

## VỀ THÀNH HÓA HỌC TỪ DỊCH CHIẾT ETYL AXETAT CỦA CÂY NHÃ DÊ (*Lepisanthes rubiginosa*) THU HÁI TẠI HUYỆN PHÚ LỘC, TỈNH THỪA THIÊN - HUẾ

Phạm Thị Ninh<sup>1,2</sup>, Trần Thị Phương Thảo<sup>1\*</sup>, Trần Văn Lộc<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Dung<sup>1</sup>,  
Đỗ Xuân Cẩm<sup>3</sup>, Trần Văn Sung<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>2</sup>Học viện Khoa học Công nghệ, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

<sup>3</sup>Trường Đại học Nông lâm, Đại học Huế

Đến Tòa soạn 16-12-2016; Chấp nhận đăng 6-02-2017

### Abstract

From the ethyl acetate extract of the plant *Lepisanthes rubiginosa* collected on the beach in Phú Lộc district, Thua Thien- Hue province, five compounds: lupeol, diosmetin, heptadecanoic acid,  $\beta$ -sitosterol and  $\beta$ -sitosterol-3-O- $\beta$ -D-glucopyranoside have been isolated. Their structures were determined based on the analysis of the FT- IR, MS, NMR spectra (1D and 2D) and comparison with the literatures. These compounds have been isolated for the first time from *Lepisanthes rubiginosa*.

**Keywords.** *Lepisanthes rubiginosa*, Sapindaceae, lupeol, diosmetin, heptadecanoic acid.

### 1. MỞ ĐẦU

Cây nhãn dê hay còn gọi là Nhãn rừng, cây Kén Kén có tên khoa học là *Lepisanthes rubiginosa* (Roxb.) Leenh. thuộc họ Bồ hòn (Sapindaceae) là cây bụi hay cây gỗ nhỏ, cây thường gặp ở khu vực Nam Á, Đông Nam Á, châu Úc. Quả và hạt loài này có thể ăn được hoặc dùng để ủ, lên men làm rượu. Ngoài ra có thể dùng lá và rễ để làm thuốc an thần, chữa mất ngủ, chữa sốt, ho gà.

Ở Việt Nam cây Nhãn dê mọc trong các quần hệ thứ sinh ở nhiều nơi từ Lạng Sơn tới Quảng Bình, Thừa Thiên-Huế, Kontum, Gia Lai, Đắk Lắk. Cây phù hợp với vùng đất xấu, đất cát ven bờ biển, còn có tên là cây Dừa biển. Tên đồng nghĩa là *Erioglossum rubiginosum* Roxb. bao gồm var. *villosum* Gagn. Nhân dân dùng rễ cây trị sốt, hạt cây trị ho [1, 2]. Hiện nay có rất ít công bố về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của cây Nhãn dê trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Từ dịch chiết MeOH của vỏ cây nhãn dê *Adesanya* và cs. đã tách được một farnesol tetraglucoside mới và đặt tên là Rubiginoside [3]. Các nhà khoa học Thái Lan đã nghiên cứu tinh dầu hoa và quả cây Nhãn dê và thấy rằng thành phần chính trong tinh dầu hoa là nerolidol (34,8 %), palmitic axit (13,2 %), farnesol (10,0%), trong khi ở tinh dầu quả là palmitic acid (66,1 %), myristic acid (10,0 %) và linoleic axit (5,5

%) [4]. Dịch chiết nước vỏ cây Nhãn dê ở nồng độ 20 mg/kg thể trọng đã làm giảm đáng kể hoạt động của chuột. Ở nồng độ 100 mg/kg dịch chiết nước vỏ cây Nhãn dê có tác dụng tăng cường hoạt tính gây mê của thiopental, tăng hoạt tính dopaminergic và ức chế apomorphine [5]. Tinh dầu hoa cây Nhãn dê có hoạt tính ức chế tế bào ung thư phổi NCI- H187 với giá trị  $IC_{50} = 43,90 \mu\text{g/ml}$  [4]. Bài báo này thông báo kết quả ban đầu về thành phần hóa học của cây Nhãn dê thu hái tại bãi biển huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế.

