

HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG RONG CÂU NGUYÊN LIỆU TẠI MỘT SỐ TỈNH VEN BIỂN PHÍA BẮC

ĐỖ ANH DUY ⁽¹⁾, LÊ ANH TÙNG ⁽¹⁾, BUI THỊ THU HIỀN ⁽¹⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các loài rong câu thuộc chi rong câu (*Gracilaria*) là nguyên liệu chính cho công nghiệp chiết xuất agar, một loại polysaccharide được sử dụng rộng rãi trong nhiều ngành công nghiệp. Ngoài là nguyên liệu chính cho công nghiệp chiết xuất agar, rong câu còn là nguồn thực phẩm hàng ngày được sử dụng như một loại rau để ăn tươi, phơi khô làm nộm (gỏi), nấu chè, thạch... Rong câu hiện diện khắp các thủy vực nước mặn, lợ, cửa sông, đầm phá, vũng, vịnh, vùng triều ven biển, các kênh rạch, ao đĩa nuôi trồng thủy sản góp phần quan trọng trong chu trình tuần hoàn vật chất trong thủy vực. Rong câu có khả năng hấp thụ nhanh các chất dinh dưỡng từ môi trường nước, từ đó làm giảm ô nhiễm môi trường nước do ưu dưỡng. Vì có nhiều giá trị sử dụng mà rong câu ngày càng được sử dụng vào nhiều lĩnh vực kinh tế và sản xuất khác nhau như trong y dược, công nghiệp thực phẩm, nông nghiệp, môi trường [1].

Hiện nay, nhu cầu sử dụng agar trong nước và nhu cầu xuất khẩu agar ra các thị trường lớn trên thế giới ngày càng tăng. Tuy nhiên, sản lượng và chất lượng rong câu nguyên liệu tại Việt Nam hiện nay không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất do sản lượng thấp và chất lượng agar có chiều hướng đi xuống, do đó mà nhiều doanh nghiệp sản xuất agar tại Việt Nam phải nhập khẩu rong câu nguyên liệu từ các nước Đông Nam Á như Indonesia, Philippines về để chiết xuất agar phục vụ nhu cầu trong nước và xuất khẩu. Bên cạnh đó, các nghiên cứu trong 20 năm trở lại đây về rong câu tại Việt Nam, đặc biệt các nghiên cứu về điều tra khảo sát đánh giá chất lượng rong câu nguyên liệu tại các tỉnh phía Bắc ít được thực hiện, do đó các số liệu công bố về chất lượng rong câu nguyên liệu đã không còn tính thời sự, thực tiễn. Vì vậy cần có những nghiên cứu, đánh giá lại chất lượng rong câu để có cái nhìn thực tế về hiện trạng chất lượng rong câu nguyên liệu hiện nay, trên cơ sở đó đề xuất các giải pháp để nâng cao chất lượng nguồn rong câu nguyên liệu tại Việt Nam.

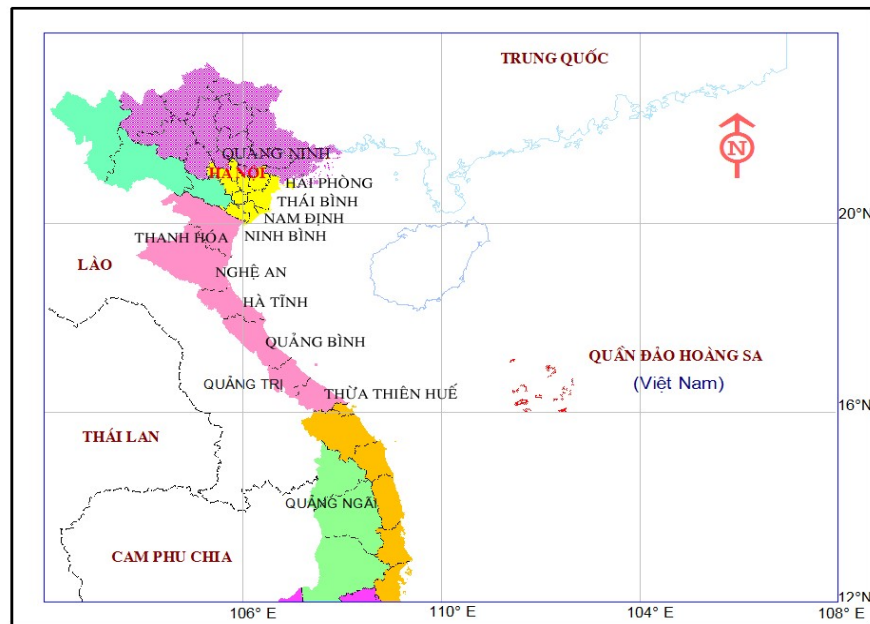
2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Địa điểm, thời gian và đối tượng nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: Điều tra khảo sát, thu mẫu rong câu nguyên liệu tại các huyện/thành phố/thị xã vùng ven biển trồng rong câu của 11 tỉnh/thành phố khu vực phía Bắc từ Quảng Ninh đến Thừa Thiên Huế (Hình 1). Các địa điểm điều tra cụ thể như sau:

- 1) Quảng Ninh: Móng Cái, Hải Hà, Đầm Hà, Tiên Yên, Cẩm Phả, Vân Đồn, Quảng Yên.
- 2) Hải Phòng: Thủy Nguyên, Cát Hải, Hải An, Dương Kinh, Đồ Sơn, Tiên Lãng.
- 3) Thái Bình: Tiền Hải, Thái Thụy.
- 4) Nam Định: Nghĩa Hưng, Hải Hậu, Giao Thủy.

- 5) Ninh Bình: Kim Sơn (Kim Hải, Kim Trung, Kim Đông).
- 6) Thanh Hóa: Nga Sơn, Hậu Lộc, Hoằng Hóa, Quảng Xương, Tĩnh Gia.
- 7) Nghệ An: Quỳnh Lưu, Diễn Châu, Nghi Lộc, Cửa Lò.
- 8) Hà Tĩnh: Nghi Xuân, Lộc Hà, Thạch Hà, Cẩm Xuyên, Kỳ Anh.
- 9) Quảng Bình: Quảng Trạch, Bố Trạch, Quảng Ninh, Đồng Hới.
- 10) Quảng Trị: Vĩnh Linh, Gio Linh, Triệu Phong.
- 11) Thừa Thiên Huế: Phong Điền, Quảng Điền, Hương Trà, Phú Vang, Phú Lộc.



