



TUYỂN TẬP BÁO CÁO HỘI NGHỊ TOÀN QUỐC

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)

HÀ NỘI 14 - 11 - 2024

ERSD 2024



NHÀ XUẤT BẢN GIAO THÔNG VẬN TẢI

MỤC LỤC

Phương pháp khảo sát hiệu suất lượng tử của vật liệu quang điện tử <i>Nguyễn Xuân Chung</i>	1387
Xây dựng công thức bào chế cao lỏng Desugan từ một số dược liệu dùng hỗ trợ bệnh đái tháo đường type 2 <i>Nguyễn Phương Dung, Trần Văn Thanh, Nguyễn Viết Hùng, Nguyễn Mạnh Hà, Lê Thị Phương Thảo</i>	1393
Nghiên cứu quy trình chiết xuất Scopolamin trong cây Cà Độc Dược chữa bệnh động Parkinson <i>Nguyễn Thu Hà, Vũ Thị Minh Hồng, Lê Thị Vinh</i>	1399
Nghiên cứu nguyên lý và ứng dụng của phương pháp chiết xuất siêu tới hạn với lưu chất CO ₂ <i>Võ Thị Hạnh, Vũ Thị Minh Hồng, Phạm Tiến Dũng, Nguyễn Mạnh Hà</i>	1405
Thực trạng ô nhiễm thuốc kháng sinh tác động đến con người và môi trường sống <i>Võ Thị Hạnh, Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Thị Kim Thoa, Lê Thị Vinh</i>	1411
Than từ các phụ phẩm nông nghiệp hấp phụ kháng sinh Ciprofloxacin <i>Đỗ Thị Hải, Nguyễn Thị Kim Thoa, Nguyễn Hồng Nam</i>	1415
Thăng giáng exciton ngoài trạng thái ngưng tụ trong hệ bán kim loại, bán dẫn ảnh hưởng bởi mất cân bằng khối lượng <i>Đỗ Thị Hồng Hải, Nguyễn Thị Diệu Thu, Nguyễn Thị Hậu</i>	1421
Ảnh hưởng của tương tác điện tử - photon lên trạng thái ngưng tụ exciton-polariton trong vi hốc bán dẫn <i>Nguyễn Thị Hậu, Đỗ Thị Hồng Hải, Phan Văn Nhâm</i>	1428
Đánh giá khả năng thủy phân tinh bột trong môi trường axit kết hợp vi sóng <i>Lưu Huy Hiếu, Nguyễn Quang Hải, Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Thị Thương, Nguyễn Thị Phương Thảo, Nguyễn Lâm Quỳnh, Đặng Văn Danh Thái, Lê Thị Phương Thảo</i>	1434
Hoạt tính sinh học và dược lý của axit anacardic chiết xuất từ vỏ hạt điều <i>Vũ Thị Minh Hồng, Lê Thị Vinh</i>	1439
Tìm hiểu về tác dụng giảm đau, chống viêm của dịch cây điều <i>Anacardium occidentale</i> <i>Vũ Thị Minh Hồng, Nguyễn Thu Hà</i>	1445
Hạt nano vàng: nghiên cứu chế tạo và tính chất <i>Nguyễn Mạnh Hùng, Đào Việt Thắng</i>	1451
Tổng hợp và đánh giá đặc tính giống thuốc của một số dẫn chất mang khung 2-(5-(pyridin-2-yl)-1H-tetrazol-1-yl)acetamid <i>Nguyễn Viết Hùng, Trần Phương Thảo, Hoàng Văn Hải, Trần Đình Hoàng, Nguyễn Phương Dung, Nguyễn Thị Kim Thoa, Công Tiến Dũng, Hà Mạnh Hùng, Nguyễn Thị Thu Hiền</i>	1456
Khảo sát tính chất của vật liệu nano phát quang chuyển đổi ngược chứa Er ³⁺ và Tm ³⁺ <i>Hà Thị Phương, Lê Thị Vinh, Phan Diệu Hằng, Nguyễn Thu Thủy, Đào Thị Ngoãn, Từ Anh Phong, Nguyễn Thị Nguyệt, Hoàng Xuân Cường, Nguyễn Thị Lệ, Hoàng Thị Thu Trang, Chu Nông Quân Huân, Trần Thu Hương</i>	1463

