PHÂN LẬP VÀ XÁC ĐỊNH CẤU TRÚC MỘT SỐ HỢP CHẤT TỪ CỎ LÁ DỪA (*Enhalus acoroides*) THU HÁI Ở VIỆT NAM

Hồ Xuân Thủy[1,*], Trần Trung Hiếu[1], Lê Đức Giang[1], Đoàn Lan Phương[2], Trần Đình Thắng[3]

[1] Khoa Hoá học, Trường Sư phạm, Trường Đại học Vinh, Nghệ An, Việt Nam
[2] Viện Hóa học các hợp chất thiên nhiên, Viện hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Việt Nam
[3] Viện Công nghệ Sinh học & Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

ARTICLE INFORMATION

Journal: *Vinh University Journal of Science Natural Science, Engineering and Technology*
p-ISSN*: 3030-4563*
e-ISSN: *3030-4180*

Volume: 53
Issue: 3A
****Correspondence:***
thuyhx@vinhuni.edu.vn

Received: *25 March 2024*
Accepted: *05 June 2024*
Published: *20 September 2024*

Citation:
Ho Xuan Thuy, Tran Trung Hieu, Le Duc Giang, Doan Lan Phuong, Tran Dinh Thang (2024). Isolation and structure determine of some compounds from the methanol extract of Enhalus acoroides collected in Vietnam
Vinh Uni. J. Sci.
Vol. 53 (3A), pp. 32-38
doi: 10.56824/vujs.2024a040a

OPEN ACCESS

Copyright © 2024. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY NC), which permits non-commercially to share (copy and redistribute the material in any medium) or adapt (remix, transform, and build upon the material), provided the original work is properly cited.

TÓM TẮT

Từ cao chiết methanol của cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*), ba hợp chất sạch đã được phân lập bằng cách sử dụng kết hợp các phương pháp sắc ký khác nhau. Cấu trúc hóa học của các hợp chất này đã được làm sáng tỏ thông qua phân tích các dữ liệu phổ khối lượng (ESI-MS), phổ cộng hưởng từ hạt nhân (^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, DEPT, HMBC, HSQC và COSY) kết hợp so sánh với các tài liệu đã được công bố. Các hợp chất được xác định bao gồm methyl pheophorbide a, adenosine và uracil.

Từ khóa: Enhalus acoroides; methyl pheophorbide a; adenosine; uracil.

1. Mở đầu

Cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides* L. C. Rich *ex* Steud) là cỏ biển đơn loài thuộc chi *Enhalus* (họ Hydrocharitaceae), phân bố rộng rãi dọc theo bờ biển Ấn Độ Dương và vùng nhiệt đới phía Tây Thái Bình Dương [1]. Ở Việt Nam, chúng được tìm thấy ở một số vùng như Hải Phòng, Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên Huế, Nha Trang và Ninh Thuận. Cỏ lá dừa là loài cây thân bò và là loài cây thuộc dạng thân rễ sống lâu năm, bao quanh bởi rất nhiều lông đen, cứng; Rễ không phân nhánh, màu trắng; Lá có đỉnh lá thon và tròn với các gân song song, hai bên viền lá có 2 sợi gân dài. Hoa đực có cuống ngắn; đài thuôn, trắng; tràng dài hơn đài, màu trắng; nhị màu trắng. Hoa cái cuống dài 50 cm, ngoằn ngoèo như lò xo; đài màu hơi đỏ; tràng trắng, dạng sợi, cuộn lại, có ống nhỏ; bầu hình trứng có lông dài. Quả hình trứng, chóp nhọn, có gai mềm. Trong mỗi quả có khoảng 6-18 hạt [2].

