dài tế bào, từ đó gia tăng sinh khối. Ngoài ra, nghiên cứu của Shukla et al. (2019) [18] cũng cho thấy chiết xuất rong biển khi phun lên cây rau dền (*Amaranthus spp.*) giúp tăng đáng kể khối lượng tươi và khô so với đối chứng không xử lý.

Từ đó, có thể kết luận rằng dịch chiết từ *Porphyra vietamensis* có tiềm năng ứng dụng như một chế phẩm sinh học thân thiện với môi trường để tăng năng suất cây dền tía trong sản xuất nông nghiệp hữu cơ hoặc nông nghiệp bền vững.

Bảng 3.10. Khối lượng cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) khi thu hoạch 05/10/2023

Nghiệm thức	Sinh khối (g/cây), 05/10/2023	Thấp nhất	Cao nhất	Độ lệch chuẩn	Sai số chuẩn
Phun nước	8,65 ^c	4,80	14,30	3,03	1,12
Phun SE 6 ml	13,45 ^a	9,90	17,70	2,50	1,12
Phun SE 9 ml	12,85 ^{ab}	7,00	29,00	5,88	1,07
Phun SE 12 ml	9,72 ^{bc}	8,10	11,70	1,37	1,17

Các chữ cái (a, b, c) trong cùng cột thể hiện sự sai khác có ý nghĩa thống kê $\alpha=0,05$.



Hình 3.8. Khối lượng cây dền tía (*Amaranthus tricolor*) khi thu hoạch 05/10/2023: Phun nước, Phun dịch chiết rong mứt 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), 12 ml (SE12)

Kết quả nghiên cứu cho thấy dịch chiết rong mứt (*Porphyra vietamensis*) có ảnh hưởng tích cực rõ rệt đến sinh trưởng của hai loại cây đại diện cho nhóm thực vật C3 (cải xanh) và C4 (dền tía). Ở các chỉ tiêu như chiều cao cây, mức tăng trưởng chiều cao, giá trị SPAD lá và khối lượng cây, các nghiệm thức phun dịch chiết SE đều cho kết quả cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nghiệm thức phun nước. Những kết quả này phù hợp với nhiều nghiên cứu trước đây về hiệu quả của dịch chiết rong biển đối với sinh trưởng và năng suất cây trồng như mía (Diwen et al., 2021) [19], ngô (Trivedi et al., 2018) [20], đậu tây (Alam et al., 2013) [21], cà chua (Ali et al., 2016) [22].

Một trong những nguyên nhân dẫn đến hiệu quả này là do dinh dưỡng và hoạt chất sinh học có trong dịch chiết rong biển. Cây có thể hấp thu tới 95% dinh dưỡng qua lá, so với chỉ 45–50% khi bón đất (Bùi Huy Hiền và cộng sự, 2013) [23]. Trong dịch chiết rong mứt sử dụng ở nghiên cứu này, các thành phần N, P₂O₅, K₂O và chất hữu cơ đã được phân tích và cho thấy khả năng cung cấp dinh dưỡng trực tiếp. Ngoài ra, các tài liệu cũng ghi nhận rong biển chứa nhiều chất có hoạt tính sinh học như polysaccharide (Vera et al., 2011) [24], phytohormone (Yalçın et al., 2019) [25], betaine (MacKinnon et al., 2010) [26], polyphenolic (Cotas et al., 2020) [27], và amino acid (Pangestuti & Kim, 2015) [28] là những thành phần có thể góp phần vào việc kích thích sinh trưởng, tăng sức đề kháng và khả năng thích nghi của cây trồng.

Tuy nhiên, hiệu quả sử dụng dịch chiết rong biển còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như loại cây trồng, điều kiện ngoại cảnh, phương pháp phun, và đặc biệt là chất lượng dịch chiết. Các yếu tố này chịu ảnh hưởng bởi loài rong biển sử dụng, kỹ thuật thu hái và phương pháp chiết tách. Do đó, cần có thêm các nghiên cứu

sâu hơn để tối ưu hóa quy trình sản xuất, xác định thành phần hoạt tính chính, cũng như đánh giá hiệu quả trên diện rộng và trong điều kiện canh tác thực tế.

