Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Natural Sciences 2025, 9(3):3395-3401

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Limonoid loại mexicanolide mới từ vỏ cây xà cừ lá nhỏ (*Swietenia microphylla*)

Trần Thu Phương[1,2,*], Đặng Hồng Lam[1,2], Trịnh Hoàng Dương[3], Nguyễn Diệu Liên Hoa[1,2]

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Limonoid là nhóm hợp chất tự nhiên có chứa nhiều oxygen trong phân tử, được tạo thành từ tiền chất mang khung 4,4,8-trimethyl-17-furanylsteroid thông qua các phản ứng oxy hóa và chuyển vị phức tạp. Các hợp chất này được tìm thấy chủ yếu trong họ Xoan (Meliaceae), họ Cam (Rutaceae) và là nhóm chất đặc trưng cho các loài thuộc chi *Swietenia*. Chúng được biết đến nhiều bởi sự đa dạng về cấu trúc hóa học và được phân loại thành những nhóm khác nhau như mexicanolide, phragmalin, azadirone, evodulon, gedunin và andirobin. Limonoid cho thấy tiềm năng đối với nhiều thử nghiệm hoạt tính sinh học như khả năng kháng ăn, diệt côn trùng, kháng khuẩn, kháng nấm, hạ đường huyết, kháng sốt rét, kháng oxy hóa, kháng virus, kháng viêm và gây độc tế bào ung thư. Bài báo trình bày quy trình phân lập, xác định cấu trúc hóa học của một limonoid từ cao ethyl acetate của vỏ cây xà cừ lá nhỏ (*Swietenia microphylla*) và khảo sát hoạt tính sinh học của hợp chất phân lập được. Sắc ký cột cao ethyl acetate nhiều lần trên silica gel với nhiều hệ dung ly khác nhau thu được một hợp chất tinh sạch. Dựa vào kết quả phân tích phổ nghiệm hiện đại như phổ 1D, 2D-NMR, UV-Vis và HRESIMS, cấu trúc hóa học của hợp chất được xác định là một limonoid loại mexicanolide mới, đặt tên là 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide. Hợp chất đã được thử nghiệm hoạt tính ức chế α-glucosidase và gây độc tế bào trên bốn dòng tế bào ung thư, bao gồm ung thư biểu mô KB, ung thư phổi A549, ung thư gan HepG2 và ung thư vú MCF-7. Kết quả cho thấy hợp chất không có hoạt tính với các thử nghiệm trên.

Từ khoá: xà cừ lá nhỏ (Swietenia microphylla), mexicanolide, limonoid, gây độc tế bào, α-glucosidase

[1]*Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam*

[2]*Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

[3]*Viện Kiểm nghiệm Thuốc Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam*

Liên hệ

Trần Thu Phương, Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: ttphuong@hcmus.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 19-8-2024
- Ngày sửa đổi: 28-01-2025
- Ngày chấp nhận: 4-6-2025
- Ngày đăng: xx-8-2025

DOI :

https://doi.org/10.32508/stdjns.v9i3.1406

Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

MỞ ĐẦU

Xà cừ lá nhỏ (*Swietenia microphylla*) thuộc chi *Swietenia*, họ Xoan (Meliaceae). Ở Việt Nam, cây xà cừ lá nhỏ được trồng nhiều ở các tỉnh Đồng Nai, Bình Dương, Bình Phước và Tây Ninh, giúp phủ xanh đất trống, đồi trọc và góp phần cung cấp gỗ cho vùng Đông Nam Bộ. Nhờ vào đặc điểm sinh trưởng tốt, chiều cao từ 30-35 m, thân thẳng tròn đều, tán cây cân đối, đặc biệt khả năng phân cành cao trên 15 m, loài cây này cho thấy tiềm năng rất lớn trong việc sản xuất gỗ có giá trị lớn [1,2]. Với những tiềm năng của cây xà cừ lá nhỏ, đã có một số nghiên cứu liên quan đến kỹ thuật trồng, chăm sóc cây và bảo quản gỗ [1–3], tuy nhiên chưa nhiều nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học được thực hiện trên loài này. Tính đến thời điểm hiện tại, chỉ có hai công bố về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của vỏ cây xà cừ lá nhỏ [4,5]. Do đó, việc tiếp tục nghiên cứu phân lập hợp chất từ loài cây này là cần thiết. Tiếp nối các nghiên cứu đã được thực hiện, bài báo này trình bày quy trình phân lập, xác định cấu trúc hóa học và thử nghiệm hoạt tính sinh học của một limonoid mới từ vỏ cây xà cừ lá nhỏ (*Swietenia microphylla*).