Vào năm 1994, Alam và cộng sự [3] đã thực hiện sàng lọc sơ bộ về hoạt tính kháng khuẩn và kháng nấm của *E. acoroides* được thu thập từ Papua New Guinea và phát hiện dịch chiết methanol và n-hexane có hoạt tính kháng khuẩn chống lại vi khuẩn gram dương. Gillan và cộng sự [4] đã xác định các thành phần sterol và axit béo chính từ

lá tươi của *E. acoroides* là sitosterol, stirysterol, axit palmitic, axit linoleic và axit linolenic. Trong một nghiên cứu của Shu-Hua Qi và cộng sự, từ dịch chiết methanol của cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*) đã phân lập được các hợp chất luteolin, apigenin, luteolin 49-glucuronide, luteolin 39-glucuronide, stigmasta-4,22-dien-6*β*-ol-3-one, stigmasta-4,22-dien-3,6-dione, stigmast-22-en-3-one, stigmasta-5,22-dien-3-O-*β*-D-glucopyranoside, daucosterol, hexacosyl alcohol và hydroxy-benzyaldehyde [5]. Ngoài ra, trong chương trình tìm kiếm các hợp chất có hoạt tính sinh học chống khối u từ lá và thân cây cỏ dừa, Xiao-Bing Wang và cộng sự đã phân lập được 2 hợp chất mới (enhoidin A và enhoidin B) cùng với các hợp chất (+)-isololiolide, 3 apo-9′-fucoxanthinone, dehydrovomifoliol và (-)-loliolide [6]. Trong nghiên cứu này, chúng tôi trình bày kết quả phân lập và xác định cấu trúc của 3 hợp chất có trong cao chiết methanol của cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*) thu hái ở Phá Tam Giang, Thừa Thiên Huế, Việt Nam.

2. Thực nghiệm

2.1. Thiết bị, dụng cụ

Quá trình phân lập chất được tiến hành trên các cột sắc ký với chất hấp phụ là silica gel (40-60 μm, Merck), Sephadex LH-20 (Sigma-Aldrich). Sắc ký lớp mỏng phân tích (TLC) thực hiện trên bản nhôm tráng sẵn silica gel 60 F_{254} (độ dày 0,25 mm, Merck) được phun dung dịch H_2SO_4 7% và đốt trên bếp điện cho đến khi hiển thị vết. Sắc ký lỏng điều chế (Prep-HPLC) được tiến hành trên hệ thống PrepStar 218 Agilent. Phổ khối lượng ESI-MS đo trên máy MS 6420 Agilent. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân một chiều NMR (^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, DEPT) và hai chiều NMR (HMBC, HSQC, COSY) được đo bằng máy Bruker Avance 500, với tetramethyl silane (TMS) làm chất chuẩn nội.

2.2. Nguyên liệu

Nguyên liệu dùng trong nghiên cứu là cây cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*) được thu hái ở huyện Phá Tam Giang, Thừa Thiên Huế vào tháng 7 năm 2023. Mẫu được định danh bởi PGS.TS Đàm Đức Tiến, Viện Tài nguyên và Môi trường biển. Tiêu bản (số hiệu mẫu EA072023) hiện đang được lưu giữ tại Khoa Hóa học, Trường Đại học Vinh, Nghệ An, Việt Nam.

2.3. Phân lập các hợp chất

Cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*) được rửa sạch và sấy khô ở nhiệt độ 45^{o}C trong 48 giờ, sau đó tiến hành xay nhỏ mẫu (4,0 kg mẫu khô) và chiết với dung môi MeOH có hỗ trợ siêu âm (15 lít × 3 lần). Dịch chiết được gộp lại và cất loại MeOH dưới áp suất giảm thu được cao chiết tổng (685 g). Cao chiết tổng MeOH được phân bố vào nước cất thành hỗn dịch rồi lắc, chiết phân đoạn lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần: n-hexane, ethyl acetate (EtOAc) và n-butanol. Các dịch chiết này được tách riêng, cất loại dung môi dưới áp suất giảm thu được các phần cao tương ứng: cao n-hexane (157,5 g), cao EtOAc (238,9 g) và cao n-butanol (64,6 g).

