

PHÂN TÍCH GC-MS, THỬ NGHIỆM HOẠT TÍNH KHÁNG ĐÁI THÁO ĐƯỜNG VÀ GÂY ĐỘC TẾ BÀO UNG THƯ CỦA HAI LOÀI TẢO *Turbinaria conoides* VÀ *Turbinaria decurrens*

GC-MS ANALYSIS, ANTI-DIABETIC, AND CANCER CELL TOXICITY OF TWO SPECIES OF ALGAE *Turbinaria conoides* AND *Turbinaria decurrens*

Nguyễn Duy Tuấn^{1,3}, Nguyễn Cường Quốc¹, Ngô Hồng Phong³,
Trần Duy Khang³, Phạm Văn Vĩ³, Lê Đăng Quang²,
Lưu Vũ Phương¹, Trần Thanh Mến¹, Trần Quang Đệ^{1,*}

DOI: <http://doi.org/10.57001/huiv5804.2025.180>

TÓM TẮT

Thành phần hóa học của hai loài tảo nâu *Turbinaria conoides* và *Turbinaria decurrens* đã được phân tích bằng phương pháp GC-MS. Kết quả cho thấy *T. conoides* chứa 12 hợp chất, trong đó squalene chiếm tỷ lệ cao nhất (77,54%), trong khi *T. decurrens* chứa 24 hợp chất với allyl pentanoate chiếm ưu thế (22,10%). Các dịch chiết từ hai loài tảo được đánh giá về hoạt tính kháng đái tháo đường và gây độc tế bào ung thư gan (HepG2) và ung thư vú (MCF7). Dịch chiết ethanol của *T. conoides* thể hiện khả năng ức chế α -glucosidase mạnh nhất ($IC_{50} = 58,0 \pm 2,89 \mu\text{g/mL}$), trong khi *T. decurrens* cho hiệu quả thấp hơn, với dịch chiết PE đạt IC_{50} cao nhất ($176,0 \pm 2,26 \mu\text{g/mL}$). Hoạt tính ức chế α -amylase mạnh nhất của *T. conoides* cũng ghi nhận ở dịch chiết EtOH (52,42%), còn *T. decurrens* đạt hiệu quả cao nhất với dịch chiết EtOAc (62,47%). Về gây độc tế bào, *T. conoides* cho kết quả tốt nhất với dịch chiết EtOH (IC_{50} HepG2: $109,05 \pm 9,4$; MCF7: $85,0 \pm 4,24 \mu\text{g/mL}$), trong khi *T. decurrens* thể hiện hiệu quả vượt trội với dịch chiết PE (IC_{50} HepG2: $13,8 \pm 0,28$; MCF7: $34,79 \pm 2,14 \mu\text{g/mL}$). Các kết quả này góp phần cung cấp thông tin chi tiết về thành phần hóa học và tiềm năng dược lý của hai loài tảo biển trong phòng và điều trị bệnh, đặc biệt là đái tháo đường và ung thư.

Từ khóa: GCMS, kháng đái tháo đường, ung thư gan, ung thư vú.

ABSTRACT

The chemical composition of two brown algae species, *Turbinaria conoides* and *Turbinaria decurrens*, was analyzed using GC-MS. Results revealed that *T. conoides* contained 12 compounds, with squalene being the most abundant (77.54%), while *T. decurrens* contained 24 compounds, with allyl pentanoate as the predominant constituent (22.10%). Extracts from both species were evaluated for antidiabetic and cytotoxic activities against hepatocellular carcinoma (HepG2) and breast cancer (MCF7) cell lines. The ethanol extract of *T. conoides* exhibited the strongest α -glucosidase inhibitory activity ($IC_{50} = 58.0 \pm 2.89 \mu\text{g/mL}$), whereas *T. decurrens* showed lower inhibition, with the petroleum ether extract being the most active ($IC_{50} = 176.0 \pm 2.26 \mu\text{g/mL}$). For α -amylase inhibition, *T. conoides* again showed the highest activity in the ethanol extract (52.42%), while *T. decurrens* was most effective in the ethyl acetate extract (62.47%). Regarding cytotoxic activity, *T. conoides* showed moderate effects with its ethanol extract (IC_{50} : HepG2 = $109.05 \pm 9.4 \mu\text{g/mL}$; MCF7 = $85.0 \pm 4.24 \mu\text{g/mL}$), while *T. decurrens* demonstrated significantly higher cytotoxicity, particularly in the petroleum ether extract (IC_{50} : HepG2 = $13.8 \pm 0.28 \mu\text{g/mL}$; MCF7 = $34.79 \pm 2.14 \mu\text{g/mL}$). These findings provide detailed insights into the chemical profiles and highlight the potential antidiabetic, anticancer, and antioxidant properties of these two marine medicinal algae species.

Keywords: GCMS, antidiabetic, liver cancer, breast cancer.