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Đối tượng nghiên cứu

Vỏ cây xà cừ lá nhỏ (*S. microphylla*) được cung cấp bởi Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Lâm nghiệp Đông Nam Bộ (trước đây gọi là Vườn thực vật Trảng Bom), huyện Trảng Bom, tỉnh Đồng Nai vào tháng 01/2019.

Thiết bị và hóa chất

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR) được đo trên máy Bruker Avance 500 [500 MHz (^{1}H) và 125 MHz (^{13}C)] với acetone-d_6 là dung môi, độ dịch chuyển hóa học (tính bằng ppm) được hiệu chỉnh dựa trên độ dịch chuyển hóa học của dung môi sử dụng. Khối phổ phân giải cao (HRESIMS) ghi trên máy X500$_R$ QTOF. Năng lực triển quang đo trên triển quang kế A. Krüss Optronic. Độ hấp thu quang được ghi trên quang phổ kế tử ngoại Spectropotometer DR 2000. Nhiệt độ nóng chảy được xác định bằng máy đo điểm nóng chảy Wagner and Munz Polytherm A. Sắc ký cột (SKC) được thực hiện trên silica gel 60 (40-63 μm, Merck). Sắc ký lớp mỏng (SKLM) được thực hiện

Trích dẫn bài báo này: Phương T T, Lam D H, Dương T H, Hoa N D L. **Limonoid loại mexicanolide mới từ vỏ cây xà cừ lá nhỏ (*Swietenia microphylla*)**. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.* 2025; 9(3):3395-3401.

trên bản silica gel 60 F_{254} (250 μm, Merck). Cấu tử trên bản mỏng được phát hiện bằng cách phun với dung dịch vanillin-sulfuric acid trong EtOH rồi nung nóng. Dung môi để thực hiện chiết xuất và phân lập chất đều được chưng cất lại trước khi sử dụng. Thử nghiệm hoạt tính sinh học: KB (CCL-17^{TM}), A549 (CCL-185^{TM}), HepG2 (HB-8065^{TM}), MCF-7 (HTB-22^{TM}) có nguồn gốc từ Bảo tàng giống chuẩn Hoa Kỳ (ATCC). Enzyme α-glucosidase (CAS. No.9001-42-7) và các hóa chất khác được phân phối bởi Sigma-Aldrich.

Chiết xuất và phân lập

Vỏ cây sau khi thu hái được phơi khô tự nhiên, xay nhỏ thu được 14 kg mẫu nguyên liệu. Trích kiệt mẫu với tỉ lệ 450−500 g mẫu: 4 L dung môi EtOAc trong 10 tiếng bằng bộ chiết Soxhlet. Trích lần lượt cho đến khi hết 14 kg mẫu, gom các dịch trích, cô quay thu hồi dung môi, thu được cao EtOAc (SME, 890 g). SKC cao SME trên silica gel sử dụng hệ dung ly *n*-hexane-acetone với độ phân cực tăng dần (0-100%) thu được tám phân đoạn (SME1-8). SKC phân đoạn SME5 (103,2 g) trên silica gel với hệ dung ly *n*-hexane-acetone có độ phân cực tăng dần (0-100%) thu được năm phân đoạn (SME5.1-5). Hòa tan phân đoạn SM5.2 (37,6 g) bằng acetone thu được phần dịch tan (SME5.2T; 37,1 g) và phần kết tủa (SM5.2K, 454 mg). Thực hiện SKC phần dịch tan (SME5.2T) trên silica gel với hệ dung ly *n*-hexane-acetone (0-100%) thu được bảy phân đoạn (T1-7), sau đó chọn phân đoạn T6 (19,7 g) để SKC nhiều lần với hệ dung ly *n*-hexane-EtOAc (0-100%) thu được phân đoạn T6.3.4 (120,6 mg). SKC phân đoạn T6.3.4 trên silica gel với hệ dung ly *n*-hexane-acetone có độ phân cực tăng dần (0-100%). Phân đoạn T6.3.4.3 được lựa chọn để tiếp tục SKC trên silica gel với hệ dung ly *n*-hexane-$CHCl_3$ (20-100%) theo sau bởi hệ dung ly $CHCl_3$-MeOH (0-60%). Tinh chế phân đoạn T6.3.4.3.3 bằng SKC trên silica gel với hệ dung ly *n*-hexane-EtOAc (0-100%) thu được 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide (3,2 mg).