Cao phân đoạn EtOAc được đưa lên cột sắc ký silica gel pha thường và rửa giải bằng hệ dung môi clorofom-MeOH (tỉ lệ dung môi thay đổi từ 100:1 đến 1:1) thu được 08 phân đoạn (ký hiệu là EAE1-EAE8). Phân đoạn EAE3 (16,4 g) được phân tách trên cột silica gel pha thường và rửa giải bằng hệ dung môi n-hexane-acetone (tỉ lệ dung môi từ 10:1 đến 1:1) thu được một hợp chất sạch, ký hiệu là hợp chất **2** (22,4 mg). Quy trình tương

tự được thực hiện đối với phân đoạn EAE5 (31,5 g), rửa giải bằng hệ dung môi n-hexane-EtOAc (tỉ lệ EtOAc tăng dần từ 10% đến 100%) thu được 05 phân đoạn nhỏ hơn, kí hiệu là EAE5.1- EAE5.5. Phân đoạn nhỏ EAE5.2 được phân tách trên cột Sephadex LH-20 rửa giải với hệ dung môi clorofom-MeOH (tỉ lệ dung môi 1:1) thu được chất sạch ký hiệu là hợp chất **3** (13,7 mg). Phân đoạn EAE6 (12,6 g) được tinh chế bằng hệ thống sắc ký lỏng điều chế (Prep-HPLC), pha động là MeOH-H_2O (tỉ lệ dung môi 2:3) thu được chất sạch, ký hiệu hợp chất **1** (14,8 mg).

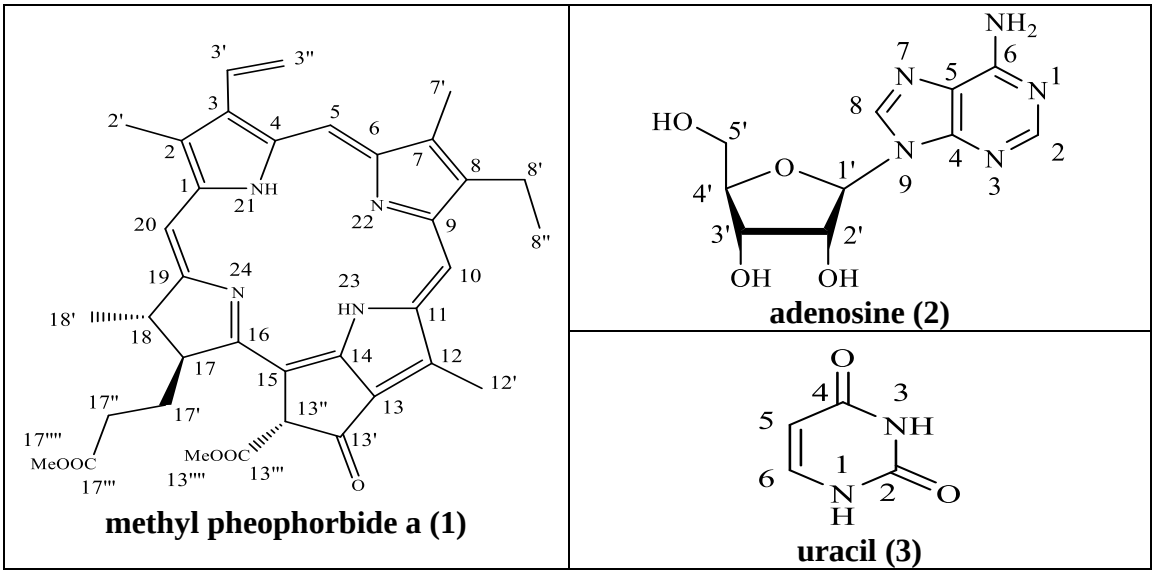
Hợp chất 1: Chất bột không màu, điểm nóng chảy 250 - 251^{o}C; ESI-MS *m/z* 607,3 $[M+H]^+$; dữ liệu phổ ^{1}H-NMR (500MHz, $CDCl_3$) và ^{13}C-NMR (125MHz, $CDCl_3$) xem **Bảng 1**.

