

KHẢO SÁT THÀNH PHẦN HÓA HỌC CẶN CHIẾT *N*-HEXANE CÂY ĐÌA PUỒNG DIÊM (*Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC.)

ISOLATION AND STRUCTURE ELUCIDATION OF SOME COMPOUNDS
FROM THE *N*-HEXANE EXTRACT OF *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC.

Nguyễn Đức Thắng¹, Nguyễn Tuấn Anh¹, Ngô Thị Phương²,
Đỗ Thị Thanh Huyền², Phạm Thị Nhung², Nguyễn Thị Oanh³,
Nguyễn Minh Việt³, Lê Minh Hà^{2,*}

DOI: <http://doi.org/10.57001/huih5804.2024.222>

TÓM TẮT

Bốn hợp chất bao gồm β -sitosterol (1), friedelan-3-one (friedelin) (2), lupenone (3) và daucosterol (4) đã được phân lập từ cặn chiết *n*-hexane của lá cây Đìa puồng diêm (*Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC.) thu hái tại tỉnh Lào Cai, Việt Nam. Cấu trúc của các hợp chất này được xác định bằng việc phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR) và so sánh với số liệu phổ công bố trong các tài liệu tham khảo. Trong đó, cả bốn hợp chất lần đầu tiên được phân lập từ cây Đìa puồng diêm (*Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC.).

Từ khóa: Đìa puồng diêm, *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC., cặn chiết *n*-hexane, β -sitosterol, friedelan-3-one (friedelin), lupenone, daucosterol.

ABSTRACT

Four compounds including β -sitosterol (1), friedelan-3-one (friedelin) (2), lupenone (3) and daucosterol (4) have been isolated from the *n*-hexane extract of the leaves of *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC. collected in Lao Cai Province, Vietnam. The structures of these compounds have been identified based on Nuclear Magnetic Resonance (NMR) and comparison with spectral data published in the literature. All four compounds were isolated from *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC. for the first time.

Keywords: *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC., *n*-hexane extract, β -sitosterol, friedelan-3-one (friedelin), lupenone, daucosterol.

¹Đại học Bách khoa Hà Nội

²Viện Hóa học các hợp chất thiên nhiên, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: halm2vn@gmail.com

Ngày nhận bài: 15/3/2024

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/6/2024

Ngày chấp nhận đăng: 25/6/2024

1. GIỚI THIỆU

Cây Đìa puồng diêm có tên khoa học là *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC., thuộc họ Mao lương

(Ranunculaceae) [1]. Cây Đìa puồng diêm là một dạng cây thân leo và ở nước ta, chúng được phân bố ở các tỉnh từ Lào Cai, Lạng Sơn đến Thanh Hóa [2]. Cây Đìa puồng diêm là một cây thuốc quý được người dân bản địa sử dụng. Lá của cây Đìa puồng diêm được sử dụng như một loại thuốc tắm trong khi toàn bộ cây được sử dụng để điều trị bệnh viêm xoang, nhức đầu và cảm lạnh trong y học dân gian [3]. Mặc dù cây Đìa puồng diêm được dùng trong dân gian làm thuốc chữa bệnh nhưng các nghiên cứu về thành phần hoá học và hoạt tính sinh học của cây Đìa puồng diêm vẫn còn hạn chế. Trong bài báo này, chúng tôi báo cáo kết quả phân lập và xác định cấu trúc của 4 hợp chất: β -sitosterol (1), friedelan-3-one (friedelin) (2), lupenone (3) và daucosterol (4) từ cặn chiết *n*-hexane của lá cây Đìa puồng diêm.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

Lá cây Đìa puồng diêm được thu hái tại tỉnh Lào Cai, Việt Nam vào tháng 3 năm 2023. Mẫu cây *Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC đã được giám định bởi Tiến sĩ Nguyễn Thế Cường - Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, VAST. Mẫu tiêu bản số CB2023 được bảo quản tại Viện Hoá học các hợp chất thiên nhiên - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