Thử nghiệm hoạt tính gây độc tế bào

Hoạt tính gây độc tế bào được xác định bằng phương pháp MTT do Mosmann mô tả với ellipticine làm chất đối chứng dương[6]. Các dòng tế bào được lưu giữ trong nitrogen lỏng, hoạt hóa và duy trì trong môi trường dinh dưỡng DMEM có bổ sung 7–10% FBS. Tế bào được nuôi cấy trong DMEM với tỷ lệ 1 : 3 trong 3–5 ngày và được ủ ở 37 °C, 5% CO_2, độ ẩm 98% trong 24 giờ. Thí nghiệm được tiến hành với các nồng độ mẫu thử khác nhau (256, 64, 16 và 2 μg/mL) pha trong dung môi DMSO và được lặp lại ba lần. Các mẫu thử thể hiện khả năng gây độc tế bào thông qua giá trị IC_{50}.

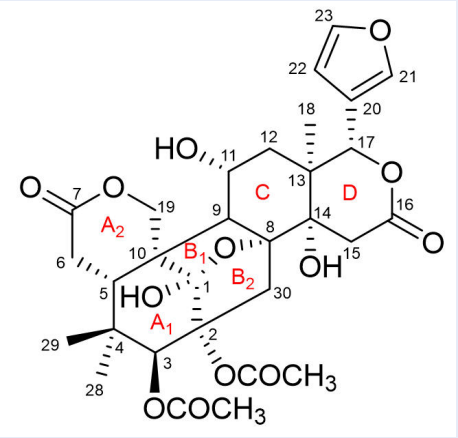
Thử nghiệm hoạt tính ức chế α-glucosidase

Thử nghiệm ức chế α-glucosidase được thực hiện theo phương pháp được mô tả bởi Kim *et al.* với acarbose làm chứng dương[7]. Hỗn hợp bao gồm 10 μL mẫu thử, 25 μL α-glucosidase (0,4 U/mL) và 40 μL dung dịch đệm phosphate (100 mM, pH 6,8) được ủ trong 15 phút ở 37 °C trong đĩa 96 giếng. Thêm 25 μL dung dịch *p*-nitrophenyl α-D-glucopyranoside (2,5 mM) vào mỗi giếng và ủ tiếp 30 phút ở 37 °C. Phản ứng được dừng lại bằng cách thêm Na_2CO_3 (100 μL/giếng) và xác định lượng *p*-nitrophenol được sinh ra bằng cách đo mật độ quang ở bước sóng 410 nm. Thí nghiệm được lặp lại ba lần. Sự ức chế được thể hiện bằng giá trị IC_{50}.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

