

Nghiên cứu đặc điểm thực vật và khảo sát thành phần hóa học của loài rong Thùy Tseng (*Lobophora tsengii* D.Tien and Z.Sun) thu tại Hải Phòng

Phạm Thị Phương Thảo^{1*}, Nguyễn Thị Thanh Hoàn¹, Đàm Đức Tiến¹, Nguyễn Thanh Tâm¹, Vũ Thùy Dung¹, Nguyễn Thị Thùy Khuê¹

¹ Trường Đại học Y Dược Hải Phòng

*Tác giả liên hệ

Phạm Thị Phương Thảo
Trường Đại học Y Dược Hải Phòng
Điện thoại: 0968562245
Email: ptpthao@hpmu.edu.vn

Thông tin bài đăng

Ngày nhận bài: 23/12/2024
Ngày phản biện: 26/12/2024
Ngày duyệt bài: 05/02/2025

TÓM TẮT

Lobophora tsengii D.Tien & Z.Sun, có tên tiếng việt là rong Thùy Tseng, thuộc ngành tảo nâu, bộ Dictyotales, họ Dictyotaceae, là một loài mới được phát hiện và công bố lần đầu tiên vào năm 2020. Trong nghiên cứu này, mẫu rong *Lobophora tsengii* được thu tại vùng biển Bạch Long Vỹ (Hải Phòng) đã được phân tích để làm rõ các đặc điểm hình thái ngoài, cấu trúc tế bào bề mặt, cấu tạo trong qua lát cắt ngang và lát cắt dọc, cũng như đặc điểm bột rong. Bằng các phản ứng hóa học đặc hiệu có thể nhận biết sự có mặt của các hợp chất hữu cơ trong mẫu rong gồm: chất béo và saponin. Ngoài ra, hệ dung môi n-hexan : ethyl acetat (5:1) cho kết quả tách tốt trên sắc ký lớp mỏng (TLC), cho thấy đây là hệ dung môi thích hợp để định tính các cao chiết từ loài rong này.

Từ khóa: *Lobophora tsengii*, rong Thùy Tseng, thành phần hóa học.

Research on botanical characteristics and chemical composition of *Lobophora tsengii* D.tien et Z. Sun collected in Hai Phong (Vietnam)

ABSTRACT: *Lobophora tsengii* D.Tien & Z.Sun, whose Vietnamese name is Thuy Tseng seaweed, belongs to the brown algae phylum, Dictyotales order, Dictyotaceae family, is a new species discovered and published for the first time in 2020. In this study, *Lobophora tsengii* seaweed samples collected in Bach Long Vy sea area (Hai Phong) were analyzed to clarify the external morphological characteristics, surface cell structure, internal structure through cross-section and longitudinal section, as well as characteristics of seaweed powder. By specific chemical reactions, the presence of organic compounds in the seaweed sample can be identified, including: fat and saponin. In addition, the solvent system n-hexane: ethyl acetate (5:1) gives good separation results on thin layer chromatography (TLC), showing that this is a suitable solvent system for qualitative determination of extracts from this seaweed species.

Keywords: *Lobophora tsengii*, *Thuy Tseng seaweed*, chemical composition, botanical characteristics.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi *Lobophora* (thuộc họ Dictyotaceae, ngành rong nâu) là một nhóm tảo biển có sự phân bố rộng rãi từ vùng ôn đới đến nhiệt đới

[1,2], đóng vai trò sinh thái quan trọng trong hệ sinh thái rạn san hô và vùng ven bờ [3]. Mặc dù các loài trong chi này được biết đến là nguồn cung cấp phong phú các chất chuyên