¹Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

²Viện Khoa học Vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Trường Đại học Nam Cần Thơ

*Email: tqde@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 27/02/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 18/5/2025

Ngày chấp nhận đăng: 28/5/2025

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bệnh đái tháo đường đang là vấn đề nghiêm trọng trong xã hội hiện đại, bởi mức độ mắc bệnh ngày càng trẻ hoá. Đái tháo đường là một bệnh gây rối loạn chuyển hóa đặc trưng bởi glucose trong máu tăng cao, làm gián đoạn chuyển hóa protein, carbohydrate và chất béo, insulin không gây được đáp ứng một cách có hiệu quả [18]. Đái tháo đường gây tổn thương nhiều cơ quan trong cơ thể như là thận, mắt, dây thần kinh, mạch máu và tim [18]. Để kiểm soát lượng glucose trong máu sau khi ăn đó là ức chế enzyme α -amylase và enzyme α -glucosidase [1]. Enzyme α -amylase có tác dụng thủy phân tinh bột thành disaccharide và oligosaccharide, còn enzyme α -glucosidase phân hủy disaccharide thành glucose [16]. Các thuốc tổng hợp đã được sử dụng như acarbose và miglitol có khả năng ức chế rất mạnh α -amylase và α -glucosidase nhưng có nhiều tác dụng phụ như đầy hơi, nôn và tiêu chảy [1, 13, 18].

Ung thư là một trong những căn bệnh cực kỳ nguy hiểm và gây tử vong hàng đầu trên thế giới. Trong đó ung thư vú và ung thư gan là hai dạng ung thư phổ biến, ngày càng gia tăng [11]. Điều trị bằng phương pháp hiện đại như: Phẫu thuật, hóa trị, xạ trị,... có thể gây ra nhiều tác dụng phụ và không phải lúc nào cũng hiệu quả. Do đó, nghiên cứu và phát triển các dược liệu có hoạt tính sinh học, đặc biệt có tác dụng kháng ung thư là mục tiêu của nhiều nhà nghiên cứu trên thế giới cũng như ở Việt Nam.

Nguồn thực vật biển hiện đang được quan tâm bởi những giá trị mà chúng đem lại rất thiết thực. Tảo biển không những là nguồn thực phẩm quan trọng mà còn là nguồn dược liệu biển có nhiều tác dụng trong điều trị, phòng bệnh, các nghiên cứu cho thấy tảo biển chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học như polysaccharide, polyphenol, sterol, protein và sắc tố, giúp làm giảm nguy cơ mắc nhiều bệnh mãn tính, bảo vệ sức khỏe và kéo dài tuổi thọ [8].

Turbinaria conoides còn được gọi là rong loa (chùy) điệp chùy, rong cùi bắp phao hình nón [4] (hình 1). Có nhánh chính cao 10-15 cm, nhiều nhánh bên, dài 5 - 10 cm. Trên nhánh chính lá mọc dày khít gồm một cộng thon hay hơi có hình ba cạnh, phiến lá lõm ở giữa có hình tròn hay hình tim, mép lá có răng cưa sắc và to, phao nằm ngay giữa phiến lá. Để phân nhánh và mọc thành chùm dày [4]. *Turbinaria decurrens* còn được gọi là rong loa (chùy) bắp cạnh, rong cùi bắp cạnh [4] (hình 1). Có nhánh chính cao 10 - 20cm, đường kính 3 - 4 mm, bám nhờ rễ. Trên nhánh chính có mang nhiều lá, xòe to thành một phiến hình tam giác, to khoảng 2 cm, lõm ở giữa, mép lá có răng cưa nhỏ,

không mang phao. Phiến lá được mang bằng một cộng dài 1,5cm hình ba cạnh. Để hình trụ, mọc thành chùm dày, mọc ở nách lá, phân nhánh [4]. Hai loài tảo nâu *T. decurrens* và *T. conoides* thuộc chi *Turbinaria*. Chi *Turbinaria* có nhiều màu sắc, từ nâu ô liu đến nâu sẫm do sự hiện diện của các sắc tố như diệp lục và fucoxanthin. Nhiều nghiên cứu cho thấy chi *Turbinaria* có hoạt tính chống oxy hóa và chống viêm. Hơn nữa, chúng còn chứa các thành phần dinh dưỡng thiết yếu như muối khoáng (K, Ca, Fe), acid béo không bão hòa, protein và chất xơ hòa tan,... [4, 8].

Trong nghiên cứu này, đã cho thấy một số thành phần hoá học của hai loài tảo nâu *T. decurrens* và *T. conoides*. Đồng thời cũng chỉ ra khả năng kháng đái tháo đường cũng như tác dụng gây độc tế bào ung thư vú và ung thư gan của các chiết xuất từ hai loài tảo này. Từ kết quả nghiên cứu đã làm phong phú thêm cơ sở dữ liệu về các loài dược liệu biển, từ đó có thể định hướng sâu hơn trong nhiều lĩnh vực như: Khai thác, bảo vệ thực vật, thực phẩm, dược phẩm,... giúp con người cung cấp dưỡng chất, bảo vệ sức khỏe, phòng ngừa bệnh tật.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu và Hoá chất

Hai loài tảo nâu *T. conoides* và *T. decurrens* được thu hái tại Ba Hòn Đầm thuộc ấp Hòn Ngang, xã Sơn Hải, huyện Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang với toạ độ thu mẫu 10°08'30.9"N 104°29'36.1"E và 10°08'31.0"N 104°29'36.1"E. Mẫu tảo sau khi thu hái được loại bỏ cát, loại những phần hư, xấu, đem rửa sạch bằng nước biển, sau đó rửa lại bằng nước ngọt, để ráo nước, tiếp theo đem phơi tránh ánh nắng trực tiếp đến khi khô, xay thành bột. Mẫu tảo được định danh bởi TS. Nguyễn Thị Kim Huệ (Bộ môn Sinh học, Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ).