2.2. Hoá chất và thiết bị

Sắc ký lớp mỏng (TLC): sắc ký lớp mỏng được thực hiện trên bản mỏng tráng sẵn DC-Aluofolien 60 F₂₄₅ (Merck 1,05715). Phát hiện vết chất bằng đèn tử ngoại ở hai bước sóng 254nm và 366nm hoặc dùng thuốc thử là dung dịch H₂SO₄ 10%, sấy rồi hơ nóng từ từ trên bếp điện đến khi phát hiện màu. Sắc ký cột (CC): Sắc ký cột được tiến hành với chất hấp phụ là silica gel Merck, pha thường, cỡ hạt 0,063 - 0,200mm. Các dung môi chạy cột *n*-hexane, ethyl acetate (EtOAc), acetone là dung môi công nghiệp được cất tinh chế trước khi sử dụng. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân ¹H-(500MHz) và ¹³C-NMR (125MHz) được đo trên máy Bruker AM500-FT-NMR sử dụng TMS làm chất nội chuẩn.

2.3. Chiết tách và phân lập các chất

Lá khô của cây Địa puồng diêm (2kg) được nghiền thu được bột mịn, sau đó được ngâm chiết với methanol ở 50°C, (3 lần, mỗi lần 24 giờ). Dịch chiết được gom lại, lọc qua giấy lọc và cất loại dung môi dưới áp suất giảm thu được 98g cặn chiết tổng. Từ 98g cặn methanol tổng tiến hành chiết phân bố lần lượt với dung môi *n*-hexane, ethyl acetate, mỗi dung môi chiết lặp lại 3 lần, gộp các dịch chiết và cất loại dung môi dưới áp suất giảm để tạo các cao chiết phân đoạn tương ứng. Khối lượng các cao chiết phân đoạn thu được như sau: cao chiết *n*-hexane (32g), cao chiết ethyl acetate (28g).

Phần cặn chiết *n*-hexane (32g) của Địa puồng diêm được tiến hành phân tách qua sắc ký cột silica gel pha thường, hệ dung môi rửa giải là gradient *n*-hexane:ethyl acetate với các độ phân cực tăng dần, tỷ lệ thể tích lần lượt là 100:1, 60:1, 30:1, 10:1, 4:1 cho tới 100% EtOAc. Dịch rửa giải khỏi cột được kiểm tra bằng sắc ký lớp mỏng, vệt chất được phát hiện dưới đèn tử ngoại ở hai bước sóng là 254nm và 366nm với thuốc hiện màu H₂SO₄ 10% trong cồn. Phần dịch chứa các chất giống nhau được gộp lại thành 1 phân đoạn, kết quả thu được có 6 phân đoạn (ký hiệu là F₁ đến F₆). Cô quay để loại dung môi trong mỗi phân đoạn.

Phân đoạn F₃ tiếp tục được phân tách bởi sắc ký cột silica gel pha thường, hệ dung môi rửa giải là *n*-hexane:EtOAc (30:1) thu được 5 phân đoạn ký hiệu là F_{3.1} đến F_{3.5}. Phân đoạn F_{3.3} tiếp tục được phân tách bằng sắc ký cột silica gel pha thường với dung môi rửa giải là *n*-hexane:EtOAc (20:1) thu được 4 phân đoạn ký hiệu là F_{3.3.1} đến F_{3.3.4}. Phân đoạn F_{3.3.3} tiếp tục được phân tách trên cột sắc ký với hệ dung môi *n*-hexane:EtOAc (15:1) thu được hợp chất **1** (15,0mg) có dạng tinh thể hình kim, màu trắng. Phân đoạn F_{3.2} được phân tách bằng sắc ký cột silica gel pha thường, hệ dung môi rửa giải là *n*-hexane:EtOAc (20:1) thu được hợp chất **2** (8,5mg) có dạng tinh thể hình kim, màu trắng.

