

DOI:10.22144/ctujos.2026.109

DẪN XUẤT TRITERPENE TỪ CÂY SẮN THUYỀN *Syzygium Resinosum* (Gagnep.) Merr. et Perry

Ngô Quốc Luân* và Nguyễn Phúc Đảm

Trường Sư phạm, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): ngoquocluan@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 16/07/2025

Sửa bài (Revised): 05/08/2025

Duyệt đăng (Accepted): 04/05/2026

Title: Triterpenoid derivatives from *Syzygium resinosum* (Gagnep.) Merr. et Perry

Author(s): Ngo Quoc Luan* and Nguyen Phuc Dam

Affiliation(s): School of Education, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện nhằm mục đích khảo sát thành phần hóa học để tìm cơ sở đánh giá tiềm năng ứng dụng y học và đóng góp thông tin vào cơ sở dữ liệu hóa thực vật của loài Sắn thuyền. Từ lá và cành của mẫu cây, bốn hợp chất terpenoid đã được phân lập và xác định bằng phương pháp sắc ký và phổ hiện đại, bao gồm acid ursolic, acid asiatic, acid oleanolic và acid terminolic.

Từ khóa: Asiatic acid, Oleanolic acid, Sắn thuyền, Terminolic acid, Ursolic acid

ABSTRACT

This study aimed to investigate the chemical constituents to find evidence for potential medicinal applications and contribute information to the phytochemical database of *Syzygium resinosum*. From the leaves and branches of the plant sample, four terpenoid compounds were isolated and identified by chromatographic and modern spectral methods, including ursolic acid, asiatic acid, oleanolic acid and terminolic acid.

Keywords: Asiatic acid, Oleanolic acid, *Syzygium resinosum*, Terminolic acid, Ursolic acid

1. GIỚI THIỆU

Sắn thuyền có tên khoa học là *Syzygium resinosum* (Gagnep.) Merr. et Perry hay *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp, là một loài thực vật thuộc chi *Syzygium* trong họ Myrtaceae. Sắn thuyền có một số tên khoa học khác như *Eugenia polyantha* Wight (Kato et al., 2013) hoặc *Eugenia resinosa* Gagnep và tên địa phương là “sắn thuyền”, “sắn vó” trong tiếng Việt (Bích và ctv., 2006) (Hình 1).

Sắn thuyền đã được sử dụng trong y học cổ truyền ở Việt Nam và nhiều nước trên thế giới. Loài này có nhiều tác dụng dược lý như: chữa đầy hơi, đau bụng, tiêu chảy, vết thương chảy máu, vết thương phẫu thuật không lành,... (Bích và ctv., 2006). Tuy nhiên, chưa có nhiều nghiên cứu hiện đại được thực hiện về thành phần hóa học của nó. Do đó, nghiên cứu này được tiến hành nhằm mục đích đóng góp thêm thông tin vào dữ liệu hóa thực vật của loài sắn thuyền.



Hình 1. Cây sắn thuyền

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Mẫu thực vật

Lá và cành của cây *Syzygium resinum* được thu thập tại tỉnh Vĩnh Long vào tháng 5 năm 2024. Mẫu đại diện đã được định danh tại Khoa Sinh học, Trường Sư phạm, Đại học Cần Thơ. Sau khi làm sạch, các bộ phận kém chất lượng đã được loại bỏ. Nguyên liệu tốt được sấy khô ở 50°C để giảm độ ẩm từ 65% (lá) và 40% (cành) xuống dưới 2%, sau đó nghiền thành bột mịn.

2.2. Phương pháp thực nghiệm

2.2.1. Chiết xuất và tinh chế

Quá trình chiết xuất rắn - lỏng được thực hiện với các dung môi như methanol, *n*-hexane và ethyl acetate. Dung môi được loại bỏ bằng máy cô quay áp suất kém RE-52A (Trung Quốc).

Sắc ký lớp mỏng (TLC) được thực hiện trên các tấm nhôm trắng sắn silica gel 60 F254 (dày 0,25 mm, Merck), hệ dung môi khai triển được pha chế tùy thuộc vào cao chiết và phân đoạn sắc ký cột. Các chất hiện diện được phát hiện dưới ánh sáng UV (254/365 nm) hoặc sau khi phun dung dịch H₂SO₄ 10% trong ethanol và hơi nóng khoảng 105°C trong 1 – 2 phút trên bếp điện.

Trong sắc ký cột pha thường (NP-CC), silica gel 60 có kích thước hạt 0,040 – 0,063 mm (Merck) được sử dụng làm chất hấp phụ. Sắc ký cột pha đảo (RP-CC) sử dụng silica gel RPC-18. Các hệ dung môi có độ phân cực tăng dần bao gồm *n*-hexane (H), chloroform (C), ethyl acetate (E) và methanol (M) được sử dụng để tách các thành phần từ cao chiết. Sản phẩm cuối cùng được tinh chế bằng cách kết tinh lại trong dung môi tinh khiết.