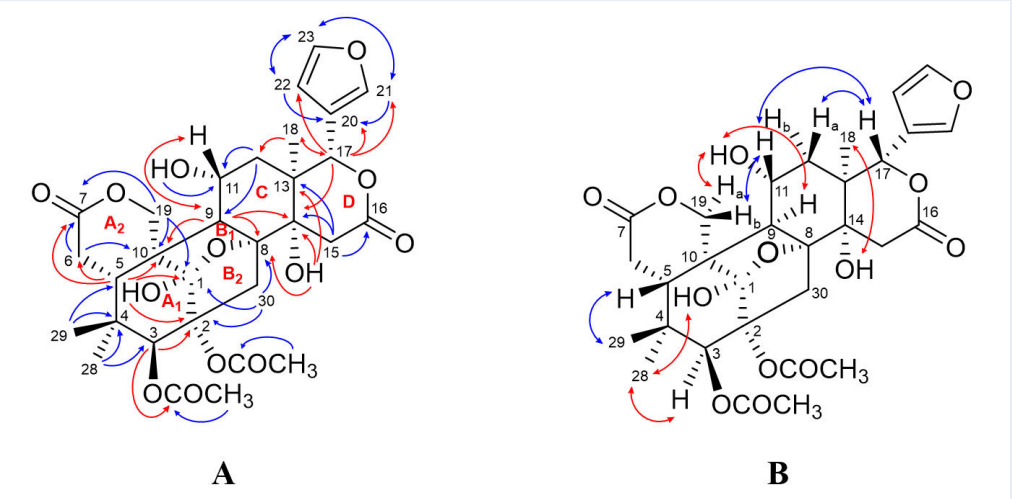
Xác định cấu trúc

Từ cao EtOAc của vỏ cây xà cừ lá nhỏ, một hợp chất mới là 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide đã được phân lập (Hình 1).



Hình 1: Cấu trúc hóa học của 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide

Hợp chất thu được dưới dạng tinh thể hình kim màu trắng, t_{nc}= 275-278 ^{o}C, α_D^{25}= +20,6 (*c* 0,46; MeOH). Phổ HRESIMS cho mũi ion $[M-H]^-$ ở *m/z* 603,2071 (giá trị tính toán lý thuyết cho $C_{30}H_{35}O_{13}$ là 603,2083) ứng với công thức phân tử $C_{30}H_{36}O_{13}$, độ bất bão hòa là 13. Phổ UV cho thấy một mũi hấp thu cực đại ở 206 nm và không xuất hiện hấp thu cực đại trên 210 nm. Đặc điểm này đã được báo cáo trong những nghiên cứu trước đây trên các limonoid có khung tương tự[8].



Hình 2: Các tương quan HMBC (**A**) và NOESY (**B**) chính

Phổ ^{1}H NMR (Bảng 1) cho thấy các tín hiệu cộng hưởng ứng với ba proton của một vòng furan thế tại vị trí β [δ_H 7,66 (1H, brs, H-21); 7,60 (1H, brs, H-23) và 6,55 (1H, brs, H-22)]; ba nhóm hydroxy [δ_H 7,06 (s, 1-OH); 4,28 (s, 14-OH) và 3,99 (d, J= 5,8 Hz, 11-OH)]. Ngoài ra còn có tín hiệu của năm nhóm methine, trong đó có ba nhóm mang oxygen; năm nhóm methylene, trong đó có một nhóm mang oxygen; hai methyl gắn với nhóm rút điện tử và ba methyl gắn với carbon tứ cấp, cộng hưởng ở vùng từ trường cao. Phổ ^{13}C NMR (Bảng 1) cho thấy các tín hiệu cộng hưởng tương ứng với 30 carbon, bao gồm bốn carbon carbonyl [δ_C 173,5 (s, C-7); 170,8 (s, 2-OAc); 170,4 (s, 3-OAc) và 168,8 (s, C-16)]; năm tín hiệu cộng hưởng của một vòng β-furanyl [(δ_C 144,0 (d, C-23); 142,4 (d, C-21); 122,4 (d, C-20); 111,3 (d, C-22)]; một hệ thống 1,8-hemicetal với carbon ở δ_C 109,0 (s; C-1)]; năm carbon methine; năm carbon methylene; năm carbon methyl và sáu carbon tứ cấp trong đó có ba carbon mang oxygen. Căn cứ vào các số liệu phổ trên có thể dự đoán đây là một tetranortriterpenoid hay *seco*-B,D-limonoid mang khung mexicanolide. Dữ liệu phổ NMR của hợp chất phân lập được có sự tương đồng cao với 2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide đã được phân lập từ loài *Khaya anthotheca*, ngoại trừ sự hiện diện của một nhóm oxymethine (δ_C 64,7; C-11) thay vì một nhóm methylene[8].

