

STUDY ISOLATION STEROIDAL SAPONIN FROM THE ROOTS OF *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev

Nguyen Duc Hung*, Tu Quang Tan, Nguyen Thi Thu Nga, Chu Hoang Mau

TNU - University of Education

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 17/7/2023	<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev (synonym: <i>Cordyline terminalis</i>) is classified in the <i>Cordyline</i> genus and distributed in the tropical and subtropical regions in the world including Viet Nam. This plant has a potential ability to use as medicinal drugs, specifically in antimicrobial and anticancer activities. However, pharmaceutical companies are currently focusing on isolation and purification each compound to remove toxic substances as well as to collect potential bioactive compounds from initial materials including saponins. In this study, one steroidal saponin was isolated from the crude extract from the roots of <i>C. fruticosa</i> (L.) A. Chev and the structure of this compound was further characterised as spirost-5,25(27)-ene-1 β ,3 β -diol-1- <i>O</i> - α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-(4- <i>O</i> -sulfo)- α -L-arabinopyranoside which had been isolated from the fresh stems of <i>Dracaena angustifolia</i> . This result led to an identification that one compound could be found from different plants. Further experiments were suggested to isolate and evaluate biological activities of compounds isolated from the roots of <i>C. fruticosa</i> (L.) A. Chev in order to complete the chemotaxonomic data of <i>C. fruticosa</i> (L.) A. Chev and the genus <i>Cordyline</i> .
Revised: 04/8/2023	
Published: 07/8/2023	
KEYWORDS	
<i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev	
NMR	
Asparagaceae	
Chromatographic techniques	
Steroidal saponin	

NGHIÊN CỨU PHÂN LẬP SAPONIN STEROID TỪ RỄ LOÀI HUYẾT DỤ (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev)

Nguyễn Đức Hùng*, Từ Quang Tân, Nguyễn Thị Thu Nga, Chu Hoàng Mậu

Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 17/7/2023	Huyết dụ (tên khoa học: <i>Cordyline fruticosa</i> (L.) A. Chev; tên đồng nghĩa: <i>Cordyline terminalis</i>) là loài thực vật được phân loại thuộc chi Huyết dụ, có vùng phân bố ở khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới, trong đó có Việt Nam. Đây là loài thực vật có tiềm năng rất lớn để sử dụng làm thuốc chữa bệnh, đặc biệt là kháng khuẩn và kháng tế bào ung thư. Tuy nhiên, xu hướng của các công ty dược trên thế giới hiện nay tập trung vào nghiên cứu phân lập các hợp chất đơn lẻ, nhằm loại bỏ được các hợp chất độc có trong nguyên liệu ban đầu và chọn lọc được các hợp chất có hoạt tính sinh học mạnh, trong đó có các hợp chất saponin. Trong nghiên cứu này, một hợp chất saponin steroid từ cao chiết của rễ cây Huyết dụ đã được phân lập và xác định được cấu trúc hóa học là spirost-5,25(27)-ene-1 β ,3 β -diol-1- <i>O</i> - α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-(4- <i>O</i> -sulfo)- α -L-arabinopyranoside, trước đó đã được phân lập từ phần thân tươi của loài <i>Dracaena angustifolia</i> . Kết quả này cho thấy, một hợp chất hóa học có thể được tìm thấy ở nhiều loài thực vật khác nhau. Nghiên cứu đề xuất cần tiếp tục tiến hành phân lập và đánh giá hoạt tính sinh học của các hợp chất khác có trong cao chiết của phần rễ loài Huyết dụ, nhằm hoàn thiện cơ sở dữ liệu về phân loại hóa thực vật của loài Huyết dụ nói riêng và chi <i>Cordyline</i> nói chung.
Ngày hoàn thiện: 04/8/2023	
Ngày đăng: 07/8/2023	
TỪ KHÓA	
Huyết dụ	
NMR	
Asparagaceae	
Kỹ thuật sắc ký	
Saponin steroid	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.8346>