### 2. THỰC NGHIỆM

#### 2.1. Phương pháp và thiết bị

Sắc ký bản mỏng (TLC) được thực hiện trên bản mỏng silica gel Merck 60 F<sub>254</sub>. Sắc ký cột sử dụng silica gel (Merck) cỡ hạt 0,043-0,063 và 0,063-0,200 mm. Phát hiện vết chất trên sắc ký lớp mỏng bằng đèn tử ngoại (UV  $\lambda$  254 nm) và thuốc thử vanillin/H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc, hơi nóng  $\approx 100^\circ\text{C}$ .

Phổ FT-IR ghi trên máy IMPACT 410 của hãng Nicolet Hoa Kỳ ở dạng viên nén KBr. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân 1D- và 2D-NMR được ghi trên máy Bruker Avance 500 MHz với TMS làm chất nội chuẩn cho <sup>1</sup>H và tín hiệu dung môi làm chuẩn cho <sup>13</sup>C-NMR. Phổ khối ESI-MS được đo trên máy

Agilent LC-MSD-Trap SL, Varian.

## 2.2. Nguyên liệu thực vật

**Mẫu thực vật:** Mẫu cây Nhân dê được thu hái tại bãi biển ven đầm An Cư, xã Lăng Cô, huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế vào tháng 10 năm 2014 và do PGS. TS. Đỗ Xuân Cẩm thăm định tên. Tiêu bản số NDH.10.2014 hiện đang được lưu giữ tại Phòng Tổng hợp hữu cơ, Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

## 2.3. Chiết xuất và phân lập các hợp chất

Tổng số 1,5 kg lá và cành Nhân dê đã được sấy khô ở nhiệt độ 40 °C, xay nhỏ và chiết với hỗn hợp dung môi C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH:H<sub>2</sub>O 80:20 (chiết siêu âm ở nhiệt độ thường, lặp lại 4 lần), lượng dung môi mỗi lần dùng để chiết là 2,5 lít. Thời gian mỗi lần ngâm chiết 2 giờ. Dịch chiết được quay cất loại dung môi dưới áp suất giảm bằng máy quay cất chân không, thu được 120 gam cặn dịch.

Từ 120 gam cặn dịch được pha loãng thêm bằng nước cất (120 ml) sau đó dùng dung môi có độ phân cực khác nhau là *n*-hexan; etyl axetat, *n*-butanol để chiết phân lớp. Mỗi loại dung môi được chiết lặp lại 4 lần, các dịch chiết được cô quay cất loại dung môi dưới áp suất giảm bằng máy quay cất chân không, thu được các cặn dịch chiết tương ứng như sau; *n*-hexan 5 gam; etyl axetat 20 gam, *n*-butanol 53 gam.

Từ 20 gam cặn dịch chiết EtOAc được tách bằng sắc ký cột với chất hấp phụ là silica gel Merck (cỡ hạt 0,043-0,063 mm), dung môi rửa giải là *n*-hexan:EtOAc 95:5 sau đó tăng dần EtOAc với các tỉ lệ 9:1; 8:2; 7:3; 6:4; 1:1 và 100 % tiếp đến là EtOAc:MeOH 9:1; 8:2, cuối cùng là 100 % MeOH. Kiểm tra các phân đoạn với các tỉ lệ dung môi khác nhau trên sắc ký lớp mỏng quan sát dưới ánh sáng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm. Sau khi gộp các phân đoạn giống nhau lại thu được 13 nhóm phân đoạn, các nhóm phân đoạn được ký hiệu từ NDE1 đến NDE13. Phân đoạn NDE2 và NDE3 xuất hiện tinh thể nên được gộp lại, rửa và thu được 20 mg chất (4) sạch là  $\beta$ -sitosterol. Phân đoạn NDE5 được tách lại bằng sắc ký cột, chất hấp phụ là silica gel Merck (cỡ hạt 0,043-0,063 mm), dung môi rửa giải là *n*-hexan:axeton = 9:1 sau đó tăng dần axeton với các tỉ lệ 9:1; 8:2; 7:3; 6:4; 1:1 sau đó là 100 % axeton. Kiểm tra các phân đoạn ở các tỉ lệ dung môi khác nhau bằng sắc ký lớp mỏng phát hiện chất bằng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm. Sau khi gộp các phân đoạn giống nhau lại thu được 5 nhóm phân đoạn ký hiệu là NDE5.1 đến NDE5.5. Phân đoạn NDE5.2 được tách lại bằng cột Sephadex LH-20 dung môi rửa giải