Phân đoạn F₅ tiếp tục được phân tách bởi sắc ký cột silica gel pha thường, hệ dung môi rửa giải là *n*-hexane:EtOAc (20:1) thu được 4 phân đoạn ký hiệu là F_{5.1} đến F_{5.4}. Phân đoạn F_{5.2} tiếp tục được phân tách bằng sắc ký cột silica gel pha thường với dung môi rửa giải là *n*-hexane-acetone (15:1) thu được 3 phân đoạn ký hiệu là F_{5.2.1} đến F_{5.2.3}. Phân đoạn F_{5.2.2} tiếp tục được phân tách bằng sắc ký cột silica gel pha thường với dung môi rửa giải là *n*-hexane:acetone (12:1) thu được hợp chất **3** (12,0mg) có dạng tinh thể hình kim, màu trắng. Phân đoạn F_{5.4} tiếp tục phân tách bằng sắc ký cột silica gel pha thường, hệ dung môi rửa giải là *n*-hexane:acetone (5:1) thu được hợp chất **4** (9,5mg) có dạng bột vô định hình, màu trắng.

Hợp chất 1: β -sitosterol

Tinh thể hình kim, màu trắng.

¹H-NMR (500 MHz, CDCl₃) δ (ppm): 0,68 (s, 3H, H-19); 0,83 (d, 3H, 6,5Hz, H-26); 0,83 (d, 3H, 6,5Hz, H-27); 0,84 (t, 3H, 7,0Hz, H-29); 0,93 (d, 3H, 7,5Hz, H-21); 1,01 (s, 3H, H-18); 3,53 (m, 1H, H-3); 5,35 (t, 1H, 5,0Hz, H-6).

¹³C-NMR (125MHz, CDCl₃) δ (ppm): 11,86 (C-19); 11,98 (C-29); 18,78 (C-18); 19,04 (C-21); 19,39 (C-27); 19,81 (C-26); 21,08 (C-11); 23,07 (C-28); 24,30 (C-15); 26,09 (C-23); 28,24 (C-16); 29,16 (C-25); 31,62 (C-2); 31,91 (C-7); 31,91 (C-8); 33,95 (C-22); 36,14 (C-20); 36,50 (C-10); 37,25 (C-1); 39,78 (C-12); 42,27 (C-4); 42,32 (C-13); 45,84 (C-24); 50,14 (C-9); 56,07 (C-17); 56,77 (C-14); 71,80 (C-3); 121,71 (C-6); 140,74 (C-5).

Hợp chất 2: Friedelan-3-one (Friedelin)

Tinh thể kim màu trắng.

¹H -NMR (500MHz, CDCl₃) δ (ppm): 0,73 (3H, s, H-24); 0,87 (3H, s, H-25); 0,88 (3H, d, *J* = 6,5Hz, H-23); 0,95 (3H, s, H-30); 1,00 (3H, s, H-26); 1,01 (3H, s, H-27); 1,05 (3H, s, H-29); 1,18 (3H, s, H-28).

¹³C-NMR (125MHz, CDCl₃) δ (ppm): 6,82 (C-23); 14,67 (C-24); 17,95 (C-25); 18,26 (C-7); 18,66 (C-27); 20,26 (C-26); 22,29 (C-1); 28,18 (C-20); 30,02 (C-17); 30,52 (C-12); 31,79 (C-30); 32,11 (C-28); 32,45 (C-21); 32,81 (C-15); 35,03 (C-29); 35,37 (C-19); 35,65 (C-11); 36,04 (C-16); 37,48 (C-9); 38,33 (C-14); 39,27 (C-22); 39,73 (C-13); 41,33 (C-6); 41,54 (C-2); 42,16 (C-5); 42,84 (C-18); 53,13 (C-8); 58,26 (C-4); 59,52 (C-10); 213,17 (C-3).

Hợp chất 3: Lupenone

Tinh thể hình kim, màu trắng.

¹H-NMR (500MHz, CDCl₃) δ (ppm): 1,68 (3H, s, H-30); 4,57 (1H, s, H-29); 4,69 (1H, s, H-29); ;

¹³C-NMR (125MHz, CDCl₃) δ (ppm): 14,44 (C-27); 15,75 (C-25); 15,93 (C-26); 17,98 (C-28); 19,28 (C-30); 19,64 (C-6); 20,99 (C-24); 21,43 (C-11); 25,10 (C-12); 26,61 (C-23); 27,39 (C-15); 29,79 (C-21); 33,52 (C-7); 34,01 (C-2); 35,48 (C-16); 36,83 (C-10); 38,12 (C-13); 39,57 (C-1); 39,93 (C-22); 40,73 (C-8); 42,84 (C-17); 42,99 (C-14); 47,26 (C-4); 47,90 (C-19); 48,19 (C-18); 49,74 (C-9); 54,87 (C-5); 109,38 (C-29); 150,74 (C-20); 217,97 (C=O).