* Corresponding author. Email: hungnd@tnue.edu.vn

1. Đặt vấn đề

Huyết dụ (tên khoa học: *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev; tên đồng nghĩa: *Cordyline terminalis*) là loài thực vật được phân loại thuộc chi Huyết dụ, có vùng phân bố ở khu vực nhiệt đới và cận nhiệt đới, trong đó có Việt Nam [1]–[3]. Cây Huyết dụ được sử dụng trong y học cổ truyền ở nhiều nước trên thế giới với mục đích điều trị các bệnh như tiêu khó, thổ huyết, bệnh thận, viêm đường tiêu hóa và sốt cao [4]–[6]. Tại Việt Nam, cây Huyết dụ được sử dụng làm thuốc cầm máu, chữa lỵ, lậu, xích bạch đới [7]. Nghiên cứu trước đó cho thấy, dịch chiết methanol của phần lá cây Huyết dụ có hoạt tính kháng khuẩn đối với các chủng vi khuẩn *Escherichia coli*, *Shigella boydii*, *Streptococcus pyogenes* và *Staphylococcus epidermis* [8]. Nghiên cứu hoạt tính kháng tế bào ung thư của dịch chiết ethanol của cây Huyết dụ xác định được hoạt tính kháng tế bào ung thư mạnh của dịch chiết đối với dòng tế bào ung thư EL4 và MCF7 [9]. Do đó, đây là loài thực vật có tiềm năng rất lớn để sử dụng làm thuốc chữa bệnh, đặc biệt là kháng khuẩn và kháng tế bào ung thư. Tuy nhiên, xu hướng của các công ty dược trên thế giới hiện nay tập trung vào nghiên cứu phân lập các hợp chất đơn lẻ, nhằm loại bỏ được các hợp chất độc có trong nguyên liệu ban đầu và chọn lọc được các hợp chất có hoạt tính sinh học mạnh, trong đó có các hợp chất saponin. Trước đó, nghiên cứu bước đầu trên cao chiết của cây Huyết dụ phân bố tại Việt Nam đã phân lập được các hợp chất saponin steroid [2], [10]. Do đó, với mục đích hoàn thiện cơ sở dữ liệu về sự phân bố của hợp chất saponin có hoạt tính sinh học của cây Huyết dụ, nghiên cứu tiếp tục tiến hành phân lập hợp chất saponin có trong cao chiết ethanol của loài thực vật này. Cấu trúc hóa học của hợp chất này sẽ được xác định dựa trên các phương pháp sắc ký, kết hợp với phương pháp phổ hiện đại và so sánh với dữ liệu đã công bố trước đó.

2. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu vật: Thu thập phần rễ của loài Huyết dụ (*C. fruticosa* (L.) A. Chev) vào tháng 06/2021 tại Thái Nguyên, Việt Nam (tọa độ 21°35'53" N, 105°50'17" E). Mẫu vật được lưu giữ tại Khoa Sinh học, Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên (Hình 1).



Hình 1. Hình ảnh loài Huyết dụ; Photo by Nguyễn Đức Hùng

2.2. Hóa chất và thiết bị

Sắc ký lỏng chân không VLC được sử dụng để tách phân đoạn cao chiết, sử dụng pha tĩnh là silica gel pha đảo RP-18, kích thước hạt 70-200 μm (Silicycle, Canada), sử dụng pha động là hệ dung môi 100% H_2O , 50% H_2O : 50% EtOH và 100% EtOH. Các hợp chất hóa học có trong các

phân đoạn cao chiết được tách chiết bằng hệ thống sắc ký lỏng hiệu năng trung bình (MPLC), sử dụng pha tĩnh là bột silica gel NP 60, 15-40 μm (Merck, Đức), pha động là hệ dung môi chloroform: methanol: nước ($\text{CHCl}_3:\text{MeOH}:\text{H}_2\text{O}$) theo tỷ lệ nhất định. Sắc ký lớp mỏng TLC sử dụng pha tĩnh là bột silica gel pha thuận NP 60F₂₅₄ (Merck, Đức) dùng để nhận biết sự có mặt của hợp chất saponin có trong các phân đoạn chiết bằng cách nhuộm với hệ thuốc thử vanilin/axit sunfuric. Chiết rút thành phần saponin có trong mẫu nghiên cứu bằng thiết bị siêu âm Elmasonic S10H (Elma, Đức). Dung môi được tách khỏi dịch chiết, thu được cao chiết bằng hệ thống cô quay chân không Rotavator R-210 (Buchi, Thụy Sĩ). Cao chiết được loại bỏ hoàn toàn nước bằng hệ thống đông khô chân không Heto Drywinner DW 6-55-1 (Thermo Fisher Scientific, Mỹ). Đo phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1 chiều và 2 chiều bằng hệ thống Varian INOVA 600 (Agilent Technologies®, USA), thiết lập điều kiện về tần số đo là 600 MHz đối với phổ proton (^1H -NMR) và 150 MHz đối với phổ carbon (^{13}C -NMR). Các hợp chất phân lập được hòa tan bằng pyridine- d_5 . Phổ khối lượng ESI-MS được đo bằng hệ thống Bruker micrOTOF II mass spectrometer (Bruker®, Đức).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp tạo cao chiết

Nghiên thành bột mịn rễ cây Huyết dụ đã phơi khô tự nhiên (58,6 g). Sau đó, hòa bột rễ vào trong tam giác chứa 400 mL dung môi EtOH:H₂O (75:35), thiết lập điều kiện chiết: 45 phút, 60°C, tiến hành chiết 3 lần. Sau khi chiết, tiến hành lọc dịch chiết bằng bông và giấy thấm để loại bỏ cặn tồn dư. Tách dung môi khỏi dịch chiết bằng hệ thống cô quay chân không, thu được cao chiết. Hòa tan cao chiết trong nước và tiến hành đông khô chân không, thu được cao chiết khô hoàn toàn (8,6 g).