hóa thứ cấp có hoạt tính sinh học tiềm năng [4], song so với nhiều chi khác trong cùng họ, Lobophora vẫn còn ít được nghiên cứu. Trên thế giới, nhiều công trình đã ghi nhận các hoạt tính sinh học nổi bật của chi Lobophora như kháng khuẩn [4–7], kháng vi-rút [8,9], chống oxy hóa, chống khối u [10] và diệt côn trùng [11],... đã cho thấy tiềm năng ứng dụng của nhóm rong này trong dược phẩm và sinh học biển. Tại Việt Nam, cho đến năm 2013, theo kết quả thống kê của Nguyễn Văn Tú và cộng sự, mới chỉ ghi nhận một loài trong chi là *Lobophora variegata* (J.V.Lamouroux) Womersley ex E.C.Oliveira [12]. Đến năm 2020, loài *Lobophora tsengii* D.Tien & Z.Sun (tên tiếng Việt: rong Thùy Tseng) được phát hiện và bổ sung vào danh sách các loài thuộc chi Lobophora [13]. Tuy nhiên, các nghiên cứu liên quan đến đặc điểm thực vật, vi phẫu học (bao gồm lát cắt ngang, lát cắt dọc, cấu trúc bề mặt) và thành phần hóa học của loài này vẫn còn rất hạn chế. Nhằm góp phần xây dựng cơ sở dữ liệu và đánh giá tiềm năng của loài *Lobophora tsengii*, đề tài “Nghiên cứu đặc điểm thực vật và khảo sát sơ bộ thành phần hóa học của loài rong Thùy Tseng (*Lobophora tsengii* D.tien and Z.sun) thu tại Hải Phòng” được tiến hành với các mục tiêu:

- Nghiên cứu đặc điểm thực vật của loài rong Thùy Tseng thu hái tại Hải Phòng.
- Khảo sát sơ bộ thành phần hóa học của loài rong Thùy Tseng thu hái tại Hải Phòng.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng: Rong Thùy Tseng (*Lobophora tsengii*) thu được Bạch Long Vỹ, Hải Phòng vào tháng 5 năm 2024 (hình 1). Mẫu nghiên cứu sau khi thu được rửa sạch, phơi khô và bảo quản trong túi zip.

Địa điểm nghiên cứu

- Khoa Dược - Đại học Y Dược Hải Phòng
- Viện Tài Nguyên và Môi Trường Biển



Hình 1. Rong Thùy Tseng thu hái tại Hải Phòng

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu đặc điểm thực vật

Đặc điểm hình thái ngoài

Quan sát, mô tả đặc điểm hình thái tản, nhánh, rễ giả, màu sắc tản, kích thước, bề mặt tản,...

Đặc điểm cấu tạo trong

- Quan sát lát cắt dọc và lát cắt ngang, tiến hành đo độ dày tản, chiều cao, chiều ngang của các tế bào lưng, tế bào bụng và tế bào tủy.
- Cắt và nhuộm theo phương pháp nhuộm kép [14]

Bước 1: Chọn mẫu thích hợp

Chọn mẫu thường là mẫu tươi hoặc mẫu khô. Nếu là mẫu khô tiến hành ngâm trong dung dịch glycerin: nước (70:30) trong 24 tiếng để làm mềm mẫu vật.

Bước 2: Cắt mẫu

Cắt trực tiếp: Mẫu được đặt lên một “thớt” (làm bằng vật liệu có độ cứng nhỏ hơn lưỡi dao cạo như thủy tinh, gỗ, khoai lang hoặc cà rốt,...), dùng lưỡi dao cạo cắt thành những lát mỏng. Các lát cắt sau đó được ngâm ngay vào đĩa petri đã có sẵn nước cất.

Bước 3: Tẩy và nhuộm tiêu bản

• Tẩy

- + Tẩy bằng nước Javen trong thời gian ít nhất 30 phút
- + Rửa sạch nước Javen 3 lần bằng nước cất.
- + Nếu mẫu chứa nhiều tinh bột có thể ngâm trong dung dịch Cloralhydrat 30 phút, sau đó rửa sạch.
- + Ngâm mẫu trong Acid acetic trong 15 phút.
- + Rửa sạch mẫu 3 lần bằng nước cất.

- Nhuộm

- + Nhuộm màu xanh bằng dung dịch xanh Metylen trong thời gian từ 5-30 giây.
- + Rửa sạch mẫu 3 lần bằng nước cất.
- + Nhuộm màu đỏ bằng cách ngâm mẫu vào dung dịch đỏ carmin khoảng 30 phút. Rửa sạch mẫu 3 lần với nước.

Bước 4: Lên tiêu bản: Vi phẫu sau khi được nhuộm, được lên kính bằng phương pháp giọt ép.

