

STUDY ON ISOLATION OF SAPONINS FROM THE ROOTS OF *WEIGELA FLORIDA* “JEAN’S GOLD”

Nguyen Duc Hung*, Tu Quang Tan

TNU - University of Education

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 21/7/2022	The <i>Weigela</i> genus, thus Caprifoliaceae, has a wide distribution in the world including over 200 species cultivated for ornamental and medicinal properties. <i>W. florida</i> “Jean’s Gold” is a shrub used as outdoor for ornamental purposes because of beautiful flowering, lovely attractive foliage and easy to grow. Two triterpenoid saponins were isolated from the ethanolic-aqueous extract from the roots of <i>W. florida</i> “Jean’s Gold” by chromatographic methods. Their structures were determined by using 1D and 2D NMR, and mass spectrometry (HR-ESI-MS in positive mode) as Olean-12-en-28-oic acid, 3-O-β-D-glucopyranosyl-(1→2)-[β-D-xylopyranosyl-(1→4)]-β-D-xylopyranosyl-(1→4)-β-D-xylopyranosyl-(1→3)-α-L-rhamnopyranosyl-(1→2)-β-D-arabinopyranosyloleanolic acid (1), and 3-O-β-D-glucopyranosyl-(1→2)-[β-D-glucopyranosyl-(1→4)]-β-D-xylopyranosyl-(1→4)-β-D-xylopyranosyl-(1→3)-α-L-rhamnopyranosyl-(1→2)-β-D-xylopyranosyloleanolic acid (2). Further experiments should be done in order to achieve a biological overview and establish the relationship between structure and activity of these compounds.
Revised: 27/8/2022	
Published: 30/8/2022	
KEYWORDS	
<i>Weigela florida</i> “Jean’s Gold”	
NMR	
HR-ESI-MS	
Chromatographic techniques	
Triterpenoid saponin	

NGHIÊN CỨU PHÂN LẬP HỢP CHẤT SAPONIN TỪ PHẦN RỄ CỦA LOÀI *WEIGELA FLORIDA* “JEAN’S GOLD”

Nguyễn Đức Hùng*, Từ Quang Tân

Trường Đại học Sư phạm – ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 21/7/2022	Chi <i>Weigela</i> , thuộc họ Kim ngân (Caprifoliaceae) có vùng phân bố rộng trên thế giới, với hơn 200 loài đã được lai tạo phục vụ cho mục đích làm cảnh và dùng làm thuốc. <i>W. florida</i> “Jean’s Gold” là loài cây dạng bụi, được trồng làm cảnh tại châu Âu do có màu sắc hoa đẹp và dễ phát triển. Từ cao chiết ethanol của phần rễ loài <i>W. Florida</i> “Jean’s Gold”, bằng các phương pháp sắc ký khác nhau, kết hợp với phương pháp phổ hiện đại, nghiên cứu đã phân lập và xác định được cấu trúc của 2 hợp chất saponin triterpenoid có công thức hóa học là Olean-12-en-28-oic acid, 3-O-β-D-glucopyranosyl-(1→2)-[β-D-xylopyranosyl-(1→4)]-β-D-xylopyranosyl-(1→4)-β-D-xylopyranosyl-(1→3)-α-L-rhamnopyranosyl-(1→2)-β-D-arabinopyranosyloleanolic acid (1), và 3-O-β-D-glucopyranosyl-(1→2)-[β-D-glucopyranosyl-(1→4)]-β-D-xylopyranosyl-(1→4)-β-D-xylopyranosyl-(1→3)-α-L-rhamnopyranosyl-(1→2)-β-D-xylopyranosyloleanolic acid (2). Kết quả là tiền đề để tiếp tục tiến hành các nghiên cứu tiếp theo, nhằm hoàn thiện đánh giá về hoạt tính sinh học, cũng như mối quan hệ giữa cấu trúc và hoạt tính sinh học của các hợp chất này.
Ngày hoàn thiện: 27/8/2022	
Ngày đăng: 30/8/2022	
TỪ KHÓA	
<i>Weigela florida</i> “Jean’s Gold”	
NMR	
HR-ESI-MS	
Kỹ thuật sắc ký	
Saponin triterpenoid	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.6277>