2.3.2. Phân lập và xác định cấu trúc của hợp chất saponin

Một phần cao chiết khô hoàn toàn (3,68 g) được phân đoạn bằng hệ thống sắc ký lỏng chân không VLC, sử dụng pha tĩnh là silica gel pha đảo RP-18, pha động lần lượt là các dung môi rửa giải 100% H₂O, 50% H₂O: 50% EtOH, 100% EtOH, thu được các phân đoạn A1-A3. Phân đoạn A2 (323,8 mg) tiếp tục được tiến hành phân đoạn bằng sắc ký MPLC, sử dụng pha thuận silica gel 60 và dung môi rửa giải $\text{CHCl}_3:\text{MeOH}:\text{H}_2\text{O}$ theo tỉ lệ 80:20:2, 75:25:3 (v/v/v) thu được 5 phân đoạn A2.1-A2.5. Phân đoạn giàu saponin A2.3 (38,2 mg) tiếp tục được tinh chế bằng sắc ký MPLC lần 2 bằng phương pháp như trên, sử dụng dung môi rửa giải $\text{CHCl}_3:\text{MeOH}:\text{H}_2\text{O}$ 80:20:2 thu được hợp chất **1** (CFR2a3) (3,1 mg) (Hình 2).

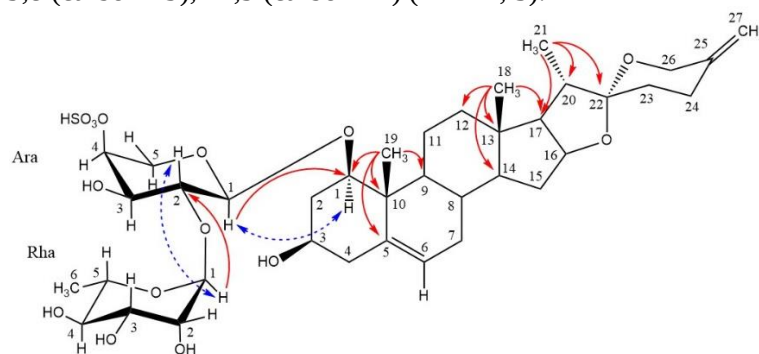


Hình 2. Sắc ký bản mỏng của hợp chất **1**

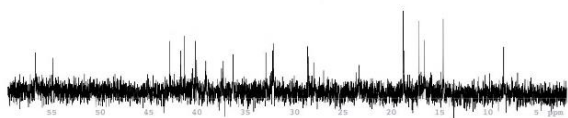
3. Kết quả và bàn luận

3.1. Xác định cấu trúc hóa học của hợp chất **1**

Từ tín hiệu trong phổ ESI-MS cho thấy một pic ion phân tử tại m/z 809,3412 $[M + Na]^+$, từ đó kết luận khối lượng phân tử của hợp chất 1 là 786, tương ứng với công thức phân tử là $C_{38}H_{58}O_{15}S$ (Hình 15). Dữ liệu trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C -NMR của vùng aglycone cho thấy 5 tín hiệu carbon tại δ_C 139,1 (carbon-5), 42,5 (carbon-10), 40,2 (carbon-13), 109,6 (carbon-22), 144,5 (carbon-25); 9 tín hiệu carbon methin (CH) tại δ_C 81,5 (carbon-1), 73,2 (carbon-3), 124,8 (carbon-6), 36,5 (carbon-8), 55,2 (carbon-9), 56,5 (carbon-14), 81,6 (carbon-16), 62,9 (carbon-17), 41,5 (carbon-20); 10 tín hiệu carbon methylen (CH_2) tại δ_C 35,1 (carbon-2), 39,4 (carbon-4), 32,3 (carbon-7), 23,3 (carbon-11), 40,3 (carbon-12), 32,4 (carbon-15), 32,7 (carbon-23), 28,5 (carbon-24), 64,6 (carbon-26), 108,9 (carbon-27); 3 tín hiệu carbon methyl (CH_3) tại δ_C 16,6 (carbon-18), 9,8 (carbon-19), 14,9 (carbon-21) (Hình 4, 5).