Hình ảnh vi phẫu kỹ thuật số được chụp bằng máy ảnh Canon EOS Rebel T2i (Melville, NY, Hoa Kỳ) gắn trên kính hiển vi Olympus BX60 (Waltham, MA, Hoa Kỳ). Các phép đo được thực hiện bằng chương trình ImageJ. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019 và trình bày dưới dạng bảng số liệu về độ dày tán, kích thước các tế bào, trung bình và độ lệch chuẩn của các tế bào lung, bụng, tử.

Bột rong Thùy Tseng

Mẫu nghiên cứu được xay thành bột, rây. Bột rong Thùy Tseng được lên tiêu bản bằng phương pháp giọt ép [14], quan sát các đặc điểm dưới kính hiển vi và ghi lại bằng máy ảnh kỹ thuật số.

Khảo sát thành phần hóa học

Định tính bằng các phản ứng hóa học

Chiết xuất bột rong Thùy Tseng bằng các dung môi phân cực khác nhau, thực hiện các phản ứng hóa học đặc trưng của các nhóm chất [15]

- Quy trình chiết
- + Chiết xuất cao được liệu bằng cách ngâm bột dược liệu trong Ethanol tuyệt đối trong vòng 24h. Dịch chiết thu được đem lọc và cất loại dung môi thu được cần dịch chiết

Ethanol.

- + Cẩn chiết Ethanol được hòa thành nhũ dịch trong nước nóng. Để nguội, gộp dịch lọc vào bình gạn, chiết phân đoạn với n-hexan nhiều lần (10ml x2 lần). Gộp dịch chiết n-hexan đem cô cách thủy thu được cẩn phân đoạn n-hexan.

- + Dịch nước còn lại tiến hành lắc phân đoạn với ethyl acetat (10ml x2 lần). Gộp dịch chiết ethyl acetat đem cô cẩn thu được cẩn phân đoạn ethyl acetat.

- + Lớp nước còn lại chính là phân đoạn nước.

- Cẩn các phân đoạn được định tính các nhóm chất hữu cơ bằng các phản ứng hóa học thường quy: phân đoạn n-hexan được sử dụng để định tính sự có mặt của sterol, carotenoid, chất béo; phân đoạn ethyl acetat được sử dụng để định tính sự có mặt của alkaloid, glycoside tim, flavonoid, anthranoid, coumarin; phân đoạn nước được sử dụng để định tính sự có mặt của tanin, saponin, acid hữu cơ và đường khử

Định tính bằng sắc ký lớp mỏng

Sử dụng phương pháp sắc ký lớp mỏng pha thuận [16]

Tiến hành chạy sắc ký lớp mỏng:

- Pha tĩnh là bản mỏng silicagel G.
- Pha động là hệ dung môi n-hexan:ethyl acetat có tỷ lệ 5:1.
- Dung dịch thử gồm cao chiết toàn phần ethanol, dịch chiết phân đoạn n-hexan, ethyl acetat và nước.
- Sắc ký đồ được quan sát dưới ánh sáng thường, ánh sáng tử ngoại bước sóng 254nm và 366nm, dùng thuốc thử là H₂SO₄ 10% trong ethanol.

KẾT QUẢ

Đặc điểm thực vật

Đặc điểm hình thái ngoài

Rong mọc thành từng cụm. Tán hình quạt, mép tán nhẵn, màu sắc từ vàng đến nâu. Các tán xếp chồng lên nhau tạo thành hình hoa thị. Các rễ giả mọc từ mặt dưới của phiến (hình 2). Nhìn từ bề mặt, các tế bào hình chữ nhật hoặc hình vuông, tương đối đồng đều xếp thành từng hàng (hình 3), chiều cao của các tế bào mép 11.066-14.1µm, chiều ngang 10 - 30µm. Các tế bào trung

tâm có hình chữ nhật xếp cặp song song thành hàng có chiều cao 4.34 - 12.306 μ m, chiều ngang 15.7 - 34.68 μ m (Bảng 1)



Hình 2. Tiêu bản khô rong Thùy Tseng (*Lobophora tsengii*)