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

1. Đặt vấn đề

Chi *Weigela*, thuộc họ Kim ngân (Caprifoliaceae) có vùng phân bố rộng trên thế giới, được sử dụng với mục đích làm cảnh và dùng làm thuốc [1]. Nghiên cứu trước đây đã chứng minh các loài cây cảnh thuộc chi *Weigela* chứa các hợp chất có hoạt tính kháng nấm, kháng oxy hóa, kháng viêm, kháng bổ thể, hoạt tính miễn dịch và kháng tế bào ung thư [1]–[8]. Trong số đó, *W. florida* “Jean’s Gold” là loài cây dạng bụi, được trồng làm cảnh tại châu Âu do có màu sắc hoa đẹp và dễ phát triển. Nghiên cứu trên phần lá của loài cây này đã phân lập được các hợp chất saponin có hoạt tính kháng tế bào ung thư [9]. Trong nghiên cứu gần đây của Phùng và cộng sự (2022), hai hợp chất saponin dạng triterpenoid đã được tách chiết từ phần rễ của loài *W. florida* “Jean’s Gold” [10]. Với mục đích hoàn thiện dữ liệu về phân loại hoá học thực vật đối với các loài thuộc chi *Weigela*, họ Caprifoliaceae, và tìm kiếm các hợp chất hóa học có hoạt tính sinh học, nghiên cứu tiếp tục tiến hành phân lập và xác định cấu trúc của một số hợp chất saponin có trong dịch chiết từ phần rễ của loài *W. florida* “Jean’s Gold” dựa trên các phương pháp sắc ký, kết hợp với phương pháp phổ hiện đại (1 chiều và 2 chiều NMR) và phổ khối lượng (ESI-MS).

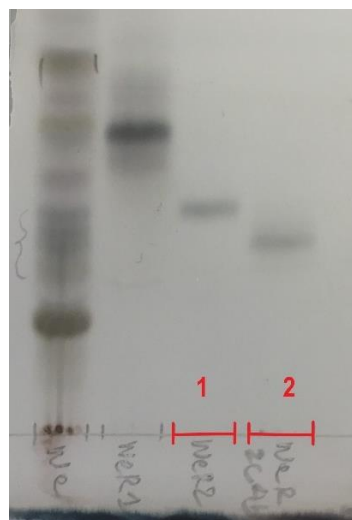
2. Đối tượng, phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Mẫu vật: Phần rễ của loài *W. florida* “Jean’s Gold” được thu thập vào thời điểm tháng 5 năm 2018 tại Trung tâm giống cây cảnh Botanic®, Quetigny, Pháp tại tọa độ 47°18’45.6”N, 5°05’41.4”E. Mẫu vật được lưu giữ tại Phòng thí nghiệm Dược liệu học, Trường Đại học Burgundy, Pháp (Hình 1).



Hình 1. Hình ảnh loài *W. Florida* “Jean’s Gold”



Hình 2. Sắc ký bản mỏng hiệu năng cao của hợp chất 1 (WeR2) và 2 (WeR2c4b)

2.2. Hóa chất và thiết bị

Hóa chất: TLC và HPTLC silica gel 60F₂₅₄ (Merck, Đức). VLC silica gel RP-18, 70-200 µm (Silicycle, Canada). MPLC silica gel 60, 15-40 µm (Merck, Đức). Thuốc thử là vanilin/axit sunfuric (pha 1% vanillin trong dung môi EtOH:H₂SO₄ theo tỷ lệ 50:1).