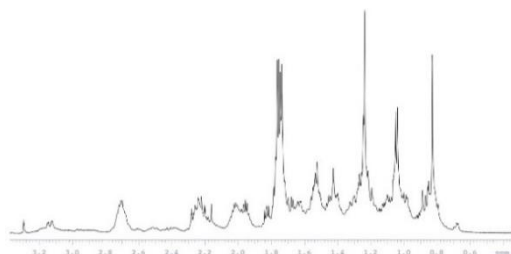
Hình 3. Cấu trúc hóa học của hợp chất 1



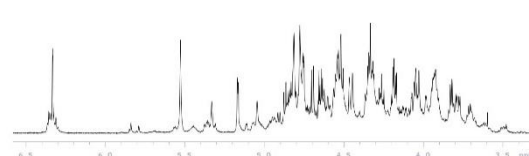
Hình 4. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C -NMR vùng aglycone của hợp chất 1



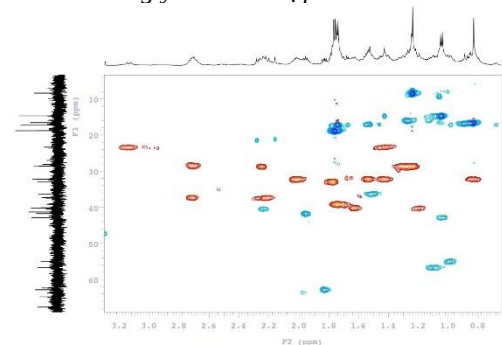
Hình 5. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C -NMR vùng đường của hợp chất 1



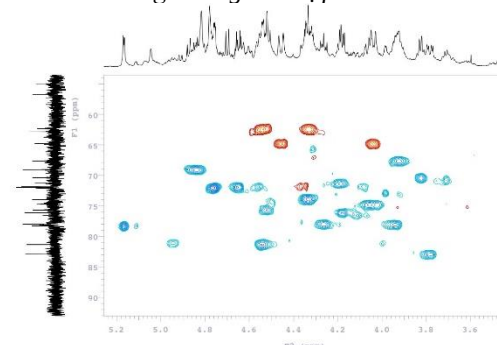
Hình 6. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1H -NMR vùng aglycone của hợp chất 1



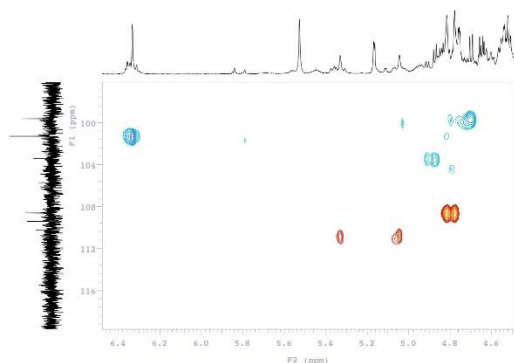
Hình 7. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1H -NMR vùng đường của hợp chất 1



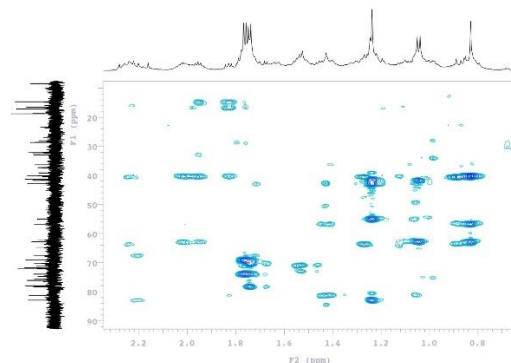
Hình 8. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân HSQC vùng aglycone của hợp chất 1



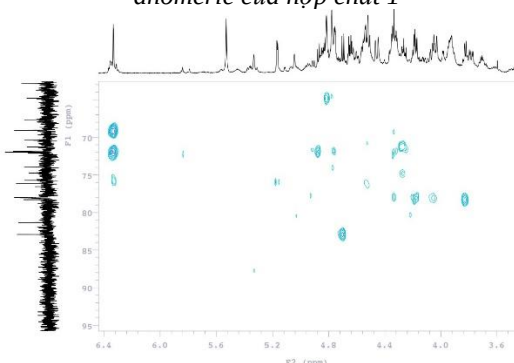
Hình 9. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân HSQC vùng đường của hợp chất 1