Hình 3. Bề mặt tế bào tản quan sát dưới kính hiển vi

Bảng 1. Kết quả phép đo tế bào bề mặt

	TB trung tâm		TB mép	
	Chiều cao (μ m)	chiều ngang (μ m)	Chiều cao (μ m)	Chiều ngang (μ m)
KQ 1	7.262	29.575	11.585	20.217
KQ 2	5.569	34.681	11.066	18.299
KQ 3	4.340	18.342	12.342	16.183
KQ 4	7.660	27.680	12.135	20.465
KQ 5	6.812	23.192	11.945	15.963
KQ 6	6.596	28.518	11.295	29.389
KQ 7	6.185	31.490	11.702	30.000
KQ 8	7.101	19.159	13.830	10.213
KQ 9	12.036	15.746	14.100	29.177
KQ 10	5.387	29.574	14.044	14.100
Min	4.340	15.746	11.066	10.213
Max	12.036	34.681	14.100	30.000

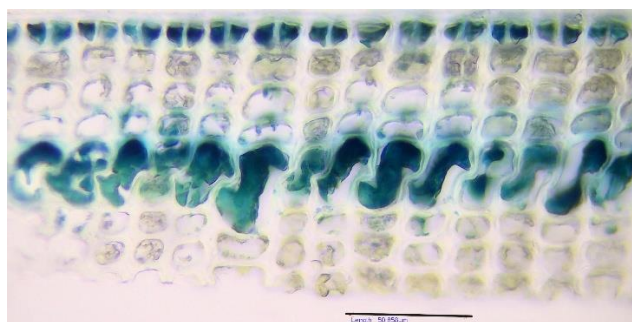
Trung bình	6.895	25.796	12.404	20.401
SD	2.064	6.309	1.158	6.955

Đặc điểm cấu tạo trong

- Lát cắt ngang

+ Quan sát có 9 hàng tế bào, bao gồm một hàng tế bào tủy lớn và bốn hàng tế bào vỏ nhỏ phân bố đối xứng ở hai bên lưng và bụng. Các lớp tế bào lưng và tế bào bụng là các tế bào hình chữ nhật hoặc đa giác không đều xếp thành từng hàng (Hình 4). Chiều cao trung bình của các tế bào lưng và tế bào bụng lần lượt là 11.048 μ m, 10.034 μ m. Lớp tế bào tủy ở giữa xếp sát nhau có chiều cao 19.363-33.012 μ m (trung bình 25.626 μ m). Chiều cao trung bình của hàng tế bào tủy là 25.626 μ m (Bảng 2).

+ Độ dày tán 114.921 μ m - 124.094 μ m (trung bình 119.387 μ m) (Bảng 2).

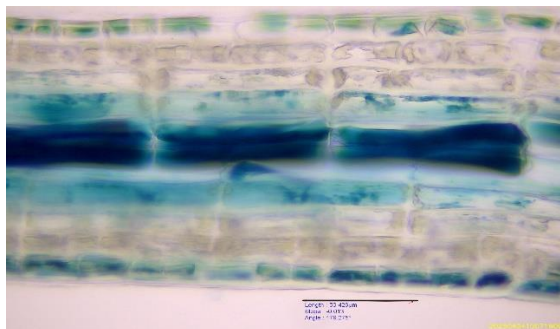


Hình 4. Lát cắt ngang tán rong Thùy Tseng

Bảng 2. Kết quả phép đo lát cắt ngang tán rong Thùy Tseng

	Tán		TB lưng		TB tủy		TB bụng	
	Chiều cao (μ m)	Chiều ngang (μ m)	Chiều cao (μ m)	Chiều ngang (μ m)	Chiều cao (μ m)	Chiều ngang (μ m)	Chiều cao (μ m)	Chiều ngang (μ m)
KQ 1	120.429	14.895	23.405	23.617	12.348	10.009	15.750	
KQ 2	121.915	12.768	18.941	25.745	19.879	9.577	21.073	
KQ 3	124.094	13.619	17.026	24.682	13.397	12.348	19.363	
KQ 4	119.788	12.560	14.681	24.894	12.582	10.445	11.917	
KQ 5	121.783	12.129	15.533	33.012	12.852	11.066	18.096	
KQ 6	121.294	11.285	18.116	19.363	19.788	11.066	12.555	
KQ 7	117.671	8.939	15.319	23.621	11.276	12.555	15.325	
KQ 8	114.921	10.000	13.632	29.623	10.884	7.447	14.682	
KQ 9	115.995	8.946	12.553	25.744	12.357	8.511	15.745	
KQ 10	115.980	8.939	12.773	25.961	19.714	10.020	14.044	
min	114.921	8.939	12.553	19.363	10.884	7.447	11.917	
max	124.094	14.895	23.405	33.012	19.879	12.555	21.073	
TB	119.387	11.408	16.198	25.626	14.508	10.304	15.855	
SD	3.076	2.134	3.316	3.642	3.718	1.581	2.904	