Ảnh hưởng của hạt nano TiO_2 tới quá trình kết tủa điện hoá của niken <i>Lê Thị Phương Thảo, Nguyễn Mạnh Hà</i>	1468
Nghiên cứu khả năng hấp phụ của khoáng sét haloysit đối với Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} <i>Lê Thị Phương Thảo, Nguyễn Viết Hùng, Hà Mạnh Hùng, Công Tiên Dũng, , Bùi Hoàng Bắc, Lê Thị Thu, Nguyễn Thị Lan Anh, Lê Thị Duyên</i>	1473
Ảnh hưởng của Sr lên cấu trúc tinh thể và tính chất vật lí của vật liệu $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ ($x = 0 \div 0,4$) <i>Đào Việt Thắng, Nguyễn Mạnh Hùng</i>	1480
Chiết xuất và đánh giá hoạt tính sinh học của polyphenol trong thực vật <i>Nguyễn Thị Kim Thoa, Nguyễn Mạnh Hà, Nguyễn Văn Thắng, Trần Đức Trung, Lê Thị Phương Thảo</i>	1486
Các hợp chất triterpenoid phân lập từ lá loài xoan đào <i>Melia Toosenden</i> <i>Nguyễn Thị Kim Thoa, Nguyễn Thị Thu Hiền</i>	1492
Các hợp chất serquiterpenoid được phân lập từ hoa cúc trắng <i>Chrysanthemum sinense</i> <i>Vũ Kim Thư</i>	1496
Xây dựng thí nghiệm ảo: “Khảo sát hiện tượng nhiễu xạ ánh sáng” bằng ngôn ngữ lập trình Python <i>Tổng Bá Tuấn, Lê Đức Tuyên, Bùi Hữu Nguyên, Hồ Quỳnh Anh, Đào Việt Thắng</i>	1500
Tổng hợp và đánh giá đặc trưng vật liệu nano $\text{NaYF}_4:\text{Yb}^{3+}/\text{Er}^{3+}@\text{SiO}_2$ <i>Lê Thị Vinh, Hà Thị Phương, Trần Thu Hương</i>	1507

Các hợp chất sesquiterpenoid được phân lập từ hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense*

Vũ Kim Thư*
Trường Đại học Mở - Địa chất

TÓM TẮT

Hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense* được sử dụng trong nhiều bài thuốc dân gian, trong đó lớp chất terpenoid thể hiện nhiều hoạt tính tốt. Bài báo này công bố kết quả nghiên cứu phân lập và xác định cấu trúc hóa học của bốn hợp chất sesquiterpenoid thuộc dẫn xuất bisabolene là indicumone (1), indicumone 11-methyl ether (2), (9E)-4-oxo-7-hydroxy-11-hydroperoxy-bisabola-2,9-diene (3) và (-)-delobanone (4) được phân lập từ hoa của loài *Chrysanthemum sinense*. Cấu trúc hóa học của bốn hợp chất xác định bằng phân tích số liệu phổ NMR và so sánh với tài liệu tham khảo.

Từ khóa: *Chrysanthemum sinense*; hoa cúc trắng; sesquiterpenoid; terpenoid; bisabolene

1. Đặt vấn đề

Chi Cúc (*Chrysanthemum*) thuộc họ Cúc (Asteraceae) có nguồn gốc từ Đông Á và đông bắc châu Âu gồm các loài thân thảo, tiểu mộc. Hoa cúc trắng có tên khoa học là *Chrysanthemum sinense* Sabine, được sử dụng như dược liệu trong một số bài thuốc dân gian để trị gout, sốt, thấp khớp, viêm nhiễm, đau đầu, rối loạn thị lực và ung thư. Các nghiên cứu hóa học đã công bố thành phần hóa học của *Chrysanthemum sinense* gồm các flavonoid, dẫn xuất của acid caffeoyl quinic, phenolic, terpenoid và hoạt tính ức chế enzyme xanthine oxidase giúp ngăn ngừa và điều trị các bệnh liên quan đến bệnh gout, hoạt tính ức chế gốc tự do NO liên quan đến phát triển thuốc chống viêm, chống ung thư và bảo vệ tế bào khỏi tổn thương do oxy hóa của các hợp chất phân lập (Bùi Hữu Trung, 2009; Nguyen MTT, 2006; Ton Quang That, 2024). Bài báo này thông báo kết quả nghiên cứu việc phân lập và xác định cấu trúc bốn hợp chất sesquiterpenoid được phân lập từ hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense* bằng phân tích số liệu phổ NMR và so sánh với tài liệu tham khảo.