Hợp chất 2: Chất bột không màu, điểm nóng chảy 235 - 236^{o}C; ^{1}H-NMR (CD_3OD, 500 MHz) (δ_H ppm): 8,23 (1H, *s*, H-2), 8,05 (1H, *s*, H-8), 5,86 (1H, *d*, *J* = 7,2 Hz, H-1′), 4,79 (1H, *dd*, *J* = 7,2, 4,8 Hz, H-2′), 4,35 (1H, *m*, H-3′), 4,27 (1H, *m*, H-4′), 3,97 (1H, *dd*, *J* = 12,4, 2,4 Hz, H_a-5′), 3,77 (1H, *dd*, *J* = 12,4, 2,4 Hz, H_b-5′); ^{13}C-NMR (CD_3OD, 125 MHz) (δ_C ppm): 156,2 (C-6), 152,5 (C-2), 148,6 (C-4), 141,0 (C-8), 120,6 (C-5), 91,3 (C-1′), 87,6 (C-4′), 74,2 (C-2′), 71,9 (C-3′), 61,6 (C-5′).

Hợp chất 3: Chất bột màu nâu nhạt, điểm nóng chảy 310 - 311^{o}C ; ^{1}H-NMR (DMSO-d_6, 500 MHz) (δ_H ppm): 10,98 (1H, *br s*, NH-3), 10,81 (1H, *br s*, NH-1), 7,37 (1H, *d*, *J* = 7,5 Hz, H-6), 5,44 (1H, *d*, *J* = 7,5 Hz, H-5).

3. Kết quả và thảo luận

Từ cao chiết methanol của cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*), bằng cách kết hợp các phương pháp sắc ký cột hở và sắc ký lỏng điều chế, chúng tôi đã phân lập được 3 chất sạch ký hiệu lần lượt là hợp chất **1, 2** và **3** (Hình 1).



Hình 1: *Cấu trúc của các hợp chất **1-3***

Hợp chất **1** phân lập được dưới dạng bột vô định hình, không màu. Phổ ESI-MS của hợp chất **1** xuất hiện pic ion ở *m/z* 607,3 $[M+H]^+$ phù hợp với công thức dự đoán của hợp chất **1** là $C_{36}H_{38}N_4O_5$ (M = 606). Phân tích dữ liệu phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **1** cho

thấy tín hiệu cộng hưởng của bảy nhóm methyl (CH_3) trong đó có hai nhóm CH_3 xuất hiện trong vùng trường cao tại δ_H (ppm) 1,66 (3H, *t, J* = 7,5 Hz, H-8″) và 1,81 (3H, *d, J* = 7,5 Hz, H-18′); năm nhóm CH_3 xuất hiện trong vùng trường thấp hơn tại δ_H (ppm) 3,17 (3H, *s*, H-7′), 3,37 (3H, *s*, H-2′), 3,66 (3H, *s*, H-12′), 3,57 (3H, *s*, H-17‴′) và 3,88 (3H, *s*, H-13‴′). Thông qua phổ ^{13}C-NMR và phổ HSQC, các tín hiệu proton trên lần lượt được quy kết với các tín hiệu cacbon tại δ_C (ppm) 17,4 (C-8″) , 23,1 (C-18′), 11,2 (C-7′), 12,1 (C-2′), 12,1 (C-12′), 51,7 (C-17‴′) và 52,8 (C-13‴′). Phân tích phổ ^{1}H-NMR, ^{13}C-NMR, DEPT và HSQC của hợp chất **1** còn cho thấy sự hiện diện của một nhóm cetone tại δ_C (ppm) 189,6 (C-13′); hai nhóm ester tại δ_C (ppm) 173,4 (C-17‴) và 169,6 (C-13‴); một nhóm vinyl tại $\delta_{H/C}$ (ppm) 7,93 (H-3′)/129,0 (C-3′) và $\delta_{H/C}$ (ppm) 6,25 (H-3″E)/6,15 (H-3″Z)/122,8 (C-3″). Phổ HMBC của hợp chất **1** cho thấy tương quan HMBC giữa proton H-3′ với các nguyên tử cacbon C-2 (δ_C 131,9)/C-3 (δ_C 136,5)/C-4 (δ_C 136,2); tương quan giữa proton H-3″ với hai nguyên tử cacbon C-3′ và C-3 giúp xác định vị trí nhóm vinyl gắn vào khung hợp chất ở vị trí C-3. Ngoài ra, một nhóm ethyl gắn ở vị trí C-8; hai nhóm -$COOCH_3$ gắn ở vị trí C-13″ và C-17″ cũng đã được xác định thông qua việc phân tích các tương quan HMBC. So sánh các dữ liệu phổ, tham khảo tài liệu đã công bố [7], hợp chất **1** được xác định là một chlorophyll có tên gọi là methyl pheophorbide a.

