

## CÁC HỢP CHẤT FLAVONOID PHÂN LẬP TỪ GỖ CÂY CẨM LAI (*Dalbergia oliveri*)

**PHẠM THANH LOAN**

*Đại học Hùng Vương, Phú Thọ*

**HOÀNG LÊ TUẤN ANH, BÙI HỮU TÀI, PHẠM HẢI YẾN,**

**ĐAN THỊ THÚY HẰNG, NGUYỄN THỊ CÚC,**

**DƯƠNG THỊ HẢI YẾN, DƯƠNG THỊ DUNG,**

**NGUYỄN XUÂN NHIỆM, CHÂU VĂN MINH, PHAN VĂN KIÊM**

*Viện Hóa sinh biển,*

*Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

**TRẦN HUY THÁI, NGUYỄN THỊ HIỀN**

*Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật,*

*Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Cẩm lai (hay còn có tên là Cẩm lai vú, Cẩm lai bà rịa) (tên khoa học: *Dalbergia oliveri* Gamble ex Prain; syn: *Dalbergia bariensis* Pierre, *Dalbergia duperreana* Pierre, *Dalbergia dongnaiensis* Pierre), thuộc chi Trắc (*Dalbergia*), họ Đậu (Fabaceae). Cây phân bố chủ yếu ở các nước Đông Nam Á như Myanmar, Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam. Ở Việt Nam, cây mọc rải rác trong rừng, nơi ẩm, đất bằng phẳng hay đất có độ dốc nhỏ, ở độ cao đến 800m ở một số tỉnh phía Nam như: Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk, Lâm Đồng, Đồng Nai, Tây Ninh... (Sách Đỏ Việt Nam, 2007). Cây Cẩm lai xưa nay được sử dụng như một loài cây lấy gỗ quý, bền chắc, có vân và màu sắc đẹp. Là loài bị săn lùng khai thác cạn kiệt, đến nay khó tìm thấy cá thể trưởng thành như trước trong tự nhiên. Loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 với mức nguy cấp EN A1a,c,d. Những nghiên cứu về thành phần hóa học của loài này ở trong và ngoài nước còn ít.

Bài báo này thông báo kết quả phân lập và xác định cấu trúc của bốn hợp chất flavonoid: formononetin (1), pratensein (2), violanone (3) và isoliquiritigenin (4) từ dịch chiết metanol của gỗ cây Cẩm lai với việc sử dụng các phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân một chiều và hai chiều (1D và 2D-NMR).

### I. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mẫu gỗ Cẩm lai được thu tại Vườn Quốc gia Yok Đôn (Đắk Lắk) vào tháng 4/2012. Mẫu tiêu bản được lưu tại Phòng Tài nguyên thực vật của Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật.

Sắc ký lớp mỏng (TLC): Thực hiện trên bản mỏng trắng sẵn DC-Alufolien 60 F<sub>254</sub> (Merck 1,05715), RP-18 F<sub>254s</sub> (Merck); các vết chất được phát hiện bằng đèn tử ngoại ở hai bước sóng 254nm và 365nm hoặc dùng thuốc thử là dung dịch H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10% phun đều lên bản mỏng, sấy khô rồi hơi nóng từ từ đến khi hiện màu.

Sắc ký cột (CC): Được tiến hành với chất hấp phụ là silica gel pha thường và pha đảo. Silica gel pha thường có cỡ hạt là 0,040-0,063mm (240-430 mesh). Silica gel pha đảo YMC (30-50 µm, Fujisilisa Chemical Ltd.).

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR): Đo trên máy Bruker AVANCE500 tại Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Gỗ cây Cẩm lai được phơi khô, nghiền nhỏ thu được 8kg bột khô. Bột này được ngâm chiết với metanol (3 lần × 5 lít) trên thiết bị chiết siêu âm (ở 50°C, mỗi lần 1 giờ). Các dịch chiết được gom lại, lọc qua giấy lọc và cất thu hồi dung môi dưới áp suất giảm thu được 700g cặn chiết metanol. Cặn chiết này được lắc đều tạo huyền phù với 2 lít nước cất sau đó tiến hành

chiết phân bổ lần lượt với clorofoc, etyl axetat thu được các cặn dịch tương ứng clorofoc (DO1, 130g), etyl axetat (DO2, 270g) và lớp nước (DO3).