Hình 1. Sơ đồ điều tra, khảo sát tại 11 tỉnh ven biển phía Bắc

Thời gian nghiên cứu: Triển khai 2 chuyến điều tra khảo sát, thu mẫu rong câu nguyên liệu: Chuyến 1 từ ngày 13/5/2021 - 14/6/2021 và chuyến 2 từ ngày 19/5/2022 - 12/6/2022, đây là thời điểm rong câu tại các tỉnh phía Bắc đang có hàm lượng và chất lượng agar tốt nhất.

Đối tượng nghiên cứu: Các loài rong câu thuộc chi *Gracilaria*, chủ yếu là loài rong câu chỉ *Gracilaria tenuistipitata* xuất hiện tại hầu hết các tỉnh ven biển phía Bắc, riêng tại Hải Phòng có thêm loài rong câu thất *Gracilaria firma*.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra khảo sát thực địa thu thập mẫu vật:

Tiến hành điều tra khảo sát thực địa tại các ao, đầm nuôi; các cơ sở thu mua, chế biến rong câu tại 11 tỉnh/thành phố ven biển phía Bắc, thu thập các mẫu vật rong câu nguyên liệu để phân tích gồm:

- Thu mẫu rong câu khô nguyên liệu: Thu tại các cơ sở thu mua, chế biến rong câu nguyên liệu; thu tại các hộ dân đang phơi rong nguyên liệu trên các bờ đầm, bờ đê. Mẫu rong này được sử dụng để đánh giá độ lẫn tạp chất, hàm lượng agar, cường độ gel và một số chỉ tiêu dinh dưỡng trong rong nguyên liệu.

- Thu mẫu rong câu tươi trong đầm: Tiến hành thu vớt rong câu trong đầm tại các hộ dân đang nuôi trồng hoặc rong câu phát triển tự nhiên trong ao, đầm, mương, máng dẫn nước. Tiến hành phơi khô ở nhiệt độ phòng đến rong nguyên liệu, đưa về phòng thí nghiệm phân tích. Các chỉ tiêu phân tích gồm hàm lượng agar và cường độ gel (không đánh giá chỉ tiêu về độ lẫn tạp chất). Sử dụng kết quả này để so sánh với kết quả phân tích từ mẫu rong câu khô nguyên liệu, trên cơ sở đó làm căn cứ để đánh giá ảnh hưởng của phương pháp sơ chế, bảo quản đến chất lượng rong nguyên liệu.

- Số lượng và khối lượng mẫu thu: Tại mỗi tỉnh, tiến hành thu mẫu tại 9 địa điểm (ao đầm) nuôi trồng đại diện, mỗi địa điểm thu 3 mẫu; tổng 27 mẫu/tỉnh để phân tích, đánh giá. Khối lượng mẫu thu ít nhất 1000 - 1200 g/mẫu rong nguyên liệu khô hoặc 7000 - 8000 g/mẫu rong nguyên liệu tươi. Mẫu thu được đánh số, ghi thông tin về mẫu: địa điểm thu, thời gian thu, loại mẫu, tình trạng mẫu, người thu...

Phương pháp phân tích, xử lý số liệu:

- Phương pháp phân tích tạp chất trong rong nguyên liệu, hàm lượng agar và đặc tính gel agar (sức đông và nhiệt độ đông) được thực hiện tại Phòng Thí nghiệm Khoa học biển/ Viện Nghiên cứu Hải sản, cụ thể như sau:

+ Rong nguyên liệu khô thu thập tại các vùng nuôi chứa nhiều các loại tạp chất (đất, cát, bùn, sạn, rác, vỏ nhuyễn thể (hàu, hà, don dất), các loại rong tạp...) đưa về phòng thí nghiệm. Mỗi mẫu tiến hành cân chính xác 1000 ± 1 g, sau đó sơ bộ nhặt, giữ loại bỏ các tạp chất. Tiếp đó rửa bằng nước sạch và sấy khô đến độ ẩm bằng độ ẩm ban đầu của rong nguyên liệu khô khi thu thập. Tiến hành cân lại mẫu rong đã được sấy khô để xác định khối lượng. Tỷ lệ độ lệch giữa khối lượng rong ban đầu thu thập so với khối lượng rong sau khi sấy khô là tỷ lệ khối lượng các tạp chất trong rong nguyên liệu [2]:

$$I = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \quad (1)$$

Trong đó: I là hàm lượng tạp chất trong rong nguyên liệu (%); W_1 là khối lượng rong nguyên liệu ban đầu (g); W_2 là khối lượng rong nguyên liệu sau sấy (g).

+ Phương pháp tách chiết agar: Cân chính xác $50,00 \pm 0,01$ g rong câu đã được xử lý làm sạch. Rong nguyên liệu trước khi đưa vào quy trình tách chiết agar được ngâm trong nước sạch theo tỷ lệ 1 : 20 trong thời gian 6 - 8 giờ. Tiếp theo rong sẽ được xử lý bằng NaOH 3% ở nhiệt độ 95 - 100°C trong 3 giờ. Sau đó rong được rửa lại bằng nước sạch để loại bỏ hết NaOH có trong mẫu (đến pH = 7). Rong tiếp tục được ngâm xử lý màu trong dung dịch acid citric 0,2% trong 30 - 60 phút theo tỷ lệ 1 : 20. Rửa lại bằng nước sạch đến pH = 7. Tiếp theo cho rong vào nước theo tỷ lệ 1 : 10, bổ sung 30 ml acid acetic 10% vào hỗn hợp, đun nóng đến 90 - 95°C, thời gian 40 - 50 phút đến khi rong tan hoàn toàn. Lọc dung dịch qua vải lọc 6 - 8 lớp, để

nguội và tiến hành làm đông trong tủ đông ở nhiệt độ từ -5°C đến 0°C trong 12 - 24 giờ. Tiếp theo rã tan đá và sấy ở $60 - 65^{\circ}\text{C}$ cho đến khi agar đạt độ ẩm 18 - 20% [2]. Hàm lượng agar tính theo công thức sau:

$$A = \frac{W_A}{W_R} \times 100 \quad (2)$$

Trong đó: A là hàm lượng agar (%); W_A là khối lượng agar thu được (g); W_R là khối lượng rong nguyên liệu (g).