4. KẾT LUẬN

Dịch chiết từ rong mứt (*Porphyra vietamensis*) bằng phương pháp chiết sử dụng dung môi kali hydroxit có hiệu lực tích cực đối với sinh trưởng và phát triển cây cải xanh (*Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss.) và cây dền tía (*Amaranthus tricolor*). Phun qua lá dịch chiết từ rong mứt làm tăng đáng kể chiều cao cây, giá trị SPAD lá và sinh khối cây ở cả cây cải xanh và cây dền tía. Cụ thể, ở cây cải xanh, chiều cao cây tại nghiệm thức phun dịch chiết SE 12 ml sau 28 ngày tăng lên 19,2% so với nghiệm thức phun nước, giá trị SPAD lá cũng cao hơn đáng kể, đạt 47,8 so với 40,5 ở nghiệm thức phun nước. Tương tự, ở cây dền tía, chiều cao cây ở nghiệm thức phun dịch chiết SE 9 ml sau 28 ngày tăng 25,3% so với nghiệm thức phun nước, và giá trị SPAD lá ở nghiệm thức phun SE 6 ml đạt 44,94, cao hơn so với 39,04 ở nghiệm thức phun nước. Sinh khối cây cải xanh và cây dền tía cũng có sự cải thiện rõ rệt, đặc biệt là ở nghiệm thức phun SE 12 ml với khối lượng cây cải xanh đạt 286,67 g/ô thí nghiệm và cây dền tía đạt 29,00 g/cây.

Đây là cơ sở khoa học quan trọng cho việc tiếp tục nghiên cứu ứng dụng phương pháp chiết sử dụng dung môi kali hydroxit trong chiết rong mứt làm phân bón lá. Cần nghiên cứu kỹ thêm về thành phần dịch chiết bao gồm thành phần các loại amino acid, một số chất kích thích sinh trưởng thực vật và so sánh với phương pháp chiết nước nóng để làm cơ sở khoa học cho việc ứng dụng loại dịch chiết này trong tạo chế phẩm phân phun lá chuyên dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Nguyen, V. T., Le, N. H., Lin S. M., Steen, F., & De Clerk, O. (2013). Checklist of the marine macroalgae of Vietnam. *Botanica Marina*, 56, 207-227. DOI:10.1515/bot-2013-0010
- [2] Nguyen V. T. (2015). *Seaweed diversity in Vietnam, with an emphasis on the brown algal genus Sargassum*. Doctoral Dissertation, Ghent University, Belgium.
- [3] Kim, S. K., & Chojnacka, K. (2015). Marine algal extracts: Processes, products, and applications. *Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA*, 2. DOI:10.1002/9783527679577.ch26
- [4] Đào Quốc Hưng, Nguyễn Lê Anh Thương, Trần Minh Hải (2018). Bước đầu nghiên cứu sử dụng dung môi KOH chiết rong biển và ảnh hưởng của dung môi này đến hàm lượng protein trong dịch chiết. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh*, 36A, 33-40.
- [5] Mohammed, E. M. E. B., Mustapha, B., Youness, B. & Karim, L. (2020). Trends in Seaweed Extract Based Biostimulants: Manufacturing Process and Beneficial Effect on Soil-Plant Systems, *Plants*, 9(3), 359. <https://doi.org/10.3390/plants9030359>
- [6] Shan, J., Hao, X., Wang, H., & Wang, P. (2016). Seaweed potassium fertilizer and preparation method thereof (Chinese patent CN106008094A). *Qingdao Seawin Biotech Group Co., Ltd.* <https://patents.google.com/patent/CN106008094A/en>
- [7] Arioli, T., Mattner, S. W., & Winberg, P. C. (2015). Applications of seaweed extracts in Australian agriculture: past, present and future. *Journal of Applied Phycology*, 27(5), 2007-2015. <https://doi.org/10.1007/s10811-015-0574-4>
- [8] Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D. M., Critchley, A. T., Craigie, J. S., Norrie, J., & Prithiviraj, B. (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28(4), 386-399. <https://doi.org/10.1007/s00344-009-9103-x>
- [9] Rathore, S. S., Chaudhary, D. R., Boricha, G. N., Ghosh, A., Bhatt, B. P., Zodape, S. T., & Patolia, J. S. (2009). Effect of seaweed extract on the growth, yield and nutrient uptake of soybean (*Glycine max*) under rainfed conditions. *South African Journal of Botany*, 75(2), 351-355. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2008.10.005>
- [10] Sivasankari, S., Venkatesalu, V., Anantharaj, M., & Chandrasekaran, M. (2006). Effect of seaweed extracts on the growth and biochemical constituents of *Vigna sinensis*. *Bioresource Technology*, 97(14), 1745-1751. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.09.020>

