

HÀM LƯỢNG FUCOIDAN VÀ ALGinate CỦA MỘT SỐ LOÀI RONG NÂU Ở QUẦN ĐẢO NAM DU, KIÊN GIANG

Nguyễn Văn Thành^{1*}, Trần Nhật My¹,

Nguyễn Văn An¹, Lê Hoàng Phương¹, Bùi Văn Nguyên²

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm đánh giá sự biến đổi hàm lượng fucoidan và hàm lượng alginate có trong một số loài rong nâu ở quần đảo Nam Du, Kiên Giang. Kết quả nghiên cứu cho thấy hàm lượng fucoidan và alginate có sự biến đổi tùy thuộc vào giống loài, thời kỳ sinh trưởng và theo mùa. So với khối lượng rong khô, hàm lượng fucoidan và alginate cao nhất vào cuối mùa khô (tháng 3) ở loài rong *Turbinaria ornata* (tương ứng là 2,39% và 26,3%) và loài rong *Sargassum polycystum* (tương ứng là 2,04% và 28,6%). Tuy nhiên đối với loài rong *Turbinaria decurrens* thì hàm lượng fucoidan và alginate cao nhất vào đầu mùa mưa (tháng 5) tương ứng 2,89% và 31,16%.

Từ khóa: Alginate, fucoidan, hàm lượng, rong nâu, Nam Du, Kiên Giang.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có 3.260 km bờ biển trải dài từ Bắc vào Nam với diện tích mặt nước biển hơn 1 triệu km². Biển Việt Nam có nguồn tài nguyên rong nâu khá đa dạng và phong phú, với hơn 120 loài đã được phân loại, sản lượng thu hoạch rong nâu ước đạt 35 nghìn tấn khô/năm [5]. Rong nâu có chứa nhiều polysaccharide sinh học có giá trị như alginate, laminaran, fucoidan,... ngoài ra còn có nhiều vitamin và khoáng chất, nên chúng được coi là nguồn nguyên liệu quý giá để sản xuất dược phẩm, thực phẩm và mỹ phẩm [8]. Trong rong nâu, hàm lượng fucoidan có thể đến 9,8% khối lượng rong khô [7] và sản xuất fucoidan thô hàng năm ở nước ta khoảng 400 - 800 tấn/năm [3]. Các hoạt tính sinh học của Fucoidan đã được nghiên cứu như hoạt tính chống đông máu, kháng khối u, kháng khuẩn, kháng oxy hóa, chống ung thư, chống viêm khớp, viêm nhiễm, giảm cholesterol máu,... [18].

Alginate là hợp chất sinh học chỉ có ở rong nâu và hàm lượng có thể đạt đến 40% khối lượng rong khô [14], chiếm nhiều nhất trong số các hợp chất hóa học của rong nâu. Alginate đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như thực phẩm, mỹ phẩm và dược phẩm [12] với các công dụng làm chất độn, chất mang, chất nhũ hóa, chất tạo bọt, chất tạo gel, chất làm bóng, chất làm ẩm, chất tạo phức