- *Lát cắt dọc*: Quan sát chiều dài của các lớp tế bào (Hình 5). Trong đó lớp tế bào tủy ở giữa có chiều dài 73.889 μ m - 88.846 μ m, chiều dài trung bình 79.4703 μ m.



Hình 5. Lát cắt dọc tản rong Thuỳ Tseng

Bảng 3. Kết quả phép đo lát cắt dọc

STT	Kết quả(KQ)	Giá trị (μ m)
1	KQ 1	76.390
2	KQ 2	88.846
3	KQ 3	80.284
4	KQ 4	79.821
5	KQ 5	77.451
6	KQ 6	75.108
7	KQ 7	73.889
8	KQ 8	74.270
9	KQ 9	83.747
10	KQ 10	84.897
	Min	73.889
	Max	88.846
	Trung bình	79.470
	SD	5.025

Đặc điểm bột dược liệu

Bột rong Thuỳ Tseng có màu vàng đến nâu, mùi tanh, bao gồm các mảnh vụn là các mảnh tản, các rễ giả (hình 5).



Hình 5. Cảm quan bột rong Thuỳ Tseng

Quan sát dưới kính hiển vi thấy các mảnh tản gồm các tế bào hình chữ nhật xếp thành hàng (A), các đoạn rễ giả dài gồm nhiều đốt rải rác trong vi trường (B), mảnh màu (C) (Hình 6).



Hình 6. Một số đặc điểm bột rong Thùy Tseng
Chú thích: A: Mảnh tán, B: Rễ giả, C: Mảnh màu.

Khảo sát thành phần hóa học

Định tính sơ bộ các nhóm chất bằng phản ứng hóa học

Bảng 4. Kết quả định tính các nhóm chất bằng phản ứng hóa học

STT	Nhóm chất	Phản ứng định tính	Kết quả	Nhận xét
1	Alcaloid	Phản ứng với thuốc thử Mayer	-	Không có
		Phản ứng với thuốc thử Dragendorff	-	
		Phản ứng Libermann-Burchard:	-	
2	Glycosid tim	Phản ứng Libermann-Burchard:	-	Không có
		Phản ứng với thuốc thử Legal	-	
		Phản ứng với thuốc thử Baljet	-	
		Phản ứng Keller-Kiliani	-	
3	Anthranoid	Phản ứng Borntraeger	-	Không có
4	Flavonoid	Phản ứng Cyanidin	-	Không có
		Phản ứng với FeCl ₃ 5%	-	
		Phản ứng với NaOH 10%	-	
		Phản ứng với hơi amoniac	+	
5	Coumarin	Phản ứng mở và đóng vào Lacton	-	Không có
		Phản ứng với dung dịch FeCl ₃ 5%	-	
		Phản ứng với thuốc thử Diazoni	-	
6	Saponin	Hiện tượng tạo bọt	+	Có
7	Tanin	Phản ứng với dung dịch FeCl ₃ 5%	+	Không có
		Phản ứng với dung dịch Gelatin 1%	-	
		Phản ứng chì acetat 10%	+	
8	acid hữu cơ	Phản ứng với Na ₂ CO ₃	-	Không có
9	đường khử	Phản ứng với thuốc thử Fehling	-	Không có
10	Chất béo	Vết mờ trên giấy lọc	+	Có