Hợp chất 4: Sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside (Daucosterol)

Tinh thể hình kim, màu trắng.

¹H-NMR (500MHz, DMSO-d₆, TMS) δ (ppm): 0,77 (3H, s, CH₃-18); 0,81 (3H, d, *J* = 7,0Hz, CH₃-27); 0,82 (3H, d, *J* = 7,0Hz, CH₃-26); 0,83 (3H, t, *J* = 7,0Hz, CH₃-29); 0,90 (3H, d, *J* = 6,0Hz, CH₃-21); 0,96 (3H, s, CH₃-19); 3,46 (1H, m, H-3); 5,33 (1H, d, *J* = 5,0Hz, H-6); 2,90 (1H, m, H-2'-glc); 3,02 (1H, m, H-4'-glc); 3,07 (1H, m, H-5'-glc); 3,12 (1H, m, H-3'-glc); 3,41 (1H, m, H-6'a-glc); 3,65 (1H, m, H-6'b-glc); 4,22 (1H, d, *J* = 7,0Hz, H-1'-glc); 4,39 (1H, t, *J* = 6,0Hz, OH-6'-glc); 4,82 (1H, d, *J* = 2,0Hz, OH-4'-glc); 4,83 (1H, d, *J* = 2,0Hz, OH-2'-glc) và 4,85 (1H, d, *J* = 5Hz, OH-3'-glc).

¹³C-NMR (125MHz, DMSO-d₆, TMS) δ (ppm): 11,7 (CH₃-18); 19,0 (CH₃-27); 19,7 (CH₃-26); 11,73 (CH₃-29); 18,6 (CH₃-21); 18,90 (CH₃-19); 20,6 (C-11); 22,6 (C-28); 23,2 (C-15); 25,4 (C-23); 27,7 (C-16); 28,7 (C-25); 29,2 (C-2); 31,3 (C-7); 31,4 (C-8); 33,3 (C-22); 35,4 (C-20); 36,2 (C-10); 36,8 (C-1); 38,3 (C-4); 39,2 (C-12); 41,8 (C-13); 45,1 (C-24); 49,6 (C-9); 55,4 (C-17); 56,1 (C-14); 76,9 (C-3); 121,1 (C-6); 140,4 (C-5); 60,1 (C-6'-

glc); 70,1 (C-4'-glc); 73,3 (C-2'-glc); 76,4 (C-3'-glc); 76,7 (C-5'-glc); 100,7 (C-1'-glc). (trong đó glc là ký hiệu của glucose)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Từ phần cận chiết *n*-hexane của lá cây Địa puồng diêm, bằng các phương pháp sắc kí, chúng tôi đã phân lập được 4 hợp chất sạch ký hiệu là **1**, **2**, **3** và **4**.

Hợp chất 1: β -sitosterol

Hợp chất **1** thu được dưới dạng tinh thể hình kim, màu trắng. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân $^1\text{H-NMR}$ của hợp chất **1** cho thấy tín hiệu của 1 proton olefin tại δ_{H} 5,35 (H-6), 1 proton multiplet tại δ_{H} 3,53 (H-3), 6 nhóm methyl trong đó có 2 nhóm methyl góc dạng singlet tại δ_{H} 0,68 (CH_3 -19) và 1,01 (CH_3 -18), gợi ý sự có mặt của khung steroid. Tương ứng trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ kết hợp với phổ DEPT của hợp chất **1** cho thấy tín hiệu của 29 nguyên tử C, trong đó có 2 nguyên tử C olefin tại δ_{C} 140,74 (C5) và 121,71 (C6). Tín hiệu của nguyên tử cacbon tại δ_{C} 71,80 gợi ý nguyên tử C này gắn với một nhóm hydroxy, phù hợp với nhóm thế OH gắn vào vị trí C3 của khung steroid. So sánh dữ kiện phổ thu được của hợp chất **1** với dữ kiện phổ NMR của β -sitosterol trong tài liệu tham khảo [4] thấy hoàn toàn trùng khớp. Do vậy, hợp chất **1** được xác định là β -sitosterol.