2.2.2. Xác định cấu trúc và nhận danh

Điểm nóng chảy (mp.) được xác định bằng thiết bị đo điểm nóng chảy với mao quản (RY-1, Trung Quốc) tại Đại học Cần Thơ. Phổ ¹H-NMR, ¹³C-NMR, DEPT, HSQC, HMBC được ghi bằng máy phổ cộng hưởng từ hạt nhân FT-NMR 600 MHz và khối phổ (MS) được ghi với thiết bị HP 1100 series LC/MSD Trap (Agilent) tại Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.2.3. Quy trình chiết xuất và phân lập

Bột lá khô (7,8 kg) được chiết ngấm kiệt bằng 70% methanol (20 L). Dịch chiết được cô đặc dưới áp suất thấp để loại bỏ dung môi, sau đó sấy khô ở khoảng 50°C thu được cao chiết methanol thô (LSRM, 825 g).

Cao chiết lá thô (LSRM, 825 g) được chiết phân bố với *n*-hexane (10 L) và ethyl acetate (15 L). Mỗi dịch chiết dung môi được cô đặc dưới áp suất thấp thu được các cao chiết phân đoạn tương ứng: LSTH (150 g), LSTE (194 g) và phần còn lại không tan - LSTR (185 g).

Cao ethyl acetate bộ phận lá (LSTE, 194 g) qua quá trình NP-CC sử dụng hệ dung môi tăng dần độ phân cực *n*-hexane: ethyl acetate (H:E, 0 – 100%) thu được 8 phân đoạn (LSTE1–8).

Phân đoạn LSTE4 (H:E 8:2, 27,4 g) được tiếp tục thực hiện NP - CC với hệ H:E (0–100%), thu được 7 phân đoạn (LSTE4.1–4.7). Phân đoạn LSTE4.4 (H:E 8:2, 4,75 g) được tinh chế bằng NP-CC với H:C (gradient, 4:6 đến 100% C), tạo ra 5 phân đoạn (LSTE4.4.1–4.4.5). Phân đoạn LSTE4.4.3 (H:C 2:8, 1,32 g) được kết tinh lại trong methanol, cô lập được hợp chất 1 (1,08 g).

Phân đoạn LSTE5 (H:E 7:3, 20,41 g) được xử lý bằng NP-CC (H:E, gradient, 9:1 đến 100% E) thu được 6 phân đoạn (LSTE5.1-5.6). Phân đoạn LSTE5.3 (H:E 7:3, 3,82 g) tiếp tục thực hiện NP-CC (H:C, gradient, 3:7 đến 100% C) thu được 5 phân đoạn (LSTE5.3.1-5.3.5). Phân đoạn LSTE5.3.3 (H:C 1:9, 0,78 g) được rửa bằng H:C 9:1 và sau đó kết tinh lại trong ethyl acetate, thu được hợp chất 2 (170 mg).

Bột cành khô (4,4 kg) được chiết kiệt với methanol 70% (trên 20 L). Dịch chiết được cô đặc dưới áp suất thấp để loại bỏ dung môi, sấy khô thu được cao methanol (BSRM, 509 g).

Cao chiết cành thô (BSRM, 509 g) cũng được chiết phân bố với *n*-hexane (10 L) và ethyl acetate (15 L). Mỗi dịch chiết dung môi này được cô đặc dưới áp suất kém, thu được các cao chiết phân đoạn tương ứng: BSTH (30 g), BSTE (20 g) và phần còn lại không tan trong hai dung môi trên-BSTR (420 g).

Cao ethyl acetate bộ phận cành (BSTE, 20 g) được thực hiện NP-CC hệ dung môi *n*-hexane: ethyl acetate tỷ lệ tăng dần độ phân cực (H: E, 0–100%) thu được 11 phân đoạn (BSTE1–11).

Phân đoạn BSTE6 (H:E 7:3, 0,434 g) được đưa vào NP-CC với H:C (gradient, 0 đến 100% C) làm hệ dung môi rửa giải thu được 16 phân đoạn (BSTE6.1-6.16). Phân đoạn BSTE6.13 (H:C 5:5, 66 mg) được tiếp tục quá trình NP-CC với hệ dung môi H:E (từ 8:2 đến 1:9, kết thúc bằng methanol) thu được 7 phân đoạn (BSTE6.13.1-6.13.7). Phân đoạn BSTE6.13.4 (H:E 5:5, 21 mg) được làm sạch với hệ

H:M 9:1 và kết tinh lại ba lần trong methanol, thu được hợp chất 3 (10,0 mg).