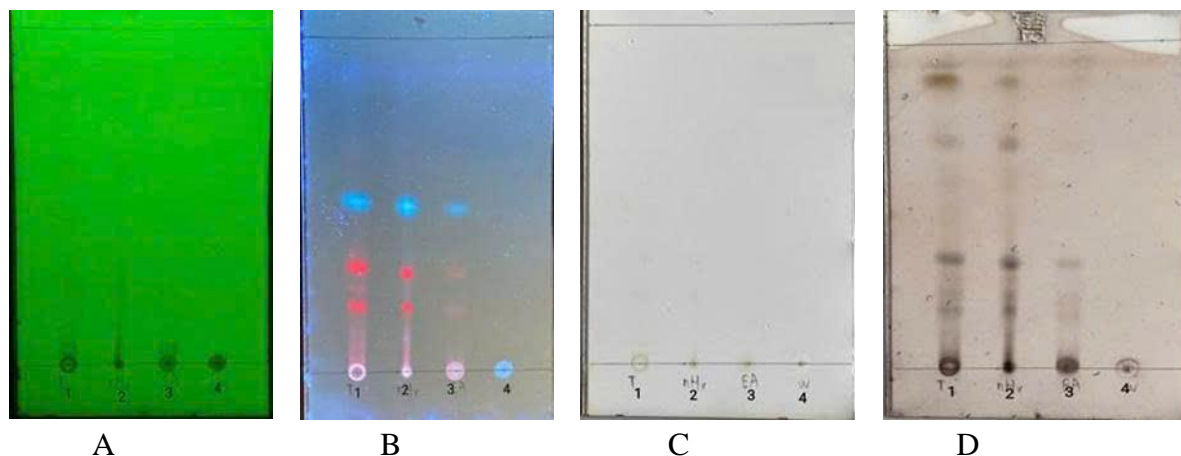
11	Sterol	Phản ứng Liebermann-Burchardat	-	Không có
12	Carotenoid	Phản ứng với H ₂ SO ₄ đặc	-	Không có

Chú thích: (-): Phản ứng âm tính; (+): Phản ứng dương tính

Kết quả định tính sơ bộ mẫu nghiên cứu có sự xuất hiện của các chất như là saponin và chất béo.

Sắc kí lớp mỏng

Tiến hành sắc kí lớp mỏng với bản mỏng silicagel, hệ dung môi n-hexan: etyl acetat (5:1). Dung dịch thử gồm: dịch chiết ethanol tổng, dịch chiết phân đoạn n-hexan, dịch chiết phân đoạn etyl acetat, dịch chiết nước. Quan sát kết quả sắc kí đồ (Hình 7)



Hình 7. Kết quả sắc kí đồ các phân đoạn dịch chiết

Chú thích:

A. Quan sát dưới ánh sáng UV ở bước sóng 254nm

B. Quan sát dưới ánh sáng UV ở bước sóng UV 366nm

C. Quan sát dưới ánh sáng thường,

D. Sau dùng thuốc thử hiện màu H₂SO₄ 10% trong ethanol

1. Dịch chiết ethanol tổng, 2. Dịch chiết phân đoạn n-hexan, 3. Dịch chiết phân đoạn etyl acetat, 4. Phân đoạn nước.

Nhận xét: Từ kết quả chạy sắc kí lớp mỏng sau khi dùng thuốc thử hiện màu H₂SO₄ 10% trong ethanol của các phân đoạn có thể thấy rằng phân đoạn n-hexan và phân đoạn ethanol xuất hiện các vết với rõ ràng hơn so với kết quả chạy sắc ký của 2 phân đoạn etyl acetat và phân đoạn nước. Phân đoạn n-hexan và cao tổng ethanol có các vết tương tự nhau khi quan sát ở UV 254nm và UV 366nm. Phân đoạn EtOAC có sự xuất hiện ở các vết chất quan sát rõ ở ánh sáng UV 254nm và UV 366nm, sau khi hiện màu bằng thuốc thử thì chỉ quan sát thấy các vết mờ. Phân đoạn nước không quan sát thấy vết chất nào. Từ kết quả sắc kí đồ với hệ dung môi n-hexan : Ethyl acetat (5:1) có sự xuất hiện của một số chất hữu cơ trong mẫu rong Thùy Tseng (*L.tsengii*).