Hợp chất 2: Friedelan-3-one (Friedelin)

Hợp chất **2** thu được dưới dạng tinh thể hình kim, màu trắng. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân $^1\text{H-NMR}$ của hợp chất **2** cho thấy tín hiệu của 7 nhóm methyl dạng singlet và 1 nhóm methyl dạng doublet tại δ_{H} 0,73 (3H, s, H-24); 0,87 (3H, s, H-25); 0,88 (3H, d, $J = 6,5\text{Hz}$, H-23); 0,95 (3H, s, H-30); 1,00 (3H, s, H-26); 1,01 (3H, s, H-27); 1,05 (3H, s, H-29); 1,18 (3H, s, H-28) gợi ý sự có mặt của bộ khung friedelane trong phân tử [4]. Phân tích phổ $^{13}\text{C-NMR}$ và HSQC của hợp chất **2** xuất hiện tín hiệu của 30 nguyên tử C gồm 8 nhóm methyl tại δ_{C} 6,82; 14,67; 17,95; 18,66; 20,26; 31,79; 32,11; 35,03; 11 nhóm methylene tại δ_{C} 18,26; 22,29; 30,52; 32,45; 32,81; 35,37; 35,65; 36,04; 39,27; 41,33; 41,54; 4 nhóm methine tại δ_{C} 42,84; 53,13; 58,26; 59,52; 6 nguyên tử C bậc 4 tại δ_{C} 28,18; 30,02; 37,48; 38,33; 39,73; 42,16 và một nhóm carbonyl tại δ_{C} 213,17 cũng gợi ý **2** là một hợp chất triterpene. So sánh dữ kiện phổ thu được của hợp chất **2** với tài liệu tham khảo [5] thấy hoàn toàn trùng khớp. Do đó hợp chất **2** được xác định là Friedelan-3-one hay Friedelin.

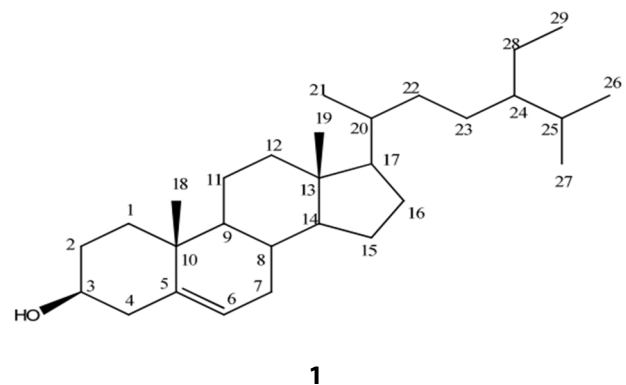
Hợp chất 3: Lupenone

Hợp chất **3** thu được dưới dạng tinh thể hình kim, màu trắng. Phổ cộng hưởng từ hạt nhân $^1\text{H-NMR}$ của hợp chất **3** cho thấy tín hiệu của 2 proton olefin dạng singlet tại δ_{H} 4,57 và 4,69ppm, 7 nhóm methyl dạng singlet lần lượt tại δ_{H} 0,80; 0,93; 0,96; 1,02; 1,07; 1,07 và 1,68ppm. Các tín hiệu còn lại đều nằm trong vùng δ_{H} từ 1,0 đến khoảng 2,5ppm. Bên cạnh đó, phổ $^{13}\text{C-NMR}$ kết hợp với phổ DEPT của hợp chất **3** cho thấy tín hiệu của 30 nguyên tử C. Trong đó có 1 nhóm C=O trong vòng tại δ_{C} 217,97ppm; 2 nguyên tử C olefin tại δ_{C} 109,38 (CH_2) và 150,74ppm (C bậc 4); 7 nhóm methyl tương ứng tại δ_{C} 26,61; 20,99; 19,28; 17,98; 15,75; 15,93 và 14,44ppm. Như vậy,