Cặn chiết etyl axetat (270g) được hòa tan bằng metanol, tẩm silica gel (tỷ lệ 1: 1,5, w/w), cất loại dung môi đến khô, nghiền mịn. Hỗn hợp này được phân tách thành năm phân đoạn DO2A-DO2E trên cột sắc ký silica gel pha thường với hệ dung môi rửa giải gradient clorofoc/metanol có độ phân cực tăng dần (50/1→1/1, v/v). Phân đoạn DO2B (2g) tiếp tục được phân tách thành 4 phân đoạn nhỏ hơn DO4A-DO4D trên cột sắc ký silica gel pha thường với hệ dung môi rửa giải clorofoc/axeton (10/1, v/v). Hợp chất **1** (6mg) và **3** (8mg) thu được sau khi tinh chế phân đoạn DO4A trên cột sắc ký silica gel pha thường sử dụng hệ dung môi rửa giải clorofoc/etyl axetat (7/1, v/v).

Phân đoạn DO4D được phân tách thành ba phân đoạn nhỏ DO5A-DO5C bằng sắc ký cột silica gel pha đảo với hệ dung môi rửa giải axeton/nước (1/1, v/v). Hợp chất **2** (8mg) và **4** (10mg) thu được sau khi tinh chế phân đoạn DO5B bằng cột sắc ký pha đảo sử dụng hệ dung môi rửa giải metanol/nước (1,5/1, v/v) kết hợp với sắc ký cột silica gel pha thường sử dụng hệ dung môi rửa giải clorofoc/metanol (10/1, v/v).

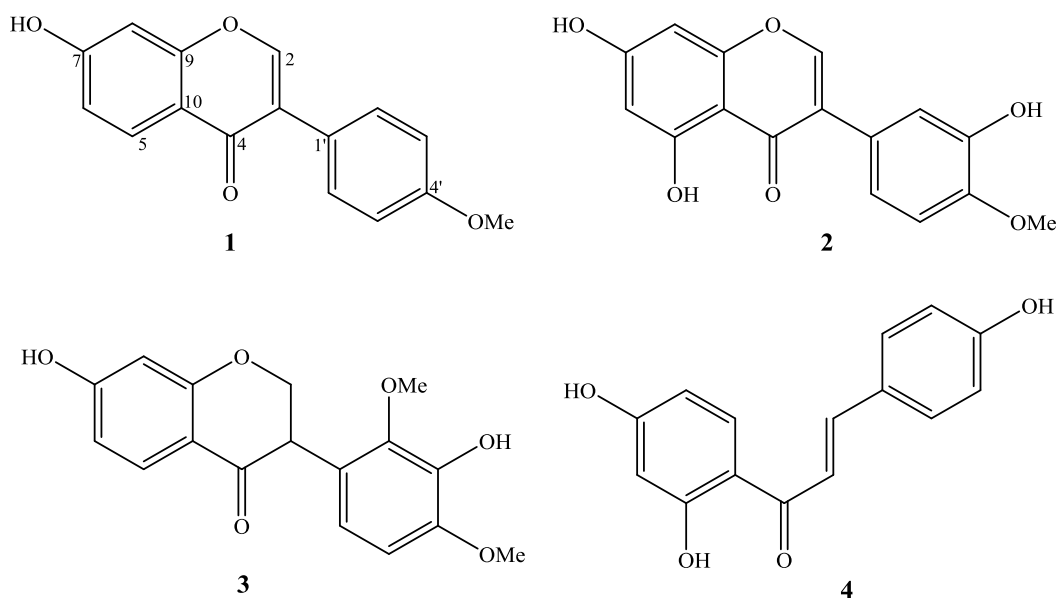
Thông tin về 4 chất flavonoid phân lập được như sau:

*Formononetin* (**1**): Bột vô định hình, màu vàng; công thức phân tử  $C_{16}H_{14}O_4$  ( $M = 270$ );  $^1H$ -NMR (500 MHz, DMSO- $d_6$ ) và  $^{13}C$ -NMR (125 MHz, DMSO- $d_6$ ), xem bảng 1.