BÀN LUẬN

Về đặc điểm thực vật: Mẫu nghiên cứu có các đặc điểm hình thái ngoài và cấu tạo trong khá tương đồng với các đặc điểm chung của các loài chi Lobophora. Các đặc điểm tương

đồng như: tản hình quạt, màu nâu, các rễ giả dài bám mặt dưới, cấu tạo trong gồm có 3 lớp tế bào (tế bào bụng, tế bào tủy, tế bào lưng). Trong nghiên cứu này nhóm nghiên cứu đã xây dựng được bộ dữ liệu về tế bào bề mặt,

đặc điểm vi phẫu lát cắt ngang và lát cắt dọc, độ dày tán.

Về bột rong Thùy Tseng: lần đầu công bố về một số đặc điểm bột rong Thùy: mảnh tế bào, rỗng giả, mảnh màu.

Về thành phần hóa học

Định tính bằng các phản ứng hóa học

Kết quả định tính sơ bộ cho bằng các phản ứng hóa học đặc trưng cho thấy sự có mặt của các nhóm chất chính: Saponin, Chất béo. Kết quả định tính cho thấy sự có mặt của chất béo tương đồng với các công bố của các loài *Lobophora* khác. Nghiên cứu trên loài *Lobophora australis* thu tại Quảng Ninh cho thấy sự xuất hiện của nhiều loại lipid phân cực như là Phosphatidylcholine (PC) và phosphatidylethanolamine (PE), acid béo không no như EPA và AA [17]. Trong nghiên cứu đánh giá dinh dưỡng của tảo nâu *L. variegata* thu tại Tamil Nadu Ấn Độ kết quả cũng ghi nhận sự xuất hiện của các acid béo như là acid palmitic, acid lauric, acid stearic [18].

Tuy nhiên màu sắc kết quả định tính một số nhóm chất chưa đặc trưng cho nhóm chất đó, có thể do kỹ thuật chưa tối ưu, thuốc thử và hóa chất sử dụng không đạt yêu cầu hoặc lượng chất chiết ra được không đủ để phản ứng hiện màu.

Khảo sát thành phần hóa học bằng sắc kí đồ
Kết quả sắc kí đồ với hệ dung môi n-hexan:Ethyl acetat (5:1), quan sát dưới ánh sáng thường, ánh sáng UV 254, UV 366 và hiện màu với thuốc thử H₂SO₄ 10% trong EtOH nhận thấy trong mẫu nghiên cứu có chứa đa dạng các nhóm chất. Đồng thời kết quả cho thấy chất trong cây phân tách tương đối tốt, là căn cứ để lựa chọn hệ dung môi phân lập các hợp chất hữu cơ trong cây.

KẾT LUẬN

Sau thời gian tiến hành nghiên cứu, đã thu được những kết quả như sau:

Nghiên cứu đặc điểm thực vật của rong Thùy Tseng thu tại Bạch Long Vỹ, Hải Phòng

- Đã mô tả đặc điểm hình thái ngoài
- Đã xây dựng được bộ dữ liệu về đặc điểm vi phẫu (lát cắt ngang, lát cắt dọc, bề mặt) và bột khô của loài *Lobophora tsengii*.