+ Phương pháp phân tích đặc tính gel theo mô tả của TCVN 3591-2017 [3]: Cường độ gel (hay sức đông) được đo bằng cách cân 0,3 g agar khuấy với 20 ml nước cất ở nhiệt độ $90 - 95^{\circ}\text{C}$ trong khoảng 15 - 20 phút cho đến khi agar tan hoàn toàn, sau đó đổ vào đĩa petri và làm lạnh ở 20°C trong 15 - 18 giờ. Sau cùng, thạch agar thu được đo bằng máy đo sức đông và ghi nhận kết quả.

+ Nhiệt độ đông ($^{\circ}\text{C}$) được xác định theo mô tả của Craigie và Leigh [4]: Sau khi chiết xuất agar, dịch agar được đổ vào đĩa petri (kích thước 100 mm x 20 mm), sau đó để nguội ở điều kiện phòng đến khi agar bắt đầu đông lại thì dùng nhiệt kế thủy ngân đo nhiệt độ đông để thu được kết quả.

- Phương pháp xác định hàm lượng protein, lipid, muối vô cơ:

+ Xác định hàm lượng protein tổng số theo TCVN 3705-90 [5]: Cân chính xác 0,3 - 0,5 g mẫu thử vào một mẫu giấy lọc không tro, cho vào bình Kjeldahl, cho tiếp 1 g hỗn hợp xúc tác và 10 ml acid sunfuric đậm đặc, sau đó vô cơ hóa mẫu ở nhiệt độ $450 - 470^{\circ}\text{C}$ trong 120 phút. Chưng cất mẫu: Sau khi vô cơ hóa mẫu xong để nguội rồi chuyển bình Kjeldahl sang máy chưng cất và bổ sung 5 giọt phenolphthalein 1% vào bình chưng cất cho đến khi dung dịch trong bình có màu đỏ hoặc tím đỏ là được (bơm kiểm nhờ thiết bị chưng cất bán tự động). Lấy cốc thủy tinh 250 ml sạch cho vào cốc 20 ml H_2SO_4 0,1N và vài giọt metyl đỏ 0,1%. Đặt cốc dưới đầu ống sinh hàn của thiết bị chưng cất đậm tổng số. Đầu ống sinh hàn phải ngập vào dung dịch trong cốc. Thời gian chưng cất 15 phút. Hàm lượng protein tổng số tính theo công thức sau:

$$P = \frac{(V_1 - V_2) \times 0,0014 \times 100}{m} \times 6,25 \quad (3)$$

Trong đó: P là hàm lượng protein tổng số; V_1 là thể tích NaOH 0,1N chuẩn độ mẫu phân tích; V_2 là thể tích NaOH 0,1N chuẩn độ mẫu trắng.

+ Xác định tổng hàm lượng lipid theo Folch và cs. [6]: Cân chính xác 200 mg ($\pm 0,1$ mg) mẫu bột rong câu khô cho vào lọ thủy tinh có chứa 5 ml hỗn hợp cloroform: metanol (tỷ lệ 2 : 1). Các mẫu được đun nóng ở 60°C trong 1 giờ, tiếp đó lọc để loại bỏ các hạt vật chất bằng cách sử dụng máy hút chân không qua ống lọc Whatman GF/A (Whatman Plc, Maid-stone, UK). Dùng 5 - 8 ml hỗn hợp cloroform-metanol để tráng rửa lọc nhằm thu hồi tất cả các chất béo. Dịch chiết thô sau đó được rửa với 20% thể tích dung dịch NaCl 0,9% và ủ trong 5 - 10 phút để quá trình tách pha được diễn ra. Dùng pipet hút bỏ phần dung môi phía trên hoặc đưa vào máy hút chân không loại bỏ dung môi, sau đó tiến hành cân và xác định hàm lượng lipid thu được. Hàm lượng lipid tổng số được tính theo công thức:

$$L = \frac{W_L}{W_R} \times 100 \quad (4)$$

Trong đó: L là hàm lượng lipid tổng (%); W_R là khối lượng lipid thu được; W_L là khối lượng mẫu bột rong câu khô ban đầu.

+ Xác định hàm lượng muối vô cơ trong các mẫu rong câu được thực hiện theo tài liệu [7]. Rong câu nguyên liệu sau khi phơi khô đến độ ẩm < 18% sẽ được xay nhỏ bằng máy nghiền bột và được sàng qua rây để loại các hạt có kích thước lớn. Cân chính xác 10 g ($\pm 0,1$ g) vào 100 ml nước cất rồi đun nóng và khuấy đều ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 30 phút. Tiếp đó, dịch rong biển được lọc lần thứ nhất bằng vải lưới kích thước 500 μ m và lần thứ 2 bằng giấy lọc số 4. Tiến hành sấy khô mẫu giấy lọc ở 60°C trong 24 giờ, sau đó cân lại giấy cân để xác định hàm lượng muối vô cơ trong mẫu.

$$IS = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100 \quad (5)$$

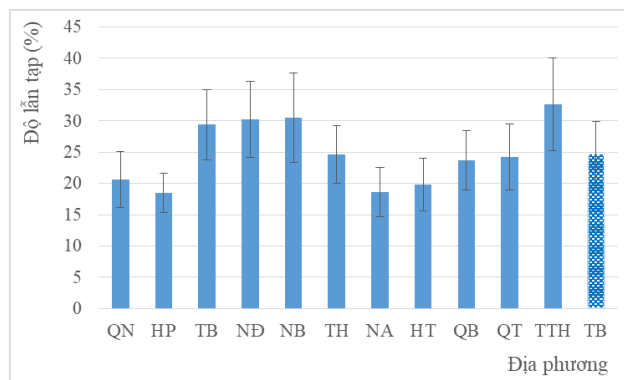
Trong đó: IS là hàm lượng muối vô cơ (%); W_1 là khối lượng giấy cân sau sấy; W_2 là khối lượng giấy cân ban đầu; W là khối lượng rong câu khô sạch.