*Pratensein* (**2**): Bột vô định hình, màu vàng; công thức phân tử  $C_{16}H_{12}O_6$  ( $M = 300$ );  $^1H$ -NMR (500 MHz, DMSO- $d_6$ ) và  $^{13}C$ -NMR (125 MHz, DMSO- $d_6$ ), xem bảng 1.

*Violanone* (**3**): Tinh thể hình kim, màu trắng; công thức phân tử  $C_{17}H_{14}O_6$  ( $M = 316$ );  $^1H$ -NMR (500 MHz,  $CDCl_3$ ) và  $^{13}C$ -NMR (125 MHz,  $CDCl_3$ ), xem bảng 2.

*Isoliquiritigenin* (**4**): Bột vô định hình, màu trắng; công thức phân tử  $C_{15}H_{12}O_4$  ( $M = 256$ );  $^1H$ -NMR (500 MHz, DMSO- $d_6$ ) và  $^{13}C$ -NMR (125 MHz, DMSO- $d_6$ ), xem bảng 2.



Hình 1. Cấu trúc hoá học của các chất 1-4

## II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

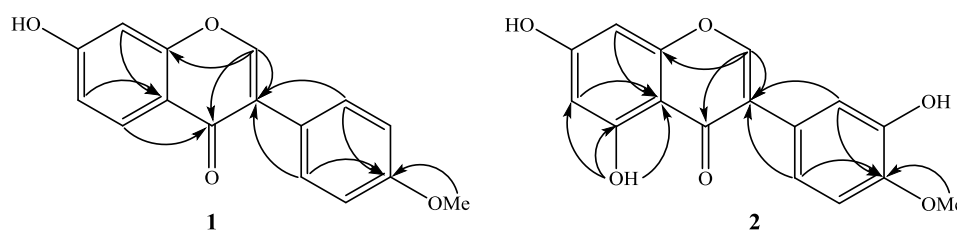
Hợp chất **1** thu được dưới dạng bột vô định hình màu vàng, hiện màu vàng đậm trên bản TLC gợi ý đây là một hợp chất dạng flavonoid. Phổ  $^1\text{H-NMR}$  của **1** cho nhận thấy một tín hiệu cộng hưởng của các proton thơm  $\delta_{\text{H}}$  8,33 (1H, s), một cặp tín hiệu thuộc hệ tương tác spin AA'BB'  $\delta_{\text{H}}$  6,98 (2H, d,  $J = 9,0$  Hz) và 7,50 (2H, d,  $J = 9,0$  Hz) và ba tín hiệu thuộc hệ tương tác spin ABX  $\delta_{\text{H}}$  7,97 (1H, d,  $J = 8,5$  Hz), 6,94 (1H, dd,  $J = 2,5; 8,5$  Hz) và 6,87 (1H, d,  $J = 2,5$  Hz). Ngoài ra, tín hiệu cộng hưởng tại  $\delta_{\text{H}}$  3,78 (3H, s) cho thấy sự có mặt của một nhóm metoxi trong phân tử **1**. Phân tích phổ  $^{13}\text{C-NMR}$  và DEPT cho thấy tín hiệu của 16 nguyên tử carbon bao gồm bảy nguyên tử carbon bậc 4, tám nguyên tử carbon bậc 3 và một nguyên tử carbon bậc 1 (nhóm metoxi). Từ các dữ kiện trên cùng với tương tác trực tiếp nhận được trên HSQC giữa H-2 ( $\delta_{\text{H}}$  8,33) và C-2 ( $\delta_{\text{C}}$  153.09) và các tương tác HMBC giữa H-2 với C-3 ( $\delta_{\text{C}}$  123.16), C-4 ( $\delta_{\text{C}}$  174.61), C-9 ( $\delta_{\text{C}}$  157.44) cho thấy hợp chất **1** là một isolavon. Tiếp đó, vị trí của các nhóm thế trong **1** một lần nữa được xác định dựa trên phân tích phổ 2 chiều HMBC (hình 2). Tương tác HMBC giữa hydro của nhóm metoxi ( $\delta_{\text{H}}$  3,78) với C-4' ( $\delta_{\text{C}}$  158.95) cho phép khẳng định nhóm metoxi thế para tại vòng B. Các tương tác HMBC giữa H-6 ( $\delta_{\text{H}}$  6,94)/C-10 ( $\delta_{\text{C}}$  116.60), H-8 ( $\delta_{\text{H}}$  6,87)/C-10 và H-5 ( $\delta_{\text{H}}$  7,97)/C-4 cho phép khẳng định nhóm hydroxy thế tại vị trí C-7 của vòng A. Điều này cũng phù hợp với hằng số tương tác  $J_{\text{meta}} = 2.5$  Hz nhận được giữa H-6 và H-8 trên phổ  $^1\text{H-NMR}$ . Hơn nữa, sự tương đồng khi so sánh phổ  $^{13}\text{C-NMR}$  của **1** với formononetin (Almeida J.G. và *nnk.*, 2008) (bảng 1) cho phép xác định cấu trúc hóa học của hợp chất **1** là formononetin (hình 1).