Phân đoạn BSTE10 (H:E 1:9; 3,61 g) được thực hiện NP-CC với dung môi C:M (gradient, 0 đến 100% M) thu được 12 phân đoạn (BSTE10.1-10.12). Phân đoạn BSTE10.6 (C:M 8:2, 200 mg) tiếp tục thực hiện NP-CC với H:E (gradient, 0 đến 100% E) thu được 5 phân đoạn (BSTE10.6.1-10.6.5). Phân đoạn BSTE10.6.4 (H:E 5:5, 128 mg) được thực hiện RP-CC với hệ methanol : nước (M:W, gradient, 2:8 đến 8:2) thu được 6 phân đoạn (BSTE10.6.4.1-10.6.4.6). Phân đoạn BSTE10.6.4.5 (M:W 7:3, 25 mg) sau khi làm bay hơi dung môi thu được hợp chất 4 (25 mg).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Tính chất vật lý và dữ liệu phổ nghiệm

Ursolic acid (1): Bột vô định hình màu trắng, nhiệt độ nóng chảy 285 - 288°C, TLC cho vết màu tím sen, không phát quang dưới đèn UV. Phổ HR-MS cho ion m/z 457,3652 [M+H]⁺. Dữ liệu phổ ¹H-NMR (CDCl₃ & CD₃OD, 600 MHz, δ_H ppm, J Hz) và ¹³C-NMR (CDCl₃&MeOD, 150 MHz, δ_C ppm) được trình bày trong Bảng 1.

Asiatic acid (2): Tinh thể hình kim màu trắng, nhiệt độ nóng chảy 302 - 303°C, TLC cho vết màu hồng tím, không phát quang dưới đèn UV. Phổ HR-MS cho ion m/z 489,3547 [M+H]⁺. Dữ liệu phổ ¹H-NMR (CD₃OD, 600 MHz, δ_H ppm, J Hz) và ¹³C-NMR (CD₃OD, 150 MHz, δ_C ppm) được trình bày trong Bảng 2.

Oleanolic acid (3): Bột vô định hình màu trắng, nhiệt độ nóng chảy 306 - 308°C, vết TLC màu tím sen, không phát quang dưới đèn UV. Phổ ESI-MS cho ion m/z 455 [M-H]⁻. Dữ liệu phổ ¹H-NMR (CDCl₃, 600 MHz, δ_H ppm, J Hz) và ¹³C-NMR (CDCl₃, 150 MHz, δ_C ppm) được trình bày trong Bảng 1.

Terminolic acid (4): Bột vô định hình màu trắng, nhiệt độ nóng chảy 332 - 334°C, vết nhuộm TCL màu đỏ tím, không phát quang dưới đèn UV. Phổ ESI-MS cho ion m/z 505,4 [M+H]⁺. Dữ liệu phổ ¹H-NMR (CD₃OD, 600 MHz, δ_H ppm, J Hz) và ¹³C-NMR (CD₃OD, 150 MHz, δ_C ppm) được trình bày trong Bảng 2.

3.2. Cấu trúc hóa học các hợp chất phân lập

Các hợp chất cô lập đều có chung một số đặc điểm của một nhóm sản phẩm tự nhiên như: xuất hiện dưới dạng chất rắn màu trắng, không phát quang dưới ánh sáng UV và cho kết quả âm tính với thuốc thử FeCl₃, điều này chứng tỏ các hợp chất này

không có hệ thống liên hợp trong cấu trúc hóa học. Các tín hiệu proton và carbon điển hình được quan sát thấy trong phổ 1D-NMR của cả 4 hợp chất đều phù hợp với các đặc điểm cấu trúc khung của nhóm hợp chất triterpene.

3.2.1. Hợp chất 1

Công thức phân tử của hợp chất 1 được xác định là C₃₀H₄₈O₃ (456 amu, bảy độ bất bão hòa) với ion phân tử giả *m/z* 457,3652 [M+H]⁺.

Phổ ¹H-NMR của hợp chất 1 xuất hiện tín hiệu proton điển hình của bảy nhóm methyl tại δ_H [0,80 (3H, *s*), 0,87 (3H, *s*), 0,91 (3H, *s*), 0,96 (3H, *s*), 0,98 (3H, *s*), 0,99 (3H, *s*) và 1,14 (3H, *s*); một proton methine mang oxygen tại δ_H [3,18 (1H, *dd*, 4,8, 11,4)]; một proton methine mang liên kết đôi tại δ_H 5,26 (1H, *t*, 3,6 và khoảng 25 proton khác của các nhóm methine, methylene, hydroxyl (Bảng 1).

