

CÁC HỢP CHẤT PHENOLIC PHÂN LẬP TỪ CÂY XUYỀN TIÊU (*ZANTHOXYLUM SCANDENS*)

PHENOLIC COMPOUNDS FROM *ZANTHOXYLUM SCANDENS*

Bùi Thị Mai Anh¹, Nguyễn Thị Mai^{1,*}

DOI: <http://doi.org/10.57001/huinh5804.2025.141>

TÓM TẮT

Cây *Zanthoxylum scandens* thuộc họ Cam chanh (Rutaceae) được sử dụng trong dân gian chữa một số bệnh viêm nhiễm, sâu răng. Bằng các phương pháp sắc ký, 5 hợp chất phenolic được phân lập từ dịch chiết MeOH của lá cây *Z. scandens*. Cấu trúc hóa học của các hợp chất được xác định là isoquercitrin (1), hyperin (2), hesperidin (3), syringin (4) và piroresinol 4-O-β-D-glucopyranoside (5) bằng các phương pháp phổ NMR một chiều, hai chiều và so sánh với các dữ liệu đã được công bố.

Từ khóa: *Zanthoxylum scandens*, hợp chất phenolic, phân lập, xác định cấu trúc.

ABSTRACT

Zanthoxylum scandens (Rutaceae family) has been used in traditional medicines to cure inflammation and tooth decay. From methanolic extract of the leaves of *Z. scandens*, five phenolic compounds were isolated using chromatographic methods. Their chemical structures were determined to be isoquercitrin (1), hyperin (2), hesperidin (3), syringin (4) and piroresinol 4-O-β-D-glucopyranoside (5) by 1D, 1D-NMR spectroscopic methods as well as comparison their spectral data with those reported in the literature.

Keywords: *Zanthoxylum scandens*, phenolic, isolation, structure elucidation.

¹Trường Đại học Giao thông vận tải

*Email: maint@utc.edu.vn

Ngày nhận bài: 23/02/2025

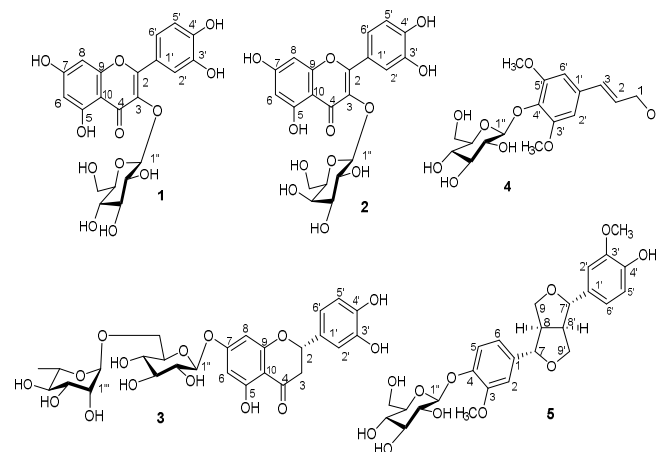
Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 20/5/2025

Ngày chấp nhận đăng: 28/5/2025

1. GIỚI THIỆU

Cây Xuyên hay còn gọi là Hoa tiêu, Hoàng mộc leo có tên khoa học *Zanthoxylum scandens* Blume (họ Rutaceae) là một cây thuốc dân tộc mọc tự nhiên Lạng Sơn, Cao Bằng, Vĩnh Phúc, Ninh Bình, Quảng Trị, Lâm Đồng. Hạt cây được sao vàng, tán bột uống với nước nóng chữa đau bụng lạnh da, thổ tả. Lá cây nấu nước xông, tắm chữa