2. Phương pháp nghiên cứu và thực nghiệm

2.1. Mẫu thực vật

Hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense* Sabine, được thu hái tại huyện Mê Linh, Hà Nội vào tháng 10 năm 2021 và được giám định bởi Tiến sĩ Nguyễn Thế Cường, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật. Mẫu sau khi được làm sạch, sấy khô, xay nhỏ thu được 2,8 kg bột.

2.2. Phương pháp chiết tách

Dung môi sử dụng là n-hexane, chloroform, ethyl acetate, acetone, methanol, ethanol.

Sắc ký lớp mỏng được thực hiện trên bản mỏng tráng sẵn DC-Alufolien 60 F₂₅₄ (Merck), RP18 F_{254S} (Merck). Phát hiện vết chất bằng cách phun dung dịch H₂SO₄ 10% trên bản mỏng và sấy nóng bằng súng nhiệt khoảng 1 phút đến khi hiện màu.

Sắc ký cột pha thường sử dụng chất hấp phụ là Silica gel (cỡ hạt 0,040 – 0,063 mm, 230 - 400 Mesh) và chất hấp phụ RP-18 (30 - 50 µm, YMC Co., Ltd) hay Diaion HP-20 (MilliporeSigma™ Supelco) dùng cho sắc ký cột pha đảo.

2.3. Các phép đo phổ

Phổ NMR sử dụng máy Bruker 600 MHz tại Viện Hoá học. Phổ khối lượng phun mù điện ESI-MS được đo trên máy Agilent 1100 LC-MSD Trap của Viện Hoá sinh biển. Độ quay cực được đo trên máy JASCO P-2000 Polarimeter của Viện Hóa sinh biển thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

* Tác giả liên hệ

Email: vukimthu@humg.edu.vn

2.4. Phân lập các hợp chất

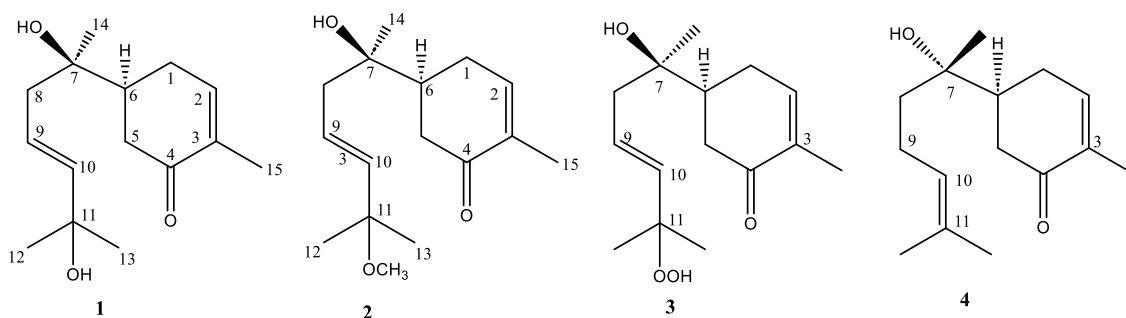
Bột khô hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense* (2,8 kg) được ngâm chiết xuất bằng sóng siêu âm với ethanol ba lần (mỗi lần 10 L, 30 phút ở nhiệt độ phòng). Sau khi loại bỏ dung môi thu được 600 gam dịch chiết tổng CS. Hòa tan CS với 1,0 L nước và lần lượt chiết với dung môi n-hexane, ethyl acetate thu được các phân đoạn n-hexane (CS1, 50,0 gam), ethyl acetate (CS2, 55,0 g) và lớp nước (CS3).

Phân đoạn CS1 được tách thô trên cột sắc ký silica gel (CC) (5×15 cm), sử dụng hệ dung môi n-hexane/acetone (50/1, 20/1, 10/1, 2/1, v/v, mỗi lần 500 mL) thu được bốn phân đoạn, CS1A (8,0 g), CS1B (7,0 g), CS1C (15,0 g) và CS1D (5,0 g). CS1C được tách trên cột silica gel CC (3×10 cm) bằng hệ n-hexane/EtOAc (tăng dần độ phân cực: 4/1, 2/1, 1/1 và 0/1, mỗi lần 200 mL) thu được bốn phân đoạn CS1C1 (2,0 g), CS1C2 (3,0 g), CS1C3 (1,5 g) và CS1C4 (1,7 g). Phân đoạn CS1C3 được đưa lên cột RP-18 (2×25 cm) rửa giải bằng acetone/nước (3/1, v/v, 800 mL) thu được bốn phân đoạn CS1C3A (100 mg), CS1C3B (600 mg), CS1C3C (110 mg) và CS1C3D (2,0 g). CS1C3A được tách trên cột silica gel pha đảo rửa giải bằng acetone/nước (4/1, v/v, 800 mL) thu được hợp chất **1** (5,0 mg). CS1C3B được tách trên cột silica gel pha thường với hệ dung môi chloroform/methanol (4/1, v/v, 800 mL) thu được hợp chất **4** (10,0 mg). Phân đoạn CS1C3C được tách trên cột YMC với hệ dung môi methanol/acetone/nước (4/1/0,5, v/v/v, 700 mL) thu được hợp chất **2** (4,0 mg). Hợp chất **3** (15 mg) thu được từ phân đoạn CS1C3D khi chạy sắc ký cột pha đảo rửa giải bằng hệ dung môi acetone/nước (3/1, v/v, 600 mL).