Thiết bị: Máy phá mẫu sử dụng vi sóng MARS 6 (CEM®, Mỹ) được sử dụng để tạo cao chiết. Máy cô quay chân không Rotavapor R-210 (Buchi, Thụy Sĩ) được sử dụng loại bỏ dung môi. Heto Drywinner DW 6-55-1 (Thermo Fisher Scientific, Mỹ) được sử dụng để đông khô cao chiết. Varian INOVA 600 (Agilent Technologies®, USA) sử dụng để đo phổ cộng hưởng từ hạt nhân (phổ ¹H-NMR đo tại 600 MHz và phổ ¹³C đo tại 150 MHz). Pyridine-*d*₅ được sử dụng để hòa tan

mẫu. Máy đo phổ khối Bruker micrOTOF II mass spectrometer (Bruker®, Đức) được sử dụng để đo phổ khối lượng ESI-MS.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

Phần rễ khô của loài *W. florida* “Jean’s Gold” được nghiền thành bột mịn (18,2 g). Dịch chiết được tạo bằng phương pháp hỗ trợ vi sóng, thời gian chiết 45 phút, 60°C, 200W. Dung môi sử dụng để tạo dịch chiết là EtOH:H₂O (75:35), 400 mL/lần, lặp lại 3 lần. Bay hơi dung môi của dịch chiết, thu được cao chiết. Đông khô chân không cao chiết thu được cao chiết khô hoàn toàn (3,2 g).

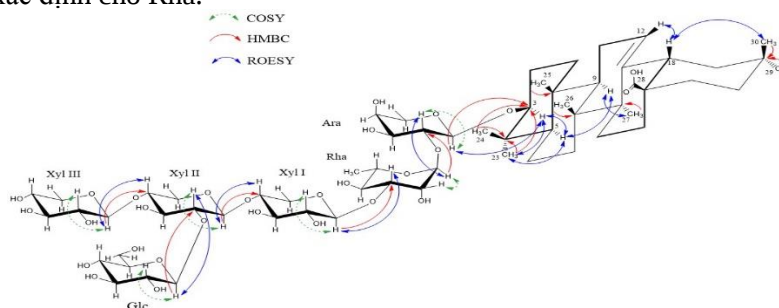
Cao chiết khô hoàn toàn (3,2 g) được tiến hành sắc ký VLC silica gel RP-18, dung môi rửa giải H₂O, H₂O:EtOH và EtOH (tỉ lệ lần lượt là 1:0, 1:1, 0:1) thu được 3 phân đoạn A - C. Phân đoạn B (182,5 mg) được sắc ký MPLC, dung môi rửa giải CHCl₃:MeOH:H₂O 75:25:3; 70:30:5 thu được 4 phân đoạn B1-B4. Phân đoạn B2 (36,3 mg) tiếp tục được sắc ký MPLC lần 2, dung môi rửa giải CHCl₃:MeOH:H₂O 75:25:3 thu được hợp chất **1** (WeR2) (3,5 mg). Tiếp tục tiến hành sắc ký MPLC trên phân đoạn B3 (22,5 mg) bằng sắc ký MPLC, dung môi rửa giải CHCl₃:MeOH:H₂O 70:30:5 thu được hợp chất **2** (WeR2c4b) (3,8 mg) (Hình 2).

3. Kết quả và bàn luận

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

Hợp chất **1** thu được có dạng bột trắng, có bột. Từ dữ liệu từ phổ khối lượng ESI-MS xác định được một pic ion phân tử tại m/z 1315,6274, từ đó tính toán được khối lượng phân tử của hợp chất **1** là 1292 Dalton, tương ứng với công thức phân tử là C₆₂H₁₀₀O₂₈.