phong hủi, mày đay, lá sắc đặc ngâm chữa sâu răng. Thành phần hóa học của cây *Z. scandens* bao gồm các alkaloid như norchelerythrine, magnoflorine và (-)(S)-O-methylbalfourodin cùng với các flavanone glycoside như hesperidin, phenylpropanoid, và một số hợp chất phenolic khác [3-5]. Trong đó, đáng chú ý là decarine, γ-fagarine, và (+)-platydesmine ức chế virus HIV với giá trị IC₅₀ từ 0,1 đến 1,34 μg/mL [5]. Trong chương trình nghiên cứu tìm kiếm các hoạt chất kháng viêm từ các cây thuốc dân tộc Việt Nam, cây *Z. scandens* được lựa chọn để nghiên cứu bởi nó được sử dụng nhiều trong dân gian với công dụng nêu trên [1, 2]. Từ dịch chiết methanol của lá cây, 5 hợp chất phenolic đã được phân lập bằng việc sử dụng kết hợp các phương pháp sắc ký kết hợp. Cấu trúc hóa học của chúng được xác định là isoquercitrin (1), hyperin (2), hesperidin (3), syringin (4) và piroresinol 4-O-β-D-glucopyranoside (5) bằng các phương pháp phổ.



Hình 1. Cấu trúc hóa học của hợp chất 1-5

2. THỰC NGHIỆM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nguyên liệu và phương pháp nghiên cứu

Sắc ký lớp mỏng được thực hiện trên bản mỏng tráng sẵn DC-Alufolien 60 F₂₅₄ (0,25mm, Merck), RP-18 F_{254s}

(0,25mm, Merck). Phát hiện chất bằng đèn tử ngoại ở hai bước sóng 254 nm và 365 nm hoặc dùng thuốc thử là dung dịch sulfuric acid 10% được phun đều lên bản mỏng, sấy khô rồi hơ nóng từ từ đến khi hiện màu. Sắc ký cột được tiến hành với chất hấp phụ là Silica gel có cỡ hạt là 0,040 - 0,063mm (230 - 400 mesh), pha đảo sử dụng loại RP-18 (150µm, YMC Chemical Ltd.); Diaion HP-20 (Misubishi Chemical Industries Co., Ltd.). Sắc ký lỏng hiệu năng cao được thực hiện trên máy Agilent 1260 system và semi-preparative HPLC với cột sắc ký YMC J'sphere ODS-H80 (4µm, 20 × 250mm). Dung môi là nước cất, methanol hay ACN, tốc độ dòng 2,5mL/phút. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân được đo trên máy đo trên máy Bruker Avance 600MHz của Viện Hóa học với chất nội chuẩn là TMS. Độ quay cực được đo trên máy JASCO P-2000 polarimeter của Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Mẫu thực vật

Mẫu lá cây *Zanthoxylum scandens* được thu tại Trạm Đa dạng sinh học Mê Linh, Vĩnh Phúc và tháng 10 năm 2024. Tên khoa học được TS. Nguyễn Thế Cường, Viện Sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam giám định.

Phân lập các hợp chất

Mẫu lá cây *Zanthoxylum scandens* (3,2kg khô) được nghiền nhỏ và chiết bằng MeOH bằng máy siêu âm thu được 134g cặn chiết sau khi đã cất loại dung môi. Cặn này được hòa vào nước cất, lắc cho tan hết, sau đó chiết lần lượt bằng *n*-hexane (2 lít), CH₂Cl₂ (2 lít), EtOAc (2 lít). Sau khi cất loại dung môi, lần lượt thu được các phân đoạn XTH (35g), XTD (18g), XTE (36g) và dịch nước. Sau khi kiểm tra bằng sắc ký lớp mỏng TLC, phân đoạn XTE được tiếp tục phân lập trên sắc ký cột, sử dụng chất hấp phụ là silica gel, dung môi CH₂Cl₂/MeOH (20/1, 10/1, 5/1, 1/1, 100%MeOH) thu được 5 phân đoạn, XTE1-XTE5. Phân đoạn XTE2 phân lập trên sắc ký pha đảo sử dụng YMC R18 với dung môi rửa giải là MeOH/H₂O (3/1) thu được 4 phân đoạn XTE2A-XTE2D. Phân đoạn XTE2A được tinh chế trên máy HPLC sử dụng cột J'sphere ODS-H80 (4µm, 20 × 250mm), dung môi ACN 20% thu được hợp chất **3** (7,9mg). Phân đoạn XTE2B được tinh chế trên máy HPLC sử dụng cột J'sphere ODS-H80 (4µm, 20 × 250mm), dung môi ACN 22% thu được hợp chất **1** (8,2mg) và **2** (11,8mg). Phân đoạn XTE2D được tinh chế trên máy HPLC sử dụng cột J'sphere ODS-H80 (4µm, 20 × 250mm), dung môi ACN 25% thu được hợp chất **4** (14,2mg) và **5** (12,9mg). Các dữ liệu phổ NMR của hợp chất **1-5** được trình bày trong bảng 1. Cấu trúc hóa học của chúng được trình bày trên hình 1.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Bằng các phương pháp sắc ký kết hợp, 5 hợp chất phenolic đã được phân lập. Cấu trúc hóa học được xác định bằng các phương pháp phổ.