*n*-hexan:CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH 1:1:2. Kiểm tra các phân đoạn bằng sắc ký lớp mỏng với hệ dung môi *n*-hexan:axeton 9:1, hiện hình bằng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm thu được 6 mg chất sạch (3) là chất rắn màu trắng: heptadecanoic axit. Phân đoạn NDE2 được tách lại bằng cột Sephadex LH-20 dung môi rửa giải là hỗn hợp *n*-hexan:CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH; 1:1:2. Kiểm tra các phân đoạn bằng sắc ký lớp mỏng với hệ dung môi *n*-hexan:axeton 9:1; hiện hình bằng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm thu được 5 phân đoạn hiệu là ký NDE2.1 đến NDE2.5. Phân đoạn NDE2.3 được tách tiếp tục bằng sắc ký cột chất hấp phụ là silica gel Merck, dung môi rửa giải là *n*-hexan:axeton 98:2, sau đó tăng dần lượng axeton. Kiểm tra các phân đoạn, gộp các phân đoạn giống nhau lại thu được 4 nhóm phân đoạn là NDE2.3.1 đến NDE2.3.4. Phân đoạn NDE2.3.3 được tinh chế tiếp bằng sắc ký cột trên pha đảo RP-18, dung môi rửa giải là axeton:H<sub>2</sub>O 97:3 thu được 12 mg chất sạch (1) là chất bột màu trắng: lupeol. Phân đoạn NDE11 được tinh chế tiếp bằng cột Sephadex LH-20 dung môi rửa giải là hỗn hợp *n*-hexan:CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: MeOH; 1:1:2. Kiểm tra các phân đoạn bằng sắc ký lớp mỏng, hiện hình bằng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm thu được 5 phân đoạn là NDE11.1 đến NDE11.5. Phân đoạn NDE11.4 được tách tiếp bằng sắc ký cột, chất hấp phụ là silica gel Merck rửa giải bằng hệ dung môi CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>: MeOH (95:5) sau đó tăng dần lượng MeOH thu được 3 mg chất sạch (2) chất rắn màu vàng: diosmetin. Phân đoạn NDE12 được tách lại bằng sắc ký cột trên silica gel Merck, rửa giải bằng hệ dung môi CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH (9:1), sau đó tăng dần lượng MeOH. Kiểm tra các phân đoạn bằng sắc ký lớp mỏng, hiện hình bằng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm thu được 6 phân đoạn là NDE12.1 đến NDE12.6. Phân đoạn NDE12.3 được tinh chế tiếp bằng sắc ký cột trên silica gel Merck rửa giải bằng hệ dung môi CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>:MeOH = 9:1, tăng dần lượng MeOH. Kiểm tra các phân đoạn bằng sắc ký lớp mỏng, hiện hình bằng UV bước sóng  $\lambda = 254$  nm thu được 13 mg chất sạch (5) là chất rắn màu trắng:  $\beta$ -sitosterol-3-O- $\beta$ -D-glucopyranoside.

### Chất 1. Lupeol

Phổ khối ESI-MS: m/z 409 (100, [M+1-H<sub>2</sub>O]<sup>+</sup>) M = 426, C<sub>30</sub>H<sub>50</sub>O. Phổ <sup>1</sup>H và <sup>13</sup>C-NMR (CDCl<sub>3</sub>), xem bảng 1.