Hợp chất **2** thu được dưới dạng bột vô định hình màu vàng. Giống như **1**, các tín hiệu cộng hưởng nhận được trên phổ  $^1\text{H-}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$  cho biết **2** cũng là một isoflavon ( $\delta_{\text{H}}$  8.30, s, H-2 và  $\delta_{\text{C}}$  154.14, C-2). Các cặp tín hiệu  $\delta_{\text{H}}$  6.22 (d, 2.0)  $\delta_{\text{C}}$  98.99 và  $\delta_{\text{H}}$  6.38 (d, 2.0)  $\delta_{\text{C}}$  93.66 đặc trưng cho hydro và carbon tại vị trí C-6 và C-8 của flavonoid đã bị thế ở vị trí C-5 và C-7. Nhóm hydroxy thế tại vị trí C-5 còn được đặc trưng bởi sự xuất hiện tín hiệu cộng hưởng của OH trên phổ  $^1\text{H-NMR}$  nằm ở vùng trường thấp  $\delta_{\text{H}}$  12.96 do ảnh hưởng của việc hình thành liên kết hydro nội phân tử với nhóm cacbonyl ở C-4. Ba tín hiệu cộng hưởng của hydro thơm còn lại  $\delta_{\text{H}}$  7.04 (d,  $J = 1.5$  Hz), 6.95 (d,  $J = 8.5$  Hz) và 6.94 (dd,  $J = 8.5, 1.5$  Hz) cho thấy các hydro của vòng B thuộc hệ tương tác spin ABX. Hơn nữa, các tín hiệu tương tác nhận được trên phổ 2 chiều HMBC (hình 2) giữa H-2' ( $\delta_{\text{H}}$  7.04) và C-3 ( $\delta_{\text{H}}$  123.36), H-6' ( $\delta_{\text{H}}$  6.94) và C-3 chứng tỏ vòng B bị thế tại hai vị trí 3',4'. Ngoài ra, cặp tín hiệu  $\delta_{\text{H}}$  3.79 (3H, s),  $\delta_{\text{C}}$  55.66 cho thấy sự có mặt của một nhóm metoxi trong **2**. Và các tương tác HMBC giữa H-MeO ( $\delta_{\text{H}}$  3.79)/C-4' ( $\delta_{\text{C}}$  147.72), H-2'/C-4' và H-6'/C-4' đã chỉ ra rằng nhóm metoxi thế tại vị trí C-4'. Như vậy, cấu trúc hóa học của hợp chất **2** được xác định là 5,7,3'-trihydroxyl-4'-metoxiisoflavon hay pratensein (hình 1). Các kết quả phân tích phổ  $^{13}\text{C-NMR}$  của **2** cũng hoàn toàn phù hợp với các dữ kiện phổ tương ứng của pratensein như đã được công bố trong tài liệu [1] (bảng 1).