Phổ ¹³C-NMR và DEPT cho thấy tín hiệu của tổng số 30 carbon gồm 7 carbon methyl, 9 carbon methylene, 7 carbon methine và 7 carbon bậc bốn. Trong số đó, có các tín hiệu điển hình của một nhóm carbonyl tại δ_C 181,5; một methine kề oxygen tại δ_C 79,7; một cặp carbon bậc bốn và methine mang liên kết đôi tại δ_C 139,7 và 126,9; 7 carbon methyl tại δ_C (16,0, 16,4, 17,6, 17,8, 21,6, 24,1, 28,8). Còn lại là các methyl, methylene và carbon bậc bốn khác (Bảng 1).

Với các đặc điểm phổ được phân tích như trên, có thể khẳng định hợp chất 1 là dẫn xuất triterpene loại ursane. Dữ liệu phổ 1D-NMR của hợp chất 1

tương tự như dữ liệu phổ của ursolic acid (Hình 2) đã công bố (Thanh và ctv., 2009). Hơn nữa, tất cả các tín hiệu tương quan giữa proton và carbon trong dữ liệu phổ HSQC và HMBC của hợp chất 1 đều phù hợp với cấu trúc hóa học đã đề cập, do đó hợp chất 1 được xác định là ursolic acid (Hình 2).

Ursolic acid cũng đã được phân lập từ rễ của sản thuyền (Thanh và ctv., 2009).

3.2.2. Hợp chất 2

HRMS của hợp chất 2 tương ứng với công thức phân tử C₃₀H₄₉O₅ (488 amu, bảy độ bất bão hòa) được suy luận từ sự xuất hiện của ion phân tử giả có *m/z* 489,3547 [M+H]⁺.

Trong phổ ¹H-NMR, sáu tín hiệu đơn tương ứng với các nhóm methyl được ghi nhận ở δ_H 0,72, 0,87, 0,91, 0,99, 1,07 và 1,15 ppm (mỗi nhóm 3H). Một mũi đôi ở δ_H 3,38 (1H, *d*, J = 9,6 Hz) chứng tỏ sự hiện diện của proton methine kề oxygen; trong khi một mũi ba ở δ_H 5,26 ppm (1H, *t*, J = 3,6 Hz) có thể quy cho methine mang nối đôi. Ngoài ra, có khoảng 29 tín hiệu proton của các nhóm methylene, methine và hydroxyl (Bảng 2).

Việc phân tích ¹³C-NMR kết hợp với DEPT có thể giúp xác định được 30 nguyên tử carbon, bao gồm sáu carbon methyl, mười carbon methylene, sáu carbon methine và tám carbon bậc bốn. Các mũi cộng hưởng ở δ_C 126,7 và 139,8 ppm thể hiện sự tồn tại của liên kết đôi carbon-carbon và một mũi ở δ_C 181,8 ppm đặc trưng cho nhóm carboxylic. Hai tín hiệu carbon ở δ_C 68,7 và 78,2 ppm cho thấy sự hiện diện của hai carbon methine mang oxygen (Bảng 2).

Bảng 1. Dữ liệu 1D-NMR của các hợp chất 1 và 3

C/H	Hợp chất 1 (Ursolic acid)		Hợp chất 3 (Oleanolic acid)	
	¹ H	¹³ C	¹ H	¹³ C
1		40,0	1,60 (1H, <i>m</i>) 0,95-0,96 (1H, <i>m</i>)	38,4
2		27,9	1,74-1,76 (1H, <i>m</i>) 1,56 (1H, <i>m</i>)	27,2
3	3,18 (1H, <i>dd</i> , 4,8, 11,4)	79,7	3,22 (1H, <i>dd</i> , 4,8, 13,2)	79,1
4		39,8		38,8
5	0,77-0,79 (1H, <i>overlap</i>)	56,8		55,3
6		19,5	1,52-1,53 (1H, <i>m</i>) 1,32-1,35 (1H, <i>m</i>)	18,3
7		34,3	1,43-1,44 (1H, <i>m</i>) 1,28-1,31 (1H, <i>m</i>)	32,6
8		40,8		39,3
9		49,0	1,54 (1H, <i>m</i>)	47,7
10		38,1		37,1
11		24,4	1,89-1,90 (1H, <i>m</i>) 1,87-1,88 (1H, <i>m</i>)	23,4
12	5,26 (1H, <i>t</i> , 3,6)	126,9	5,28 (1H, <i>s</i>)	122,6