Hóa chất: Ethanol (EtOH), petroleum ether (PE), chloroform (C), ethyl acetate (EtOAc), *n*-butanol (Bu), acetone,... Các hoá chất được sử dụng từ Chemsol (Việt Nam).



Hình 1. Tảo nâu *T. conoides* và *T. decurrens* tại Ba Hòn Đầm tỉnh Kiên Giang

2.2. Điều chế cao EtOH tổng và các cao phân đoạn

Mẫu thảo sau khi phơi khô được xay thành bột, cho bột vào túi vải, buộc kín để vào bình thủy tinh, ngâm trong dung môi ethanol 96% (EtOH). Ngâm dầm ở nhiệt độ phòng trong 2 tuần. Đem dịch chiết lọc qua giấy lọc Whatman, cô quay để loại bỏ dung môi, thu được cao EtOH tổng. Từ cao EtOH tổng hoà tan với nước cất và tiến hành chiết lỏng - lỏng với các dung môi có độ phân cực tăng dần như petroleum ether (PE), chloroform (C), ethyl acetate (EtOAc), *n*-butanol (BU). Thu được các cao phân đoạn tương ứng. Các cao chiết sẽ được bảo quản trong tủ lạnh ở nhiệt độ 0 - 5°C. Từ các cao chiết này sẽ sử dụng trực tiếp để nghiên cứu.

2.3. Phân tích GC/MS

Phân tích thành phần hoá học của hai loài thảo bằng kỹ thuật GC-MS trên máy GC Agilen 6890N, MS 5973 inert, cột HP5-MS áp suất He đầu cột 9,3psi. Điều kiện thực hiện GC-MS: Mẫu dịch chiết (25µL) pha trong 1mL acetone. Tiêm mẫu: 1µL, tỷ lệ chia dòng 1:50 chương trình nhiệt cho mẫu: 50°C giữ trong 2 phút, sau đó tăng 2°C/phút đến 80°C, tăng 5°C/phút đến 150°C, tiếp tục tăng 10°C/phút đến 200°C, tăng 20°C/phút đến 300°C giữ trong 5 phút [19].

2.4. Khảo sát hoạt tính kháng đái tháo đường

2.4.1. Khả năng ức chế enzyme α -amylase

Khả năng ức chế sự thủy phân tinh bột của các mẫu thử được thực hiện theo phương pháp của Trang và cộng sự có điều chỉnh [17]. Hỗn hợp phản ứng gồm 50µL dung dịch đệm phosphate (pH = 7) với 50µL dung dịch mẫu thử và 50µL enzyme α -amylase (3U) được đem ủ ở nhiệt độ 37°C trong 5 phút. Sau đó, 50µL tinh bột (2mg/mL) được cho vào hỗn hợp trên và tiếp tục ủ ở 37°C trong 15 phút. Tiếp theo, 200µL dung dịch HCl đậm đặc được thêm vào để ngừng phản ứng. Cuối cùng, 300µL dung dịch thuốc thử iod được thêm vào để nhận biết lượng tinh bột còn dư sau phản ứng dựa trên phản ứng màu xanh đặc trưng. Hỗn hợp trên được đo độ hấp thụ quang phổ của phức hợp tinh bột-iodine ở bước sóng 660 nm. Acarbose được sử dụng như đối chứng dương [18].

Phần trăm enzyme α -amylase bị ức chế (%) = $100 - ((A_0 - A_1)/A_0 \times 100)$

Với A_0 : Giá trị mật độ quang của dung dịch đối chứng

A_1 : Giá trị mật độ quang của dung dịch sau phản ứng

2.4.2. Khả năng ức chế enzyme α -glucosidase

Phương pháp xác định hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase được thực hiện trên đĩa 96 giếng. Mẫu thử

được pha loãng bằng DMSO và nước deion thành 1 dãy các nồng độ, nồng độ lần lượt trong phản ứng là 256; 64; 16 và 4µg/ml hoặc pha loãng tiếp với mẫu có hoạt tính nhỏ hơn. Acarbose được sử dụng làm chất tham khảo.

Các thành phần phản ứng bao gồm: Phosphate buffer 100mM pH 6,8; α -glucosidase 0,2U/ml, mẫu thử và *p*-nitrophenyl α -D-glucopyranoside 2,5mM. Ở mẫu đối chứng, mẫu thử được thay bằng đệm phản ứng. Thí nghiệm được ủ ở nhiệt độ 37°C. Sau 30 phút, phản ứng được dừng bằng Na_2CO_3 . Độ hấp thụ của phản ứng được xác định trên máy BIOTEK với bước sóng 410nm (A).