- **Indicumenone (1)**: dạng dầu không màu, ESI-MS: $[M+H]^+$ tại m/z 253,2, công thức phân tử $C_{15}H_{24}O_3$ ($M = 252$). Số liệu phổ ^1H - và ^{13}C -NMR ($CDCl_3$), xem *Bảng 1*.
- **Indicumenone 11-methyl ether (2)**: dạng dầu không màu, ESI-MS: $[M+H]^+$ tại m/z 267,3, công thức phân tử $C_{16}H_{26}O_3$ ($M = 266$). Số liệu phổ ^1H - và ^{13}C -NMR ($CDCl_3$), xem *Bảng 1*.
- **(9E)-4-oxo-7-hydroxy-11-hydroperoxy-bisabola-2,9-diene (3)**: dạng dầu không màu, ESI-MS: $[M+H]^+$ tại m/z 269,1, công thức phân tử $C_{15}H_{24}O_4$ ($M = 268$). Số liệu phổ ^1H - và ^{13}C -NMR ($CDCl_3$), xem *Bảng 1*.
- **(-)-Delobanone (4)**: dạng dầu không màu, ESI-MS: $[M+H]^+$ tại m/z 237,4, công thức phân tử $C_{15}H_{24}O_2$ ($M = 236$). Số liệu phổ ^1H - và ^{13}C -NMR ($CDCl_3$), xem *Bảng 1*.

3. Kết quả và thảo luận

Hợp chất **1** thu được dưới dạng chất dầu, không màu. Trên phổ ^1H -NMR của hợp chất **1** xuất hiện tín hiệu của 3 proton olefin tại δ_H 5,68* (1H), 5,72* (1H), 6,75 (1H, br d, $J = 5,4$ Hz), tín hiệu của 4 nhóm methyl bậc ba tại δ_H 1,16 (3H, s), 1,31 (3H, s), 1,31 (3H, s), 1,78 (3H, s), proton của 3 nhóm methylene tại δ_H 2,13 (1H, m)/2,21* (1H), 2,24* (1H)/2,66 (1H, br d, $J = 16,0$ Hz), 2,27* (1H)/2,39 (1H, dd, $J = 1,2, 15,0$ Hz). Ngoài ra, còn có sự xuất hiện của proton nhóm methine tại δ_H 2,24* (1H). Phổ ^{13}C -NMR của hợp chất **1** cho biết sự có mặt của 15 nguyên tử carbon, trong đó có 1 carbon carbonyl tại δ_C 200,6 (C-4), 4 carbon olefin tại δ_C 121,1 (C-9), 135,3 (C-3), 142,9 (C-10), 145,0 (C-2), 8 carbon aliphatic tại δ_C 15,6 (C-15), 23,8 (C-14), 27,3 (C-1), 29,8 (C-12, C-13), 38,9 (C-5), 42,4 (C-8) và 44,2 (C-6) và 2 carbon rượu bậc ba tert tertiary alcohol tại δ_C 70,7 (C-11) và 72,9 (C-7). So sánh với tài liệu tham khảo có sự trùng khớp về mặt số liệu phổ, do vậy hợp chất **1** là một sesquiterpenoid được xác định là indicumenone (Trifunović S, 2006).