### Chất 2. Diosmetin

Phổ khối ESI-MS: m/z 300,9 [M+H]<sup>+</sup> và m/z 298,9 [M-H]<sup>-</sup>. Phổ <sup>1</sup>H và <sup>13</sup>CNMR (DMSO, d<sub>6</sub>)  $\delta$ ppm: 3,89 (3H,s, 4'-OCH<sub>3</sub>), 6,18 (1H,d, J = 1,5 Hz, H-6), 6,50 (1H, br,s,H-8), 6,88 (1H,s, H-3), 6,93 (1H, d, J = 9,0 Hz, H=5'), 7,54 (1H, d, J = 9,0 Hz, H=6'), 7,55 (1H, s, H=2'), 12,96 (1H, s, 5-OH).

Phổ <sup>13</sup>CNMR (DMSO-d<sub>6</sub>)  $\delta$ ppm: 181,7 (C-4), 164,0 (C-2), 163,65 (C-7), 161,39 (C-5), 157,31 (C-

9), 150,73 (C-3'), 148,01 (C-4'), 121,90 (C-1') 120,32 (C-6'), 115,75 (C-5'), 110,19 (C-2'), 103,58 (C-10), 103,15 (C-3), 98,85 (C-6), 94,05 (C-8).

**Chất 3.** Heptadecanoic axit (margaric axit, daturinic axit).

Phổ khối ESI-MS:  $m/z$  271  $[M+H]^+$ : Phổ  $^1H$ -NMR và  $^{13}C$ -NMR ( $CDCl_3$ ), xem bảng 2.

**Chất 4.**  $\beta$ -sitosterol và chất **5**  $\beta$ -sitosterol-3-O- $\beta$ -D-glucopyranoside: so sánh giá trị  $R_f$ , phổ FT-IR (KBr), phổ  $^1H$ -NMR của chất chuẩn có sẵn trong phòng thí nghiệm của phòng Tổng hợp hữu cơ [6].

Bảng 1: Số liệu phổ  $^1H$ - và  $^{13}C$ -NMR của chất **1** và lupeol

Vị trí	Lupeol [7] $CDCl_3$		<b>1</b> ( $CDCl_3$ )	
	$\delta_c$	$\delta_H$	$\delta_c$	$\delta_H$
1	38,6		38,74	
2	27,3		27,44	
3	78,9	3,18dd	79,02	3,19 (dd) 4,5, 11,0
4	38,2		38,87	
5	55,2	0,69 (d)	55,34	0,68 (d,10,0)
6	18,2		18,34	
7	34,2		34,32	
8	40,7		40,86	
9	50,3		50,48	
10	37,1		37,20	
11	20,9		20,95	
12	25,0		25,19	
13	38,0		38,09	
14	42,7		42,86	
15	27,4		27,47	
16	35,5		35,61	
17	12,9		43,01	
18	48,2	0,91 (1H,t)	48,34	
19	47,9	2,39 (1H,m)	48,00	2,37 (1H, dt,6,0,11,0)
20	150,8		150,96	
21	29,8	1,93 (1H, m)	29,88	1,93 (2H, m)
22	39,9		40,02	
23	27,9	0,98 (s)	28,00	0,97 (s)
24	15,3	1,04	15,36	1,03 (s)
25	16,1	0,84	16,12	0,83 (s)
26	15,9		15,99	0,76 (s)
27	14,5	0,97 (s)	14,56	0,95 (s)
28	17,9	0,79	18,09	0,79 (s)
29	109,3	4,69 và 4,56 (each m)	109,31	4,69 (d,2,5), 4,57 (m)
30	19,2	1,69 (s)	19,32	1,68 (s)