- [11] Zodape, S. T., Gupta, A., Bhandari, S. C., Rawat, U. S., Chaudhary, D. R., Eswaran, K., & Chikara, J. (2011). Foliar application of seaweed sap as biostimulant for enhancement of yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of Scientific & Industrial Research*, 70(3), 215-219.
- [12] Craigie, J.S. (2011). Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *Journal of Applied Phycology*, 23, 371-393. <https://doi.org/10.1007/s10811-010-9560-4>
- [13] Zhang, X., & Ervin, E. H. (2004). Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance. *Crop Science*, 44(5), 1737–1745.
- [14] Crouch, I. J., & van Staden, J. (1993). Evidence for the presence of plant growth regulators in commercial seaweed products. *Plant Growth Regulation*, 13(1), 21–29. <https://doi.org/10.1007/BF00207588>
- [15] Blunden, G., Jenkins, T., & Liu, Y. (1997). Enhanced leaf chlorophyll levels in plants treated with seaweed extract. *Journal of Applied Phycology*, 8(6), 535-543. <https://doi.org/10.1007/BF02186333>
- [16] Kumar, G., & Sahoo, D. (2011). Effect of seaweed liquid extract on growth and yield of *Triticum aestivum* var. Pusa Gold. *Journal of Applied Phycology*, 23(2), 251–255. <https://doi.org/10.1007/s10811-011-9660-9>
- [17] Crouch, I. J., & van Staden, J. (1993). Evidence for the presence of plant growth regulators in commercial seaweed products. *Plant Growth Regulation*, 13(1), 21–29. <https://doi.org/10.1007/BF00207588>
- [18] Shukla, P. S., Mantin, E. G., Adil, M., Bajpai, S., Critchley, A. T., & Prithiviraj, B. (2019). Ascophyllum nodosum-Based Biostimulants: Sustainable Applications in Agriculture for the Stimulation of Plant Growth, Stress Tolerance, and Disease Management. *Frontiers in Plant Science*, 10, 655. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00655>
- [19] Diwen, C., Wenling, Z., Jin, Y., Junhua, A., Ying, H., Dachun, S., Yong, J., Zhenrui, H., & Hong, S. (2021). “Effects of Seaweed Extracts on the Growth, Physiological Activity, Cane Yield and Sucrose Content of Sugarcane in China”, *Section: Crop and Product Physiology*, 12, 1-13. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.659130>
- [20] Trivedi, K., Vijay, A. K. G., Kubavat, D., Patidar, R., & Ghosh, A. (2018). Drought alleviatory potential of kappaphycus seaweed extract and the role of the quaternary ammonium compounds as its constituents towards imparting drought tolerance in zeamays L.. *Journal of Applied Phycology*, 30, 2001-2015. DOI: 10.1007/s10811-017-1375-0
- [21] Alam, M.Z., Braun, G., Norrie, J., & Hodges, D.M. (2013). Effect of *Ascophyllum* extract application on plant growth, fruit yield and soil microbial communities of strawberry. *Canadian Journal of Plant Science*, 93, 23-36. DOI: 10.4141/cjps2011-260
- [22] Ali, N., Farrell, A., Ramsubhag, A., & Jayaraman, J. (2016). The effect of ascophyllum nodosum extract on the growth, yield and fruit quality of tomato grown under tropical conditions. *Journal of Applied Phycology*, 28, 1353-1362. DOI: 10.1007/s10811-015-0608-3
- [23] Bùi Huy Hiền, Nguyễn Văn Bộ, Cao Kỳ Sơn. (2013). Sản xuất và sử dụng phân bón lá ở Việt Nam, 561 – 577. Truy cập ngày 25/06/2024, từ <https://iasvn.org/chuyen-muc/San-xuat-va-su-dung-phan-bon-la-o-Viet-Nam-4271.html>
- [24] Vera, J., Castro, J., Gonzalez, A., & Moenne, A. (2011). Seaweed Polysaccharides and Derived Oligosaccharides Stimulate Defense Responses and Protection against Pathogens in Plants. *Marine Drugs*, 44, 2514-2525. DOI: <https://doi.org/10.3390/md9122514>
- [25] Yalçın, S., Şükran, O. E., Karakaş, Ö., Önem, A. N., & Sözgen, B. K. (2019). Identification and Quantification of Some Phytohormones in Seaweeds Using UPLC-MS/MS. *Journal of Liquid Chromatography Related Technologies*, 42, 475-484. DOI: <https://doi.org/10.1080/10826076.2019.1625374>
- [26] MacKinnon, S. L., Hiltz, D., Ugarte, R., & Craft, C. A. (2010). Improved Methods of Analysis for Betaines in *Ascophyllum nodosum* and Its Commercial Seaweed Extracts. *Journal of Applied Phycology*, 22, 489-494. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10811-009-9483-0>
- [27] Cotas, J., Leandro, A., Monteiro, P., Pacheco, D., Figueirinha, A., Gonçalves, A. M. M., Da Silva, G. J., & Pereira, L. (2020). Seaweed Phenolics: From Extraction to Applications. *Mar. Drugs*, 18, 384. DOI: <https://doi.org/10.3390/md18080384>
- [28] Pangestuti, R., & Kim, S. K. (2015). Seaweed Proteins, Peptides, and Amino Acids. *Seaweed Sustainability Food Non-Food Applications*, 125-140. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-418697-2.00006-4>