C/H	Hợp chất 1 (Ursolic acid)		Hợp chất 3 (Oleanolic acid)	
	¹ H	¹³ C	¹ H	¹³ C
13		139,7		143,6
14		43,3		41,6
15		29,2	1,13 (1H, <i>m</i>), 1,06 (1H, <i>m</i>)	27,7
16		25,3	1,99-2,00 (1H, <i>m</i>) 1,95 (1H, <i>m</i>)	22,9
17		48,5		46,5
18	2,22 (1H, <i>d</i> , 11,4)	54,4	2,82 (1H, <i>dd</i> , 4,8, 13,2)	41,0
19		40,4	1,64 (1H, <i>m</i>) 1,16-1,20 (1H, <i>m</i>)	45,9
20		40,4		30,7
21		31,8	1,37-1,41 (1H, <i>m</i>) 1,23-1,25 (1H, <i>m</i>)	33,8
22		38,2	1,77-1,80 (1H, <i>m</i>) 1,55 (1H, <i>m</i>)	32,5
23	0,99 (3H, <i>s</i>)	28,8	0,99 (3H, <i>s</i>)	28,1
24	0,80 (3H, <i>s</i>)	16,4	0,77 (3H, <i>s</i>)	15,5
25	0,96 (3H, <i>s</i>)	16,0	0,91 (3H, <i>s</i>)	15,3
26	0,87 (3H, <i>s</i>)	17,8	0,75 (3H, <i>s</i>)	17,2
27	1,14 (3H, <i>s</i>)	24,1	1,13 (3H, <i>s</i>)	25,9
28		181,5		183,4
29	0,91 (3H, <i>d</i> , 6,0)	17,6	0,90 (3H, <i>s</i>)	33,1
30	0,98 (3H, <i>d</i> , 3,6)	21,6	0,93 (3H, <i>s</i>)	23,6

Ghi chú: Hợp chất 1 ghi phổ trong CDCl₃ & CD₃OD, hợp chất 3 ghi phổ trong CDCl₃ (600/150 MHz).

Hầu hết các tín hiệu phổ 1D-NMR của hợp chất 2 đều tương tự như các tín hiệu phổ của hợp chất 1 (Bảng 1), ngoại trừ sự khác biệt ở hai điểm: 1 nhóm methylene được thay thế bằng 1 nhóm methylene liền kề với oxygen và tăng 1 nhóm methine mang oxygen nhưng giảm 1 nhóm methyl. Điều này cho thấy hợp chất 2 cũng có cấu tạo khung sườn triterpene loại ursane.

Dữ liệu phổ của hợp chất 2 đã được so sánh với dữ liệu đã công bố (Huy và ctv., 2007). Phổ 2D-NMR của hợp chất 2 cũng được sử dụng để kiểm tra sự phù hợp với cấu trúc dự đoán. Kết quả là, hợp chất 2 được xác định là asiatic acid (Hình 2).

Asiatic acid được báo cáo đã phân lập từ lá của sắn thuyền Việt Nam (Huy và ctv., 2007).

3.2.3. Hợp chất 3

Dựa trên phân tích ESI-MS, công thức phân tử của hợp chất 3 được xác định là C₃₀H₄₈O₃ bởi ion phân tử giả *m/z* 455 [M-H]⁻, tương ứng với khối lượng phân tử là 456 amu và bẫy độ bất bão hòa.

Phổ ¹H-NMR hiển thị bảy mũi đơn của các proton methyl ở δ_H 0,75, 0,77, 0,90, 0,91, 0,93, 0,99 và 1,13 ppm (mỗi 3H, *s*); một tín hiệu cho proton methine kề oxygen ở δ_H 3,22 (1H, *dd*, *J* = 4,8; 13,2 Hz) và một proton methine mang nối đôi ở δ_H 5,28

(1H, *s*). Ngoài ra còn thấy có khoảng 25 tín hiệu tương ứng với các proton methine, methylene và hydroxyl (Bảng 1).

Phổ ¹³C-NMR và DEPT cho thấy có 30 nguyên tử carbon, bao gồm 7 carbon methyl, 10 carbon methylene, 5 carbon methine và 8 carbon bậc bốn. Sự hiện diện của liên kết đôi được xác nhận bằng hai mũi cộng hưởng ở δ_C 122,6 và 143,6 ppm, tín hiệu ở δ_C 183,4 cho thấy sự có mặt của nhóm carboxylic. Một carbon methine mang oxygen được quan sát thấy ở δ_C 79,1 ppm (Bảng 1).

Các đặc điểm 1D-NMR ở trên là đặc trưng của triterpene loại oleanane. Việc so sánh dữ liệu phổ với tài liệu đã công bố (Musa et al., 2024) và kiểm tra sự phù hợp của cấu trúc dự đoán bằng phổ 2D-NMR cho phép xác định hợp chất 3 là oleanolic acid (Hình 2).

Oleanolic acid cũng được phát hiện từ lá sắn thuyền Việt Nam (Huong & Sinh, 2003).