Dữ kiện phổ NMR của 1, 2 và các chất tham khảo

| No.   | Formononetin     | 1                |                                   | Pratensein       | 2                |                                   |
|-------|------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|
|       | $\delta_C^a$ [1] | $\delta_C^{a,b}$ | $\delta_H^{a,c}$ (mult., J in Hz) | $\delta_C^d$ [2] | $\delta_C^{a,b}$ | $\delta_H^{a,c}$ (mult., J in Hz) |
| 2     | 153,4            | 153,09           | 8,33 (s)                          | 154,0            | 154,14           | 8,03 (s)                          |
| 3     | 123,5            | 123,16           | -                                 | 125,2            | 122,15           | -                                 |
| 4     | 174,9            | 174,61           | -                                 | 181,5            | 180,11           | -                                 |
| 5     | 127,6            | 127,27           | 7,97 (d, 8,5)                     | 164,1            | 162,01           | -                                 |
| 6     | 115,5            | 115,23           | 6,94 (dd, 2,5; 8,5)               | 100,5            | 98,99            | 6,22 (d, 2,0)                     |
| 7     | 162,8            | 162,62           | -                                 | 166,3            | 164,28           | -                                 |
| 8     | 102,4            | 102,11           | 6,87 (d, 2,5)                     | 95,0             | 93,66            | 6,37 (d, 2,0)                     |
| 9     | 157,8            | 157,44           | -                                 | 158,0            | 157,53           | -                                 |
| 10    | 117,0            | 116,60           | -                                 | 106,0            | 104,47           | -                                 |
| 1'    | 124,6            | 124,23           | -                                 | 122,7            | 123,36           | -                                 |
| 2'    | 130,4            | 130,05           | 7,50 (d, 9,0)                     | 118,1            | 116,40           | 7,03 (d, 1,5)                     |
| 3'    | 113,9            | 113,59           | 6,98 (d, 9,0)                     | 148,5            | 146,12           | -                                 |
| 4'    | 159,3            | 158,95           | -                                 | 149,3            | 147,72           | -                                 |
| 5'    | 113,9            | 113,59           | 6,98 (d, 9,0)                     | 112,8            | 112,01           | 6,95 (d, 8,5)                     |
| 6'    | 130,4            | 130,05           | 7,50 (d, 9,0)                     | 120,8            | 119,80           | 6,94 (dd, 1,5; 8,5,)              |
| 4-Ome | 55,4             | 55,12            | 3,78 (s)                          | 56,3             | 55,66            | 3,79 (s)                          |
| 5-OH  |                  |                  |                                   |                  |                  | 12,96 (s)                         |

Đo trong <sup>a)</sup>DMSO-d<sub>6</sub>, <sup>d)</sup>C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N-d<sub>5</sub>, <sup>b)</sup>125 MHz, <sup>c)</sup>500 MHz..



Hình 2. Các tương tác HMBC (H→C) chính của 1 và 2

Hợp chất **3** thu được dưới dạng tinh thể hình kim màu trắng. Phổ <sup>1</sup>H-NMR của **3** nhận thấy tín hiệu của hai nhóm metoxi  $\delta_H$  3,77; 3,75 (mỗi tín hiệu 3H, s), tín hiệu của năm hydro thơm, tín hiệu của một nhóm oxymetylen  $\delta_H$  4,48 và 4,37 và một nhóm metin  $\delta_H$  4,08. Các kết quả phân tích trên phổ <sup>13</sup>C-NMR, DEPT, kết hợp với các tương tác trực tiếp H-C nhận được trên phổ HSQC cho thấy trong phân tử hợp chất **3** có 17 nguyên tử carbon. Hai tín hiệu ở  $\delta_C$  60.16 và 56.0 thuộc về hai nhóm metoxi. 15 tín hiệu còn lại thuộc về aglycon, gồm tín hiệu của một nhóm oxymetylen  $\delta_C$  71.24, một nhóm metin  $\delta_C$  47.69, một nhóm cacbonyl  $\delta_C$  192.44 và 12 tín hiệu khác nằm trong vùng cộng hưởng của nguyên tử carbon olefin. Qua đó cho thấy cấu trúc