Dữ liệu từ phổ ¹³C-NMR trên vùng aglycone cho thấy sự xuất hiện của 30 tín hiệu carbon, trong đó có 8 carbon không liên kết với hydro tại δ_C 40,9 (C-4); 40,8 (C-8); 38,3 (C-10); 145,0 (C-13); 43,4 (C-14); 48,3 (C-17); 32,2 (C-20) và 179,6 (C-28); 5 carbon methin tại δ_C 90,1 (C-3); 57,3 (C-5); 49,5 (C-9); 123,7 (C-12) và 43,4 (C-18); 10 carbon methylen tại δ_C 40,5 (C-1); 28,2 (C-2); 19,9 (C-6); 34,4 (C-7); 25,1 (C-11); 29,8 (C-15); 25,0 (C-16); 48,0 (C-19); 35,5 (C-21) và 34,5 (C-22); 7 carbon methyl tại δ_C 29,4 (C-23); 18,5 (C-24); 17,1 (C-25); 18,7 (C-26); 27,4 (C-27); 34,7 (C-29) và 25,1 (C-30) (Bảng 1). Sự xuất hiện của 7 tín hiệu dạng vạch đơn trên phổ ¹H-NMR cho thấy có tại δ_H 1,28; 1,12; 0,77; 0,92; 1,24; 0,88 và 0,95. Các tín hiệu này tương ứng với các tín hiệu carbon trên phổ ¹³C-NMR tại C-23, C-24, C-25, C-26, C-27, C-29 và C-30. Trên phổ HSQC cho thấy 6 tín hiệu proton anomer tại δ_H/δ_C 4,72 (d, $J = 5,9$ Hz)/107,2; δ_H 5,22 (d, $J = 7,2$ Hz)/ δ_C 107,8; δ_H 4,92 (d, $J = 7,6$ Hz)/ δ_C 106,2; δ_H 4,76 (d, $J = 8,2$ Hz)/ δ_C 104,8; δ_H 4,89 (d, $J = 6,4$ Hz)/ δ_C 104,1; δ_H 6,39 (br s)/ δ_C 102,7. Các tín hiệu này sau đó được nhận diện là các phân tử đường gồm 1 Ara (arabinose), 3 Xyl (xylose), 1 Glc (glucose) và 1 Rha (rhamnose), với các cấu hình tuyệt đối là L cho Ara và Rha, D cho Xyl và Glc. Định hướng cấu trúc α anomeric được xác định đối với Ara, và β anomeric cho các Xyl và Glc dựa vào hằng số tương tác (J) giữa phân tử H-1 và H-2 của các phân tử đường ($J_{H-1, H-2} = 5,9-7,6$ Hz). Định hướng cấu trúc α -pyranoid anomeric được xác định cho Rha.



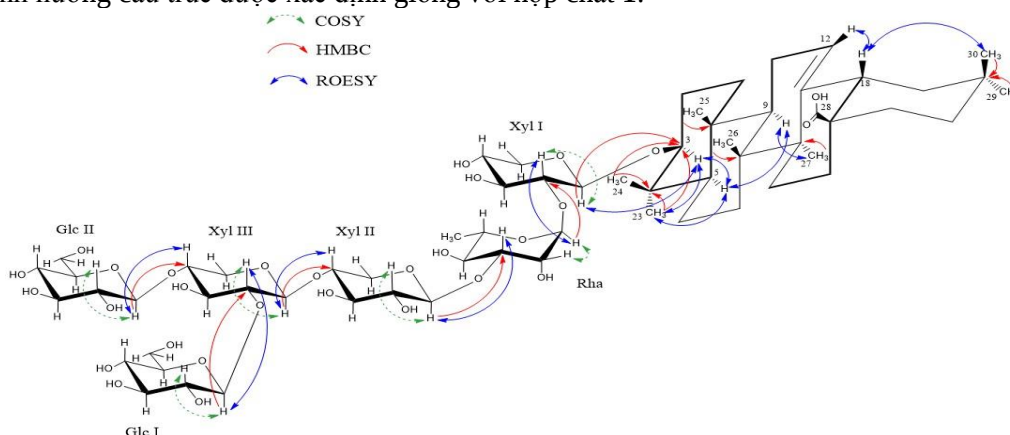
Hình 3. Tương quan COSY, HMBC và ROESY của hợp chất 1