Khả năng ức chế enzyme α -glucosidase của mẫu thử được xác định bằng công thức:

$$\text{Độ ức chế (\%)} = [A_{(\text{đối chứng})} - A_{(\text{mẫu thử})}] / A_{(\text{đối chứng})} \times 100\%$$

IC_{50} (half maximal inhibitory concentration) là nồng độ chất thử ức chế 50% hoạt động của enzyme α -glucosidase, được tính bằng phần mềm Tablecurve [3, 5-7, 9].

2.5. Hoạt tính gây độc tế bào ung thư

Phương pháp MTT được dùng để thử nghiệm hoạt tính gây độc tế bào ung thư. Cụ thể, các dòng tế bào ung thư gan HepG2 (HB-8065TM) và ung thư vú MCF-7 (HTB-22TM) có nguồn gốc từ ATCC được nuôi trong môi trường có bổ sung 10% huyết thanh bào thai bê (FCS), 2mM L-glutamin, 100IU/mL penicilin, 100 µM streptomycin và ủ ở 37°C, 5% CO_2 trong bình nuôi cấy. Khi độ phủ đáy bình nuôi cấy của tế bào đạt khoảng 70 - 80%, thu và đếm số lượng tế bào sống, cho tế bào vào đĩa nuôi cấy 96 giếng với mật độ thích hợp. Ủ tế bào ở 37°C, 5% CO_2 trong 18 - 24 giờ để tế bào bám lên bề mặt đĩa nuôi cấy và phát triển ổn định. Mẫu thử được hòa tan bằng dung môi DMSO thành các dãy nồng độ lần lượt là 1; 4; 16; 64 và 256µg/mL. Xử lý tế bào với các mẫu thử ở các nồng độ khác nhau trong 72 giờ, nồng độ cuối cùng của dung môi pha mẫu DMSO trong môi trường nuôi cấy là 1% (v/v). Sau 72 giờ, tiến hành đánh giá tỷ lệ tế bào sống bằng phương pháp MTT. Khả năng khử MTT (màu vàng) thành một phức hợp formazan (màu tím) được xác định bằng cách đo mật độ quang ở bước sóng 540nm. Các thí nghiệm được làm độc lập và lặp lại ba lần. Chất đối chứng được sử dụng là Ellipticine. Giá trị EC_{50} được xác định thông qua giá trị % ức chế tế bào phát triển.

$$\% \text{ Tế bào sống} = \frac{\text{OD}_{\text{mẫu}} - \text{OD}_{\text{blank}}}{\text{OD}_{\text{mẫu đối chứng}} - \text{OD}_{\text{blank}}} \times 100$$

Trong đó, $\text{OD}_{\text{mẫu}}$ là mật độ quang tế bào xử lý với cao chiết. OD_{blank} là mật độ quang mẫu môi trường không tế bào. $\text{OD}_{\text{mẫu đối chứng}}$ là mật độ quang mẫu tế bào xử lý với đệm [10, 14, 15, 20].

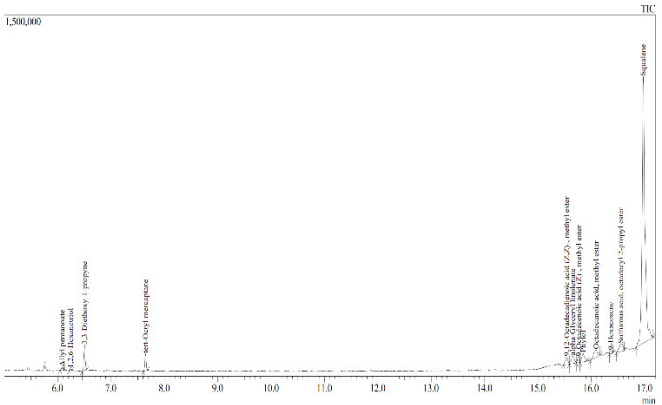
2.6. Xử lý số liệu

Kết quả trình bày ở dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Số liệu được phân tích thống kê bằng ANOVA.

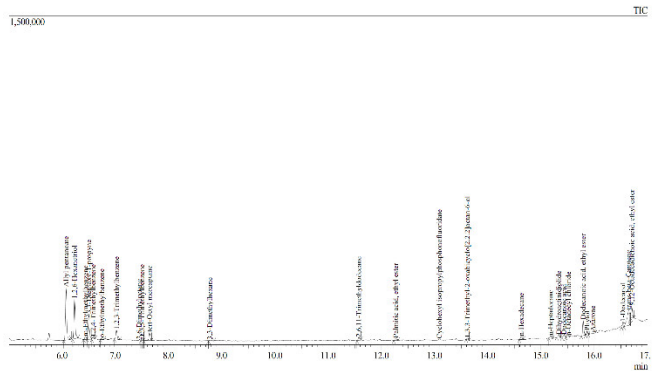
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Phân tích GC-MS thành phần hoá học

Kết quả phân tích GC-MS của hai loài tảo cho thấy các hợp chất thu được thuộc loại ester, terpene, polyalcohol, carboxylic acid,... Cụ thể loài *T. conoides* phân tích thấy 12 hợp chất (bảng 1, hình 2), trong khi *T. decurrens* phân tích thấy 24 hợp chất (bảng 2, hình 3).