kim loại, chất ổn định, chất làm dày [1]. Đặc biệt, các alginate khối lượng phân tử thấp có hoạt tính sinh học quý như hoạt tính chống oxy hóa, kháng khuẩn, chống đông máu, kháng ung thư,...[17]. Chính vì vậy, nguồn nguyên liệu rong nâu sẽ mang đến tiềm năng phát triển kinh tế biển cho nước ta nói chung và cho các địa phương vốn được thiên nhiên ưu đãi, ban tặng nguồn nguyên liệu này nói riêng. Vì vậy, việc xác định hàm lượng fucoidan và alginate sẽ cung cấp các dữ liệu khoa học quan trọng để đánh giá chất lượng nguồn nguyên liệu rong nâu ở quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Ba loài rong nâu (*Turbinaria decurrens*, *Turbinaria ornata*, *Sargassum polycystum*) thuộc ngành rong nâu (Phaeophyta), bộ rong đuôi ngựa (Fucales), họ rong mơ (Sargassaceae) thu mẫu tại Hòn Củ Tron (Hòn Lớn), thuộc quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang. Trong đó mẫu rong *S. polycystum* được thu tại Bãi Nhum (9°42'09.2"N 104°21'37.4"E), loài rong *T. decurrens* thu tại Bãi Cây Mến (9°40'02.6"N 104°20'59.3"E) và loài rong *T. ornata* thu tại Bãi Cây Mến nhỏ (9°39'47.7"N 104°21'08.9"E). Thời gian thu mẫu rong trong khoảng từ ngày 20 đến ngày 30 của tháng, vào mùa mưa (tháng 5/2020, tháng 7/2020 và tháng 9/2020) và mùa khô (tháng 11/2020, tháng 01/2021 và tháng 3/2021). Các mẫu rong được thu theo từng loài, rửa sạch bằng nước biển, vận chuyển về phòng thí nghiệm Trường Đại học Kiên Giang. Tiến hành sấy ở nhiệt độ 50°C, tốc

¹ Trường Đại học Kiên Giang

*Email: nvthanh@vnkgu.edu.vn

² Trường Đại học Khánh Hòa

độ gió 2 m/s trong thời gian 6 giờ, độ ẩm rong đạt dưới 12%.

Các hóa chất sử dụng đạt tiêu chuẩn cho phân tích do Merck (Đức) cung cấp, ethanol 96% do Việt Nam sản xuất.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp xác định hàm lượng fucoidan

Hàm lượng fucoidan trong rong nâu được xác định dựa theo phương pháp của Nguyễn Duy Nhứt và cộng sự (2007) [4] như sau: rong khô được cắt nhỏ 1 - 3 mm rồi chiết bằng dung dịch HCl 0,1N ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ (tỷ lệ rong/dung dịch là 1/10 (w/v)), thỉnh thoảng có khuấy trộn. Dịch chiết được tách ra khỏi bã rong rồi cô đặc bằng thiết bị cô quay chân không ở 50°C đến còn khoảng 1 lít. Dung dịch cetavlon 10% trong nước được cho vào dịch trên đến khi không còn tạo kết tủa. Kết tủa được lọc, rửa với nước để loại mannitol và laminaran. Sau đó, dung dịch CaCl_2 3M, NaCl 3M được đưa vào và đun nóng ở 60°C kèm theo khuấy liên tục trong 2 giờ rồi để yên qua đêm, muối cetavlon - fucoidan, cetavlon - alginic bị phá hủy giải phóng ra fucoidan, đồng thời canxi alginate được tách ra dưới dạng kết tủa. Ly tâm để thu dịch chứa fucoidan, cho ethanol 96% với thể tích gấp bốn lần thể tích dịch chiết rồi khuấy đảo trong 30 phút. Để yên qua đêm, kết tủa fucoidan được tạo thành. Giấy lọc được sấy ở 70°C, để vào bình hút ẩm rồi cân đến khối lượng không đổi. Thu kết tủa fucoidan bằng giấy lọc, rửa kết tủa lại bằng ethanol 96% đến khi không còn ion Cl^- trong nước rửa. Giấy lọc và kết tủa fucoidan được sấy chân không ở 50°C trong 4 giờ. Hàm lượng fucoidan xác định theo phương pháp khối lượng, như sau:

$$\text{Hàm lượng fucoidan (\%w/w)} = \frac{C - B}{A} \times 100$$

Trong đó: A là khối lượng rong khô (g); B là khối lượng giấy lọc (g); C là khối lượng của giấy lọc và fucoidan (g).