Cấu trúc hóa học của hợp chất được xác định dựa trên phân tích tương quan HMBC (Hình 2A). Sự hiện diện của vòng β-furanyl được xác nhận bằng tương quan HMBC của các proton với carbon trên vòng và trình bày trong Hình 2A. Các vị trí trên vòng C và D được xác định dựa trên phổ HSQC và phổ HMBC. Proton của một nhóm oxymethine ở δ_H 5,45 (H-17) cho tương quan HMBC với các carbon của vòng furan ở δ_C 142,4 (C-21); 122,4 (C-20) và 111,3 (C-22) chứng tỏ vòng này gắn vào C-17 (δ_C 78,0). Ngoài ra, proton H-17 còn cho tương quan HMBC với một carbon tứ cấp mang oxygen (δ_C 72,1), một carbon methylene (δ_C 42.5) và một carbon methyl tứ cấp (δ_C 16,4), vậy các carbon này lần lượt là C-14, C-12 và C-18. Vị trí của các carbon này cũng được xác nhận bởi tương quan HMBC với H_3-18. Proton của một nhóm hydroxy ở δ_H 4,28 tương quan với C-14 và một carbon tứ cấp (δ_C 42,8) nên nhóm hydroxy này gắn vào C-14 và carbon tứ cấp là C-13. Proton của một nhóm methylene (δ_H 2,86 và 2,79) cho tương quan với C-13, C-14 và một carbon carbonyl lactone ở δ_C 168,8 nên carbon nhóm methylene là C-15 và carbon carbonyl lactone là C-16. Như vậy vòng D là một δ-lactone có mang một dây nhánh β-furanyl tại C-17. Trên vòng C, proton H_2-12 (δ_H 1,79 và 1,70) tương quan với một carbon của nhóm oxymethine (δ_C 64,7) và một carbon tam cấp (δ_C 59,4), vậy hai carbon này lần lượt là C-11 và C-9. Tương quan HMBC của proton H-9 (δ_H 2,47) với C-11, C-14 và một nhóm oxymethine (δ_C 82,8) chứng tỏ carbon nhóm oxymethine là C-8. Độ dịch chuyển hóa học của C-1 tại δ_C 109,0 và C-8 tại δ_C 82,8 là đặc trưng cho hệ thống 1,8-hemiacetal với một cầu nối ether hình thành giữa C-1 và C-8. Hệ thống này được tìm thấy khá phổ biến trong các limonoid loại mexicanolide đã được phân lập trước đây[5,8–10]. Tuy nhiên, trên phổ ^{1}H-NMR, tín hiệu của nhóm CH_3-19 không xuất hiện mà được thay thế bởi hai proton của một nhóm oxymethylene [(δ_H 4,44 và 3,95; H_2-19); δ_C 71,5]. Các proton này cho tương quan HMBC với C-1, C-5, C-9, C-10 và một carbon

Bảng 1: Số liệu phổ ^{1}H(500 MHz), ^{13}C (125 MHz) và tương quan HMBC của 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide, ghi trong acetone-d_6