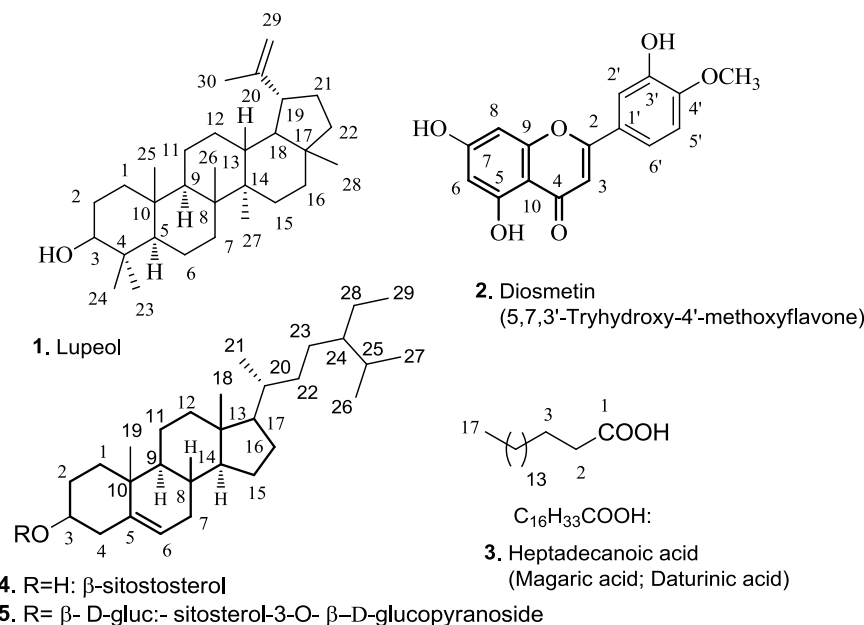
### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

**Chất 1.** Lupeol được tách ra dưới dạng bột màu trắng. Phổ  $^1H$ -NMR của chất **1** cho thấy rõ 7 tín hiệu singlet của nhóm methyl tại  $\delta_H$  0,76, 0,79, 0,83, 0,95, 0,97, 1,03 và 1,68 ppm. Ở vùng trường thấp có tín hiệu của hai nhóm proton olefin tại  $\delta_H$  4,69 (d,  $J = 2,5$  Hz, H-29A) và 4,57 (m, H-29B); một dublet kép của một nhóm oxymethine tại  $\delta_H$  3,19 (dd,  $J = 4,5$ ; 11,0 Hz, H-3 $\alpha$ ). Tín hiệu của 1 proton ở  $\delta_H$  2,37 (dt,

$J = 6,0$ ; 11,0, H-19), một tín hiệu dublet của 1 proton ở vùng trường cao tại  $\delta_H$  0,68 (d,  $J = 10,0$ , H-5). Phổ  $^{13}C$ -NMR của chất **1** chỉ ra tín hiệu của 30 nguyên tử carbon, phù hợp với phổ  $^1H$  NMR, trong đó có 7 nhóm  $CH_3$ , 11 nhóm  $CH_2$ , 6 nhóm CH và 6 carbon bậc 4. Số liệu phổ này cho phép dự đoán chất **1** là tritecpen lupeol. Phổ ESI-MS chất **1** có pic ion giả phân tử tại  $m/z$  409 (100,  $[M^{+1}-H_2O]^+$ ) phù hợp với lupeol  $M = C_{30}H_{50}O$ . So sánh với phổ của lupeol trong tài liệu tham khảo [7, 8] cho thấy có sự phù

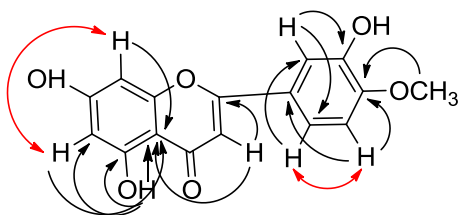
hợp hoàn toàn (bảng 1). Như vậy, chất **1** là lupeol. Chất này tồn tại phổ biến trong thiên nhiên, được

tách lần đầu từ vỏ hạt đậu *Lupinus luteus*, nhưng đây là lần đầu tiên lupeol được phân lập từ loài Nhân dê.