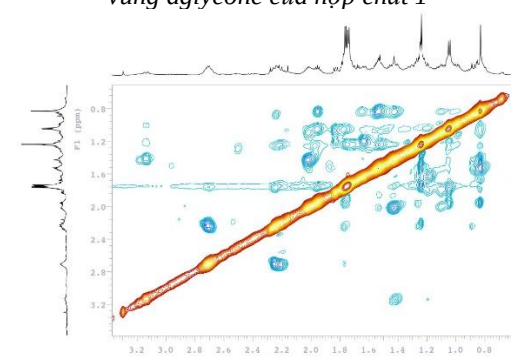
Hình 10. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân HSQC proton anomeric của hợp chất 1



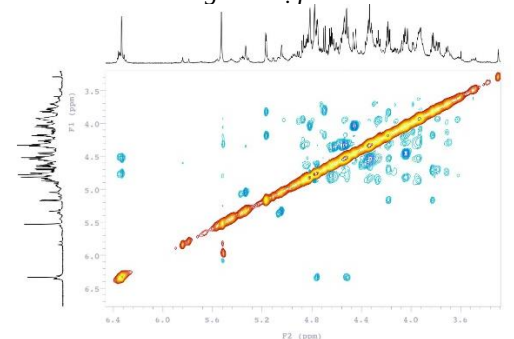
Hình 11. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân HMBC vùng aglycone của hợp chất 1



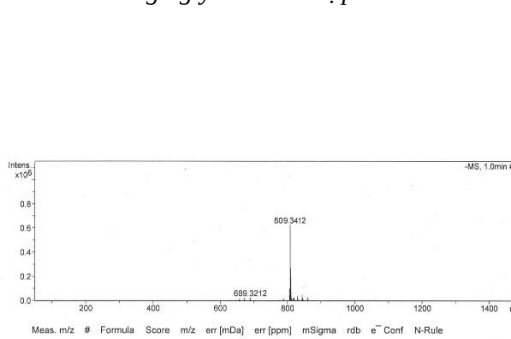
Hình 12. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân HMBC vùng đường của hợp chất 1



Hình 13. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ROESY vùng aglycone của hợp chất 1



Hình 14. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ROESY vùng đường của hợp chất 1



Hình 15. Phổ khối lượng ESI-MS của hợp chất 1

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^1H -NMR xuất hiện tín hiệu tương ứng với các tín hiệu quan sát được trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C -NMR, trong đó có sự xuất hiện của 2 tín hiệu vạch đơn tại δ_{H} 0,88 (s, H-18), 1,32 (s, H-19), 1 tín hiệu vạch đôi tại δ_{H} 1,01 (d, $J = 6,4$ Hz, H-21), 2 tín hiệu proton methylen dạng vạch đôi tại δ_{H} 4,06 (br d, $J = 12,3$ Hz, H-26a) và 4,47 (br d, $J = 12,3$ Hz, H-27b), và 2 tín hiệu proton methylen dạng vạch đơn tại δ_{H} 4,81 (br s, H-27a) và 4,86 (br s, H-27b) (Bảng 1, Hình 6-9). Tín hiệu tại δ_{C} 81,5 (carbon-1) lùi về phía trường cao (downfield) đưa ra nhận định về sự liên kết glycosidic vào vị trí carbon-1 của phần aglycone (Bảng 1). Các tín hiệu từ phổ ^1H và ^{13}C trùng khớp với tín hiệu của khung spirostanol được phân lập từ chi *Cordyline*, họ Asparagaceae [11], [12].

Quan sát phổ cộng hưởng từ hạt nhân HSQC cho thấy, trên vùng đường của hợp chất 1 có sự xuất hiện của 2 tín hiệu proton anomeric tại δ_{H} 4,69 (d, $J = 7,6$ Hz) và 6,29 (br s), ứng với 3 carbon anomeric tại δ_{C} 100,4 và 101,1 (Hình 10). Nghiên cứu tiến hành thủy phân hợp chất 1 cho