Xử lý số liệu: Các số liệu được tính toán đến giá trị trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn bằng phần mềm Microsoft Excel 2010. Sử dụng kiểm định ANOVA với mức ý nghĩa $p = 0,05$ để phân tích, xử lý số liệu.

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Độ lẫn tạp chất trong rong câu nguyên liệu

Bên cạnh hàm lượng agar và đặc tính gel agar, thì độ sạch hay độ lẫn tạp chất trong rong câu nguyên liệu cũng là một yếu tố được các cơ sở, doanh nghiệp thu mua, chế biến rong câu rất quan tâm. Kết quả đánh giá các mẫu rong câu nguyên liệu khô thu được tại các khu vực nuôi trồng, các cơ sở thu mua rong câu nguyên liệu tại 11 tỉnh ven biển phía Bắc cho thấy, rong câu nguyên liệu có độ lẫn tạp chất cao, chứa nhiều bùn, đất, cát, sạn, rác, rong tạp và số lượng lớn vỏ nhuyễn thể (hàu, hà, don, dất). Kết quả phân tích độ lẫn tạp chất trung bình trong các mẫu rong câu nguyên liệu được thể hiện ở Hình 2.



Hình 2. Độ lẫn tạp chất trong các mẫu rong câu nguyên liệu thu tại các địa phương

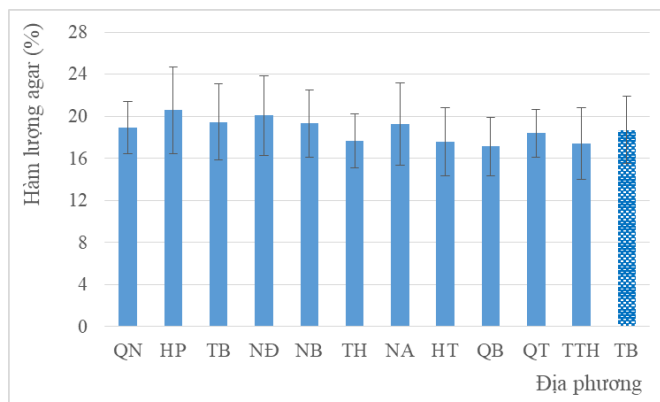
Ghi chú: QN: Quảng Ninh, HP: Hải Phòng, TB: Thái Bình, ND: Nam Định, NB: Ninh Bình, TH: Thanh Hóa, NA: Nghệ An, HT: Hà Tĩnh, QB: Quảng Bình; QT: Quảng Trị, TTH: Thừa Thiên Huế, TB: Trung bình.

Kết quả từ Hình 2 cho thấy, các mẫu rong câu nguyên liệu thu được từ 11 địa phương khu vực miền Bắc có độ lẫn tạp chất khá cao, trung bình đạt $24,8 \pm 5,2\%$ về khối lượng. Các tỉnh có tỷ lệ lẫn tạp chất cao nhất trong rong câu nguyên liệu có thể kể đến là Thừa Thiên Huế là $32,6 \pm 7,4\%$; Ninh Bình $30,5 \pm 7,2\%$; Nam Định $30,2 \pm 6,1\%$; Thái Bình $29,4 \pm 5,6\%$. Các tỉnh Thanh Hóa ($24,6 \pm 4,6\%$), Quảng Trị ($24,2 \pm 5,3\%$), Quảng Bình ($23,7 \pm 4,8\%$) có độ lẫn tạp chất trong rong câu nguyên liệu đạt mức trung bình. Độ lẫn tạp chất trong các mẫu rong câu nguyên liệu thu được có tỷ lệ ít hơn tại Hải Phòng ($18,5 \pm 3,2\%$), Nghệ An ($18,6 \pm 3,9\%$), Hà Tĩnh ($19,8 \pm 4,2\%$) và Quảng Ninh ($20,6 \pm 4,5\%$). Tuy vậy, đây vẫn là độ lẫn tạp chất rất cao trong rong câu nguyên liệu khi so sánh với các quy định, tiêu chuẩn về rong câu nguyên liệu. Theo quy định tại Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3590 - 88 [8]: Rong câu và Aga, hàm lượng tạp chất tính theo % khối lượng của các mức hạng chất lượng rong câu nguyên liệu từ 1 đến 3 không được lớn hơn từ 3% đến 7%. Như vậy, độ lẫn tạp chất trong rong câu nguyên liệu hiện nay tại các tỉnh ven biển phía Bắc là rất cao, cao gấp 3 - 5 lần theo quy định tại Tiêu chuẩn Việt Nam.

Theo kết quả điều tra về hiện trạng chế biến và thương mại rong câu của chính nhóm tác giả tại một số công ty, doanh nghiệp, cơ sở chế biến agar tại Hải Phòng như Công ty CP Rau quả Việt Xô, Công ty TNHH SX&TM Hoàng Yên, Công ty CP Thương mại Duy Mai... cũng đánh giá, rong câu nguyên liệu trong nước có chứa hàm lượng tạp chất cao hơn rất nhiều so với rong câu nhập khẩu từ Indonesia và Malaysia (cao hơn khoảng 2 - 3 lần).

3.2. Hàm lượng agar trong rong câu nguyên liệu

Kết quả phân tích các mẫu rong câu nguyên liệu khô thu được tại các khu vực nuôi trồng, các cơ sở thu mua rong câu nguyên liệu tại 11 tỉnh ven biển phía Bắc cho thấy, hàm lượng agar tính theo % khối lượng khô trong rong câu nguyên liệu tương đối thấp, dao động từ 14,3 - 25,8%; trung bình đạt $18,7 \pm 2,3\%$ (Hình 3).