Chuỗi đường của hợp chất **1** được xác định dựa trên kết quả phân tích các tín hiệu trên phổ 2 chiều COSY, HMBC và ROESY (Bảng 2). Cụ thể, tín hiệu H-2 của các phân tử đường lần lượt được xác định thông qua liên kết COSY là δ_H 4,13 (Ara H-2); 4,02 (Xyl I H-2); 3,91 (Xyl II H-2); 3,89 (Xyl III H-2); 3,90 (Glc H-2); 4,88 (br s, Rha H-2). Phổ HSQC cho thấy các tín hiệu carbon tương quan với các tín hiệu H-2 của các phân tử đường, cụ thể là δ_C 77,2 (Ara C-2); 76,4 (Xyl I C-2); 75,0 (Xyl II C-2); 75,2 (Xyl III C-2); 75,3 (Glc C-2); 72,8 (Rha C-2). Phân tử đường Ara được chứng minh liên kết vào phần aglycone tại vị trí C-3 thông qua liên kết HMBC giữa δ_H 4,72 (Ara H-1) và δ_C 90,1 (C-3 aglycone), và liên kết ROESY giữa δ_H 4,72 (Ara H-1) và δ_H 3,24 (H-3 aglycone). Sự liên kết của phân tử đường Rha vào phân tử đường Ara tại vị trí C-2 được chứng minh qua liên kết HMBC giữa δ_H 6,39 (Rha H-1) và δ_C 77,2 (Ara C-2), và liên kết ROESY giữa δ_H 6,39 (Rha H-1) và δ_H 4,13 (Ara H-2). Liên kết HMBC giữa δ_H 5,22 (Xyl I H-1) và δ_C 83,6 (Rha C-3), và liên kết ROESY giữa δ_H 5,22 (Xyl I H-1) và δ_H 4,66 (Rha H-3) xác định phân tử đường Xyl I liên kết với phân tử đường Rha tại vị trí C-3. Phân tử đường Xyl II được chứng minh liên kết vào phân tử đường Xyl I tại vị trí C-4 thông qua liên kết HMBC giữa δ_H 4,92 (Xyl II H-1) và δ_C 79,0 (Xyl I C-4), và liên kết ROESY giữa δ_H 4,92 (Xyl II H-1) và δ_H 4,20 (Xyl I H-4). Nghiên cứu các tương tác của phân tử đường Xyl III và Glc trên phổ HMBC và ROESY cho thấy các phân tử đường này cùng liên kết vào phân tử đường Xyl II tại vị trí C-2 đối với phân tử đường Glc và tại vị trí C-4 đối với phân tử đường Xyl III. Khẳng định này được chứng minh qua liên kết HMBC giữa δ_H 4,89 (Glc H-1) và δ_C 75,0 (Xyl II C-2), δ_H 4,76 (Xyl III H-1) và δ_C 77,9 (Xyl II C-4), và liên kết ROESY giữa δ_H 4,89 (Glc H-1) và δ_H 3,91 (Xyl II H-2), δ_H 4,76 (Xyl III H-1) và δ_H 4,10 (Xyl II H-4).

Như vậy, hợp chất **1** được xác định là olean-12-en-28-oic acid, 3-O- β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)]- β -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-arabinopyranosyloleanolic acid (Hình 3). Hợp chất này đã được phân lập lần đầu tiên từ phần rễ của loài *Weigela stelzneri* [6].

3.2. Xác định cấu trúc hóa học của hợp chất 2

Hợp chất **2** thu được có dạng bột trắng, có bột. Từ phổ khối lượng ESI-MS xác định được một pic ion phân tử tại m/z 1345,6367, từ đó tính toán được khối lượng phân tử của hợp chất **2** là 1322 Dalton, tương ứng với công thức phân tử là $C_{62}H_{102}O_{29}$. So sánh các tín hiệu phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1D và 2D NMR của hợp chất **2** giống hợp chất **1** ở phần aglycone (Bảng 1). Trên phổ HSQC cho thấy có 6 tín hiệu proton anomer trên vùng đường tại δ_H 4,72 (d, $J = 5,3$ Hz)/ δ_C 107,2; δ_H 5,22 (d, $J = 7,6$ Hz)/ δ_C 107,8; δ_H 5,27 (d, $J = 6,4$ Hz)/ δ_C 104,2; δ_H 4,85 (d, $J = 7,6$ Hz)/ δ_C 103,8; δ_H 5,44 (d, $J = 8,2$ Hz)/ δ_C 105,4; δ_H 6,37 (br s)/ δ_C 102,6. Các phân tử đường được nhận diện gồm 3 Xyl (xylose), 2 Glc (glucose) và 1 Rha (rhamnose), với cấu hình tuyệt đối và định hướng cấu trúc được xác định giống với hợp chất **1**.