3.2.4. Hợp chất 4

Kết quả phân tích ESI-MS cho thấy một ion phân tử proton hóa ở *m/z* 505,4 [M+H]⁺, phù hợp với công thức phân tử C₃₀H₄₈O₃ và khối lượng phân tử là 504 amu, bẫy độ bất bão hòa.

Phổ $^1\text{H-NMR}$ (Bảng 2) cho thấy sự hiện diện của: bảy tín hiệu đơn tương ứng với các nhóm methyl ở δ_{H} 0,75, 0,77, 0,90, 0,91, 0,93, 0,99 và 1,13 ppm (mỗi 3H, s); tín hiệu ở δ_{H} 3,22 (1H, *dd*, $J = 4,8, 13,2$ Hz), có thể gán cho một methine kề oxygen; một proton nhóm vinyl được quan sát thấy ở δ_{H} 5,28 (1H, s); cùng với khoảng 25 tín hiệu cộng hưởng khác của các nhóm methylene, methine và hydroxyl.

Phổ $^{13}\text{C-NMR}$ và DEPT cho thấy có tổng cộng 30 tín hiệu carbon gồm: sáu carbon methyl, chín carbon methylene, bảy carbon methine và tám carbon bậc bốn. Một số tín hiệu đặc trưng chính bao gồm: hai carbon liên kết đôi cộng hưởng ở δ_{C} 123,7 và 144,7 ppm; một carboxylic carbon ở δ_{C} 182,0; hai carbon methine mang oxygen ở δ_{C} 69,7 và 78,2; một methylene kề oxygen ở δ_{C} 66,0 ppm (Bảng 2).

So với hợp chất 3, hợp chất 4 sở hữu thêm một methine mang oxygen và một methylene kề oxygen, trong khi thiếu một carbon methyl và một carbon methine. Với những khác biệt này, cùng với phân tích phổ 2D-NMR và so sánh với tài liệu đã báo cáo (Kenfack et al., 2018), hợp chất 4 được xác định là terminolic acid (Hình 2).

Terminolic acid lần đầu tiên được phân lập từ loài *Sân thuyền*.

3.3. Hoạt tính của các hợp chất phân lập

3.3.1. Hợp chất 1

Ursolic acid được tìm thấy phổ biến trong thực vật. Các hoạt tính sinh học của nó được báo cáo là

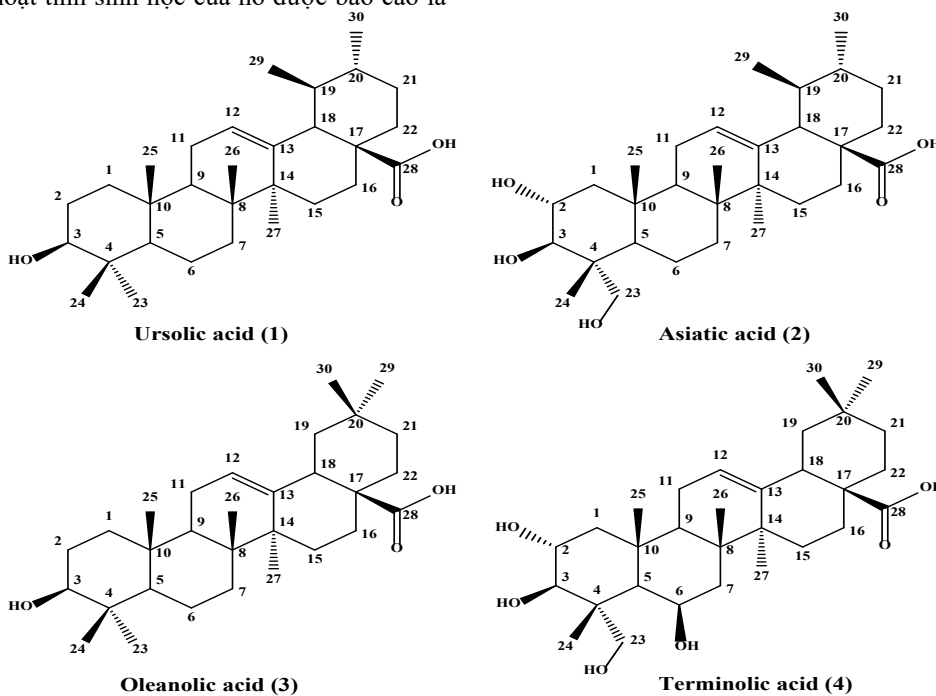
chất chống oxy hóa, bảo vệ gan, điều hòa miễn dịch, kháng khuẩn, chống tăng lipid máu, hạ đường huyết, bảo vệ tim, chống di căn, chống phân hủy tế bào theo lập trình và các hoạt tính khác (Bharat & Manish, 2019). Đặc biệt, hoạt tính chống ung thư đã được chứng minh đối với các dòng tế bào ung thư phổi (A549), ung thư đại tràng (DLD-1), ung thư vú (MCF-7) và ung thư tuyến tiền liệt (PC-3), không có hoạt tính đối với nguyên bào sợi da (WS1-1) (Chudzik et al., 2015).