2.2.2. Phương pháp xác định hàm lượng alginate

Hàm lượng alginate trong rong nâu được xác định theo phương pháp của Haug (1968) [9] như sau: rong được cắt nhỏ 0,5 - 1 cm rồi chiết bằng dung dịch Na_2CO_3 3% trong 1 giờ ở 70°C (tỷ lệ rong khô/dung dịch Na_2CO_3 3% là 1/25 (w/v)). Dịch chiết được lọc thô bằng túi vải và bã rong tiếp tục xử lý lần hai dưới điều kiện tương tự. Dịch chiết được gom lại rồi ly tâm (10.000 vòng/phút, 30 phút) để loại bã rong. Dịch

chiết được điều chỉnh về pH = 1,8 bằng dung dịch HCl 10%. Kết tủa acid alginic được thu nhận bằng phương pháp lọc. Acid alginic được trung hòa về pH = 7 - 7,5 bằng dung dịch NaOH 10% kèm theo khuấy đảo. Dịch chiết alginate được thẩm tích đổi nước trong 72 giờ, cô đặc bằng thiết bị cô quay chân không ở 50°C đến thể tích còn lại 1/10. Kết tủa bằng ethanol 96% với thể tích gấp 4 lần thể tích dịch chiết rồi được ngâm 4 giờ. Giấy lọc được sấy ở 70°C, để vào bình hút ẩm rồi cân đến khối lượng không đổi. Kết tủa alginate được lọc bằng giấy lọc và rửa kết tủa bằng ethanol 96%. Giấy lọc và kết tủa alginate được sấy chân không ở 50°C trong 4 giờ. Hàm lượng alginate xác định theo phương pháp khối lượng, như sau:

$$\text{Hàm lượng alginate (\%w/w)} = \frac{C - B}{A} \times 100$$

Trong đó: A là khối lượng rong khô (g); B là khối lượng giấy lọc (g); C là khối lượng của giấy lọc và alginate (g).

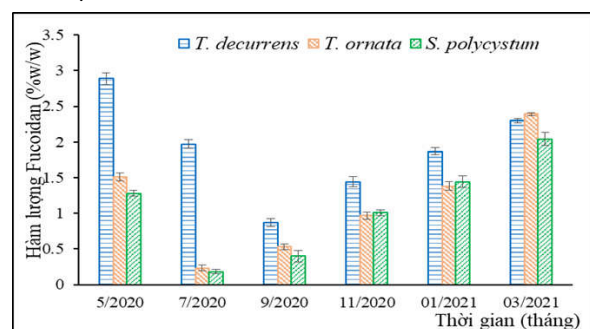
2.2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thực nghiệm được thu thập bằng phương pháp thống kê, quan sát. Mỗi thí nghiệm tiến hành lặp lại 3 lần độc lập và số liệu là kết quả trung bình của các lần lặp lại. Kiểm tra sự khác biệt giữa các số liệu thống kê bằng phần mềm Statgraphics Centurion XVII trial.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng fucoidan ở 3 loài rong nâu ở quần đảo Nam Du, Kiên Giang

Kết quả phân tích hàm lượng fucoidan có trong 3 loài rong nâu ở quần đảo Nam Du, Kiên Giang được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Sự biến đổi hàm lượng fucoidan ở 3 loài rong nâu theo thời gian thu mẫu

Hình 1 cho thấy hàm lượng fucoidan có trong 3 loài rong nâu (*T. decurrens*, *T. ornata* và *S.*

polycystum) đều có sự biến đổi khá rõ rệt vào mùa mưa và mùa khô. So với khối lượng rong khô, hàm lượng fucoidan ở 2 loài rong nâu *T. ornata* và *S. polycystum* đạt cao nhất vào tháng 3 (cuối mùa khô) tương ứng là 2,39% và 2,04%, trong khi đó hàm lượng fucoidan ở loài rong nâu *T. decurrens* đạt cao nhất là vào tháng 5 (đầu mùa mưa) là 2,89%. Sau khi tích lũy đạt hàm lượng fucoidan cao nhất thì sau đó hàm lượng fucoidan ở cả 3 loài rong nâu sẽ giảm dần ở thời kỳ rong tàn lụi và tích lũy tăng dần hàm lượng fucoidan theo thời kỳ sinh trưởng của thế hệ sau. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng fucoidan của 3 loài rong nâu trong thời gian khảo sát đều có ý nghĩa thống kê và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 95%.