Vị trí	δ_H (J tính bằng Hz)	Tương quan HMBC	δ_C
1			109,0
2			89,8
3	5,14 s	C-2, C-5, C-28, C-30, 3-OAc	80,1
4			39,7
5	2,67 t (6,7)	C-4, C-6, C-7, C-9, C-10, C-19, C-28	37,3
6	H_a: 2,76 m	C-4, C-5, C-7, C-10	30,7
	H_b: 2,50 dd (16,1; 6,1)		
7			173,5
8			82,8
9	2,47 d (10,7)	C-5, C-8, C-10, C-11,C-14, C-30	59,4
10			45,6
11	4,24 m	C-9	64,7
12	H_a: 1,79 dd (13,8; 4,0)	C-9, C-11, C-13, C-14, C-17	42,5
	H_b: 1,70 dd (13,7; 10,7)	C-9, C-11, C-13, C-17, C-18	
13			42,8
14			72,1
15	H_a: 2,86 brs	C-8, C-13, C-14, C-16	37,7
	H_b: 2,79 brs	C-8, C-13, C-14	
16			168,8
17	5,45 s	C-12, C-14, C-18, C-20, C-21, C-22	78,0
18	1,03 s	C-12, C-14, C-17	16,4
19	H_a: 4,44 d (11,7)	C-1, C-5, C-7, C-9, C-10	71,5
	H_b: 3,95 d (11,7)		
20			122,4
21	7,66 brs	C-20, C-22, C-23	142,4
22	6,55 brs	C-20, C-23	111,3
23	7,60 brs	C-20, C-21, C-22	144,0
28	1,41 s	C-3, C-4, C-5, C-29	23,0
29	0,90 s	C-3, C-4, C-5, C-28	25,5
30	H_a: 3,19 d (15,2)	C-1, C-2, C-3, C-9	40,3
	H_b: 2,23 d (14,8)	C-1, C-2, C-8, C-9, C-14	
1-OH	7,06 s	C-1, C-2, C-10	
11-OH	3,99 d (5,8)	C-9, C-11	
14-OH	4,28 s	C-8, C-13, C-14	
2-OAc			170,8
	2,01 s	2-O<u>C</u>OCH$_3$	21,7
3-OAc			170,4
	2,04 s	3-O<u>C</u>OCH$_3$	20,9

carbonyl lactone tại δ_C 173,5 là C-7. Điều này cho thấy sự tạo thành một vòng δ-lactone thứ hai súc hợp với vòng A_1 tại vị trí C-5 và C-10. Ngoài ra, phân tích phổ ^{1}H NMR và các tương quan HMBC cho thấy sự hiện diện của hai nhóm acetoxy gắn trên C-2 và C-3. Trong phổ NOESY, H-9 (δ_H 2,47) cho tương quan với H_a-19 (δ_H 4,44), 14-OH (δ_H 4,28) và H_b-12 (δ_H 1,70), suy ra các proton này ở cùng một phía với nhau và phù hợp với tài liệu tham khảo[8–10]. Proton 14-OH lại cho tương quan với H_3-18 (δ_H 1,03) chứng tỏ ở trong cùng một mặt phẳng. Proton 11-OH (δ_H 3,99) cho tương quan với H-9 (δ_H 2,47) trong khi H-11 (δ_H 4,24) cho tương quan với H-17 (δ_H 5,45), chứng tỏ 11-OH/H-9 và H-11/H-17 ở cùng một phía với nhau, theo từng cặp (Hình 2B). Ngoài ra, tương quan NOE giữa H-3 (δ_H 5,14) và H_3-28 (δ_H 1,41), giữa H-5 (δ_H 2,67) và H_3-29 (δ_H 0,90) cho thấy các proton này cùng phía với nhau theo từng cặp. Trong khi đó, H_3-28 cho tương quan với một proton ở δ_H 7,06 chứng tỏ ở cùng một phía với 1-OH. Vị trí tương đối của nhóm thế gắn vào C-2 và C-10 được xác định dựa vào tham khảo tài liệu và phân tích sinh tổng hợp của hợp chất limonoid[8–10]. Phân tích các số liệu phổ xác định hợp chất này là 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide. Đây là một hợp chất mới, lần đầu tiên được công bố trên thế giới.

11α-Hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide được khảo sát hoạt tính gây độc tế bào trên bốn dòng tế bào ung thư, bao gồm ung thư biểu mô KB, ung thư phổi A549, ung thư gan HepG2 và ung thư vú MCF-7 với chứng dương là ellipticin. Đồng thời hợp chất cũng được thử nghiệm khả năng ức chế α-glucosidase với chứng dương là acarbose. Kết quả cho thấy hợp chất phân lập hầu như không có hoạt tính đối với các thử nghiệm trên (Bảng 2).

Bảng 2: Kết quả thử hoạt tính gây độc tế bào ung thư và ức chế α-glucosidase

Hoạt tính		IC$_{50}$ ± SD (μg/mL)	
		Hợp chất	Chứng dương
Gây độc tế bào	KB	>256	0,44 ± 0,03*
	A549	>256	0,43 ± 0,02*
	HepG2	>256	0,44 ± 0,03*
	MCF-7	>256	0,43 ± 0,02*
Ức chế α-glucosidase		>256	166,57 ± 5,78**

*Chứng dương: Ellipticine;
**Chứng dương: Acarbose;
Số lần thí nghiệm: n=3.