Khảo sát thành phần hóa học của rong Thùy Tseng thu tại Bạch Long Vỹ, Hải Phòng

- Bằng phản ứng hóa học đặc hiệu nhận biết sự có mặt của các chất: Saponin, Chất béo.
- Sau khi tiến hành SKLM với hệ dung môi n-hexan:EtOAc tỉ lệ 5:1 cho kết quả tách tốt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vieira C, Camacho O, Sun Z, Fredericq S, Leliaert F, Payri C, et al. Historical biogeography of the highly diverse brown seaweed *Lobophora* (Dictyotales, Phaeophyceae). *Mol Phylogenet Evol.* 2017 May 1;110:81–92.
2. Camacho O, Fernández-García C, Vieira C, Gurgel CFD, Norris JN, Freshwater DW, et al. The systematics of *Lobophora* (Dictyotales, Phaeophyceae) in the western Atlantic and eastern Pacific oceans: eight new species. *J Phycol.* 2019 Jun 1;55(3):611–24.
3. Klomjit A, Vieira C, Mattos FMG, Sutthacheep M, Sutti S, Kim MS, et al. Diversity and Ecology of *Lobophora* Species Associated with Coral Reef Systems in the Western Gulf of Thailand, including the Description of Two New Species. *Plants.* 2022 Dec 1;11(23).
4. Vieira C, Gaubert J, De Clerck O, Payri C, Culioli G, Thomas OP. Biological activities associated to the chemodiversity of the brown algae belonging to genus *Lobophora* (Dictyotales, Phaeophyceae). Vol. 16, *Phytochemistry Reviews*. Springer Netherlands; 2017.
5. Morrow KM, Paul VJ, Liles MR, Chadwick NE. Allelochemicals produced by Caribbean macroalgae and cyanobacteria have species-specific effects on reef coral microorganisms. *Coral Reefs.* 2011 Jun;30(2):309–20.
6. Gutiérrez-Cepeda A, Fernández JJ, Norte M, Montalvão S, Tammela P, Souto ML. Acetate-Derived Metabolites from the

- Brown Alga *Lobophora variegata*. J Nat Prod. 2015 Jul 24;78(7):1716–22.
7. Subbiah M, Thennarasalan S, Vajiravelu S. S. Effect of marine brown alga *Lobophora variegata* (j.v. Lamouroux) Womersley ex e. C. Oliveir various solvents extracts on dermatophytes. Int J Pharm Sci Res [Internet]. 2019;10(2):672. Available from: <http://dx.doi.org/10.13040/IJPSR.0975-8232.10>
 8. Wang H, Ooi EV, Ang PO. Antiviral activities of extracts from Hong Kong seaweeds. J Zhejiang Univ Sci B [Internet]. 2008;9(12):969–76. Available from: <https://doi.org/10.1631/jzus.B0820154>
 9. Kremb S, Helfer M, Kraus B, Wolff H, Wild C, Schneider M, et al. Aqueous Extracts of the Marine Brown Alga *Lobophora variegata* Inhibit HIV-1 Infection at the Level of Virus Entry into Cells. PLoS One. 2014 Mar;9:e103895.
 10. Castro L, Pinheiro T, Castro A, Dore C, Silva N, Alves M, et al. Fucose-containing sulfated polysaccharides from brown macroalgae *Lobophora variegata* with antioxidant, anti-inflammatory, and antitumoral effects. J Appl Phycol. 2014 Aug 1;26:1783–90.
 11. Manilal A, Selvin J, Thajuddin N. Biopotentials of marine alga, *Lobophora variegata* collected from the south Indian littoral [Internet]. 2012. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/286882238>
 12. Van Nguyen T, Le NH, Lin SM, Steen F, De Clerck O. Checklist of the marine macroalgae of Vietnam. Botanica Marina. 2013 Jun;56(3):207–27.
 13. Sun Z, Dao MD, Tran QT, Dam DT. A new species *Lobophora tsengii* sp. nov. (Dictyotales; Phaeophyceae) from Bach Long Vy (Bailongwei) Island, Vietnam. J Oceanol Limnol [Internet]. 2021;39(6):2363–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00343-020-0294-0>
 14. Bộ môn Dược liệu - Trường Đại học Dược Hà Nội. Thực tập dược liệu - Phần vi học. NXB Y học; 2006.
 15. Farnsworth NR. Biological and Phytochemical Screening of Plants. J Pharm Sci. 1966 Mar 1;55(3):225–76.
 16. Hội đồng Dược điển. DƯỢC ĐIỂN VIỆT NAM V Tập 2. 2018.
 17. Hoang TMN, Dao TKD, Tran TTT, Trinh TTH, Nguyen LN, Dam DT, et al. Lipid Composition, Cytotoxic and Acetylcholinesterase Inhibition Effects of Two Brown Algae Species *Lobophora tsengii* and *Lobophora australis*. J Oleo Sci. 2024;73(9):1177–87.
 18. P N, Lakshmanan A, P K, Viji M, Murugan P, Maruthupandian A. Nutritional Assessment on Brown Macroalgae *Lobophora variegata* from GOMBR, Tamil Nadu, India. Journal of advanced applied scientific research. 2022 May;4.