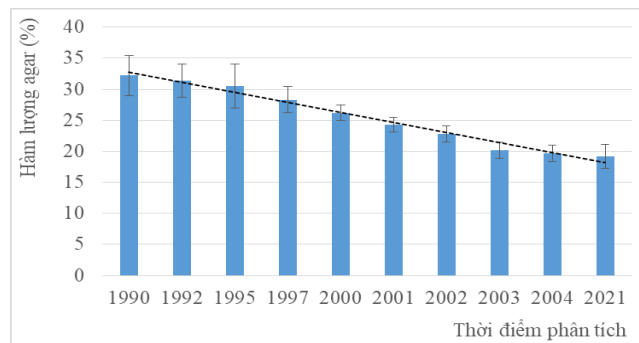


Hình 3. Hàm lượng agar trong các mẫu rong câu nguyên liệu thu tại các địa phương

Kết quả phân tích thống kê với mức ý nghĩa $p = 0,05$ cho thấy, hàm lượng agar cao nhất ở các mẫu rong thu tại Hải Phòng, với hàm lượng trung bình đạt $20,6 \pm 4,1\%$, tiếp theo đó là Nam Định $20,1 \pm 3,8\%$; Thái Bình $19,5 \pm 3,6\%$; Ninh Bình $19,3 \pm 3,2\%$; Nghệ An $19,2 \pm 3,9\%$; Quảng Ninh $19,0 \pm 2,5\%$. Năm tỉnh còn lại là Thanh Hóa, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế có hàm lượng agar trong các mẫu rong câu nguyên liệu thu được thấp hơn, trung bình dao động từ 17 đến 18%. Như vậy, với các mẫu rong câu nguyên liệu thu được cho thấy, hiện nay chất lượng rong câu nguyên liệu tại 11 tỉnh ven biển phía Bắc chỉ nằm trong khoảng giữa của hạng chất lượng hạng 3 (hàm lượng agar tính theo % khối lượng khô không nhỏ hơn 15%) và hạng 2 (hàm lượng agar tính theo % khối lượng khô không nhỏ hơn 20%) theo 3 mức phân hạng về chất lượng rong câu nguyên liệu [8]. Chỉ có 2/9 điểm thu mẫu tại Hải Phòng (tại phường Tân Thành và thị trấn Cát Hải) đạt chất lượng rong câu nguyên liệu hạng 1 (hàm lượng agar tính theo % khối lượng khô không nhỏ hơn 25%), còn 7/9 điểm thu mẫu tại Hải Phòng có chất lượng rong câu đạt hạng 2, 3.

Kết quả đánh giá này cũng tương đồng với một số nghiên cứu hiện nay về thành phần và hàm lượng agar của một số loài rong câu chỉ tại Việt Nam. Nghiên cứu [9] xác định trên một số mẫu rong câu thu thập trong các ao nuôi tôm quảng canh tại Bạc Liêu và Cà Mau cho thấy, hàm lượng agar trung bình cũng đạt từ 18,23 đến 30,69%. Một số mẫu rong có hàm lượng agar $> 25\%$, tuy nhiên các mẫu rong này lại có sức đông kém, thường $< 150 \text{ g/cm}^2$ ở nồng độ 1,5%. Nghiên cứu [10, 11] cho thấy, hàm lượng agar thu nhận cũng chỉ đạt từ 19,7 đến 24,3% (giai đoạn 2001 - 2004). Bên cạnh đó, một số nghiên cứu khác cũng chỉ ra, hàm lượng agar có sự biến động theo loài rong và thời vụ, thời điểm thu hoạch, ảnh hưởng bởi phương pháp sơ chế, bảo quản rong nguyên liệu. Với một số loài rong câu tại Thổ Nhĩ Kỳ cho thấy, cường độ gel thu được cao vào các tháng 7 - 12, thấp hơn vào các tháng 1 - 6 [12]; nghiên cứu tại Bạc Liêu và Cà Mau cũng cho thấy, cường độ gel thu được cao nhất vào các tháng 3, 4, 5 và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) so với các tháng còn lại [9]. Đối với các mẫu rong câu do chính nhóm tác giả thực hiện thu trực tiếp trong đầm đang nuôi, được phơi trong nhiệt độ phòng, cũng thường cho kết quả đánh giá hàm lượng agar cao hơn đến 2 - 3% so với các mẫu rong câu thu được tại chính nơi đó mà người dân đã thu và phơi trực tiếp dưới ánh nắng mặt trời, để qua đêm, bị sương muối... Vì vậy việc xác định thời điểm thu hoạch phù hợp (tại thời điểm rong đang phát triển ở pha tích lũy), phương pháp sơ chế, bảo quản đúng cách cũng sẽ góp phần nâng cao hàm lượng, chất lượng agar trong rong câu nguyên liệu.

Để thấy rõ hơn chất lượng rong câu nguyên liệu hiện nay có sự suy giảm so với trước đây, bài viết tiến hành so sánh chất lượng của các mẫu rong câu nguyên liệu thu được tại Cát Hải, Hải Phòng hiện nay với các kết quả đánh giá, phân tích trước đây tại chính khu vực này theo Nguyễn Xuân Lý [13, 14]; Đỗ Văn Khương và Lê Hoàng Sơn [15]; Ohno và Critchley [16]; Lê Như Hậu [17]. Kết quả được thể hiện ở Hình 4.