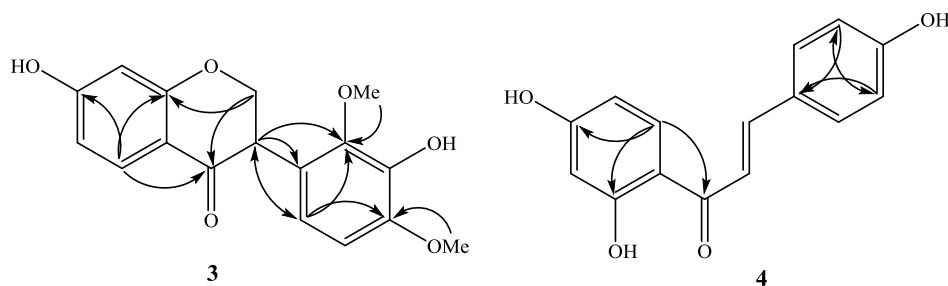
hợp chất **3** có dạng một dihydroisoflavan. Cũng giống như chất **1**, các tương tác HMBC (hình 3) giữa H-5 ( $\delta_H$  7.75)/C-4 ( $\delta_C$  192.44), H-6 ( $\delta_H$  6.44)/C-10 ( $\delta_C$  114.48), H-8 ( $\delta_H$  6.30)/C-10, hệ tương tác spin ABX với tín hiệu H-8 có  $J_{meta} = 2.0$  Hz chứng tỏ vòng A bị thế tại vị trí C-7. Hệ tương tác spin AB của các hydro vòng B ( $\delta_H$  6,53, d,  $J = 8,5$  Hz và 6,50, d,  $J = 8,5$  Hz) cùng với tương tác hai chiều nhận được trên HMBC giữa H-6' ( $\delta_H$  6.50)/C-3 ( $\delta_C$  47.69) cho phép khẳng định vòng B của **3** bị thế tại ba vị trí 2',3',4'. Tiếp đó, vị trí các nhóm metoxi cũng được xác định dựa trên các tương tác trên phổ 2 chiều HMBC. Tương tác HMBC giữa H-3 ( $\delta_H$  4.08)/C-2' ( $\delta_C$  145.62) và H-OMe ( $\delta_H$  3.75)/C-2' cho phép khẳng định nhóm metoxi thứ nhất thế tại vị trí C-2'. Tương tác HMBC giữa H-6' ( $\delta_H$  6.50)/C-4' ( $\delta_C$  147.81) và H-OMe ( $\delta_H$  3.77)/C-4' cho phép khẳng định nhóm metoxi thứ hai thế tại vị trí C-4'. Như vậy cấu trúc của hợp chất **3** được xác định là 7,3'-dihydroxyl-2',4'-dimetoxi-2,3-dihydroisoflavan hay violanone (hình 1). Hơn nữa các dữ kiện phổ  $^{13}C$ -NMR của **3** cũng phù hợp với các dữ kiện phổ  $^{13}C$ -NMR của hợp chất violanone đã được công bố trong tài liệu [2] (bảng 2).