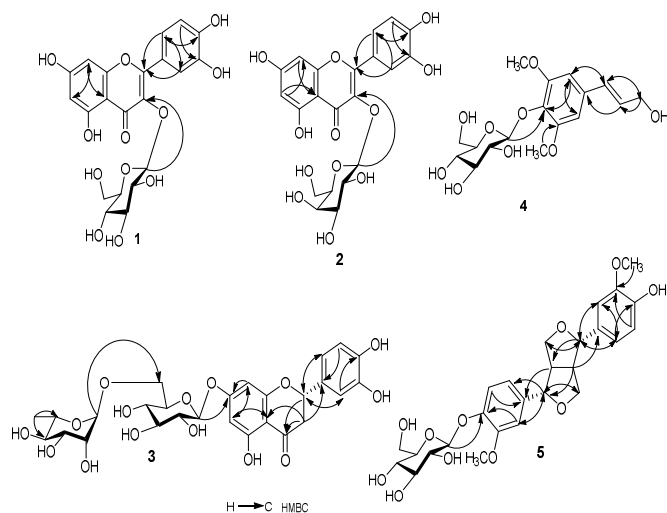
Bảng 1. Dữ liệu phổ NMR của hợp chất **1-3**

TT	1		2		3	
	^a δ _C	^b δ _H (độ bội, J = Hz)	^a δ _C	^b δ _H (độ bội, J = Hz)	^a δ _C	^b δ _H (độ bội, J = Hz)
2	159,0	-	158,7	-	80,4	5,43 (dd, 12,0, 3,5)
3	135,6	-	135,8	-	44,1	2,82 (dd, 17,4, 3,5) 3,15 (dd, 17,4, 12,0)
4	179,5	-	179,5	-	198,3	-
5	163,1	-	163,0	-	165,0	-
6	99,9	6,21 (1,8)	100,0	6,22 (1,8)	98,0	6,21 (d, 1,8)
7	166,2	-	166,4	-	166,9	-
8	94,7	6,40 (1,8)	94,8	6,41 (1,8)	97,1	6,22 (d, 1,8)
9	158,5	-	158,4	-	164,4	-
10	105,7	-	105,4	-	105,0	-
1'	123,1	-	122,9	-	132,9	-
2'	116,0	7,85 (brs)	116,1	7,85 (brs)	114,7	7,00 (d, 1,8)
3'	145,9	-	145,8	-	147,8	-
4'	149,9	-	149,9	-	149,4	-
5'	117,6	6,86 (br d, 8,4)	117,7	6,88 (br d, 8,4)	112,7	6,97 (d, 8,4)
6'	123,2	7,59 (br d, 8,4)	122,9	7,61 (br d, 8,4)	119,1	6,98 (dd, 8,4, 1,8)
1''	104,4	5,10 (d, 7,8)	105,5	5,17 (d, 7,8)	101,2	4,96 (d, 7,2)
2''	75,7	3,50 (dd, 9,0, 7,8)	73,2	3,49 (dd, 9,0, 7,8)	74,7	3,46 (dd, 9,0, 7,2)
3''	78,1	3,56 (t, 9,0)	75,1	3,56 (dd, 9,0, 3,0)	77,9	3,47 (t, 9,0)
4''	71,2	3,54 (t, 9,0)	70,0	3,84 (br d, 3,0)	71,3	3,38 (t, 9,0)
5''	78,4	3,41 (m)	77,2	3,41 (m)	77,2	77,2 (ddd, 9,0, 5,4, 1,8)
6''	62,6	3,37 (dd, 12,0, 5,4) 3,80 (dd, 12,0, 2,4)	62,0	3,66 (dd, 12,0, 5,4) 3,84 (dd, 12,0, 2,4)	67,4	4,02 (dd, 11,4, 1,8) 3,62 (dd, 11,4, 5,4)