tới khi tan hoàn toàn trong môi trường chứa 5 mL CF_3COOH . Thiết lập điều kiện thủy phân là ở nhiệt độ 95°C trong thời gian 3 giờ. Phân dịch được tách riêng, sau đó tiến hành sắc ký phân đoạn 3 lần, sử dụng pha động là 5 mL CH_2Cl_2 . Tiến hành tách dung môi ra khỏi phân đoạn thu được bằng hệ thống cô quay chân không thu được phần đường. So sánh phần đường thu được với đường chuẩn thông qua sắc ký TLC sử dụng pha động là $\text{CHCl}_3/\text{MeOH}/\text{H}_2\text{O}$ 8/5/1 (v/v/v), sau đó phân loại các hợp chất đường thu được [13]. Kết quả thu được các phân tử đường arabinose (Ara) và rhamnose (Rha). Cấu hình tuyệt đối của phân tử đường Ara và Rha được xác định là dạng α -L dựa vào kết quả xác định giá trị hằng số tương tác $J_{\text{H-1, H-2}} = 7,6$ Hz (Ara) và giá trị hằng số tương tác $J_{\text{H-1, C-1}} = 166$ Hz (Rha). Sự liên kết của các phân tử đường vào phần aglycone được xác định thông qua các tín hiệu trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân 2 chiều HSQC, HMBC và ROESY (Hình 8-14). Cụ thể, tương tác 2 chiều trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân ROESY giữa δ_{H} 4,69 (d, $J = 7,6$ Hz, Ara H-1) và δ_{C} 4,00 (dd, $J = 11,1, 2,9$ Hz, H-1 aglycone) xác định phân tử đường Ara liên kết vào vị trí C-1 của phần aglycone. Khẳng định này được kiểm chứng thông qua tương tác trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân HMBC giữa δ_{H} 4,69 (d, $J = 7,6$ Hz, Ara H-1) và δ_{C} 81,5 (C-1 aglycone). Tương tác 2 chiều trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân ROESY giữa δ_{H} 6,29 (br s, Rha H-1) và δ_{H} 4,51 (Ara H-2) xác định được sự liên kết của phân tử đường Rha vào vị trí C-2 của phân tử đường Ara. Nhận định này được kiểm chứng thông qua tương tác 2 chiều trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân HMBC giữa δ_{H} 6,29 (br s, Rha H-1) và δ_{C} 73,5 (Ara C-2). Đặc biệt, trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân HSQC của vùng đường có sự xuất hiện của tín hiệu $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 78,0/ 5,13. Trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân HMBC cho thấy, tín hiệu δ_{H} 5,13 có sự tương tác với tín hiệu δ_{C} 75,6 và 66,6, đồng thời có sự xuất hiện của các tín hiệu tương tác giữa δ_{H} 5,13/ δ_{H} 3,72, và δ_{H} 5,13/ δ_{H} 4,13 trên phổ cộng hưởng từ hạt nhân ROESY. Sự xuất hiện của tín hiệu trường cao tại δ_{C} 78,0 (Ara C-4) đưa tới nhận định về sự xuất hiện của nhóm thế gắn dính vào vị trí OH của phân tử Ara C-4. Tiến hành so sánh với cơ sở dữ liệu đã công bố trước đó đưa ra kết luận về sự xuất hiện của nhóm thế HSO_3 tại vị trí OH của phân tử Ara C-4 [1]. Do đó, các tín hiệu của các vị trí trên phân tử đường Ara lần lượt được xác định là $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 100,4/ 4,69 (Ara-1), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 73,5/ 4,51 (Ara-2), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 75,6/ 4,13 (Ara-3), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 78,0/ 5,13 (Ara-4), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 66,6/ 3,72, 4,58 (Ara-5). Tương tự, các tín hiệu của các vị trí trên phân tử đường Rha lần lượt được xác định là $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 101,1/ 6,29 (Rha-1), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 72,3/ 4,79 (Rha-2), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 71,9/ 4,65 (Rha-3), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 74,3/ 4,53 (Rha-4), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 69,5/ 4,86 (Rha-5), $\delta_{\text{C}}/\delta_{\text{H}}$ 18,8/ 1,73 (Rha-6) (Bảng 1). Từ các kết quả trên, cấu trúc của hợp chất 1 được xác định là spirost-5,25(27)-ene-1 β ,3 β -diol-1-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-(4-O-sulfo)- α -L-arabinopyranoside (Hình 3). Đây là hợp chất đã được phân lập trước đó từ phần thân tươi của loài *Dracaena angustifolia* trong nghiên cứu trước đó của Xu và cộng sự (2010) [14].