Bảng 2

 Dữ kiện phổ NMR của **3**, **4** và chất tham khảo

| No.    | 3                |  | 4                |                                   |                                   |
|--------|------------------|--|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|        | $\delta_C^{a,b}$ | $\delta_H^{a,c}$ (mult., J in Hz)      | $\delta_C^{d,b}$ | $\delta_H^{d,c}$ (mult., J in Hz) | $\delta_H^{e,c}$ (mult., J in Hz) |
| 2      | 71,24            | 4,48 (t, 11,5)<br>4,37 (dd, 5,5; 11,5) | 144,14           | 7,75 <sup>*</sup>                 | 7.80 (d, 15,5)                    |
| 3      | 47,69            | 4,08 (dd, 5,0; 11,5)                   | 117,41           | 7,75 <sup>*</sup>                 | 7.62 (d, 15,5)                    |
| 4      | 192,44           | -                                      | 192,41           | -                                 | -                                 |
| 5      | 129,43           | 7,75 (d, 8,5)                          | 165,17           | -                                 | -                                 |
| 6      | 110,67           | 6,44 (dd, 2,0; 8,5)                    | 102,58           | 6,27 (d, 2,5)                     | 6,31 (d, 2,5)                     |
| 7      | 164,39           | -                                      | 165,78           | -                                 | -                                 |
| 8      | 102,67           | 6,30 (d, 2,0)                          | 108,17           | 6,40 (dd, 2,5; 8,0)               | 6,44 (dd, 2,5; 8,5)               |
| 9      | 163,92           | -                                      | 132,76           | 8,15 (d, 8,0)                     | 7,98 (d, 8,5)                     |
| 10     | 114,48           | -                                      | 112,88           | -                                 | -                                 |
| 1'     | 121,58           | -                                      | 125,72           | -                                 | -                                 |
| 2'     | 145,62           | -                                      | 131,13           | 7,75 <sup>*</sup>                 | 7,63 (d, 8,5)                     |
| 3'     | 138,82           | -                                      | 115,82           | 6,84 (d, 8,5)                     | 6,87 (d, 8,5)                     |
| 4'     | 147,81           | -                                      | 160,25           | -                                 | -                                 |
| 5'     | 106,49           | 6,53 (d, 8,5)                          | 115,82           | 6,84 (d, 8,5)                     | 6,87 (d, 8,5)                     |
| 6'     | 119,53           | 6,50 (d, 8,5)                          | 131,13           | 7,75 <sup>*</sup>                 | 7,63 (d, 8,5)                     |
| 4'-OMe | 56.00            | 3,77 (s)                               |                  |                                   |                                   |
| 2'-OMe | 60.16            | 3,75 (s)                               |                  |                                   |                                   |

Đo trong <sup>a)</sup>CDCl<sub>3</sub>-CD<sub>3</sub>OD, <sup>d)</sup>DMSO, <sup>e)</sup>MeOD, <sup>b)</sup>125MHz, <sup>c)</sup>500MHz, <sup>\*</sup>Tín hiệu bị chồng chập.