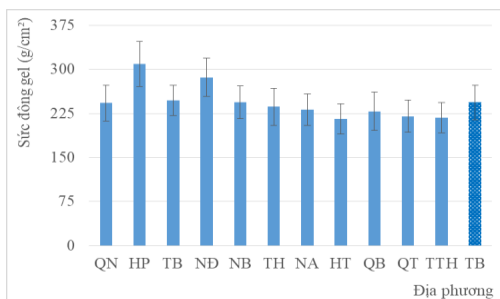


Hình 4. Biến động chất lượng rong câu ở Cát Hải (Hải Phòng) theo thời gian

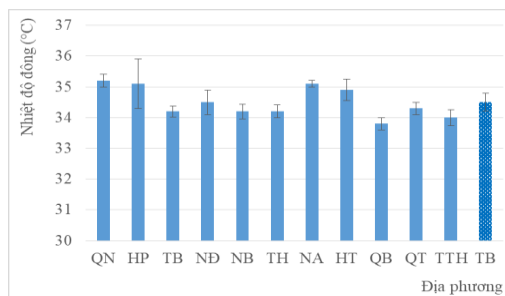
Từ Hình 4 cho thấy, chất lượng rong câu đã suy giảm theo thời gian nuôi trồng. Kết quả phân tích từ những năm 1990 cho thấy, chất lượng rong câu nguyên liệu còn khá tốt, trung bình hàm lượng agar đạt khoảng $32,2 \pm 3,2\%$ [13]. Đến năm 2000, chất lượng rong câu nguyên liệu còn khoảng $26,2 \pm 1,2\%$ [17]. Tuy nhiên hiện nay, kết quả phân tích tại khu vực này cho thấy, hàm lượng agar trong rong câu nguyên liệu chỉ còn khoảng $19,5 \pm 1,9\%$ (gần tương đương với kết quả phân tích năm 2004 là $19,7 \pm 1,3\%$). Như vậy, sau khoảng hơn 30 năm, hàm lượng agar trong rong câu nguyên liệu đã suy giảm gần một nửa so với năm 1990 và gần như chững lại kể từ năm 2004 đến nay. Một trong những nguyên nhân chính là khi nuôi trồng rong câu trong ao đầm, hình thức sinh sản hữu tính của rong câu dần mất đi mà thay vào đó là hình thức sinh sản dinh dưỡng. Qua thời gian dài ngắt đoạn nhiều lần để nuôi trồng đã dẫn đến suy thoái về chất lượng nguồn giống [11].

3.3. Cường độ gel trong rong câu nguyên liệu

Kết quả phân tích sức đông agar và nhiệt độ đông agar chiết xuất từ các mẫu rong câu nguyên liệu thu tại 11 tỉnh ven biển phía Bắc được thể hiện ở Hình 5 và 6.



Hình 5. Sức đông agar các mẫu rong câu nguyên liệu thu tại các địa phương

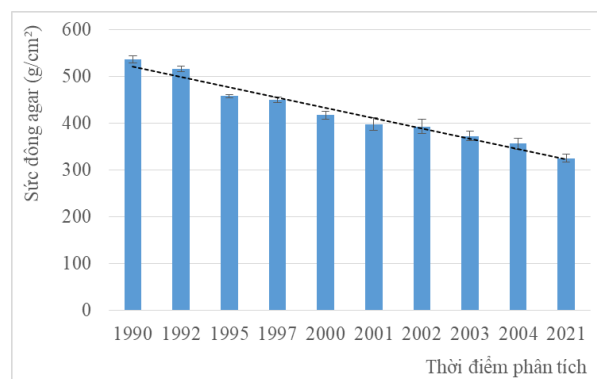


Hình 6. Nhiệt độ đông agar các mẫu rong câu nguyên liệu thu tại các địa phương

Từ Hình 5 cho thấy, sức đông của agar chiết xuất từ các mẫu rong câu nguyên liệu thu được tại các địa phương trung bình đạt $243,7 \pm 29,6 \text{ g/cm}^2$. Các mẫu rong câu có sức đông agar cao nhất thu được tại Hải Phòng đạt $309,3 \pm 38,1 \text{ g/cm}^2$; tiếp đến là các tỉnh Nam Định $286,4 \pm 32,4 \text{ g/cm}^2$; Thái Bình $247,3 \pm 25,8 \text{ g/cm}^2$; Ninh Bình $243,9 \pm 27,9 \text{ g/cm}^2$; Quảng Ninh $242,9 \pm 30,5 \text{ g/cm}^2$. Các tỉnh ven biển phía

Bắc còn lại, sức đông agar chiết xuất từ các mẫu rong câu nguyên liệu thu thập được thấp hơn, dao động khoảng 215 - 235 g/cm². Đối chiếu với Tiêu chuẩn Việt Nam [8], phần lớn sức đông agar thuộc mức chất lượng hạng 2 (Sức đông aga tính theo g/cm² (ở nồng độ 1% và nhiệt độ 20°C) không nhỏ hơn 180 g/cm²). Chỉ một số mẫu rong câu thu được tại Hải Phòng, Nam Định, Thái Bình, Ninh Bình, Quảng Ninh có sức đông agar thuộc mức chất lượng hạng 1 (Sức đông aga tính theo g/cm² (ở nồng độ 1% và nhiệt độ 20°C) không nhỏ hơn 250 g/cm²). Đặc biệt tại Cát Hải và Tân Thành (Hải Phòng), các mẫu rong câu nguyên liệu thu được vẫn có hàm lượng và chất lượng agar, sức đông agar cao hơn các tỉnh khác. Hải Phòng đã từng được xem là nơi cung cấp sản lượng rong lớn nhất cả nước, tuy nhiên hiện nay do các mục đích chuyển đổi sử dụng đất khác nhau nên sản lượng và chất lượng rong câu tại đây ngày càng giảm, sản lượng thu hoạch năm 2021 ước tính chỉ vào khoảng 50 - 80 tấn rong nguyên liệu.

So sánh sức đông agar hiện nay của các mẫu rong nguyên liệu thu thập được với các kết quả công bố trước đây cho thấy có sự suy giảm đáng kể. Chỉ tính riêng cho khu vực Cát Hải, Hải Phòng, hiện nay được coi là khu vực có nguồn rong nguyên liệu tốt nhất, hàm lượng agar và sức đông agar cao nhất, tuy nhiên khi so sánh với các kết quả đánh giá trước đây [13, 14, 15, 16, 17] đã cho thấy mức độ suy giảm đáng kể. Cụ thể được thể hiện ở Hình 7.