3.3.2. Hợp chất 2

Asiatic acid được báo cáo là có tác dụng chống tế bào ung thư, chống viêm và chữa lành vết thương, đặc biệt là khả năng kháng tốt với vi khuẩn *Streptococcus mutans* gây sâu răng (Huy và ctv., 2007).

3.3.3. Hợp chất 3

Oleanolic acid cũng thường được tìm thấy trong các loại thảo mộc. Nó được biết đến với tiềm năng điều trị rộng rãi bao gồm hoạt tính bảo vệ gan, chống viêm, kháng khuẩn, chống HIV, chống oxy hóa; tác dụng phòng ngừa các bệnh mãn tính lớn như ung thư, rối loạn tim mạch, xơ vữa động mạch và đái tháo đường,... (Paszal-Jaworska et al., 2014; Narsingh et al., 2024).



Hình 2. Cấu trúc hóa học các hợp chất phân lập

3.3.4. Hợp chất 4

Terminolic acid là ứng cử viên đáng chú ý cho việc phát triển thuốc để điều trị nhiễm *Candida* với MIC = 62,5 - 125 µg/mL, hiệu quả hơn các hợp chất khác trong nhóm. Người ta cũng thấy rằng việc bổ sung các nhóm hydroxyl ở vị trí C-2 và C-23 làm

tăng hoạt tính, trong khi nhóm OH ở C-6 làm giảm hoạt tính (Runyoro et al., 2013). Terminolic acid được cho là có hoạt tính chữa lành vết thương, hỗ trợ giai đoạn tái tạo mô, thúc đẩy quá trình di chuyển tế bào và hình thành mạch máu mới, góp phần tái tạo biểu mô và tăng sinh tế bào (Warintorn et al., 2020).

Bảng 2. Dữ liệu 1D-NMR của các hợp chất 2 và 4

C/H	Hợp chất 2 (Asiatic acid)		Hợp chất 4 (Terminolic acid)	
	¹ H	¹³ C	¹ H	¹³ C
1		48,0	0,89 (1H, s)	50,1
2	3,73 (1H, m)	68,7	1,98 (1H, dd, 3,6, 13,2)	69,7
3	3,38 (1H, d, 9,6)	78,2	3,75 (1H, td, 4,2, 10,8)	78,2
4		44,1	3,32 (1H, d, 10,8)	44,8
5		48,2	1,30 (1H, s)	48,9
6		19,1	4,40 (1H, brs)	68,5
7		33,6	1,50 (1H, m)	41,1
8		40,8	1,76 (1H, m)	39,8
9		48,9	1,62 (1H, d, 13,2)	49,3
10		39,0		38,6
11		24,4	1,98 (1H, m)	24,6
12	5,26 (1H, t, 3,6)	126,7	2,09 (1H, m)	123,7
13		139,8	5,31 (1H, t, 3,6)	144,7
14		43,4		43,5
15		29,1	1,08 (1H, m)	28,8
16		25,3	1,88 (1H, m)	24,6
17		48,7	1,61 (1H, m)	48,6
18	2,22 (1H, d, 11,4)	54,4	2,01 (1H, m)	42,8
19		40,4	2,90 (1H, dd, 13,8)	47,3
20		40,4	1,17 (1H, s)	31,6
21		31,7	1,72 (1H, m)	35,0
22		38,1	1,22 (1H, brd, 13,8)	33,9
23	3,29 (1H, d, 10,8)	66,3	1,42 (1H, dd, 3,6, 12,0)	66,0
24	3,52 (1H, d, 11,4)	13,9	1,53 (1H, m)	15,2
25	0,72 (3H, s)	17,7	1,76 (1H, m)	18,9
26	1,07 (3H, s)	17,9	3,46 (1H, d, 10,8)	19,0
27	0,87 (3H, s)	24,1	3,60 (1H, d, 10,8)	26,5
28	1,15 (3H, s)	181,8	1,08 (3H, s)	182,0
29		17,6	1,42 (3H, dd, 3,6, 12,0)	33,6
30	0,91 (3H, d, 6,6)	21,6	1,12 (3H, s)	24,1
	0,99 (3H, m)		1,17 (3H, s)	
			0,93 (3H, s)	
			0,97 (3H, s)	

Ghi chú: Hợp chất 2 và 4 ghi phổ trong CD₃OD (600/150 MHz).