Hình 3. Các tương tác HMBC (H→C) chính của 3 và 4

Chất **4** phân lập được dưới dạng bột vô định hình màu trắng. Tín hiệu của 15 nguyên tử carbon ở vùng trường thấp trên phổ  $^{13}\text{C}$ -NMR và các tín hiệu xuất hiện ở vùng hydro thơm quan sát được trên phổ  $^1\text{H}$ -NMR cho thấy chất **4** cũng thuộc lớp chất flavonoid. Các cặp tín hiệu C-2 ( $\delta_{\text{H}}$  7,75;  $\delta_{\text{C}}$  144,14), C-3 ( $\delta_{\text{H}}$  7,75;  $\delta_{\text{C}}$  117,41), C-4 ( $\delta_{\text{C}}$  192,41) gợi ý chất **4** là một chalcon. Tương tác HMBC (hình 3) giữa H-9 ( $\delta_{\text{H}}$  8,15)/C-4 ( $\delta_{\text{C}}$  192,41), C-5 ( $\delta_{\text{C}}$  165,17), C-7 ( $\delta_{\text{C}}$  165,78), hệ tương tác spin ABX quan sát được trên phổ  $^1\text{H}$ -NMR ( $\delta_{\text{H}}$  8,15, d,  $J = 8,0$  Hz; 6,40, dd,  $J = 2,5; 8,0$  Hz; và 6,27 d,  $J = 2,5$ ) cho thấy vòng A của chalcon **4** bị thế tại hai vị trí C-5 và C-7. Điều này phù hợp với tín hiệu của 5-OH trên phổ  $^1\text{H}$ -NMR xuất hiện tại  $\delta_{\text{H}}$  13,62 do có liên kết hydro nội phân tử với nhóm carbonyl tại C-4. Ngoài ra các tín hiệu cộng hưởng thuộc hệ AA'BB' quan sát được trên phổ  $^1\text{H}$ - và  $^{13}\text{C}$ -NMR đã khẳng định vòng B trong cấu trúc của **4** bị thế para. Cấu hình của nối đôi C-2/C-3 được xác định dựa trên hằng số tương tác spin H-2/H-3 nhận được trên phổ  $^1\text{H}$ -NMR. Khi đo trong DMSO các tín hiệu H-2, H-3, H-2' và H-6' bị chồng chập lẫn nhau do đó phổ  $^1\text{H}$ -NMR được đo lại trong  $\text{CD}_3\text{OD}$ . Trong trường hợp này độ lớn của hằng số tương tác spin  $J_{\text{H-2,H-3}} = 15,5$  Hz (bảng 2) cho phép khẳng định nối đôi C-2/C-3 có cấu hình *trans*. Cuối cùng, sự tương đồng giữa phổ  $^{13}\text{C}$ -NMR của **4** và isoliquiritigenin (Deesamer S. và *nnk.*, 2007) (bảng 2) cho phép xác định cấu trúc hóa học của **4** là isoliquiritigenin (hình 1).

### III. KẾT LUẬN

Bằng các phương pháp sắc ký, formononetin (**1**), pratensein (**2**), violanone (**3**) và isoliquiritigenin (**4**) đã được phân lập từ gỗ cây Cẩm lai (*Dalbergia oliveri*). Cấu trúc hóa học của chúng được xác định dựa trên phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân một chiều và hai chiều.

**Lời cảm ơn:** Công trình được hoàn thành nhờ sự hỗ trợ kinh phí của đề tài cấp Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, theo hướng đa dạng và các chất có hoạt tính sinh học.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiến Bân (chủ biên), 2005. Danh lục các loài thực vật Việt Nam. NXB. Nông nghiệp Tập 2. 779-786.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ, 2007. Sách Đỏ Việt Nam. Phần 2. Thực vật. NXB. KHTN & CN. Tr: 194-195.
3. Almeida J.G., Silveira E.R., Pessoa O.D.L., 2008. *Magn. Reson. Chem.*, 46: 103-106.
4. Deesamer S., Kokpol U., Chavasiri W., Douillard S., Peyrot V., Vidal N., Combers S., Finet J.P., 2007. *Tetrahedron*, 63: 12986-12993.
5. Han T., Li H., Zhang Q., Zheng H., Qin L., 2008. *Chem. Nat. Comp.*, 42: 567-570.
6. Rayanil K.O., Bunchornmaspan P., Tuntiwachwuttikul P., 2011. *Arch. Pharm. Res.*, 34: 881-886.

**ISOLATION OF FLAVONOIDS FROM STEM WOOD OF *Dalbergia oliveri***

**PHAM THANH LOAN, HOANG LE TUAN ANH, BUI HUU TAI,  
PHAM HAI YEN, DAN THI THUY HANG, NGUYEN THI CUC,  
DUONG THI HAI YEN, DUONG THI DUNG, NGUYEN XUAN NHIEM,  
CHAU VAN MINH, PHAN VAN KIEM, TRAN HUY THAI, NGUYEN THI HIEN**

**SUMMARY**

Four flavonoids: formononetin (1), pratensein (2), violanone (3), and isoliquyritigenin (4) were isolated from the methanol extract of *Dalbergia oliveri* by various chromatographic experiments. The structure elucidation of isolated compounds was done by spectroscopic methods including 1D- and 2D-NMR as well as in comparison with the literatures.