Bảng 1: *Dữ liệu phổ ^{1}H-, ^{13}C-NMR của hợp chất **1** và hợp chất đối chiếu*

Vị trí	DEPT	Hợp chất 1		Hợp chất đối chiếu [7]	
		d_C# (ppm)	d_H# (ppm)	d_C* (ppm)	d_H* (ppm)
1	C	142,1	-	142,0	-
2	C	131,9	-	131,8	-
3	C	136,5	-	136,4	-
4	C	136,2	-	136,1	-
5	CH	97,5	9,30 (1H, *s*)	97,4	9,39 (*s*)
6	C	155,6	-	155,5	-
7	C	136,1	-	136,0	-
8	C	145,2	-	145,1	-
9	C	151,0	-	150,9	-
10	CH	104,4	9,46 (1H, *s*)	104,3	9,52 (*s*)
11	C	137,9	-	137,9	-
12	C	129,1	-	128,9	-
13	C	129,0	-	128,9	-
14	C	149,7	-	149,6	-
15	C	105,2	-	105,1	-
16	C	161,2	-	161,2	-
17	CH	51,1	4,20 (1H, *d*, *J* = 10,0 Hz)	51,1	4,20 (*dd*)
18	CH	50,1	4,45 (1H, *dt*, *J* = 7,0; 1,5 Hz)	50,1	4,47 (*q*)
19	C	172,2	-	172,1	-
20	C	93,1	8,54 (1H, *s*)	93,1	8,57 (*s*)
2′	CH_3	12,1	3,37 (3H, *s*)	12,1	3,39 (*s*)

Vị trí	DEPT	Hợp chất 1		Hợp chất đối chiếu [7]	
		d_C# (ppm)	d_H# (ppm)	d_C* (ppm)	d_H* (ppm)
3′	CH	129,0	7,93 (1H, *dd*, *J* = 18,0; 11,5 Hz)	128,9	8,01 (*s*)
7′	CH_3	11,2	3,17 (3H, *s*)	11,1	3,21 (*s*)
8′	CH_2	19,4	3,62 (2H, *q*, *J* = 7,5 Hz)	19,3	3,67 (*q*)
12′	CH_3	12,1	3,66 (3H, *s*)	12,1	3,68 (*s*)
13′	C	189,6	-	189,6	-
17′	CH_2	29,9	2,63 (1H, *m*) 2,32 (1H, *m*)	29,9	2,62 (*dt*) 2,31 (*dt*)
18′	CH_3	23,1	1,81 (3H, *d*, *J* = 7,5 Hz)	23,1	1,80 (*d*)
3″	CH_2	122,8	6,25 (1H, *d*, *J* = 17,5 Hz) (E) 6,15 (1H, *dd*, *J* = 12,0; 1,0 Hz) (Z)	122,7	6,30 (*dd*) (E) 6,19 (*dd*) (Z)
8″	CH_3	17,4	1,66 (3H, *t*, *J* = 7,5 Hz)	17,4	1,68 (*t*)
13″	CH	64,7	6,25 (1H, *s*)	64,7	6,27 (*s*)
17″	CH_2	31,1	2,51 (1H, *m*) 2,25 (1H, *m*)	31,1	2,50 (*dt*) 2,24 (*t*)
13‴	C	169,6	-	169,6	-
17‴	C	173,4	-	173,4	-
13⁗	CH_3	52,8	3,88 (3H, *s*)	52,9	3,88 (*s*)
17⁗	CH_3	51,7	3,57 (3H, *s*)	51,7	3,57 (*s*)
δ_C# đo trong $CDCl_3$ (125 MHz); δ_H# đo trong $CDCl_3$ (500 MHz). *δ_C* đo trong $CDCl_3$ (125 MHz); δ_H* đo trong $CDCl_3$ (400 MHz).*					