Nghiên cứu trước đó của Xu và cộng sự (2010) về hoạt tính kháng nấm *Candida albicans*, *C. glabrata*, *C. krusei*, *Cryptococcus neoformans*, *Aspergillus fumigatus* cho thấy, hợp chất spirost-5,25(27)-ene-1 β ,3 β -diol-1-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-(4-O-sulfo)- α -L-arabinopyranoside không có hoạt tính đối với các chủng nấm trên. Tác giả đưa ra nhận định rằng hoạt tính kháng nấm có liên quan mật thiết đến vị trí H-25S của phần aglycone và chuỗi đường đôi liên kết vào vị trí C-1 của phần aglycone [14]. Ngoài ra, sự liên kết của chuỗi đường vào vị trí C-1 của phần aglycone được nhận định là có vai trò quan trọng đối với hoạt tính kháng tế bào ung thư thông qua nghiên cứu của Mimaki và cộng sự (2001), Rezgui và cộng sự (2013), Nguyễn Đức Hùng và cộng sự (2021) về hoạt tính gây độc trên các dòng tế bào ung thư đại trực tràng (SW480), ung thư vú ở người (4T1), ung thư vú ở chuột (EMT6) [11], [15], [16]. Do đó, nghiên cứu đề xuất cần tiếp tục tiến hành đánh giá các hoạt tính sinh học của hợp chất spirost-5,25(27)-ene-1 β ,3 β -diol-1-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-(4-O-sulfo)- α -L-arabinopyranoside trong các nghiên cứu tiếp theo, nhằm hoàn thiện cơ sở dữ liệu về phân loại hóa thực vật của loài *Huyết dụ* nói riêng và chi *Cordyline* nói chung.

Bảng 1. Dữ liệu phổ ^1H và ^{13}C -NMR của hợp chất 1

Carbon	δ_{C} (ppm)	δ_{H} (Hz)	Carbon	δ_{C} (ppm)	δ_{H} (Hz)
1	81,5	4,00 dd (11,1, 2,9)	20	41,5	1,98 t (6,4)
2	35,1	2,91, 2,87	21	14,9	1,01 d (6,4)
3	73,2	3,91	22	109,6	–
4	39,4	1,71, 1,78	23	32,7	1,82, 1,86
5	139,1	–	24	28,5	2,25, 2,78
6	124,8	5,55	25	144,5	–
7	32,3	0,89, 1,68	26	64,9	4,06 br d (12,3), 4,47 br d (12,3)
8	36,5	1,53	27	108,9	4,81 br s, 4,86 br s
9	55,2	1,10	Ara-1	100,4	4,69 d (7,6)
10	42,5	–	2	73,5	4,51
11	23,3	1,39, 3,20	3	75,6	4,13
12	40,3	1,22, 1,59	4	78,0	5,13
13	40,2	–	5	66,6	3,72, 4,58
14	56,5	1,08	Rha-1	101,1	6,29 br s
15	32,4	1,43, 2,05	2	72,3	4,79 br s
16	81,6	4,59 q (7,0)	3	71,9	4,65 dd (9,4, 2,9)
17	62,9	1,79	4	74,3	4,53 dd (9,9, 9,4)
18	16,6	0,88 s	5	69,5	4,86 dq (9,9, 5,9)
19	9,8	1,32 s	6	18,8	1,73 d (5,9)

4. Kết luận

Nghiên cứu đã tạo được cao chiết từ phần rễ loài Huyết dụ (*C. fruticosa* (L.) A. Chev). Bằng các phương pháp sắc ký khác nhau, nghiên cứu đã phân lập được một hợp chất saponin steroid có phần khung aglycone là spirostanol từ cao chiết. Sử dụng các phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1 chiều và 2 chiều, kết hợp với phổ khối lượng (HR-ESI-MS) đã xác định được cấu trúc hóa học của hợp chất phân lập được là spirost-5,25(27)-ene-1 β ,3 β -diol-1-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-(4-O-sulfo)- α -L-arabinopyranoside, trước đó đã được phân lập từ phần thân tươi của loài *Dracaena angustifolia*. Kết quả này cho thấy, một hợp chất hóa học có thể được tìm thấy ở nhiều loài thực vật khác nhau. Nghiên cứu đề xuất cần tiếp tục tiến hành phân lập và đánh giá hoạt tính sinh học của các hợp chất khác có trong cao chiết của phần rễ loài Huyết dụ, nhằm hoàn thiện cơ sở dữ liệu về phân loại hóa thực vật của loài Huyết dụ nói riêng và chi *Cordyline* nói chung.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên thông qua đề tài khoa học và công nghệ cấp cơ sở, mã số “TNUE-2023-06”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] R. Fouedjou, R. Teponno, L. Quassinti, M. Bramucci, D. Petrelli, L. Vitali, D. Fiorini, A. Tapondjou, and L. Barboni, “Steroidal saponins from the leaves of *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev. and their cytotoxic and antimicrobial activity,” *Phytochem. Lett.*, vol. 7, pp. 62-68, 2014, doi: 10.1016/j.phytol.2013.10.001.
- [2] Q. T. Tan, N. T. H. Yen, H. C. Mau, and D. N. Hung, “One new steroidal saponin from the leaves of *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev.,” *Letters in Organic Chemistry*, vol. 20, pp. 1-5, 2023, doi: 10.2174/1570178620666230116114218.
- [3] B. K. Ponou, R. B. Teponno, A. L. Tapondjou, M. A. Lacaille-Dubois, L. Quassinti, M. Bramucci, and L. Barboni, “Steroidal saponins from the aerial parts of *Cordyline fruticosa* L. var. strawberries,” *Fitoterapia*, vol. 134, pp. 454-458, 2019, doi: 10.1016/j.fitote.2019.03.019.
- [4] M. A. Hossain and M. R. Nagooru, “Biochemical Profiling and Total Flavonoids Contents of Leaves