Hình 1: Các chất được phân lập từ loài Nhân dê

**Chất 2.** được phân lập dưới dạng bột màu vàng nhạt. Phổ  $^{13}\text{C}$ -NMR của chất **2** có tín hiệu của 16 nguyên tử cacbon ở vùng nhân thơm, trong đó có 1 nhóm  $\text{OCH}_3$  ( $\delta_{\text{C}}$  55,95), 6 nhóm CH và 9 nguyên tử carbon bậc 4 trong vùng nhân thơm. Phổ  $^1\text{H}$  NMR có các tín hiệu của 6 proton thơm tại  $\delta_{\text{H}}$  6,19 (1H, d,  $J = 2,5$  Hz); 6,50 (1H, d,  $J = 2,5$  Hz); 6,88 (1H, s); 6,93 (1H, d,  $J = 9,0$  Hz); 7,57-7,55 (2H, m) phù hợp với phổ  $^{13}\text{C}$ -NMR. Phổ khối ESI-MS của chất **2** có peak ion giả phân tử tại  $m/z = 300,9$  ( $100[\text{M}+\text{H}]^+$ ) và  $m/z = 298,9$  ( $100[\text{M}-\text{H}]^-$ ). ( $\text{M} = \text{C}_{16}\text{H}_{12}\text{O}_6$ ). Số liệu trên cho thấy chất **2** là một flavonoid metylete. Việc quy kết độ chuyển dịch hóa học của các vị trí trong phân tử của chất **2** dựa vào phân tích phổ HSQC, HMBC, và H, H-COSY. Kết quả thể hiện ở hình 2.



Hình 2: Một số tương tác COSY  $\leftrightarrow$  và HMBC ( $\text{H} \rightarrow \text{C}$ ) trong phân tử của chất **2**

Vị trí nhóm  $\text{OCH}_3$  ở C-4' được thấy rõ qua tương tác giữa proton của  $\text{CH}_3$  ( $\delta_{\text{H}}$  3,89) và C-4' ( $\delta_{\text{C}}$

148,01) trong phổ HMBC. Ngoài ra còn thấy rõ tương tác giữa proton của nhóm 5-OH ( $\delta_{\text{H}}$  12,96) với C-5 ( $\delta_{\text{C}}$  161,39), C-10 ( $\delta_{\text{C}}$  103,58), C-6 ( $\delta_{\text{C}}$  98,85). Các tương tác khác trong phổ HMBC hoàn toàn phù hợp với cấu trúc của diosmetin. Các kết quả phân tích phổ NMR ở trên hoàn toàn trùng lặp với số liệu phổ NMR của diosmetin trong tài liệu [9]. Vì vậy chất **2** là diosmetin. Diosmetin có hoạt tính bảo vệ cơ thể trước tác hại do hóa chất, chống đột biến và chống dị ứng [9]. Đây là lần đầu tiên diosmetin được phân lập từ loài Nhân dê.

**Chất 3.** Ở dạng rắn vô định hình. Phổ  $^1\text{H}$  và  $^{13}\text{C}$ NMR cho thấy đây là một axit béo no với một nhóm methyl [ $\delta_{\text{C}}$  14,11,  $\delta_{\text{H}}$  0,88 ppm [3H, t,  $J = 7,0$ ]] và một nhóm cacboxylic axit ( $\delta_{\text{C}}$  179,03). Tổng số proton trong phân tử của chất **3** được rút ra từ tích phân trong phổ  $^1\text{H}$ -NMR là 34H. Nếu theo công thức  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$  thì  $n = 16$ . Vậy chất **3** có công thức là  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$  (heptadecanoic axit). Phổ khối ESI-MS cho pic ion giả phân tử tại  $m/z$  271[ $\text{M}+\text{H}]^+$  phù hợp với công thức  $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{COOH}$ . Các số liệu phổ NMR của chất **3** hoàn toàn trùng khớp với số liệu của heptadecanoic axit trong tài liệu [10] (bảng 2). Heptadecanoic axit còn có tên là margaric axit hay daturinic axit, có tác dụng làm giảm các hội chứng rối loạn trao đổi chất khi thí nghiệm đối với cá heo [11]. Đây là lần đầu tiên heptadecanoic axit được phân lập từ loài Nhân dê.