Hình 1. Cấu trúc hóa học của các hợp chất 1 ÷ 4

Hợp chất **2** thu được dưới dạng chất dầu không màu. Phổ NMR của hợp chất **2** tương tự như hợp chất **1** với các tín hiệu đặc trưng của 2 nối đôi (3 proton olefin), 1 nhóm carbonyl, 4 nhóm methyl. Tuy nhiên hợp chất **2** có 16 nguyên tử carbon do sự xuất hiện thêm một nhóm methoxy $-OCH_3$ tại C-11 thay thế cho nhóm hydroxyl trong hợp chất **1**. Nhóm methoxy được thể hiện tại tín hiệu δ_H 3,14 (3H, s) và δ_C 50,4 (11-

OCH₃) làm tín hiệu δ_C của C-11 di chuyển về 72,8 ppm. Kết hợp so sánh với tài liệu tham khảo, số liệu phổ của hợp chất **2** và số liệu phổ của indicumone 11-methyl ether có sự trùng khớp. Do đó, hợp chất **2** được xác định là indicumone 11-methyl ether (Smitt O, 2002).

Bảng 1. Số liệu phổ ¹H- và ¹³C-NMR của các hợp chất 1 ÷ 4

C	1		2		3		4	
	$\delta_C^{a,b}$	$\delta_H^{a,c}$ (mult., J = Hz)	$\delta_C^{a,b}$	$\delta_H^{a,c}$ (mult., J = Hz)	$\delta_C^{a,b}$	$\delta_H^{a,c}$ (mult., J = Hz)	$\delta_C^{a,b}$	$\delta_H^{a,c}$ (mult., J = Hz)
1	27,3	2,27* 2,39 (dd, 1,2, 15,0)	27,2	2,30* 2,40 (dt, 1,2, 15,0)	27,3	2,27* 2,40	27,2	2,23* 2,40
2	145,0	6,75 (br d, 5,4)	144,7	6,75 (br d, 5,4)	145,3	6,76 (br d, 6,0)	145,0	6,75 (br d, 6,6)
3	135,3	-	135,4	-	135,3	-	135,3	-
4	200,6	-	200,1	-	200,9	-	200,4	-
5	38,9	2,24* 2,66 (br d, 16,0)	39,0	2,24* 2,66 (br d, 16,0)	38,9	2,24* 2,67 (br d, 16,0)	39,0	2,25* 2,63 (br d, 19,2)
6	44,2	2,24*	44,3	2,25*	42,7	2,24*	44,4	2,25*
7	72,9	-	74,8	-	73,0	-	73,3	-
8	42,4	2,13* 2,21*	42,8	2,11 (m) 2,21*	44,4	2,12 (m) 2,23*	39,5	2,20* 2,24*
9	121,1	5,68*	124,0	5,60*	125,3	5,69*	22,3	2,03* 2,06*
10	142,9	5,72*	140,5	5,63*	138,7	5,70*	123,9	5,12 (t, 6,6)
11	70,7	-	72,8	-	81,8	-	132,3	-
12	29,8	1,31 (s)	25,9	1,26 (s)	24,4	1,33 (s)	25,7	1,69 (s)
13	29,8	1,31 (s)	25,9	1,26 (s)	24,3	1,31 (s)	17,7	1,62 (s)
14	23,8	1,78 (s)	24,0	1,78 (s)	23,9	1,77 (s)	24,0	1,78 (s)
15	15,6	1,16 (s)	15,6	1,17 (s)	15,6	1,18 (s)	15,6	1,18 (s)
11-OCH ₃			50,4	3,14 (s)				

^a Đo trong CDCl₃, ^b150MHz, ^c600MHz, * tín hiệuchap.

Hợp chất **3** là chất dầu không màu. Phổ NMR của hợp chất **3** có các tín hiệu đặc trưng tương tự hợp chất **1** và hợp chất **2** gồm 2 nối đôi, 1 nhóm carbonyl, 4 nhóm methyl phù hợp với CTPT là C₁₅H₂₄O₄ (M = 268). Hợp chất **3** là một sesquiterpenoid có 15 nguyên tử carbon, sự khác biệt với hợp chất **1** và **2** là tín hiệu carbon không liên kết với H của C-11 đã dịch chuyển về hần trường thấp tại δ_C 81,8 ppm phù hợp với sự có mặt của nhóm hydroperoxy –OOH. Kết hợp so sánh với tài liệu tham khảo, hợp chất **3** được xác định là (9E)-4-oxo-7-hydroxy-11-hydroperoxy-bisabola-2,9-diene (Trifunović S, 2006).