Hình 2. Phổ đồ phân tích GC-MS của tảo *T. conoides*



Hình 3. Phổ đồ phân tích GC-MS của tảo *T. decurrens*

Bảng 1. Kết quả phân tích GC-MS của tảo *T. conoides*

STT	Thời gian lưu (phút)	Tên hợp chất	Hàm lượng (%)
1	6,080	Allyl pentanoate	0,46
2	6,240	1,2,6-Hexanetriol	0,24
3	6,506	3,3-Diethoxy-1-propyne	3,62
4	7,647	tert-Octyl mercaptane	2,31
5	15,539	9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, methyl ester	2,31
6	15,650	α-Glyceryl linolenate	2,45
7	15,764	9-Octadecenoic acid (Z)-, methyl ester	1,38
8	15,847	Phytol	2,73

9	16,088	Octadecanoic acid, methyl ester	2,96
10	16,365	9-Hexacosene	0,73
11	16,552	Sulfurous acid, octadecyl 2-propyl ester	3,27
12	16,976	Squalene	77,54
Tổng			100

Bảng 2. Kết quả phân tích GC-MS của tảo *T. decurrens*

STT	Thời gian lưu (phút)	Tên hợp chất	Hàm lượng (%)
1	6,071	Allyl pentanoate	22,10
2	6,231	1,2,6-Hexanetriol	16,25
3	6,434	m-Ethylmethylbenzene	1,39
4	6,499	3,3-Diethoxy-1-propyne	11,09
5	6,579	1,2,4-Trimethylbenzene	0,84
6	6,743	o-Ethylmethylbenzene	0,62
7	7,020	1,2,3-Trimethylbenzene	3,94
8	7,502	1,3,5-Trimethylbenzene	1,27
9	7,640	tert-Octyl mercaptane	3,43
10	8,770	3,3-Dimethylhexane	0,48
11	1,576	2,6,11-Trimethyldodecane	1,18
12	2,269	Palmitic acid, ethyl ester	1,06
13	3,614	1,3,3-Trimethyl-2-oxabicyclo[2.2.2]octan-6-ol	0,56
14	4,628	n-Hexadecane	1,51
15	5,182	n-Heptadecane	1,17
16	5,330	Dihydroactinidiolide	1,05
17	5,429	Dodecanoic acid	1,19
18	5,516	n-Octadecyl chloride	0,54
19	5,791	Dodecanoic acid, ethyl ester	5,92
20	5,867	Phytol	1,62
21	5,970	Azarone	2,12
22	6,541	1-Dodecanol	2,17
23	6,647	trans-β-Carotene	13,53
24	6,704	9,12-Octadecadienoic acid, ethyl ester	4,97
Tổng			100

Từ kết quả của phân tích GC-MS cho thấy, cả hai loài đều có các hợp chất như: Allyl pentanoate, 1,2,6-Hexanetriol, 3,3-Diethoxy-1-propyne, tert-Octyl mercaptane, phytol. Thành phần hoá học của *T. decurrens* đa dạng hơn, hợp chất allyl pentanoate chiếm tỷ lệ cao nhất với 22,10%. *T. conoides* có ít hợp chất hơn tuy nhiên hợp chất squalene có hàm lượng rất cao trong tảo này với 77,54%. Squalene là một triterpene có công thức C₃₀H₅₀. Nó là một loại dầu không màu, ban đầu nó được lấy từ

dầu gan cá mập. Squalene là tiền chất sinh hóa của cả steroid và hopanoid [13, 14].

3.2. Hoạt tính kháng đái tháo đường

Hoạt tính ức chế enzyme α -amylase và enzyme α -glucosidase *in vitro* của chiết xuất tảo *T. conoides* và *T. decurrens* cho thấy khả năng ức chế tăng theo nồng độ thử nghiệm.

Cụ thể, đối với hoạt động ức chế enzyme α -amylase của tảo *T. conoides* cho giá trị cao nhất đối với chiết xuất EtOH là 50,42% ở nồng độ thử nghiệm 1000 μ g/mL (IC_{50} = 787,3 μ g/mL). Trong khi tảo *T. decurrens* có khả năng ức chế mạnh mẽ hơn đối với chiết xuất EtOAc là 62,47% ở nồng độ thử nghiệm 1000 μ g/mL (IC_{50} = 314,3 μ g/mL).