KẾT LUẬN

Từ cao ethyl acetate của vỏ cây xà cừ lá nhỏ (*Swietenia microphylla*), thu hái tại Trung tâm Nghiên cứu Thực nghiệm Lâm nghiệp Nam Bộ, tỉnh Đồng Nai, một limonoid thuộc loại mexicanolide là 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide đã được phân lập. Cấu trúc hóa học của các hợp chất được xác định dựa vào phổ 1D và 2D NMR, UV và HRESIMS. Đây là một hợp chất mới, lần đầu tiên được công bố trên thế giới. Hợp chất được phân lập không thể hiện hoạt tính khi thử nghiệm khả năng ức chế α-glucosidase và gây độc tế bào trên bốn dòng tế bào ung thư người là KB, A549, HepG2 và MCF-7.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh trong khuôn khổ Đề tài mã số B2023-18-08.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

br: broad, mũi rộng
d: doublet, mũi đôi
dd: doublet of doublets, mũi đôi đôi
DMEM: Dulbeccos Modified Eagle Medium, môi trường nuôi cấy tế bào
FBS: Fetal Bovine Serum, huyết thanh thai bò
HMBC: Heteronuclear multiple bond correlation, tương quan dị nhân đa liên kết
HRESIMS: High resolution electrospray ionization mass spectroscopy, khối phổ phân giải cao
m: multiplet, mũi đa
MTT: 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide
NMR: Nuclear magnetic resonance, cộng hưởng từ hạt nhân
s: singlet, mũi đơn

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Nhóm tác giả cam đoan không có xung đột lợi ích.

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Tác giả Trần Thu Phương lên kế hoạch nghiên cứu, phân tích dữ liệu phổ, kiểm tra cấu trúc hóa học, tư vấn quy trình thí nghiệm và hoàn chỉnh bản thảo.
Tác giả Đặng Hồng Lam phân lập chất, phân tích dữ liệu phổ, tổng hợp tài liệu.
Tác giả Trịnh Hoàng Dương xử lý dữ liệu phổ, tổng hợp tài liệu và viết bản thảo.
Tác giả Nguyễn Diệu Liên Hoa tư vấn quy trình thí nghiệm, cung cấp thiết bị và hóa chất.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần VS. Nghiên cứu một số biện pháp kỹ thuật trồng xà cứ lá nhỏ (Swietenia microphylla) cho năng suất cao nhằm cung cấp gỗ lớn cho vùng Đông Nam Bộ. Trung tâm KHSXLN Đông Nam Bộ - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. 2008;.
2. Đỗ THT, Nguyễn TH. Nghiên cứu khả năng bảo quản gỗ cáng lò (Betula alnoides Buch-Ham), vối thuốc (Schima wallichii (DC) Korth) và xà cừ lá nhỏ (Swietenia microphylla) bằng chế phẩm LN5 tẩm theo phương pháp ngâm thường. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. 2016;2:111–117.
3. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Kết quả nghiên cứu Khoa học Công nghệ Lâm nghiệp giai đoạn 1996-2000. Hà Nội: NXB. Nông nghiệp; 2001. p. 286–289.
4. Trịnh HD, Nguyễn TLT, Bùi ND, Nguyễn DLH, Trần TP. Phân lập hợp chất phenol từ vỏ cây xà cừ lá nhỏ (Swietenia microphylla). Tạp chí phát triển Khoa học và Công nghệ - Khoa học Tư nhiên. 2024;8(1):2879–2885. Available from: https://doi.org/10.32508/stdjns.v8i1.1302.
5. Tran TTQ, Trinh HD, Trinh TDB, Bui ND, Nguyen DLH, Tran TP. Swietemicrolides A-D, mexicanolide-type limonoids from the bark of Swietenia microphylla with in vitro cytotoxic and α-glucosidase inhibitory activities. RSC Adv. 2024;14:18608–18616. Available from: https://doi.org/10.1039/D4RA01954G.
6. Mosmann T. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: Application to proliferation and cytotoxicity assays. J Immunol Methods. 1983;65:55–63. Available from: https://doi.org/10.1016/0022-1759(83)90303-4.
7. Kim YM, Wang MH, Rhee HI. A novel a-glucosidase inhibitor from pine bark. Carbohydr Res. 2004;339:715–717. Available from: https://doi.org/10.1016/j.carres.2003.11.005.
8. Tchimene MK, Tane P, Ngamga D, Connolly JD, Farrugia LJ. Four tetranortriterpenoids from the stem bark of Khaya anthotheca. Phytochemistry. 2005;66:1088. Available from: https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2005.03.028.
9. Wu J, Zhang S, Xiao Q, Li Q, Huang J, Xiao Z, et al. Xyloccensin M and N, two new B, D-seco limonoids from Xylocarpus granatum. Verlag der Zeitschrift für Naturforschung. 2003;58b:1216–1219. Available from: https://doi.org/10.1515/znb-2003\protect$\relax-$1210.
10. Narender T, Khaliq T, Shweta. 13C NMR spectroscopy of D and B, D-ring seco-limonoids of Meliaceae family. Nat Prod Res. 2008;22(9):763–800. Available from: https://doi.org/10.1080/14786410701628812.