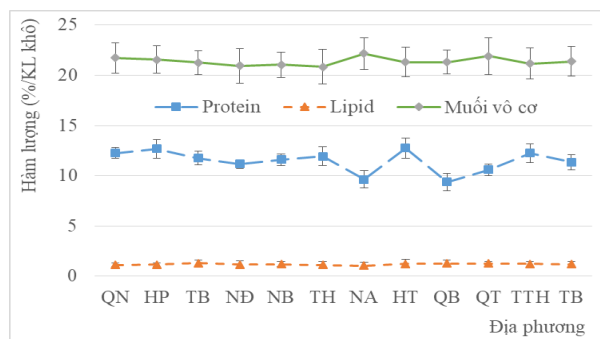


Hình 7. Biến động sức đông agar chiết xuất từ rong câu ở Cát Hải (Hải Phòng) theo thời gian

Về nhiệt độ đông agar của các mẫu rong câu nguyên liệu thu tại các địa phương ven biển phía Bắc, kết quả phân tích đạt giá trị trung bình $34,5 \pm 0,3^{\circ}\text{C}$. Ngưỡng nhiệt độ này là phù hợp cho các loại agar chiết xuất từ rong câu tại Việt Nam hiện nay. Kết quả này khá tương đồng với kết quả xác định trên mẫu rong câu trong đầm nuôi tôm quảng canh cải tiến ở Bạc Liêu và Cà Mau là từ $31,3^{\circ}\text{C}$ đến $35,5^{\circ}\text{C}$ [9], tuy nhiên thấp hơn so với rong câu Việt Nam giai đoạn 2005-2006, từ $35,0^{\circ}\text{C}$ đến $42,6^{\circ}\text{C}$.

3.4. Một số chỉ tiêu dinh dưỡng của rong câu nguyên liệu

Kết quả phân tích, đánh giá một số chỉ tiêu về hàm lượng protein, lipid và hàm lượng muối vô cơ trong các mẫu rong câu nguyên liệu thu thập được tại các tỉnh ven biển phía Bắc cho thấy, rong câu nguyên liệu có thành phần dinh dưỡng đa dạng và phong phú. Kết quả phân tích thể hiện ở Hình 8.



Hình 8. Hàm lượng một số chỉ tiêu dinh dưỡng của rong câu nguyên liệu

Từ Hình 8 cho thấy, hàm lượng protein ở các mẫu rong câu thu được tại 11 tỉnh ven biển phía Bắc có sự sai khác nhất định, dao động khoảng từ 9,38 đến 12,75% khối lượng khô, cao nhất ghi nhận ở khu vực Hà Tĩnh, đạt $12,75 \pm 0,98\%$; thấp nhất ghi nhận ở Quảng Bình, đạt $9,38 \pm 1,87\%$. Hàm lượng lipid ở rong câu khá thấp, chỉ chiếm khoảng 1,06 - 1,28% khối lượng khô, do đó rong câu được sử dụng nhiều trong chế độ ăn kiêng ở nhiều nước như Nhật Bản, Hàn Quốc, Trung Quốc... Kết quả phân tích hàm lượng muối vô cơ trong rong câu nguyên liệu cũng cho thấy, hàm lượng này chiếm tỷ lệ khá cao, vào khoảng 20,85-22,17% khối lượng khô. Khi so sánh kết quả phân tích này với kết quả phân tích từ những năm 1980 tại đầm Quý Kim, Tân Thành, Hải Phòng [18] cho thấy, mặc dù hàm lượng agar, sức đông agar của rong câu nguyên liệu hiện nay có sự suy giảm mạnh theo thời gian, nhưng tỷ lệ các chỉ tiêu dinh dưỡng trong rong câu nguyên liệu hiện nay ít có sự thay đổi. Do vậy, nguồn rong câu nguyên liệu hiện nay vẫn là nguồn thực phẩm rất có giá trị đối với đời sống của con người.

4. KẾT LUẬN

Kết quả đánh giá hiện trạng chất lượng rong câu nguyên liệu tại một số tỉnh ven biển phía Bắc trong chuyến điều tra tháng 5-6/2021 cho thấy, độ lẫn tạp chất trong rong câu nguyên liệu còn khá cao, trung bình đạt $24,8 \pm 5,2\%$ về khối lượng. Hàm lượng agar trong rong câu nguyên liệu trung bình đạt $18,7 \pm 2,3\%$; sức đông agar trung bình đạt $243,7 \pm 29,6 \text{ g/cm}^2$ là thấp so với các nghiên cứu, công bố trước đây, điều đó cho thấy hàm lượng và chất lượng rong câu nguyên liệu hiện nay có sự suy giảm đáng kể. Nhiệt độ đông agar của rong câu nguyên liệu có giá trị trung bình đạt $34,5 \pm 0,3^\circ\text{C}$. Hàm lượng protein chiếm 9,38 - 12,75% khối lượng khô; hàm lượng lipid 1,06 - 1,28%; hàm lượng muối vô cơ 20,85 - 22,17%.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được hỗ trợ bởi đề tài KH&CN tiềm năng cấp Bộ: “Nghiên cứu giải pháp phát triển rong câu ở các tỉnh phía Bắc” và đề tài KH&CN trọng điểm cấp Bộ: “Nghiên cứu hoàn thiện quy trình công nghệ nuôi trồng thương phẩm và chế biến một số loài rong biển kinh tế ở Việt Nam”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Như Hậu, Nguyễn Hữu Đại, *Rong câu Việt Nam: Nguồn lợi và sử dụng*, Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 2010, 242tr.
2. Trần Thị Luyến, *Chế biến rong biển*, Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 2006, 208tr.