1'''					102,2	4,71 (d, 1,8)
2'''					72,1	3,90 (dd, 3,0, 1,8)
3'''					72,4	3,79 (dd, 9,0, 3,0)
4'''					74,1	3,35 (t, 9,0)
5'''					69,8	3,63-3,67 (m)
6'''					17,9	1,21 (d, 6,0)
OCH ₃					56,5	3,89 (s)

Đo trong dung môi CD₃OD, ^[a]150MHz, ^[b]600MHz

Hợp chất **1** (hình 1) nhận được dưới dạng chất bột có màu vàng nhạt. Phổ ¹H NMR xuất hiện ba tín hiệu của một vòng thơm thế 1,3,4 tại δ_H 7,85, 7,59 và 6,86 và hai proton của một vòng thơm khác, có tương tác phù hợp với vị trí *meta* với nhau tại δ_H 6,40 và 6,21. Năm proton thơm này gợi ý sự có mặt của khung hợp chất quercetin aglycon. Ngoài ra, tín hiệu proton anome tại δ_H 5,10 (d, *J* = 7,8Hz) cho thấy có một gốc đường glucose. Phổ ¹³C NMR chứng tỏ hợp chất **1** có 21 carbon, trong đó 15 carbon thuộc vào khung quercetin và 6 carbon còn lại thuộc vào gốc đường glucose (δ_C 104,4, 78,4, 78,1, 75,7, 71,2, 62,6). Trong đó một nhóm carbonyl ở C-4 được xác định tại δ_C 179,5. Các giá trị độ dịch chuyển hóa học của proton và carbon được xác định dựa vào phổ HSQC và HMBC (bảng 1). Vị trí liên kết của phân tử đường glucose được xác định tại vị trí C-3 bởi có tương tác HMBC giữa proton anome δ_H 5,10 với C-3 (δ_C 135,6) (hình 2). Như vậy, hợp chất **1** được xác định là quercetin 3-*O*-β-D-glucopyranoside (isoquercitrin). Các dữ kiện phổ NMR của **1** được so sánh với các dữ kiện phổ đã công bố và phù hợp hoàn toàn với hợp chất isoquercitrin [6].



Hình 2. Các tương tác HMBC chủ yếu của hợp chất 1-5

Hợp chất **2** cũng nhận được dưới dạng chất bột có màu vàng nhạt, cho thấy đây cũng là một hợp chất flavonoid [7]. Phổ ¹H NMR của **2** khá tương tự như các phổ tương ứng của hợp chất **1**. Tuy nhiên, sự khác biệt có thể nhận thấy là các tín hiệu của vùng đường. Đặc biệt, xuất hiện tín hiệu broad doublet tại δ_H 3,84 (*J* = 3,0Hz) chứng tỏ proton này chiếm vị trí *equatorial* của phân tử đường. Phổ ¹³C NMR của **2** xuất hiện 21 carbon, trong đó 15 carbon phù hợp tương tự như hợp chất **1**, đó là khung quercetin aglycone (bảng 1) và 6 tín hiệu carbon tại δ_C 105,5, 77,2, 75,1, 73,2, 70,0, và 62,0 phù hợp với gốc đường galactose [7]. Phân tích chi tiết hệ tương tác spin-spin của các proton của phân tử đường (Bảng 1) có thể nhận thấy giá trị ³*J*_{3,4} ~ ³*J*_{4,5} ~ 3,0Hz đều nhỏ. Như vậy H-4'' chiếm vị trí *equatorial*, phù hợp với cấu trúc phân tử đường galactose [7]. Vị trí của đường này gắn vào aglycon được xác định trên phổ thực nghiệm HMBC. Cụ thể, tương tác HMBC giữa proton anome H-1'' (δ_H 5,27) với C-3 (δ_C 135,8) xác định gốc đường phải nối với C-3. Như vậy, hợp chất **2** được xác định là quercetin 3-*O*-β-D-galactopyranoside (tên gọi khác là hyperin). Các dữ kiện phổ NMR của **2** hoàn toàn phù hợp với các dữ liệu đã công bố cho hợp chất hyperin [7]