Science & Technology Development Journal – Natural Sciences 2025, 9(3):3395-3401

Open Access Full Text Article

Ressearch Arrticle

A new mexicanolide– type limonoid from the bark of *Swietenia microphylla*

Tran Thu Phuong[1,2,*], Dang Hong Lam[1,2], Trinh Hoang Duong[3], Nguyen Dieu Lien Hoa[1,2]

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

[1]*Faculty of chemistry, University of Science, Ho Chí Minh City, Vietnam*

[2]*Viet Nam National University Ho Chi Minh City, Vietnam*

[3]*Institute of Drug Quality Control Ho Chi Minh City, Vietnam*

Correspondence

Tran Thu Phuong, Faculty of chemistry, University of Science, Ho Chí Minh City, Vietnam

Viet Nam National University Ho Chi Minh City, Vietnam

Email: ttphuong@hcmus.edu.vn

History

- Received: 19-8-2024
- Revised: 28-01-2025
- Accepted: 4-6-2025
- Published Online: xx-8-2025

DOI :

https://doi.org/10.32508/stdjns.v9i3.1406

Check for updates

Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

ABSTRACT

Limonoids are a class of highly oxygenated natural compounds biosynthesized from a precursor with a 4,4,8-trimethyl-17-furanylsteroid skeleton via complicated oxidation and rearrangement reactions. These compounds are mainly found in the families Meliaceae, Rutaceae and present as the major natural products in species of the genus *Swietenia*. They are well known for their structural diversity, which is classified into different types including mexicanolide, phragmalin, azadirone, evodulin, gedunin, and andirobin. They have shown highly potent effects with an extensive range of biological activities, such as antifeedant, insecticidal, antibacterial, antifungal, hypoglycemic, antimalarial, antioxidant, antiviral, anti-inflammatory, and cytotoxic. This paper presents the results of an investigation of the chemical constituents of an ethyl acetate extract from the bark of *Swietenia microphylla* and studies the biological activities of the isolated compound. Repeated column chromatography on silica gel with different eluents isolated a pure compound. Analysis of UV—Vis, HRESIMS and 1D, 2D-NMR spectra led to the structural elucidation of a new mexicanolide—type limonoid, named 11α-hydroxy-2,3-di-*O*-acetylanthothecanolide. The compound was tested *in vitro* for α-glucosidase inhibitory activity and cytotoxic effects against four human cancer cell lines (KB carcinoma, A549 lung cancer, HepG2 hepatoma, MCF-7 breast cancer cells), and displayed almost no activity.

Key words: Swietenia microphylla, mexicanolide, limonoid, cytotoxic effect, α-glucosidase

Cite this article : Phuong T T, Lam D H, Duong T H, Hoa N D L. **A new mexicanolide– type limonoid from the bark of *Swietenia microphylla***. *Sci. Tech. Dev. J. - Nat. Sci.* 2025; 9(3):3395-3401.