Hợp chất **2** phân lập được dưới dạng bột không màu. Phân tích phổ 1H-NMR của hợp chất **2** cho thấy tín hiệu cộng hưởng của hai proton olefin tại d_H (ppm) 8,23 (1H, *s*, H-2), 8,05 (1H, *s*, H-8), và sáu proton aliphatic lần lượt tại d_H (ppm) 5,86 (*d*, *J* = 7,2 Hz, H-1′), 4,79 (*dd*, *J* = 7,2, 4,8 Hz, H-2′), 4,35 (*m*, H-3′), 4,27 (*m*, H-4′), 3,97 (*dd*, *J* = 12,4, 2,4 Hz, H_a-5′) và 3,77 (*dd*, *J* = 12,4, 2,4 Hz, H_b-5′). Phổ ^{13}C-NMR và phổ DEPT của hợp chất **2** cho thấy sự hiện diện của 10 nguyên tử cacbon bao gồm sáu nhóm methine, một nhóm methylen và ba nguyên tử cacbon bậc bốn. Phân tích cụ thể, năm nguyên tử cacbon trong hệ thống vòng thơm, gồm hai nguyên tử cacbon (lai hóa sp^2) methin tại δ_C (ppm) 152,5 (C-2) và 141,0 (C-8) cùng với ba nguyên tử cacbon (lai hóa sp^2) bậc bốn tại δ_C (ppm) 148,6 (C-4), 120,6 (C-5) và 156,2 (C-6) đã gợi ý sự hiện diện của khung adenine. Trên phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **2** còn cho thấy sự hiện diện của phần arabinoside tại δ_C (ppm) 91,3 (C-1′), 74,2 (C-2′), 71,9 (C-3′), 87,6 (C-4′) và 61,6 (C-5′). Từ những dữ liệu đã phân tích, so sánh phổ của hợp chất **2** với tài liệu tham khảo [8] giúp xác định hợp chất **2** là adenosine.

Hợp chất **3** phân lập được dưới dạng chất bột màu nâu nhạt. Phân tích dữ liệu phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **3** cho thấy sự hiện diện của tín hiệu cộng hưởng của hai proton vinylic (đồng phân cis do có hằng số ghép *J* = 7,5 Hz) tại δ_H (ppm) 7,37 (1H, *d*, *J* = 7,5 Hz, H-6) và 5,44 (1H, *d*, *J* = 7,5 Hz, H-5). Bên cạnh đó, phổ ^{1}H-NMR còn cho thấy tín hiệu cộng hưởng của proton thuộc hai nhóm NH lần lượt tại δ_H (ppm) 10,98 (1H, *br s*, NH-3) và 10,81 (1H, *br s*, NH-1). So sánh với tài liệu tham khảo [9], hợp chất **3** được xác định là uracil.

4. Kết luận

Cỏ lá dừa (*Enhalus acoroides*) thu hái ở Phá Tam Giang (Thừa Thiên Huế) được ngâm chiết với methanol, sau đó sử dụng kết hợp các phương pháp sắc ký khác nhau, chúng tôi đã phân lập được 3 hợp chất sạch ký hiệu là hợp chất **1**, **2** và **3**. Cấu trúc của các hợp chất này đã được xác định bằng các phương pháp phổ khối lượng và phổ cộng hưởng từ hạt nhân, cũng như so sánh với các tài liệu tham khảo đã công bố. Các hợp chất này lần lượt là methyl pheophorbide a (**1**), adenosine (**2**) và uracil (**3**).