Bảng 2. Dữ liệu phổ NMR của hợp chất 4 và 5

STT	4		STT	5	
	^a δ _C	^b δ _H (độ bội, <i>J</i> = Hz)		^a δ _C	^b δ _H (độ bội, <i>J</i> = Hz)
1	63,6	4,24 (dd, 6,0, 1,2)	1	137,5	-
2	130,0	6,34 (td, 16,0, 6,0)	2	111,7	7,03 (d, 1,8)
3	131,3	6,57 (d, 16,0)	3	147,3	-
1'	135,3	-	4	150,9	-
2'	105,5	6,77 (s)	5	118,0	7,16 (d, 8,0)
3'	154,3	-	6	119,8	6,92 (dd, 8,0, 1,8)
4'	135,9	-	7	87,7	4,74 (d, 4,8)
5'	154,3	-	8	55,5	3,12-3,13 (m)
6'	105,5	6,77 (s)	9	72,8	4,22-4,26 (m) 3,84-3,87 (m)
3'-OCH ₃	57,0	3,88 (s)	1'	133,8	-
6'-OCH ₃	57,0	3,88 (s)	2'	111,0	6,93 (d, 1,8)
1''	105,4	4,89 (d, 7,8)	3'	147,6	-
2''	75,7	3,51 (dd, 9,0, 7,8)	4'	149,1	-
3''	77,8	3,44 (t, 9,0)	5'	116,1	6,79 (d, 8,0)
4''	71,3	3,42 (t, 9,0)	6'	120,0	6,81 (dd, 8,0, 1,8)
5''	78,3	3,24 (m)	7'	87,4	4,71 (d, 4,8)
6''	62,6	3,68 (dd, 5,4, 11,4) 3,80 (dd, 1,8, 11,4)	8'	55,5	3,12-3,13 (m)

			9'	72,7	4,22-4,26 (m) 3,84-3,87 (m)
			3-OCH ₃	56,9	3,87 (s)
			3'-OCH ₃	56,5	3,86 (s)
			1''	102,8	4,90 (d, 7,8)
			2''	74,9	3,51 (dd, 9,0, 7,8)
			3''	77,8	3,47 (t, 9,0)
			4''	71,3	3,41 (t, 9,0)
			5''	78,1	3,40-3,43 (m)
			6''	62,5	3,71 (dd, 12,0, 5,4) 3,87 (dd, 12,0, 2,4)