Hợp chất **4** thu được dưới dạng chất dầu không màu. Hợp chất **4** cũng là một sesquiterpenoid khung bisabolene tương tự như hợp chất **1**, **2** và **3** có 2 liên kết đôi, 4 nhóm methyl bậc một, 1 nhóm carbonyl. Tuy nhiên phổ ¹H-NMR chỉ có 2 proton olefin tại δ_H 5,12 (1H, t, J = 6,6 Hz), 6,75 (1H, br d, J = 6,6 Hz) chứng tỏ đã có sự dịch chuyển của 1 nối đôi. Kết hợp với tín hiệu của 2 nhóm methyl đã dịch chuyển về trường thấp hơn tại δ_H 1,62 (3H, s) và 1,69 (3H, s) gợi ý một liên kết đôi đã dịch chuyển về vị trí gần 2 nhóm methyl tại C10-C11. Kết hợp với so sánh tài liệu tham khảo, hợp chất **4** được xác định là (-)-delobanone (Smitt O, 2002).

4. Kết luận

Bài báo này công bố kết quả nghiên cứu phân lập bốn hợp chất từ căn chiết n-hexan của hoa loài hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense*. Cấu trúc hóa học của bốn hợp chất được xác định là bốn hợp chất sesquiterpenoid thuộc dẫn xuất bisabolene: indicumone (**1**), indicumone 11-methyl ether (**2**), (9E)-4-oxo-7-hydroxy-11-hydroperoxy-bisabola-2,9-diene (**3**) và (-)-delobanone (**4**). Các hợp chất sesquiterpenoid được biết đến có nhiều hoạt tính sinh học quý báu do đó loài hoa cúc trắng *Chrysanthemum sinense* hứa hẹn là dược liệu tiềm năng để tiếp tục nghiên cứu hoạt tính sinh học theo hướng tạo ra sản phẩm chăm sóc sức khỏe cộng đồng.

Tài liệu tham khảo

Bùi Hữu Trung, Nguyễn Thị Thanh Mai, 2009. Nghiên cứu mối quan hệ giữa hoạt tính ức chế gốc tự do NO với cấu trúc của các hoạt chất cô lập từ hoa cúc trắng. *Science & technology Development*, Vol 12, No.10, 48 – 56.

Nguyen MTT, Awale S, Tezuka Y, Ueda J-y, Tran QL, Kadota S, 2006. Xanthine oxidase Inhibitors from the flowers of *Chrysanthemum sinense*. *Planta Med*, 72, 46-51. <https://doi.org/10.1055/s-2005-873181>.

Smitt O, Högberg H-E, 2002. Syntheses of a prenylbisabolane diterpene, a natural insecticide from *Croton linearis*, and of the bisabolane sesquiterpenes (–)-delobanone and (–)-epi-delobanone. *Tetrahedron*, 58, 7691–7700. [https://doi.org/10.1016/S0040-4020\(02\)00821-9](https://doi.org/10.1016/S0040-4020(02)00821-9).

Ton Quang That, Mai Thanh Thi Nguyen, Tho Huu Le, Truong Nhat Van Do, Vu Mai Thao, Duong Thi Hai Yen, Phan Van Kiem, Bui Huu Tai, Nguyen Thi Minh Hang, and Nguyen Xuan Nhiem, 2024. A New Guaianolide-type Sesquiterpenoid and Xanthine Oxidase Inhibitory Activity from *Chrysanthemum sinense* Flowers. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 1-6.

Rifunović S, Vajs V, Juranić Z, Žižak Ž, Tešević V, Macura S, Milosavljević S, 2006. Cytotoxic constituents of *Achillea clavennae* from Montenegro. *Phytochemistry*, 67, 887–893. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2006.02.026>.

ABSTRACT

Sesquiterpenoid compounds isolated from the flowers of *Chrysanthemum sinense*

Vu Kim Thu*

Hanoi University of Mining and Geology

The flowers of *Chrysanthemum sinense* are used in some folk medicines, with terpenoid compounds showing numerous beneficial activities. This paper reports the results of the isolation and chemical structure determination of four sesquiterpenoid compounds belonging to bisabolene derivatives: indicumeone (**1**), indicumone 11-methyl ether (**2**), (9*E*)-4-oxo-7-hydroxy-11-hydroperoxy-bisabola-2,9-diene (**3**), and (–)-delobanone (**4**) isolated from the flowers of *Chrysanthemum sinense*. The chemical structures of these four compounds were determined by NMR spectral analysis and comparison with reference data.

Keywords: *Chrysanthemum sinense*; hoa cúc trắng; sesquiterpenoid; terpenoid; bisabolene

KHOA HỌC TRÁI ĐẤT VÀ TÀI NGUYÊN VỚI PHÁT TRIỂN BỀN VỮNG (ERSD 2024)



ISBN: 978-604-76-3040-0



9 786047 630400

SÁCH KHÔNG BÁN