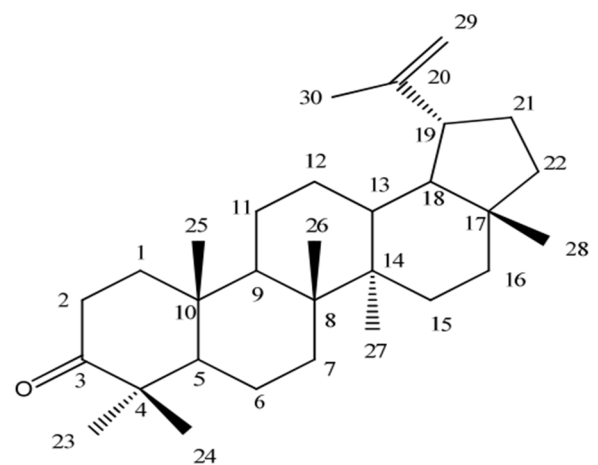
các tín hiệu thu được từ phổ $^1\text{H-}$ và $^{13}\text{C-NMR}$ của hợp chất **3** gợi ý đây là một hợp chất triterpene khung lupane với nối đôi ở vị trí ngoài vòng C20/C29. So sánh dữ kiện phổ thu được của hợp chất **3** với dữ kiện phổ NMR của Lupenone trong tài liệu tham khảo [4] thấy hoàn toàn trùng khớp. Do vậy, hợp chất **3** được xác định là Lupenone.

Hợp chất 4: Sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside (Daucosterol)

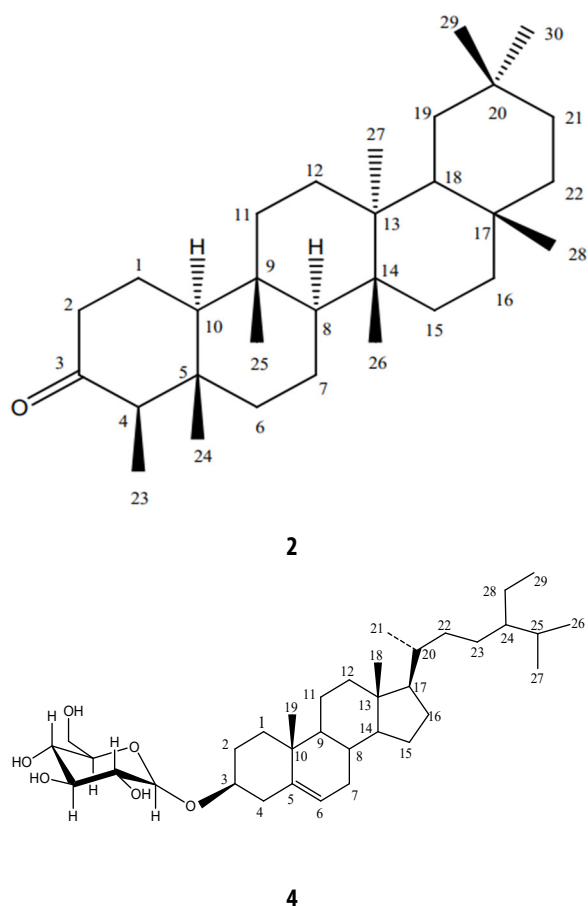
Hợp chất **4** thu được ở dạng bột vô định hình màu trắng. Phổ $^1\text{H-NMR}$ của hợp chất **4** xuất hiện tín hiệu của 6 nhóm methyl tại δ_{H} 0,77; 0,81; 0,82; 0,83; 0,90 và 0,96ppm. Tín hiệu của một doublet tại δ_{H} 5,33 với hằng số tương tác $J = 5\text{Hz}$ cho thấy sự có mặt của một nối đôi tại C5=C6, cùng với một multiplet tại δ_{H} 3,46 (1H, m, H-3) cho thấy **4** là dẫn xuất của sitosterol. Ngoài ra trên phổ còn xuất hiện tín hiệu của một proton anomer tại δ_{H} 4,22 với hằng số tương tác lớn $J = 7,0\text{Hz}$ cùng với 4 tín hiệu proton của 4 nhóm -OH trong vùng 4,39 đến 4,85 cho phép dự đoán sự có mặt của một phân tử đường glucose trong phân tử hợp chất. Điều này được khẳng định thêm bởi tín hiệu trên phổ $^{13}\text{C-NMR}$ với 29 C, trong đó tín hiệu của carbon anomer tại δ_{C} 100,7 và 5 tín hiệu còn lại của đường glucose tại 73,3; 76,4; 70,1; 76,7 và 60,1ppm. Từ các phân tích trên kết hợp với việc so sánh số liệu phổ $^{13}\text{C-NMR}$ của hợp chất **4** với hợp chất Daucosterol trong tài liệu đã công bố [6] cho phép xác định cấu trúc chất **4** là Sitosterol-3-O- β -D-glucopyranoside hay Daucosterol.