4. KẾT LUẬN

Việc khảo sát thành phần hóa học thực vật của cây sắn thuyền tại tỉnh Vĩnh Long đã phân lập được 4 hợp chất thiên nhiên thuộc nhóm triterpene. Ursolic acid và asiatic acid được phân lập từ dịch chiết lá, oleanolic acid và terminolic acid được phân lập từ dịch chiết cành. Đây là đóng góp mới vào dữ

liệu nghiên cứu về sự tồn tại của acid terminolic trong cây sắn thuyền. Tất cả các hợp chất phân lập được đều có tiềm năng ứng dụng trong y học.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn PGS.TS Đặng Minh Quân trong việc định danh mẫu thực vật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bharat, V., & Manish, J. (2019). A review of the pharmacological properties of ursolic acid. *Tropical Journal of Pharmaceutical and Life Sciences*, 6(6), 1-19. <https://doi.org/10.61280/tjpls.v6i6.112>
- Bích, D.H., Chung, D.Q., Chương, B.X., Dong, N.T., Đàm, D.T., Hiền, P.V., Lộ, V.N., Mai, P.D., Mãn, P.K., Nhu, D.T., Tập, N., & Toàn, T. (2006). *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam* (Quyển 2). Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, 687-688.
- Chudzik, M., Korzonek-Szlacheta, I., & Krol, W. (2015). Triterpenes as potentially cytotoxic compounds. *Molecules*, 20(1), 1610–1625. <https://doi.org/10.3390/molecules20011610>
- Huong, V. N., Sinh, N. X. (2003). *Isolation and Identification of two triterpenoids from the leaves of Syzygium resinsum Gagnep.* 8th Euroasia conference on chemical sciences, Ha Noi.
- Huy, N. Q., Nghĩa, P. T., Quang, N.V., & Kiêm, P.V. (2007). *Acid asiatic phân lập từ cây sắn thuyền (Syzygium resinsum Gagnep.) và tác dụng của nó lên vi khuẩn Streptococcus mutans.* *Tạp chí Dược học*, 375, 19-22.
- Kato, E., Nakagomi, R., Gunawan-Puteri, M. D., & Kawabata, J. (2013). Identification of hydroxychavicol and its dimers, the lipase inhibitors contained in the Indonesian spice, *Eugenia polyantha*. *Food Chem*, 136, 1239-42. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.09.013>
- Kenfack, J. N., Ponou, B. K., Kühlborn, J., Teponno, R. B., Nono, R. N., Fouedjou, R. T., Opatz, T., Park, H.J., & Tapondjou, L.A. (2018). A New Flavonol Glycoside from *Tristemma hirtum* (Melastomataceae). *Natural Product Sciences*, 24(3), 213-218. <https://doi.org/10.20307/nps.2018.24.3.213>
- Musa, A., Aminah, N. S., Kristanti, A. N., Vianti, V. E., Shofi, A. S. I. A., & Takaya, Y. (2024). Isolation and Characterization of Terpenoid Derivatives from the Wood of *Shorea beccariana*. *ES Food and Agroforestry*, 18(1281), 1-10. <https://doi.org/10.30919/esfaf1281>
- Narsingh, V., Dushyant, S. R., & Ravindra, V. S. (2024). Recent advances in the chemistry and biology of oleanolic acid and its derivatives. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 276, 116619. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2024.116619>
- Paszal-Jaworska, A., Romaniuk, A., & Rybczynska, M. (2014). Molecular mechanisms of biological activity of oleanolic acid - A Source of inspiration for a new drugs design. *Mini-Reviews in Organic Chemistry*, 11(3), 330–342. <https://doi.org/10.2174/1570193X110314091511839>
- Runyoro, D.K.B., Srivastava, S.K., Darokar, M.P., Olipa, N.D., Joseph, C.C., Matee, M.I.N. (2013). Anticandidiasis agents from a Tanzanian plant, *Combretum zeyheri*. *Medicinal Chemistry Research*, 22, 1258-1262. <https://doi.org/10.1007/s00044-012-0135-6>
- Thanh, N. V., Lữ, H. V., Kính, C. D., & Mĩ, P. T. (2009). Xác định cấu trúc một số hợp chất từ rễ cây Sắn thuyền (*Syzygium resinsum Ganep*). *Tạp chí Hóa học*, T38(3A), 260-264.
- Warintorn, R., Chiranan, K., Korawan, S., Sarana, S., Pensak, J. (2020). Depigmented *Centella asiatica* Extraction by Pretreated with Supercritical Carbon Dioxide Fluid for Wound Healing Application. *Processes*, 8(3), 277. <https://doi.org/10.3390/pr8030277>