INITIAL STUDY ON EFFECT OF SEAWEED EXTRACT FROM *Porphyra vietamensis* ON *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss. AND *Amaranthus tricolor*

DAO QUOC HUNG*, NGUYEN TAT SON

Institute of Environmental Science, Engineering and Management, Industrial University of Ho Chi Minh City

* Corresponding author: daoquochung2025@gmail.com

Abstract: Seaweed extracts have been increasingly studied for their potential in foliar fertilizer production due to their ability to promote plant growth. This study initially investigated the effect of extracts from *Porphyra vietamensis*, obtained using potassium hydroxide solution, on the growth of *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss. and *Amaranthus tricolor*. The experiment for each plant species included four treatments: water spray (control), and foliar application of seaweed extract at doses of 6 ml (SE06), 9 ml (SE09), and 12 ml (SE12). The results showed that seaweed extract positively impacted plant height, leaf color (SPAD value), and biomass, particularly at appropriate doses. Plant height, SPAD value, and biomass of *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss. were significantly higher in the 12 ml seaweed extract treatment compared to the control (water spray). Similarly, plant height, SPAD value, and biomass of *Amaranthus tricolor* were also higher in the 6 ml and 9 ml seaweed extract treatments compared to the water spray control. This study provides a foundation for developing foliar fertilizers from seaweed extract using potassium hydroxide as the solvent and suggests further research into the active compounds in the extract for specialized applications for different plant species.

Key words: seaweed extract, *Porphyra vietamensis*, *Brassica juncea* (L.) Czern. et Coss., *Amaranthus tricolor*, potassium hydroxide

Ngày gửi bài: 01/07/2024

Ngày chấp nhận đăng: 15/05/2025