Đo trong dung môi CD₃OD, ^[a]150 MHz, ^[b]600 MHz

Hợp chất **3** nhận được dưới dạng chất rắn có màu vàng tươi. Phổ ¹H NMR của **3** xuất hiện hai tín hiệu proton của vòng thơm tương tác *meta* tại δ_H 6,21 và 6,22 được xác định tương ứng cho các proton H-6 và H-8, ba tín hiệu ở vòng B có tương tác hệ spin spin ABX tại δ_H 7,00; 6,98 và 6,97. Ngoài ra, tín hiệu proton methine carbinol tại δ_H 5,43 (1H, dd, $J = 12,0$; 3,5Hz, H-2) và hai proton *sp*³ methylene tại δ_H 2,82 (1H, dd, $J = 17,4$; 3,5Hz, H_{eq}-3) và 3,15 (1H, dd, $J = 17,4$; 12,0Hz, H_{ax}-3) cho thấy hợp chất **3** có khung aglycone là flavan [8]. Ngoài ra còn xuất hiện tín hiệu proton anome tại δ_H 4,96 (d, $J = 7,2$ Hz) và 4,71 (d, $J = 1,8$ Hz) gợi ý sự có mặt của hai gốc đường. Phổ ¹³C NMR cùng với phổ HSQC cho phép gán các giá trị độ dịch chuyển hóa học của proton và carbon (bảng 1). Trong đó, tín hiệu proton nhóm methyl bậc hai tại δ_H 1,21 có tương tác HSQC với carbon tại δ_C 17,9, trong khi tín hiệu proton nhóm methylene gắn với ôxy tại 4,02 và 3,62 cùng có tương tác HSQC với carbon tại δ_C 67,4 chứng tỏ sự có mặt của một phân tử đường rhamnose và một đường glucose. Phân tử đường rhamnose được xác định liên kết với C-6'' của đường glucose bởi độ dịch chuyển hóa học mạnh về phía trường yếu của C-6'' (δ_C 67,4). Điều này được chứng tỏ bởi các phân tích trên phổ HMBC (hình 2). Tương tác HMBC giữa proton anome của đường glucose (δ_H 4,96) với C-7 (166,9) chứng tỏ đường glucose nối với C-7. Trong khi proton anome của đường rhamnose (δ_H 4,71) có tương tác HMBC với C-6'' của đường glucose chứng tỏ đường rhamnose này đã liên kết với C-6''. Vị trí của một nhóm methoxy (δ_C 56,5/ δ_H 3,89) cũng được xác định là gắn với C-3' nhờ tương tác HMBC giữa các proton methoxy với C-3' (δ_C 147,8). Từ những kết quả phổ và phân tích nêu trên, hợp chất **3** được xác định là hesperidin. Các dữ kiện phổ NMR của hợp chất này hoàn toàn phù hợp với các dữ kiện phổ đã công bố cho hesperidin [8].

Hợp chất **4** nhận được dưới dạng chất rắn màu trắng. Phổ ¹H NMR của **4** xuất hiện tín hiệu singlet tại δ_H 6,77 với cường độ tích phân tương ứng với 2 proton, gợi ý cho một vòng thơm thế 1,3,4,5 đối xứng. Cùng với hai nhóm methoxy tại δ_H 3,88 (6H, s) có thể thấy hai nhóm methoxy này có thể liên kết tại vị trí C-3 và C-5 của vòng thơm. Ngoài ra một nối đôi có cấu hình *trans* cũng được nhận diện tại δ_H 6,34 (1H, dt, $J = 16,0$, 6,0Hz) và 6,57 (1H, d, $J = 16,0$ Hz). Tín hiệu của một nhóm oxymethylene tại δ_H 4,24 (2H, dd, $J = 6,0$, 1,2Hz) cùng với một proton anome tại δ_H 4,89 (1H, d, $J = 7,8$ Hz) cũng được nhận biết. Như vậy, có thể nhận biết hợp chất **4** là một phenyl propanoid có gắn với một phân tử đường. Phổ ¹³C NMR của **4** xuất hiện tín hiệu tương ứng của một vòng thơm, nhánh propenyl-1-ol, gốc đường glucose, và hai nhóm methoxy. Các giá trị độ dịch chuyển hóa học còn lại được xác định bằng phổ hai chiều HSQC (bảng 2). Vị trí các nhóm thế như hai nhóm methoxy và gốc đường glucose được xác định thông qua phân tích các tương tác HMBC (hình 2). Như vậy, hợp chất **4** được xác định là syringin. Các số liệu phổ của hợp chất này hoàn toàn phù hợp với số liệu đã được công bố cho syringin [9].