Đối với loài rong *T. decurrens* có hàm lượng fucoidan cao nhất là 2,89% vào đầu mùa mưa (tháng 5/2020), là giai đoạn rong đã trưởng thành về mặt hình thể cây rong phát triển đến độ cao cực đại khoảng 20 - 25 cm, các lá rong cách rễ khoảng 5 cm phân bố đều đến ngọn. Hàm lượng fucoidan vào tháng 7/2020 giảm còn 1,97%, lúc này rong đã vào giai đoạn tàn lụi dần, các lá rong chỉ còn lại ở phần ngọn khoảng 1/3 so với chiều cao của cây rong. Ở thời điểm gần cuối mùa mưa (tháng 9/2020) thì hàm lượng fucoidan là 0,87%, ở thời điểm này thì thế hệ rong trước đã tàn lụi hoàn toàn và thế hệ cây rong mới đã mọc lên khoảng được 1 - 3 cm. Vào mùa khô (các tháng 11/2020, tháng 01/2021 và tháng 3/2021) thì hàm lượng fucoidan luôn tăng theo thời kỳ sinh trưởng của rong, tương ứng đạt 1,44%, 1,87% và 2,3%. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng fucoidan ở loài rong *T. decurrens* từ tháng 5/2020 đến tháng 3/2021 đều có ý nghĩa thống kê và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 95%, điều này chứng tỏ hàm lượng fucoidan ở loài rong *T. decurrens* đạt cao nhất vào thời điểm tháng 5 (đầu mùa mưa).

Tuy nhiên, đối với 2 loài rong *T. ornata* và *S. polycystum* thì hàm lượng fucoidan cao nhất là 2,39% và 2,04% vào cuối mùa khô (tháng 3/2021), là giai đoạn rong đã trưởng thành về mặt hình thể. Loài rong *T. ornata* đạt chiều cao nhất trong khoảng 15 - 20 cm, còn loài rong *S. polycystum* khoảng 40 - 50 cm. Đến đầu mùa mưa (tháng 5) thì các loài rong này cũng vào giai đoạn tàn lụi dần nên hàm lượng fucoidan cũng sẽ giảm đi và thế hệ rong mới bắt đầu hình thành nhưng tốc độ sinh trưởng chậm, cho nên

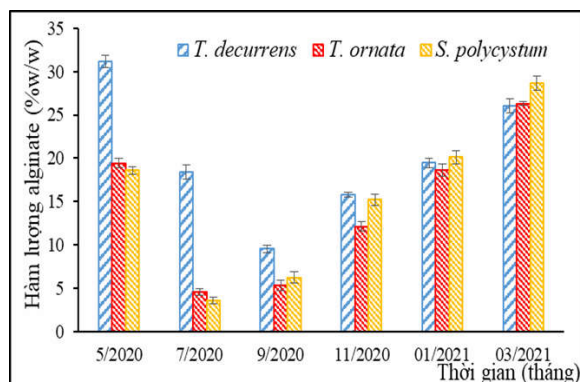
từ tháng 7/2020 đến tháng 01/2021 thì hàm lượng fucoidan ở loài rong *T. ornata* từ 0,23% đến 1,38% và ở loài rong *S. polycystum* từ 0,18% đến 1,44%. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng fucoidan ở 2 loài rong *T. ornata* và loài *S. polycystum* từ tháng 5/2020 đến tháng 3/2021 đều có ý nghĩa thống kê và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 95%, điều này chứng tỏ hàm lượng fucoidan ở loài rong *T. ornata* và loài *S. polycystum* đạt cao nhất vào thời điểm tháng 3 (cuối mùa khô).