Lời cảm ơn: Công trình này được hỗ trợ bởi Nghị định thư Việt Nam - Cuba, mã số: NĐT/CU/22/25. Nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của một số loài rong, cỏ biển và vẹm xanh của Việt Nam - Cuba, phát triển chế phẩm mỹ phẩm và chế phẩm bảo vệ sức khỏe.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] C. den Hartog and J. Kuo, "Taxonomy and biogeography of seagrasses," In *Seagrass: Biology, ecology and conservation*, (A. W. D. Larkum, R. J. Orth, and C. M. Duarte, eds.), Berlin: Springer, pp. 691, 2006. DOI: 10.1007/978-1-4020-2983-7_1

[2] Nguyễn Văn Tiến, Đặng Ngọc Thanh và Nguyễn Hữu Đại, "Cỏ biển Việt Nam; Thành phần loài, phân bố, sinh thái sinh học," NXB Khoa học và Kỹ thuật, 164, 2002.

[3] K. Alam. T. Agua, H. Maven, R. Taie, K. S. Rao, I. Burrows, M. E. Huber and S. T. Rali, "Preliminary screening of seaweeds, seagrass, and lemongrass oil from Papua New Guinea for antimicrobial and antifungal activity," *Int. J. Pharmacog. 32*: 396-399, 1994. DOI: 10.3109/13880209409083022

[4] F. T. Gillan, R. W. Hogg and E. A. Drew, "The sterol and fatty acid compositions of seven tropical seagrasses from North Queensland, Australia," *Phytochemistry 23*: 2817-2821, 1984. DOI: 10.1016/0031-9422(84)83021-6

[5] S. H. Qi, S. Zhang, Y. P. Qian and B. G. Wang, "Antifeedant, antibacterial, and antilarval compounds from the South China Sea seagrass," *Enhalus acoroides*, *Botanica Marina*, 51(5): 441-447, 2008. DOI: 10.1515/BOT.2008.054

[6] Xiao-Bing Wang, Zhong-Hao Sun, Li-Xia Fan, Yang-Yang Liu, Jian Feng, Guo-Xu Ma and De-Li Chen, "Two novel diterpenes from the stems and leaves of tropical seagrass *Enhalus acoroides* in the South China sea," *Natural Product Research*, pp. 1-9, 2019.

[7] L. Ma and D. Dolphin, "Nucleophilic reaction of 1, 8-diazabicyclo [5.4. 0] undec-7-ene and 1, 5-diazabicyclo [4.3. 0] non-5-ene with methyl pheophorbide a. Unexpected products," *Tetrahedron*, 52(3): pp. 849-860, 1996. DOI: 10.1016/0040-4020(95)00944-2

[8] I. K. Morton and M. H. Judith, *Concise dictionary of pharmacological agents: Properties and Synonyms*, Springer Science & Business Media, pp. 106, 2012.

[9] R. E. Hurd and B. R. Reid, "NMR spectroscopy of the ring nitrogen protons of uracil and substituted uracils; relevance to Aψ base pairing in the solution structure of transfer RNA," *Nucleic Acids Res. Aug.*, 4(8), pp. 2747-2755, 1977. DOI: 10.1093/nar/4.8.2747

ABSTRACT

ISOLATION AND STRUCTURE DETERMINE OF SOME COMPOUNDS FROM THE METHANOL EXTRACT OF *Enhalus acoroides* COLLECTED IN VIETNAM

Ho Xuan Thuy[1], Tran Trung Hieu[1], Le Duc Giang[1], Doan Lan Phuong[2], Tran Dinh Thang[3]

[1]Department of Chemistry, School of Education, Vinh University, Nghe An

[2] Institute of Natural Products Chemistry, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

[3]Institute of Biotechnology & Food, Ho Chi Minh City University of Industry, Vietnam

Received on 25/3/2024, accepted for publication on 05/6/2024

Three compounds were isolated from the methanol extract of the species *Enhalus acoroides* using a combination of several chromatographic methods. The structural elucidations of those compounds were analysed using ESI-MS and NMR. Compared with published data, the results showed that methyl pheophorbide a, adenosine, and uracil were three compounds.

Keywords: *Enhalus acoroides*; methyl pheophorbide a; adenosine; uracil.