Hình 4. Tương quan COSY, HMBC và ROESY của hợp chất 2

Sự khác biệt của hợp chất **2** so với hợp chất **1** được thể hiện trên vùng đường. Cụ thể, sự liên kết của phân tử đường Xyl I vào phần aglycone tại vị trí C-3 ở hợp chất **2**, thay vì phân tử đường Ara ở hợp chất **1**. Điều này được khẳng định qua liên kết HMBC giữa δ_H 4,72 (Xyl I H-1) và δ_C 89,9 (C-3 aglycone), và liên kết ROESY giữa δ_H 4,72 (Xyl I H-1) và δ_H 3,25 (H-3 aglycone). Ngoài ra, sự thay thế của phân tử đường Glc II liên kết vào phân tử đường Xyl III tại vị trí C-4, thay vì phân tử đường Xyl ở hợp chất **1**, được xác định thông qua liên kết HMBC giữa δ_H 5,44 (Glc II H-1) và δ_C 82,9 (Xyl III C-2), và liên kết ROESY giữa δ_H 5,44 (Glc II H-1) và δ_H 4,44 (Xyl III H-2) (Bảng 2). Từ những dẫn chứng trên và kết hợp so sánh với tài liệu tham khảo, cấu trúc của hợp chất **2** được xác định là 3-O- β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)-[β -D-glucopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)]- β -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 4)- β -D-xylopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 3)- α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-xylopyranosyloleanolic acid (Hình 4). Tương tự hợp chất **1**, hợp chất **2** cũng được phân lập lần đầu tiên từ phần rễ của loài *Weigela stelzneri* [6].

Bảng 1. Số liệu phổ 1H và ^{13}C NMR của vùng aglycone của hợp chất **1** và **2**

	1		2	
	δ_C	δ_H	δ_C	δ_H
1	40,5	0,89, 1,42	40,2	0,89, 1,43
2	28,2	1,80, 2,03	28,1	1,79, 2,04
3	90,1	3,24	89,9	3,25 dd (11,7, 3,5)
4	40,9	–	40,8	–
5	57,3	0,75	57,3	0,75
6	19,9	1,20, 1,44	19,7	1,21, 1,46
7	34,4	1,19, 1,38	34,4	1,20, 1,40
8	40,8	–	40,9	–
9	49,5	1,58	49,3	1,58
10	38,3	–	38,3	–
11	25,1	1,83, 1,94	24,9	1,84, 1,93
12	123,7	5,42	123,6	5,41
13	145,0	–	146,3	–
14	43,4	–	43,4	–
15	29,8	1,12, 2,12	29,6	1,14, 2,10
16	25,0	1,93, 2,03	24,9	1,84, 2,03
17	48,3	–	47,8	–
18	43,4	3,25	43,3	3,23
19	48,0	1,20, 1,75	47,8	1,21, 1,73
20	32,2	–	32,2	–
21	35,5	1,12, 1,37	35,5	1,12, 1,36
22	34,5	1,76, 1,96	34,5	1,74, 1,94
23	29,4	1,28 s	29,3	1,28 s
24	18,5	1,12 s	18,4	1,11 s
25	17,1	0,77 s	16,8	0,76 s
26	18,7	0,92 s	18,7	0,91 s
27	27,4	1,24 s	27,4	1,24 s
28	179,6	–	180,0	–
29	34,7	0,88 s	34,6	0,88 s
30	25,1	0,95 s	25,0	0,94 s

Bảng 2. Số liệu phổ 1H và ^{13}C NMR của vùng đường của hợp chất **1** và **2**

	1		2	
	δ_C	δ_H	δ_C	δ_H
Ara-1	107,2	4,72 d (5,9)		
2	77,2	4,13		
3	78,5	4,12		
4	71,8	4,09		