3. Bộ Khoa học và Công nghệ, *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3591-2017: Agar*, <https://vanbanphapluat.co/tcvn-3591-2017-aga>, Ngày truy cập 25/4/2020.
4. Craigie J. S. & Leigh C., *Carrageenans and Agars*, In: Hellebust J. A. & Craigie J. S. (eds.), *Handbook of Phycological Methods*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978, pp.109-131.
5. Bộ Khoa học và Công nghệ, *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3705-90: Thủy sản - Phương pháp xác định hàm lượng nitơ tổng số và protein thô*, <https://thuvienphapluat.vn/TCVN/Cong-nghe-Thuc-pham/TCVN-3705-1990-thuy-san-xac-dinh-ham-luong-nito-tong-so-va-protein-tho-902535.aspx>, Ngày truy cập 25/4/2020.
6. Folch J., Lees M. & Stanley G. H. S., *A simple method for the isolation and purification of total lipides from animal tissues*, *Journal of Biological Chemistry*, 1957, **226**:497-509. DOI:10.1016/S0021-9258(18)64849-5
7. Magnusson M., Mata L., Wang N., Zhao J., de Nys R. & Paul N. A., *Manipulating antioxidant content in macroalgae in intensive land-based cultivation systems for functional food applications*, *Algal Research*, 2015, **8**:153-160. DOI:10.1016/j.algal.2015.02.007
8. Bộ Khoa học và Công nghệ, *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3590 - 88: Rong câu và Agar*, <https://vanbanphapluat.co/tcvn-3590-1988-rong-cau-va-aga>, truy cập ngày 25/4/2020.
9. Nguyễn Hoàng Vinh, Lê Thị Minh Thủy, Nguyễn Thị Ngọc Anh, *Khảo sát hiệu suất và đặc tính gel của agar chiết xuất từ rong câu chỉ (Gracilaria tenuistipitata) thu trong ao nuôi tôm quảng canh cải tiến ở tỉnh Bạc Liêu và Cà Mau*, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 2019, **55**(1B):54-61. DOI:10.22144/ctu.jvn.2019.022
10. Trần Thị Thanh Vân, Võ Mai Như Hiếu, Lê Như Hậu, Phạm Đức Thịnh, Bùi Minh Lý, *Nghiên cứu về sự biến đổi theo mùa của đặc điểm hóa học và tính chất gel của agar chiết từ rong câu (Gracilaria tenuistipitata) tại vịnh Nha Trang*, *Tuyển tập báo cáo Hội nghị Quốc gia “Biển Đông - 2007”*, Nha Trang, 2007, tr. 167-174
11. Lê Như Hậu, Nguyễn Hữu Đại, *Hiện trạng nguồn lợi, sử dụng rong có chứa agar ở Việt Nam và tiềm năng phát triển nuôi trồng*, *Tuyển tập báo cáo Hội nghị quốc gia “Biển Đông - 2007”*, Nha Trang, 2007, tr. 109-120.
12. Yenigül M., *Seasonal changes in the chemical and gelling characteristics of agar from Gracilaria verrucosa collected in Turkey*, *Hydrobiologia*, 1993, **260**:627-631. DOI:10.1007/BF00049081
13. Nguyễn Xuân Lý, *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, kỹ thuật sản xuất giống và trồng rong câu chỉ vàng (Gracilaria verrucosa)*, *Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước, mã số 08A-05-02*, Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng, 1990.
14. Nguyễn Xuân Lý, *Nghiên cứu kỹ thuật sản xuất giống, trồng và chế biến một số loài rong biển có giá trị xuất khẩu*, *Báo cáo tổng kết đề tài KHCN cấp Nhà nước, mã số KN04-09*, Viện Nghiên cứu Hải sản, Hải Phòng, 1995.

15. Đỗ Văn Khương, Lê Hoàng Sơn, *Một vài vấn đề tác dụng của cải tạo nền đáy đến năng suất và chất lượng của rong câu giống*, Tuyển tập các báo cáo khoa học Hội nghị Sinh học biển lần thứ Nhất, Hà Nội, 1995, tr. 396-400.
16. Ohno M., & Critchley A. (Eds.), *Seaweed cultivation and marine ranching*, JICA, Yokosuka, 1997. DOI:10.2307/1223487
17. Lê Như Hậu, *Đặc điểm sinh học và nguồn lợi chi rong câu (Gracilaria Greville) ở Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Viện Hải Dương học, Khánh Hòa, 2006, 150tr.
18. Hoàng Cường, Lâm Ngọc Trâm, Phan Phương Lan, *Thành phần hóa học của rong biển ở vùng ven biển Hải Phòng*, Tuyển tập Nghiên cứu Biển, 1980, 2(1):31-42.

SUMMARY

CURRENT STATUS OF *Gracilaria* SEAWEED QUALITIES OF SOME NORTHERN COASTAL PROVINCES IN VIET NAM

Gracilaria seaweed is the main raw material for the extraction of agar, a widely used polysaccharide in the food industry. The results analysis of raw seaweed samples collected from the May to the June 2021 survey in 11 northern coastal provinces showed that the level of impurities in raw seaweed was quite high, reached $24.8 \pm 5.2\%$ dry weight. Agar content in raw seaweed averaged $18.7 \pm 2.3\%$ dry weight; agar freezing capacity $243.7 \pm 29.6 \text{ g/cm}^2$; agar freezing temperature $34.5 \pm 0.3^\circ\text{C}$. The protein content of dry seaweed ranges from 9.38% to 12.75%, lipid - from 1.06% to 1.28%, and inorganic salts - from 20.85% to 22.17%. The results of this analysis also showed that the content and quality of raw seaweed has significantly decreased compared to the past. Therefore, it is necessary to develop solutions to improve the quality of raw seaweed sources in our country in the future to satisfy the needs of domestic production and export.

Keywords: Agar content, agar freezing capacity, agar freezing temperature, *Gracilaria*, hàm lượng agar, nhiệt độ đông agar, rong câu, sức đông agar.

Nhận bài ngày 12 tháng 8 năm 2022

Phản biện xong ngày 29 tháng 10 năm 2022

Hoàn thiện ngày 22 tháng 11 năm 2022

⁽¹⁾ Viện Nghiên cứu Hải sản

Liên hệ: **Đỗ Anh Duy**

Số 224 Lê Lai, Ngô Quyền, Hải Phòng

Điện thoại: 0984527278; Email: doanhduy.vhs@gmail.com