Bảng 3. Hoạt tính ức chế enzyme α -amylase của tảo *T. conoides* và *T. decurrens*

Cao chiết	<i>T. conoides</i>		<i>T. decurrens</i>	
	% Ức chế ^a	IC_{50} (μ g/mL)	% Ức chế ^a	IC_{50} (μ g/mL)
EtOH	50,42	787,3	59,68	493,4
PE	10,57	> 1000	8,71	> 1000
C	30,03	> 1000	25,39	> 1000
EtOAc	38,37	> 1000	62,47	314,3
BU	45,78	> 1000	13,35	> 1000
H ₂ O	28,17	> 1000	20,76	> 1000
Acarbose ^b		120 $\pm$ 0,44		120 $\pm$ 0,44

^aThử nghiệm tại 1000 μ g/mL. ^bĐối chứng

Từ bảng 3 cho thấy, khả năng ức chế enzyme α -amylase của tảo *T. decurrens* tốt hơn so với tảo *T. conoides* ở cả hai chiết xuất EtOH và EtOAc. Các chiết xuất PE, C, EtOAc, BU và H₂O của tảo *T. conoides* hầu như không thể hiện hoạt tính ức chế tại nồng độ khảo sát, tương tự các chiết xuất PE, C, BU và H₂O của tảo *T. decurrens* cũng không thể hiện hoạt tính.

Hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của tảo *T. conoides* cũng cho giá trị cao nhất đối với chiết xuất EtOH là 73,0% ở nồng độ thử nghiệm 256 μ g/mL (IC_{50} = 58,0 $\pm$ 2,89 μ g/mL), khả năng ức chế này tốt hơn so với chất đối chứng là acarbose (IC_{50} = 198,5 $\pm$ 6,25 μ g/mL). Với tảo *T. decurrens* lại cho giá trị tốt nhất với chiết xuất PE là 55,0% ở nồng độ thử nghiệm 256 μ g/mL (IC_{50} = 176,0 $\pm$ 2,26 μ g/mL), khả năng ức chế này gần bằng chất đối chứng là acarbose.

Dựa vào bảng 4 cho thấy kết quả khảo sát hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của chất chuẩn acarbose là 63% (IC_{50} = 198,5 $\pm$ 6,25 μ g/mL) ở nồng độ 256 μ g/mL. Trong khi đó khả năng ức chế enzyme α -glucosidase chỉ thể hiện

ở hai chiết xuất EtOH (IC_{50} = 58,0 $\pm$ 2,89 μ g/mL) và PE (IC_{50} = 64,0 $\pm$ 2,50 μ g/mL) đối với tảo *T. conoides*. Còn với tảo *T. decurrens* cũng chỉ thể hiện khả năng ứng chế ở loại chiết xuất đó là PE (IC_{50} = 176,0 $\pm$ 2,26 μ g/mL) và EA (IC_{50} = 247,6 $\pm$ 3,97 μ g/mL), các chiết xuất còn lại của cả hai loài tảo đều không thể hiện khả năng ức chế enzyme α -glucosidase ở nồng độ khảo sát.

Bảng 4. Hoạt tính ức chế enzyme α -glucosidase của tảo *T. conoides* và *T. decurrens*

Cao chiết	<i>T. conoides</i>		<i>T. decurrens</i>	
	% Ức chế ^a	IC_{50} (μ g/mL)	% Ức chế ^a	IC_{50} (μ g/mL)
EtOH	73,0	58,0 $\pm$ 2,89	42,0	>256
PE	65,0	64,0 $\pm$ 2,50	55,0	176,0 $\pm$ 2,26
C	10,0	>256	35,0	>256
EtOAc	18,0	>256	51,0	247,6 $\pm$ 3,97
BU	39,0	>256	18,0	>256
H ₂ O	0,0	>256	10,0	>256
Acarbose ^b	63,0	198,5 $\pm$ 6,25	63,0	198,5 $\pm$ 6,25

^aThử nghiệm tại 256 μ g/mL. ^bĐối chứng

3.3. Hoạt tính gây độc tế bào ung thư

Bảng 5. Hoạt tính gây độc tế bào ung thư vú và ung thư gan của tảo *T. conoides* và *T. decurrens*

Mẫu thử		IC_{50} (μ g/mL)	
		Ung thư gan (HepG2)	Ung thư vú (MCF7)
<i>T. conoides</i>	EtOH	109,05 $\pm$ 9,4	85,0 $\pm$ 4,24
	PE	129,83 $\pm$ 7,76	101,12 $\pm$ 5,68
	C	161,30 $\pm$ 5,31	124,0 $\pm$ 5,66
	EtOAc	169,75 $\pm$ 4,73	166,13 $\pm$ 5,78
	BU	>256	>256
	H ₂ O	>256	>256
<i>T. decurrens</i>	EtOH	39,17 $\pm$ 2,34	49,78 $\pm$ 2,51
	PE	13,8 $\pm$ 0,28	34,79 $\pm$ 2,14
	C	35,39 $\pm$ 1,67	53,16 $\pm$ 2,27
	EtOAc	130,91 $\pm$ 4,11	98,91 $\pm$ 8,22
	BU	>256	>256
	H ₂ O	>256	>256
Ellipticine		0,47 $\pm$ 0,02	0,45 $\pm$ 0,02