Hợp chất **5** thu được dưới dạng chất bột vô định hình màu vàng nhạt. Phổ ¹H NMR của hợp chất này xuất hiện các tín hiệu đặc trưng của hai vòng thơm thế 3,4 cùng có hệ tương tác proton ABX tại δ_H 7,03 (1H, d, $J = 1,8$ Hz), 7,16 (1H, d, $J = 8,0$ Hz), 6,92 (1H, dd, $J = 8,0$, 1,8Hz) và δ_H 6,79 (1H, d, $J = 8,0$ Hz), 6,81 (1H, dd, $J = 8,0$, 1,8Hz), 4,71 (1H, d, $J = 4,8$ Hz), hai nhóm methoxy tại δ_H 3,86 và 3,87 (mỗi tín hiệu 3H, s), hai tín hiệu proton *sp*³ methine chồng lấp trong khoảng δ_H 3,12 - 3,13ppm, cùng với bốn proton của hai nhóm oxymethylene. Bên cạnh đó là các tín hiệu của một gốc đường được xác định là glucose bởi đặc trưng nhất đó là proton anome tại δ_H 4,90 (1H, d, $J = 7,8$ Hz) (bảng 2). Phổ ¹³C NMR của **5** xác định được 26 carbon, trong đó 12 carbon thuộc 2 vòng thơm, 6 carbon thuộc một đường glucose, 2 nhóm methoxy, còn lại 6 carbon khác thuộc hai vòng 5 nối liền nhau có phần cấu trúc tetrahydro-1*H*,3*H*-furo[3,4-*c*]furan, một dạng cấu trúc phổ biến của các hợp chất lignan tương tự như hợp chất pinoselinol. Các giá trị độ dịch chuyển hóa học cũng như vị trí các nhóm thế được xác định bằng phổ HSQC và HMBC (bảng 2, hình 2). Phân tích các tương tác trên phổ HMBC cho thấy hai nhóm methoxy liên kết tại vị trí C-3 và C-3', trong khi đó một nhóm OH liên kết tại C-4' và gốc đường glucose được liên kết tại C-4. Như vậy, hợp chất **5** được xác định là pinoselinol 4-*O*- β -D-glucopyranoside. Các dữ kiện phổ của **5** hoàn toàn phù hợp với các dữ

kiện phổ đã công bố cho hợp chất pinoresinol 4-O- β -D-glucopyranoside [10].

Hợp chất isoquercitrin (1) là một monoglucoside của quercetin flavonoid tự nhiên dồi dào nhất, được phân bố khắp nơi trong giới thực vật. Isoquercitrin ngày càng thu hút được sự quan tâm thương mại vì hiện nay nó có thể dễ dàng thu được bằng quá trình thủy phân chọn lọc rutin bằng enzym. Một dạng isoquercitrin hòa tan trong nước, được gọi là "isoquercitrin biến đổi enzyme (α -glucosylat)" (EMIQ) đã được FDA đăng ký để sử dụng trong thực phẩm. Isoquercitrin thể hiện nhiều tác dụng sinh học tích cực cả in vitro và in vivo, đặc biệt là các hoạt động bảo vệ hóa học chống lại stress oxy hóa, ung thư, rối loạn tim mạch, tiểu đường và phản ứng dị ứng. Nghiên cứu hiện tại về isoquercitrin chỉ ra rằng quercetin glucoside này hòa tan trong nước hơn và có tính sinh học cao hơn aglycone-quercetin. Isoquercitrin có thể được tìm thấy nguyên vẹn trong huyết tương và các mô sau khi dùng qua đường uống, tuy nhiên nó hầu như bị khử khí trước khi hấp thụ và do đó nó có thể đóng vai trò là nguồn cung cấp quercetin ở người. Mặt khác, người ta biết rất ít về sự phân bố sinh học và số phận của các sản phẩm thoái hóa *in vivo* [11]. Trong khi đó, hợp chất hyperin (2) lại có hoạt tính khá tốt làm giảm khả năng mất trí nhớ do bệnh Alzheimer hay Parkinson gây ra [12]. Đặc biệt, hesperidin (3) có công dụng kết dính tiểu cầu, tăng tính thấm thành mạch là hoạt chất của thuốc hesperidin có công dụng bảo vệ thành mạch và tăng trương lực tĩnh mạch, được chỉ định trong điều trị bệnh trĩ, giãn tĩnh mạch [13]. Hợp chất syringin (4), một phenyl propan glycoside có mặt khá phổ biến trong tự nhiên, nhiều nhất là các cây thuộc chi *Panax*, nó đóng vai trò là thành phần chính trong nhiều loại thuốc, sản phẩm y tế và thực phẩm được liệt kê có tác dụng điều hòa miễn dịch, chống khối u, hạ đường huyết và hạ mỡ máu [14].