Theo kết quả nghiên cứu của Skriptsova (2016) trên một số loài rong nâu thu hoạch ở vịnh Peter the Great vùng biển Nhật Bản thấy rằng hàm lượng fucoidan có trong loài rong *S. japonica* biến đổi từ 0,98% đến 4,19% và hàm lượng fucoidan đạt cao nhất từ tháng 8 đến tháng 10, ở loài rong *S. crassipes* hàm lượng fucoidan từ 2,5% đến 5,23% và đạt cao nhất từ tháng 6 đến tháng 7, nhưng đối với loài rong *S. pallidum* thì hàm lượng fucoidan từ 1,8% đến 6,31% và đạt cao nhất vào tháng 7 [15]. Theo kết quả nghiên cứu của Fletcher và cộng sự (2017) cũng thấy rằng hàm lượng fucoidan phụ thuộc vào loài rong và thời kỳ sinh trưởng của rong nâu, cụ thể là hàm lượng fucoidan có trong 3 loài rong nâu *Fucus serratus*, *Ascophyllum nodosum* và *Fucus vesiculosus* tương ứng là 6%, 9,8% và 8%, ở các loài rong này thì hàm lượng fucoidan đạt thấp nhất vào mùa xuân và cao nhất vào mùa thu [7]. Kết quả khảo sát mùa vụ rong mơ khai thác ở Quảng Ngãi cho thấy ở đảo Lý Sơn khai thác sớm nhất từ tháng 3 đến tháng 5, vùng ven biển huyện Đức Phổ từ tháng 4 đến tháng 5, vùng ven bờ phía Bắc khai thác muộn nhất từ tháng 4 đến tháng 7 [2].

Các kết quả nghiên cứu về hàm lượng fucoidan có trong 3 loài rong nghiên cứu cũng phù hợp với đặc tính sinh lý chung của các loài rong nâu. Tất cả các loài rong mơ đều có một kiểu sinh trưởng và phát triển là cây sống một năm và cho sinh khối nguồn lợi hàng năm, hàm lượng các hợp chất polysaccharide ở các loài rong khác nhau cũng có sự khác nhau [2]. Hàm lượng fucoidan có ít ở giai đoạn rong còn non, theo thời gian sống thì hàm lượng fucoidan trong rong nâu tích lũy ngày càng nhiều và đạt cực đại khi rong trưởng thành. Sau thời gian này, rong bắt đầu già đi và có xu thế thoái hóa nên hàm lượng fucoidan và các chất sinh học giảm [10].

3.2. Hàm lượng alginate ở 3 loài rong nâu ở quần đảo Nam Du, Kiên Giang

Kết quả phân tích hàm lượng alginate ở 3 loài rong nâu ở quần đảo Nam Du, Kiên Giang được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Sự biến đổi hàm lượng alginate ở 3 loài rong nâu theo thời gian thu mẫu

Hình 2 cho thấy hàm lượng alginate ở 3 loài rong nâu (*T. decurrens*, *T. ornata* và *S. polycystum*) có sự biến đổi vào mùa mưa và mùa khô. So với khối lượng rong khô, hàm lượng alginate ở loài rong nâu *T. decurrens* đạt cao nhất là vào tháng 5 (đầu mùa mưa) là 31,16%, trong khi đó hàm lượng alginate ở 2 loài rong nâu *T. ornata* và *S. polycystum* đạt cao nhất vào tháng 3 (cuối mùa khô) tương ứng là 26,3% và 28,6%. Sau khi tích lũy đạt hàm lượng alginate cao nhất thì sau đó chúng sẽ giảm dần ở giai đoạn rong tàn lụi và hàm lượng alginate sẽ tích lũy tăng dần trong thời kỳ sinh trưởng của thế hệ tiếp theo. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng alginate của 3 loài rong nâu trong thời gian khảo sát đều có ý nghĩa thống kê và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 95%.