1



3



Hình 1. Cấu trúc các hợp chất phân lập từ lá cây Địa puồng diêm

4. KẾT LUẬN

Từ phần cặn chiết *n*-hexane của lá cây Địa puồng diêm (*Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC.), chúng tôi đã phân lập được bốn hợp chất β -sitosterol (**1**), friedelan-3-one (friedelin) (**2**), lupenone (**3**) và daucosterol (**4**). Cấu trúc của các hợp chất này được xác định dựa vào phương pháp phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR kết hợp so sánh với dữ liệu phổ của các chất tương ứng trong tài liệu tham khảo. Trong đó, cả bốn hợp chất lần đầu tiên được phân lập từ cây Địa puồng diêm (*Clematis buchananiana* Buch-Ham.ex DC.).

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được thực hiện nhờ sự hỗ trợ kinh phí của học bổng L'oreal - Unesco Vì sự phát triển phụ nữ trong khoa học năm 2022 và đề tài hỗ trợ nghiên cứu viên cao cấp mã số NVCC 07.03/24-25.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Wu Zhengyi, Peter H. Raven, Hong Deyuan, "Flora of China," *FOC*, 6, 378, 2004.
- [2]. Phạm Hoàng Ho, *Cây cỏ Việt Nam* (Quyển I). Tre Publishing House, Ho Chi Minh City, 1999.
- [3]. Bhatt UP, Kumar S, Rawat B, Chandra S, Saklani S, Bahuguna RP, "Isolation of a new flavanone and evaluation of antidiabetic activity from *Clematis buchananiana* aerial parts," *Current Medical and Drug Research*, 5 (2), 2021.
- [4]. Shyamal K. Jash, Arindam Gangopadhyay, Atasi Sarkar, Dilip Gorai, "Phytochemical investigation of the hexane extract of stem bark of *Peltophorum pterocarpum* (DC.)," *Der Pharma Chemica*, 5(5):49-53, 2013.
- [5]. Mann A., Ibrahim K., Oyewale A., Amupitan J., Fatope M., Okogun J., "Antimycobacterial Friedelane-terpenoid from the Root Bark of *Terminalia avicennioides*," *American Journal of Chemistry*, 1(2):52-55, 2012.
- [6]. Zhanwu Sheng, Haofu Dai, Siyi Pan, Hui Wang, Yingying Hu, Weihong Ma, "Isolation and Characterization of an α -glucosidase inhibitor from *Musa* spp. (*Baxijiao*) flowers," *Molecules*, 19, 10563-10573, 2014.

AUTHORS INFORMATION

Nguyen Duc Thang¹, Nguyen Tuan Anh¹, Ngo Thi Phuong²,
Do Thi Thanh Huyen², Pham Thi Nhung², Nguyen Thi Oanh³,
Nguyen Minh Viet³, Le Minh Ha²

¹Institute of Natural Products Chemistry, Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam

²Hanoi University of Science and Technology, Vietnam

³Hanoi University of Industry, Vietnam