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Nghiên cứu cơ bản Nafosted với mã số đề tài: 104.01-2021.43.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. V.V. Chi, *Từ điển cây thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2012.
- [2]. D. T. Lợi, *Cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2006.
- [3]. N. Q. An, V. D. H. Trinh, M. Sylvie, T. Francois, D. Vincent, S. Thierry, "A new phenylpropanoid ester from the bark of *Zanthoxylum scandens* (Rutaceae)," *Z. Naturforsch. C: J. Biosci.*, 57(11/12), 986-989, 2002.

[4]. N. Q. An, V. D. H. Trinh, M. Sylvie, T. Francois, P. D. Chau, "Isolation and structure of phenylpropanoid ester and two alkaloids from the bark of *Zanthoxylum scandens* (rutaceae)," *Vietnam J. Chem.*, 46(5), 651-656, 2008.

[5]. M. J. C. F. Lin, H. S. Chang, I. S. Chen, "Chemical constituents from the stem bark of *Zanthoxylum scandens*," *J. Chil. Chem. Soc.*, 53(3), 1631-1634, 2008.

[6]. S. Y. Park, J. S. Kim, S. Y. Lee, K.H. Bae, S. S. Kang, "Chemical constituents of *Lathyrus davidii*," *Nat. Prod. Sci.*, 14(4), 281-288, 2008.

[7]. E. D. Rodrigues, D. B. Silva, D. C. R. Oliveira, G. V. J. Silva, "DOSY NMR applied to analysis of flavonoid glycosides from *Bidens sulphurea*," *Magn. Res. Chem.*, 47, 1095-1100, 2009.

[8]. S. W. Yoo, J. S. Kim, S. S. Kang, K. H. Son, H. W. Chang, H. P. Kim, K. H. Bae, C. O. Lee, "Constituents of the fruits and leaves of *Euodia daniellii*," *Arch. Pharm. Res.*, 25(6), 824-830, 2002.

[9]. A. R. Gohari, S. Saeidnia, M. Bayati-Moghadam, G. Amin, A. Hadjiakhoondi, "Phytochemical and chemotaxonomic investigation of *Stelleropsis iranica*," *Aust. J. Basic Appl. Sci.*, 3(4): 3423-3427, 2009.

[10]. J. M. Cha, D. H. Kim, T. H. Lee, L. Subedi, S. Y. Kim, K. R. Lee, "Phytochemical constituents of *Capsella bursa-pastoris* and their anti-inflammatory activity," *Nat. Prod. Sci.*, 24(2), 132-138, 2018.

[11]. K. Valentová, J. Vrba, M. Banceřová, J. Ulrichová, V. Křen, "Isoquercitrin: pharmacology, toxicology, and metabolism," *Food Chem. Toxicol.*, 68, 267-82, 2014.

[12]. Y. Jiayu, D. Xiaoyu, Z. Siyu, N. Jianfei, "Pharmacological activities and therapeutic potential of Hyperoside in the treatment of Alzheimer's and Parkinson's diseases: A systemic review," *Neuroscience*, 563, 136-147, 2024.

[13]. A. Sivaslioglu, Z. Goktas, "A comprehensive review on the impact of hesperidin and its aglycone hesperetin on metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease and other liver disorders," *Nutr. Res. Rev.*, 26, 1-13, 2024.

[14]. Q. Y. Qian, J. C. Pan, J. Yang, R. Wang, K. Luo, Z. H. Uu, S. H. Ma, Y. G. Wang, M. X. Li, Y. Gao, "Syringin: a naturally occurring compound with medicinal properties," *Front. Pharmacol.*, 15, 1-18, 2024.

AUTHORS INFORMATION

Bui Thi Mai Anh, Nguyen Thi Mai

University of Transport and Communications, Vietnam