Hàm lượng alginate ở loài rong *T. decurrens* đạt cao nhất là 31,16% vào đầu mùa mưa (tháng 5/2020), là giai đoạn rong đã trưởng thành về mặt hình thể cây rong phát triển đến độ cao cực đại khoảng 20 – 25 cm, các lá rong cách rễ khoảng 5 cm phân bố đều đến ngọn. Hàm lượng alginate vào tháng 7/2020 giảm còn 18,44%, lúc này rong đã vào giai đoạn tàn lụi dần, các lá rong chỉ còn lại ở phần ngọn khoảng 1/3 so với chiều cao của cây rong. Ở thời điểm gần cuối mùa mưa (tháng 9/2020) thì hàm lượng alginate là 9,54%, ở thời điểm này thì thế hệ rong trước đã tàn lụi hoàn toàn và thế hệ cây rong mới đã mọc lên khoảng được 1 – 3 cm. Vào mùa khô (các tháng 11/2020, tháng 01/2021 và tháng 3/2021) thì hàm lượng alginate luôn tăng theo thời kỳ sinh trưởng của rong, tương ứng đạt 15,79%, 19,45% và 25,99%. Kết

quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng alginate ở loài rong *T. decurrens* từ tháng 5/2020 đến tháng 3/2021 đều có ý nghĩa thống kê và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 95%, điều này chứng tỏ hàm lượng alginate ở loài rong *T. decurrens* đạt cao nhất vào thời điểm tháng 5 (đầu mùa mưa).

Tuy nhiên, hàm lượng alginate cao nhất đối với 2 loài rong *T. ornata* và *S. polycystum* thì vào cuối mùa khô (tháng 3/2021) tương ứng 2,39% và 2,04%, là giai đoạn rong đã trưởng thành về mặt hình thể. Đến đầu mùa mưa (tháng 5) thì các loài rong này cũng vào giai đoạn tàn lụi nên hàm lượng alginate cũng sẽ giảm đi và thế hệ rong mới bắt đầu hình thành nhưng tốc độ sinh trưởng chậm, cho nên từ tháng 7/2020 đến tháng 01/2021 thì hàm lượng alginate ở loài rong *T. ornata* từ 4,6% đến 18,62% và ở loài rong *S. polycystum* từ 3,59% đến 20,11%. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hàm lượng alginate ở 2 loài rong *T. ornata* và loài *S. polycystum* từ tháng 5/2020 đến tháng 3/2021 đều có ý nghĩa thống kê và có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy trên 95%, điều này chứng tỏ hàm lượng alginate ở loài rong *T. ornata* và loài *S. polycystum* đạt cao nhất vào thời điểm tháng 3 (cuối mùa khô).

Ragaza và Hurtado (1999) khảo sát trên 3 loài rong nâu *S. carpophyllum*, *S. ilicifolium* và *S. siliquosum* đều có hàm lượng alginate thấp nhất vào tháng 3, nhưng hàm lượng alginate đạt cao nhất vào tháng 1 ở loài rong *S. carpophyllum* (32%) và tháng 10 ở 2 loài rong *S. ilicifolium* (23%) và *S. siliquosum* (32%) [13]. Nghiên cứu của Chee và cộng sự (2011) cũng cho thấy hàm lượng alginate cũng có sự khác nhau phụ thuộc vào loài rong, cụ thể là hàm lượng alginate ở các loài rong *S. siliquosum*, *T. conoides*, *S. binderi* và *S. baccularia* tương ứng là 49%, 41,4%, 38,9% và 26,7% [6]. Widyastuti (2009) thấy rằng hàm lượng alginate nhiều hơn 10% ở các loài rong *Padina* sp., *Dictyota* sp., *Dictyota* sp., *S. polycystum*, *T. ornata* và *T. murayana*. Trong khi đó cũng có nhiều loài rong có hàm lượng alginate dưới 10% như *S. aquifolium*, *Sargassum* sp., *T. conoides*, *S. crassifolium*, *S. polycystum*, *S. cristaefolium* và *Hormophysa* sp. [16]. Nghiên cứu của Kusumawati và cộng sự (2018) xác định được hàm lượng alginate ở loài rong nâu *Sargassum* sp. là 24,56% còn đối với loài *Turbinaria* sp. là 22,69% [11]. Các kết quả nghiên cứu về hàm lượng alginate có trong 3 loài rong nghiên cứu cũng phù hợp với đặc tính sinh lý chung