Thử nghiệm hoạt tính gây độc tế bào ung thư gan (HepG2) và ung thư vú (MCF7) của hai loài tảo *T. conoides* và *T. decurrens* đối với các cao chiết có độ phân cực tăng dần cho thấy tảo *T. conoides* có khả năng gây độc tế bào

ung thư kém hơn tảo *T. decurrens* cụ thể ở cao chiết EtOH của loài tảo *T. conoides* gây độc tế bào 69% HepG2 ($IC_{50} = 109,05 \pm 9,4 \mu\text{g/mL}$), 67,5% MCF7 ($IC_{50} = 85,0 \pm 4,24 \mu\text{g/mL}$). Trong khi cao chiết EtOH của loài tảo *T. decurrens* gây độc tế bào 75% HepG2 ($IC_{50} = 39,17 \pm 2,34 \mu\text{g/mL}$), 74% MCF7 ($IC_{50} = 49,78 \pm 2,51 \mu\text{g/mL}$). Đáng chú ý ở đây là khả năng gây độc tế bào ung thư mạnh mẽ nhất ở cả hai loài được phát hiện ở cao chiết PE, đối với *T. conoides* gây độc tế bào 73% HepG2 ($IC_{50} = 129,83 \pm 7,76 \mu\text{g/mL}$), 73% MCF7 ($IC_{50} = 101,12 \pm 5,68 \mu\text{g/mL}$), còn đối với *T. decurrens* gây độc tế bào 83% HepG2 ($IC_{50} = 13,8 \pm 0,28 \mu\text{g/mL}$), 84% MCF7 ($IC_{50} = 34,79 \pm 2,14 \mu\text{g/mL}$). Các cao chiết BU và H₂O của cả hai loài không thể hiện hoạt tính gây độc tế bào ung thư ở nồng độ khảo sát.

Từ kết quả bảng 5 cho thấy, tiềm năng gây độc tế bào ung thư gan và ung thư vú của tảo *T. decurrens*. Điều này giúp định hướng cho những nghiên cứu tiếp theo, đồng thời có thể cung cấp thông tin về một loài dược liệu biển có khả năng kháng ung thư.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã cung cấp thông tin về thành phần hoá học của hai loài tảo nâu *T. conoides* và *T. decurrens* được phân tích bằng phương pháp GC-MS. *T. conoides* chứa 12 hợp chất, squalene cao nhất (77,54%). *T. decurrens* chứa 24 hợp chất với allyl pentanoate chiếm ưu thế (22,10%). Nghiên cứu còn cho thấy dịch chiết EtOH của *T. conoides* thể hiện khả năng ức chế α -glucosidase mạnh nhất, trong khi *T. decurrens* cho hiệu quả thấp hơn. Hoạt tính ức chế α -amylase mạnh nhất của *T. conoides* cũng ghi nhận ở dịch chiết EtOH (52,42%), còn *T. decurrens* đạt hiệu quả cao nhất với dịch chiết EtOAc (62,47%). Hoạt tính gây độc tế bào ung thư, *T. conoides* cho kết quả tốt ở dịch chiết EtOH (IC_{50} HepG2: $109,05 \pm 9,4$; MCF7: $85,0 \pm 4,24 \mu\text{g/mL}$), đối với *T. decurrens* thể hiện hiệu quả vượt trội ở dịch chiết PE (IC_{50} HepG2: $13,8 \pm 0,28$; MCF7: $34,79 \pm 2,14 \mu\text{g/mL}$). Những kết quả này không chỉ cung cấp đầy đủ về thành phần hoá học mà còn góp phần làm sáng tỏ giá trị hoạt tính sinh học của hai loài tảo nâu *T. conoides* và *T. decurrens* điều này giúp đặt nền móng cho việc khai thác nguồn tài nguyên tự nhiên đặc biệt là về dược liệu biển trong việc phòng ngừa, hỗ trợ điều trị bệnh lý đại tháo đường, ung thư gan và ung thư vú.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Bhandari M. R., Jong-Anurakkun N., Hong G., Kawabata J., " α -glucosidase and α -amylase inhibitory activities of nepalese medicinal herb pakhanbhed (*Bergenia ciliata*, Haw.)," *Food Chem*, 106(1), 247-252, 2008.

[2]. Bloch Konrad E., "Sterol, Structure and Membrane Function," *Critical Reviews in Biochemistry and Molecular Biology*, 14 (1): 47-92, 1983. doi:10.3109/10409238309102790. PMID 6340956

[3]. Cam T. T., Quoc N. C., Vi P. V., Quang L. D., Tuan N. D., Phien H. H., De T. Q., "Morphology of *Vernonia amygdalina* L. and Study of Its Antioxidant Property, α -Amylase and α -Glucosidase Inhibitory Activity, Hepatoprotective Potency and Toxicity," *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(5), 7128-7133, 2024.

[4]. Đỗ Anh Duy, *Nghiên cứu đa dạng sinh học và nguồn lợi rong biển quần đảo Nam Du*. Luận án tiến sĩ Thủy sinh vật học, Viện nghiên cứu hải sản Nha Trang, 2022.

[5]. Haimin Chen, Xiaojun Yan, Wei Lin, Li Zheng, Weiwei Zhang, "A New Method for Screening α -Glucosidase Inhibitors and Application to Marine Microorganisms," *Pharmaceutical Biology*, 42 (6), 416-421, 2004.