Bảng 2: Số liệu phổ  $^1\text{H}$ - và  $^{13}\text{C}$ -NMR của chất **3** và heptadecanoic axit trong  $\text{CDCl}_3$ 

Heptadecanoic axit [10]		Chất <b>3</b>	
$\delta_{\text{C}}$	$\delta_{\text{H}}$	$\delta_{\text{C}}$	$\delta_{\text{H}}$
180,49	2,35	179,03	2,35 (2H,t, $J = 7,5$ Hz, H-2)
34,14	2,26	33,89	1,63 (2H, quint, $J = 7,0$ Hz, H-3)
31,97	1,26	31,94	
29,72*	0,88	29,71*	
29,46*		29,60	1,26 ((26H,- $(\text{CH}_2)_{13}$ -
29,40*		29,45	
29,28*		29,37	
29,10*		29,25	
24,71		29,08	
22,72		24,71	
14,12		22,70	
		14,11	

\*Tín hiệu bị chập.

Chất **4** và chất **5** ở dạng bột trắng. Việc khẳng định cấu trúc của hai chất này dựa vào việc so sánh giá trị  $R_f$ , phổ FT-IR,  $^1\text{H}$ -NMR của chất đối chiếu có sẵn trong phòng Tổng hợp hữu cơ, Viện Hóa học [6]. Tuy hai chất **4** và **5** tồn tại phổ biến trong giới thực vật, nhưng đây là lần đầu tiên chúng được phân lập từ loài nhãn dẻ.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Phạm Hoàng Hộ. *Cây cỏ Việt Nam*, quyển II, trang 318, Nxb. Trẻ (2000).
- Mục Thuốc Đông y của trang mạng Y học Cổ truyền Tuệ Tĩnh (<http://www.Irchumi.edu.vn/dongy/showtarget.plx?url=/thuocdongy/N/Nhande.htm&key=&char=N>).
- Adesanya S. A., Martin M. T., Hill B., Dumontet V., Mai Van Tri, Sevenet T., Pais M. *A farnesyl glycoside from Lepisanthes rubiginosa*, *Phytochemistry*, **51**, 1039-1041 (1999).
- Pyne S. G., Liawruangrath B., Liawruangrath S., Tecrawutkulrag A. *A comparative study of the essential oil from the flowers and fruits of Lepisanthes rubiginosa*, *J. Chuangbunyat. Acta Pharmaceutica Scientia*, **53(4)**, 535-542 (2011).
- Wiarat Ch., in *Ethnopharmacology Medicinal Plants in Asia and Pacific*, Pharm D, 126 (2006).
- Đình Gia Thiện. *Nghiên cứu thành phần hóa học và hoạt tính sinh học hai loài sơn trà (Eriobotrya Lindl.) và một loài Cau chuột (Pinanga Blume) của Việt Nam*, Luận án tiến sĩ, Viện Hóa học, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, trang 91 (2012).
- Imam S., Azhar I., Mohtasheemul M., Ali M. S. H., Ahmed W. *Two triterpenes lupanone and lupeol isolated and identified from Tamarindus indica Linn.*, *Pak. J. Pharm. Sci.*, **20(2)**, 125-127 (2007).
- Jain P. S., Bari S. B. *Isolation of Lupeol, Stigmasterol and Campesterol from Petroleum Ether Extract of Woody Stem of Wrightia tinctoria*, *Asian Journal of Plant Sciences*, **9(3)**, 163-167 (2010).
- Park Y., Moon B. -H., Yang H., Lee Y., Lee E., Lim Y. *Spectral Assignments and Reference Data*, *Mag. Reson. in Chem.*, **45**, 1072-1075 (2007).
- Aldrich Library of  $^{13}\text{C}$  and  $^1\text{H}$ -NMR Spectra, **1**, 757A (NMR) (1992).
- Stephamie K. V. -W., Parry C., Baird M., Stevenson S., Carlin K., Daniels R., Smith C. R., Jones R., Wello R. S., Ridgway S., Jensen E. D. *Increased Dietary Intake of Saturated Fatty Acid Heptadecanoic Acid (C17:0) Associated with Decreasing Ferritin and Alleviated Metabolic Syndrome in Dolphins*, *PLOS ONE* July 22, 1-17 (2015).

Liên hệ: **Trần Thị Phương Thảo**

Viện Hóa học

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Số 18, đường Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, Hà Nội

E-mail: ntuelam2010@gmail.com; Điện thoại: 0084-4-3752094; Fax. 0084-4-8361283.