của các loài rong nâu. Tất cả các loài rong mơ đều có một kiểu sinh trưởng và phát triển là cây sống một năm và cho sinh khối nguồn lợi hàng năm, hàm lượng các hợp chất polysaccharide ở các loài rong khác nhau cũng có sự khác nhau [2]. Hàm lượng alginate có ít ở giai đoạn rong còn non, theo thời kỳ sinh trưởng thì hàm lượng alginate trong rong nâu tích lũy ngày càng nhiều và đạt cực đại khi rong trưởng thành. Sau thời gian này, rong bắt đầu già đi và có xu thế thoái hóa nên hàm lượng alginate và các chất sinh học giảm [10].

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng fucoidan và alginate có trong 3 loài rong nâu ở quần đảo Nam Du, tỉnh Kiên Giang có sự biến đổi phụ thuộc vào giống loài, thời kỳ sinh trưởng và mùa vụ. Các loài rong nâu khác nhau thì hàm lượng fucoidan và alginate cũng có sự khác nhau. Hàm lượng fucoidan và alginate sẽ tăng dần theo thời gian sinh trưởng của rong và hàm lượng cao nhất khi rong trưởng thành, sau đó hàm lượng sẽ giảm dần theo thời kỳ tàn lụi của rong nâu. Kết quả nghiên cứu đã xác định được hàm lượng fucoidan và alginate đạt cao nhất vào thời điểm đầu mùa mưa (tháng 5) đối với loài rong *T. decurrens* (tương ứng là 2,89% và 31,16%). Trong khi đó, vào cuối mùa khô (tháng 3) thì hàm lượng fucoidan và alginate sẽ đạt cao nhất ở loài rong *T. ornata* (tương ứng là 2,39% và 26,3%) và ở loài rong *S. polycystum* (tương ứng là 2,04% và 28,6%).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Y tế (2019). Thông tư số 24/2019/TT-BYT ngày 30 tháng 8 năm 2019 của Bộ trưởng Bộ Y tế. Quy định về quản lý và sử dụng phụ gia thực phẩm, Hà Nội.
2. Lê Như Hậu (2014). *Đánh giá hiện trạng nguồn lợi rong mơ tại Quảng Ngãi và đề xuất các giải pháp khai thác và phát triển bền vững*. Báo cáo tổng kết đề tài khoa học và công nghệ, trang 1 - 27.
3. Nguyễn Duy Nhứt (2008). Nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của polysaccharide từ một số loài rong nâu ở tỉnh Khánh Hòa. Luận án tiến sĩ hóa học. Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Hà Nội.
4. Nguyễn Duy Nhứt, Bùi Minh Lý, Nguyễn Mạnh Cường và Trần Văn Sung (2007). Phân lập và đặc điểm của fucoidan từ năm loài rong mơ ở miền Trung. *Tạp chí Hóa học*, 45 (3), trang 339-343.