- Crude Extract of Endemic Medicinal Plant *Cordyline terminalis* L. Kunth,” *Pharmacogn. J.*, vol. 3, no. 24, pp. 25-30, 2011, doi: 10.5530/pj.2011.24.5.
- [5] B. C. Reddy, A. Noor, N. C. Sarada, and M. A. Vijayalakshmi, “Antioxidant properties of *Cordyline terminalis* (L.) Kunth and *Myristica fragrans* Houtt. encapsulated separately into casein beads,” *Curr. Sci.*, vol. 101, no. 3, pp. 416-420, 2011.
- [6] T. J. Manicketh, M. S. Francis, and G. Joseph, “Extraction of polygenetic natural dyes from *Cordyline fruticosa* & *Mussaenda erythrophylla* for textile substrates,” *Nat. Prod. Res.*, vol. 36, no. 15, pp. 4040-4044, 2022, doi: 10.1080/14786419.2021.1903893.
- [7] D. T. Loi, *Medicinal plants and materia medica of Vietnam, 12nd edition (in Vietnamese)*. Ha Noi: Medical Publishing House, 2004.
- [8] K. M. Rahman, M. M. Rahman, and M. S. T. Selim, “Antibacterial Activity of *Cordyline terminalis*,” *J. Med. Sci.*, vol. 3, no. 5-6, pp. 418-422, 2003.
- [9] S. O. Ooi, K. Y. Sim, M. C. M. Chung, and O. L. Kon, “Selective antiproliferative effects of thymidine,” *Experientia*, vol. 49, pp. 576-581, 1993.
- [10] T. H. Y. Nguyen, H. M. Chu, and D. H. Nguyen, “Two new steroidal saponins from the roots of *Cordyline fruticosa* (L.) A. Chev,” *Nat. Prod. Res.*, pp. 1-6, 2022, doi: 10.1080/14786419.2022.2135003.
- [11] D. H. Nguyen, A.-C. Mitaine-Offer, T. Miyamoto, C. Tanaka, P.-S. Bellaye, B. Collin, O. Chambin, and M.-A. Lacaille-Dubois, “Steroidal glycosides from the Vietnamese cultivar *Cordyline fruticosa* ‘Fairchild red’,” *Phytochemistry*, vol. 192, 2021, Art. no. 112966, doi: 10.1016/j.phytochem.2021.112966.
- [12] Y. Mimaki, M. Kuroda, Y. Takaashi, and Y. Sashida, “Steroidal saponins from the stems of *Dracaena concinna*,” *Phytochemistry*, vol. 47, no. 7, pp. 1351-1356, 1998, doi: 10.1016/S0031-9422(97)00717-6.
- [13] D. H. Nguyen and Q. T. Tu, “Study on phytochemical estimation and saponin analysis from the aerial parts of *Weigela* x ‘Bristol Ruby’,” *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 227, no. 01, pp. 19-27, 2021, doi: 10.34238/tnu-jst.5210.
- [14] X. Min, Z. Ying-Jun, L. Xing-Cong, M. R. Jacob, and Y. Chong-Ren, “Steroidal saponins from fresh stems of *Dracaena angustifolia*,” *J. Nat. Prod.*, vol. 73, no. 9, pp. 1524-1528, 2010, doi: 10.1021/np100351p.
- [15] Y. Mimaki, A. Yokosuka, M. Kuroda, and Y. Sashida, “Cytotoxic activities and structure-cytotoxic relationships of steroidal saponins,” *Biol. Pharm. Bull.*, vol. 24, no. 11, pp. 1286-1289, 2001.
- [16] A. Rezgui, A. C. Mitaine-Offer, D. Pertuit, T. Miyamoto, C. Tanaka, S. Delemasure, P. Dutartre, and M. A. Lacaille-Dubois, “Steroidal saponins from *Dracaena marginata*,” *Nat. Prod. Commun.*, vol. 8, no. 2, pp. 157-160, 2013, doi: 10.1177/1934578X1300800205.