	1		2	
	δ_C	δ_H	δ_C	δ_H
5	68,3	3,65, 4,24		
Xyl I-1	107,8	5,22 d (7,2)	107,2	4,72 d (5,3)
2	76,4	4,02	78,9	4,12
3	77,0	4,10	80,5	4,12
4	79,0	4,20	72,4	4,11
5	65,7	3,59, 4,35	68,0	3,66, 4,28
Xyl II-1	106,2	4,92 d (7,6)	107,8	5,22 d (7,6)
2	75,0	3,91	76,4	4,01
3	76,8	4,13	77,0	4,07
4	77,9	4,10	79,0	4,17
5	66,0	3,58, 4,27	65,7	3,57, 4,33
Xyl III-1	104,8	4,76 d (8,2)	104,2	5,27 d (6,4)
2	75,2	3,89	75,3	4,05
3	78,6	4,09	77,8	4,10
4	72,3	4,10	82,9	4,44
5	68,3	3,62, 4,28	67,6	3,67, 4,43
Rha-1	102,7	6,39 br s	102,6	6,37 br s
2	72,8	4,88	72,8	4,88 br s
3	83,6	4,66	83,5	4,66 dd (9,4, 2,9)
4	73,9	4,42	73,8	4,42 dd (9,4, 9,3)
5	70,9	4,65	70,9	4,65 dq (9,3, 6,4)
6	19,8	1,57	19,8	1,56 d (6,4)
Glc I-1	104,1	4,89 d (6,4)	103,8	4,85 d (7,6)
2	75,3	3,90	75,8	3,95
3	77,1	4,14	71,7	4,13
4	71,7	4,10	75,5	4,35
5	78,0	3,85	78,3	3,84 m
6	62,3	4,38, 4,40	62,5	4,28, 4,31
Glc II-1			105,4	5,44 d (8,2)
2			76,3	4,03
3			78,6	4,15
4			72,6	4,03
5			79,5	3,86 m
6			63,6	4,15, 4,38

Nghiên cứu về hoạt tính sinh học của Rezgui và cộng sự (2016) cho thấy, hợp chất **1** có hoạt tính gây độc mạnh trên dòng tế bào đại trực tràng (SW480) và tế bào ung thư vú ở chuột (EMT6) khi so sánh với đối chứng dương là etoposide và methotrexate. Nhóm nghiên cứu của Rezgui sau đó kết luận về sự có mặt của chuỗi đường α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- α -L-arabinopyranosyloleanolic acid, và α -L-rhamnopyranosyl-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-xylopyranosyloleanolic liên kết vào vị trí C-3 của phần algycone có vai trò quan trọng đối với hoạt tính gây độc tế bào [6]. Nhận định này phù hợp với nghiên cứu trước đó của Bang và cộng sự (2005) về hoạt tính kháng tế bào ung thư của các hợp chất saponin triterpenoid phân lập được từ loài *Pulsatilla koreana* [11]. Tuy nhiên, hợp chất **2** không có hoạt tính gây độc trên dòng tế bào đại trực tràng (SW480) và tế bào ung thư vú ở chuột (EMT6) dù cấu trúc hóa học gần tương đương với hợp chất **1**, ngoại trừ phân tử đường Xyl III ở hợp chất **1** được thay thế bằng phân tử đường Glc II ở hợp chất **2**. Do đó, Rezgui và cộng sự đề xuất cần tiếp tục nghiên cứu các hoạt tính sinh học khác đối với 2 hợp chất này để rút ra kết luận về mối quan hệ giữa cấu trúc hóa học và hoạt tính sinh học của các hợp chất này.