[6]. Hakamata W, Kurihara M, Okuda H, Nishio T, Oku T., "Design and screening strategies for α -glucosidase inhibitors based on enzymological information," *Curr. Top. Med. Chem.*, 9 (1), 3-12, 2009.

[7]. Kim Y. M., Wang M. H., Rhee H. I., "A novel α -glucosidase inhibitor from pine bark," *Carbohydr. Res.*, 339, 715-717, 2004.

[8]. Lê Thị Hiền, Huỳnh Hồng Phiến, Trần Thanh Mến, "Tiềm năng chống oxy hoá của chiết xuất ethanol hai loài tảo nâu *Turbinaria decurrens* và *Turbinaria conoides* phân bố tại Hòn Đầm Đước, Tỉnh Kiên Giang," *TNU Journal of Science and Technology*, 230(01): 144-152, 2024.

[9]. Li T., Zhang X. D., Song Y. W., Liu J. W., "A Microplate-Based Screening Method for α -Glucosidase Inhibitors," *Nat. Prod. Res. Dev.*, 10, 1128-1134, 2005.

[10]. Malacrida A., Cavalloro V., Martino E., Cassetti A., Nicolini G., Rigolio R., Miloso M., "Anti-Multiple Myeloma Potential of Secondary Metabolites from *Hibiscus sabdariffa*," *Molecules*, 24(13), 2500, 2019. doi:10.3390/molecules24132500

[11]. Nguyễn Duy Tuấn, Nguyễn Cường Quốc, Lê Đăng Quang, Huỳnh Hồng Phiến, Trần Quang Đệ và Trần Thanh Mến, "Khảo sát hoạt tính kháng ung thư gan và ung thư vú của bảy loài tảo ven các đảo ở Tây Nam Bộ, Việt Nam," *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, chuyên đề Khoa học Tự nhiên*, 2024.

[12]. Ronco Alvaro L., De Stéfani Eduardo, "Squalene: a multi-task link in the crossroads of cancer and aging," *Functional Foods in Health and Disease*, 3 (12): 462-476, 2013. doi:10.31989/ffhd.v3i12.30

[13]. Rupasinghe H. P. V., Sekhon-Loodu S., Mantso T., Panayiotidis M. I., "Phytochemicals in regulating fatty acid β -oxidation: Potential underlying mechanisms and their involvement in obesity and weight loss," *Pharmacol Ther*, 165, 153-163, 2016.

[14]. Scudiero D.A., Shoemaker R.H., Kenneth D.P., Monks A., Tierney S., Nofziger T.H., Currens M.J., Seniff D., Boyd M.R., "Evaluation of a soluble tetrazolium/formazan assay for cell growth and drug sensitivity in culture using human and other tumor cell lines," *Cancer Research*, 48: 4827-4833, 1988.

[15]. Tuan N. D., Quoc N. C., Ly D. N., Tuyen B. T., Quang L. D., Phien H. H., Men T. T., "Bioactive Extracts from *Padina boryana* Thivy from Phu Quoc Island, Vietnam: In vitro Antioxidant, Anticancer, Alpha-glucosidase inhibitory, Anti-inflammatory, Antimicrobial, and Hepatoprotective Activities," *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(12), 9555-9559, 2024.

[16]. Thilagam E., Parimaladevi B., Kumarappan C., Mandal S. C., " α -glucosidase and α -amylase inhibitory activity of *Senna surattensis*," *Journal of acupuncture and meridian studies*, 6(1), 24-30, 2013.

[17]. Trang Đ. T. X., Anh B. T., Mến T. T., Anh P. T. L., "Khảo sát khả năng điều trị bệnh tiểu đường của cao chiết lá Ổi (*Psidium guajava* L.)," *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 22b, 163-171, 2012.

[18]. Trương Thị Phương Thảo, Đái Thị Xuân Trang, Trần Thanh Mến, Trần Chí Linh, "Sàng lọc phân đoạn Tảo nâu *Dictyopteris polypodioides* có khả năng ức chế enzyme α -amylase và α -glucosidase," *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, Số chuyên đề: Khoa học tự nhiên*, 582, 59-67, 2022.

[19]. Trịnh Thị Quỳnh, Huỳnh Minh Đạo, "Xác định thành phần hoá học và hoạt tính sinh học của *Thần phục* (*Homalomena vietnamensis* J. Bogner et V.D.Nguyen), họ ráy (*Araceae*)," *Tạp chí Y Dược học Quân sự*, 2023.

[20]. Tim Mosmann, "Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: Application to proliferation and cytotoxicity assay," *Journal of immunological methods*, 65: 55-63, 1983

AUTHORS INFORMATION

**Nguyen Duy Tuan^{1,3}, Nguyen Cuong Quoc¹, Ngo Hong Phong³,
Tran Duy Khang³, Pham Van Vi³, Le Dang Quang²,
Luu Vu Phuong¹, Tran Thanh Men¹, Tran Quang De¹**

¹College of Natural Sciences, Can Tho University, Vietnam

²Institute of Materials Science, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

³Nam Can Tho University, Vietnam