5. Titlyanov, E. A., T. V. Titlyanova, Phạm Văn Huyền (2012). Nguồn lợi, sử dụng và nuôi trồng rong ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ biển - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, T12 (1), trang 87-98.
6. Chee, S. Y., Wong, P. K. and Wong, C. L. (2011). Extraction and characterisation of alginate from brown seaweeds (*Fucales*, *Phaeophyceae*) collected from Port Dickson, Peninsular Malaysia. *Journal of Applied Phycology*, 23 (2), pp. 191-196.
7. Fletcher, H. R., Biller, P., Ross, A. B. and Adams, J. M. (2017). The seasonal variation of fucoidan within three species of brown macroalgae. *Algal Research*, 22, pp. 79-86.
8. Gupta, S. and Abu-Ghannam, N. (2011). Bioactive potential and possible health effects of edible brown seaweeds. *Trends in Food Science & Technology*, 22(6), pp. 315-326.
9. Haug, A. (1968). Preparation of alginic acid by extraction of algae. Patent Number US 3396158 A.
10. Khairy, H. M. and El - Shafay, S. M. (2013). Seasonal variations in the biochemical composition of some common seaweed species from the coast of Abu Qir Bay, Alexandria, Egypt. *Oceanologia*, 55 (2), pp. 435-452.
11. Kusumawati, R., Basmal, J. and Utomo, B. B. (2018). Physicochemical characteristics of sodium alginate extracted from *Turbinaria* sp. and *Sargassum* sp.. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology*, 13 (2), pp. 79 - 84.
12. Lee, K. Y. and Mooney, D. J. (2012) Alginate: properties and biomedical applications. *Progress in Polymer Science*, 37 (1), pp. 106 -126.
13. Ragaza, A. R. and Hurtado, A. Q. (1999). *Sargassum* Studies in Currimaos, Ilocos Norte, Northern Philippines II. Seasonal Variations in Alginate Yield and Viscosity of *Sargassum carpophyllum* J. Agardh, *Sargassum ilicifolium* (Turner) C. Agardh and *Sargassum siliquosum* J. Agardh (Phaeophyta, Sargassaceae). *Botanica Marina*, 42, pp. 327 - 331.
14. Skjåk - Brk, G. and Draget, K. I. (2012). Alginate: properties and biomedical applications. *Journal of Applied Biotechnology*, 37 (1), pp. 213 - 219.
15. Skriptsova, A. V. (2016). Seasonal variations in the fucoidan content of brown algae from Peter the

Great Bay, Sea of Japan. *Russian Journal of Marine Biology*, 42 (4), tr. 351- 356.

16. Widyastuti, S. (2009). Alginate Content of the Seaweeds Grown in Coastal Zone of Lombok Extracted by Two Extraction Methods. *Journal Teknologi Pertanian*, 10(3), pp. 144 - 152.

17. Pawar, S. N. and Edgar, K. J. (2012). Alginate derivatization: a review of chemistry, properties and applications. *Biomaterials*, 33 (11), pp. 3279 - 3305.

18. Zayed, A. and Ulber, R. (2019). Fucoidan production: Approval key challenges and opportunities. *Carbohydrate Polymers*, 211, pp. 289 - 297.

CONTENTS OF FUCOIDAN AND ALGINATE IN SOME BROWN ALGAE SPECIES FROM NAM DU ARCHIPELAGO, KIEN GIANG

Nguyen Van Thanh, Tran Nhat My,

Nguyen Van An, Le Hoang Phuong, Bui Van Nguyen

Summary

This study was conducted to determine the changes in fucoidan and alginate contents of some brown seaweed species from Nam Du archipelago, the sea of Kien Giang. The results showed that the fucoidan and alginate contents are varied depend on species, growth period and seasons. By the dry algae, the highest fucoidan and contents at the end of the dry season (in March) for brown seaweed species *T. ornata* (2.39% and 26.3%, respectively) and the *S. Polycystum* (2.04% and 28.6%, respectively). However, the highest fucoidan and alginate contents of *T. decurrens* algae in the beginning rainy season (in May) were 2.89% and 31.16%, respectively.

Keywords: *Alginate, fucoidan, contents, brown seaweed, Nam Du, Kien Giang.*

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Xuân Lý

Ngày nhận bài: 8/3/2021

Ngày thông qua phản biện: 8/4/2021

Ngày duyệt đăng: 15/4/2021