4. Kết luận

Từ cao chiết ethanol của phần rễ loài *W. florida* “Jean’s Gold”, bằng các phương pháp sắc ký khác nhau, kết hợp với phương pháp phổ hiện đại, nghiên cứu đã phân lập và xác định được cấu trúc của 2 hợp chất saponin triterpenoid. Kết quả là tiền đề để tiếp tục tiến hành các nghiên cứu tiếp theo trên các hợp chất này, nhằm hướng tới sử dụng các hợp chất có hoạt tính sinh học trong ngành y dược.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] N. Andriamisaina, A.-C. Mitaine-Offer, B. Pruvot, J. Chluba, T. Miyamoto, C. Tanaka, and M.-A. Lacaille-Dubois, “Phytochemistry of *Weigela* x ‘kosteriana variegata’ (Caprifoliaceae),” *Nat. Prod. Commun.*, vol. 13, no. 4, pp. 403-406, 2018, doi: 10.1177/1934578X1801300406.
- [2] H.-J. Lim, E. Y. Jie, I.-S. Park, S.-J. Kim, W. S. Ahn, S.-I. Jeong, S. W. Kim, and C.-H. Jung, “Anti-Inflammatory Effects of *Weigela subsessilis* Callus Extract via Suppression of MAPK and NF- κ B Signaling,” *Plants*, vol. 10, no. 8, 2021, doi: 10.3390/plants10081635.
- [3] Y. C. Yoo, G. W. Lee, and Y. H. Cho, “Antioxidant and Anti-inflammatory Effects of Extracts from the Flowers of *Weigela subsessilis* on RAW 264.7 Macrophages,” *J. Life Sci.*, vol. 26, no. 3, pp. 338-345, 2016, doi: 10.5352/JLS.2016.26.3.338.
- [4] P. T. Thuong, B.-S. Min, W. Jin, M. Na, J. Lee, R. Seong, Y.-M. Lee, K. Song, Y. Seong, H.-K. Lee, K. Bae, and S. S. Kang, “Anti-complementary Activity of Ursane-Type Triterpenoids from *Weigela subsessilis*,” *Biol. Pharm. Bull.*, vol. 29, no. 4, pp. 830-833, 2006, doi: 10.1248/bpb.29.830.
- [5] A.-S. Champy-Tixier, A.-C. Mitaine-Offer, F. Real Fernández, T. Miyamoto, C. Tanaka, A.-M. Papini, and M.-A. Lacaille-Dubois, “Oleanane-type glycosides from the roots of *Weigela florida* ‘rumba’ and evaluation of their antibody recognition,” *Fitoterapia*, vol. 128, pp. 198-203, 2018, doi: 10.1016/j.fitote.2018.04.017.
- [6] A. Rezgoui, A.-C. Mitaine-Offer, T. Miyamoto, C. Tanaka, S. Delemasure, P. Dutartre, and M.-A. Lacaille-Dubois, “Oleanolic acid and hederagenin glycosides from *Weigela stelzneri*,” *Phytochemistry*, vol. 123, pp. 40-47, 2016, doi: 10.1016/j.phytochem.2015.12.016.
- [7] D. H. Nguyen, A.-C. Mitaine-Offer, S. Maroso, A.-M. Papini, T. Paululat, P.-S. Bellaye, B. Collin, O. Chambin, and M.-A. Lacaille-Dubois, “Cytotoxic glycosides from the roots of *Weigela* x ‘Bristol Ruby,’” *Fitoterapia*, vol. 137, p. 104242, 2019, doi: 10.1016/j.fitote.2019.104242.
- [8] S. Hobloss, A. Bruguère, A.-S. Champy-Tixier, T. Miyamoto, C. Tanaka, S. Dessertaine, M. Sautour, M.-A. Lacaille-Dubois, and A.-C. Mitaine-Offer, “Oleanane-type glycosides from *Weigela* x *Styriaca* and two cultivars of *W. florida*: ‘Minor black’ and ‘Brigela,’” *Phytochem. Lett.*, vol. 50, pp. 77-84, 2022, doi: 10.1016/j.phytol.2022.05.010.
- [9] D. H. Nguyen, A.-C. Mitaine-Offer, T. Miyamoto, C. Tanaka, P.-S. Bellaye, B. Collin, O. Chambin, and M.-A. Lacaille-Dubois, “Phytochemical analysis of two *Weigela florida* cultivars, ‘Pink Poppet’ and ‘Jean’s Gold,’” *Phytochem. Lett.*, vol. 37, pp. 85-89, 2020, doi: 10.1016/j.phytol.2020.04.009.
- [10] T. P. Phung, H. Q. Nguyen, Q. T. Tu, and D. H. Nguyen, “Study on isolation and structure determination of saponins from the roots of *Weigela florida* ‘Jean’s Gold,’” *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 227, no. 10, pp. 104-111, 2022, doi: 10.34238/tnu-jst.5929.
- [11] S.-C. Bang, J.-H. Lee, G.-Y. Song, D.-H. Kim, M.-Y. Yoon, and B.-Z. Ahn, “Antitumor activity of *Pulsatilla koreana* saponins and their structure-activity relationship,” *Chem. Pharm. Bull.*, vol. 53, no. 11, pp. 1451-1454, Nov. 2005, doi: 10.1248/cpb.53.1451.