



Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội:
Khoa học Y Dược

Website: <https://js.vnu.edu.vn/MPS>



Một số hợp chất phân lập từ lá cây Khôi đóm (*Sanchezia nobilis* Hook.f.)

Bùi Thị Xuân^{1,*}, Vũ Đức Lợi¹, Vũ Thị Mây¹, Trần Thị Bích Thúy²,
Hoàng Việt Dũng², Đỗ Thị Mai Hương³

¹Khoa Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

²Học viện Quân y, 160 Phùng Hưng, Hà Đông, Hà Nội, Việt Nam

³Trường Đại học Dược Hà Nội, 13-15 Lê Thánh Tông, Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 11 tháng 4 năm 2018

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 4 năm 2018; Chấp nhận đăng ngày 12 tháng 6 năm 2018

Tóm tắt: Từ phân đoạn dịch chiết ethylacetat của lá cây Khôi đóm (*Sanchezia nobilis* Hook.f.) thu hái ở tỉnh Nam Định và bằng phương pháp sắc ký cột đã phân lập được 3 hợp chất. Cấu trúc hóa học của các hợp chất này được xác định bằng phương pháp phổ như: phổ khối, phổ cộng hưởng từ hạt nhân. Các chất được xác định là: 9-methoxycanthin-6-on (1), 9-hydroxyheterogorgiolid (2), O-methyl furodysinolacton (3). Các hợp chất này lần đầu tiên được phân lập từ cây Khôi đóm.

Từ khóa: 9-methoxycanthin-6-on, 9-hydroxyheterogorgiolid, O-methyl furodysinolacton.

1. Đặt vấn đề

Trên thế giới, chi *Sanchezia* (họ Acanthaceae) bao gồm hơn 60 loài vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Chi này phân bố ở khu vực Địa Trung Hải, Ấn Độ, châu Phi, châu Úc, Mỹ và một số nước Đông Nam Á. Hầu hết các loài đã có từ lâu năm ở rừng mưa nhiệt đới miền Trung và Nam Mỹ (Ecuador) [1]. Ở Việt Nam, chi *Sanchezia* có ở nhiều địa phương như: huyện miền núi Chiêm Hóa, Na Hang tỉnh Tuyên Quang, huyện miền núi tỉnh Quảng Nam, huyện Hòa Vang thành phố Đà Nẵng và

một số tỉnh khác (Nam Định, Vĩnh Phúc, Phú Thọ, Thái Nguyên) [2-4].

Cây Khôi đóm thuộc chi *Sanchezia* (họ Ô rô Acanthaceae). Trên thế giới cây này đã được nghiên cứu về tác dụng chống oxy hóa và chống tăng sinh tế bào *in vitro*, tác dụng kháng khuẩn [5-6]. Về thành phần hóa học của loài cây này mới có một số công bố cho thấy, cây có chứa một số nhóm chất như: flavonoid, glycosid, carbohydrat, alcaloid, steroid, phenolic, saponin và tannin [7]. Ở Việt Nam, dân gian ta đã truyền nhau sử dụng cây Khôi đóm như một “vị cứu tinh” chữa bệnh viêm dạ dày. Tuy nhiên, những nghiên cứu thành phần hóa học và tác dụng sinh học về loài cây này ở cả Việt Nam và thế giới còn khá ít. Vì vậy, để cung cấp thêm các dữ liệu về thành phần hóa học, tác dụng sinh học của cây Khôi đóm, cũng

* Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-904269982.

Email: sealotus@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4110>

như giúp định hướng sử dụng dược liệu này hiệu quả hơn, nghiên cứu này cung cấp thông tin về một số hợp chất flavonoid và tác dụng chống viêm của cây Khôi đóm.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Lá cây Khôi đóm được thu hái vào tháng 1/2018 tại Thị trấn Cổ Lễ, huyện Trực Ninh, tỉnh Nam Định, phơi sấy, bảo quản trong túi nilon kín. Mẫu cây này được ThS.Nguyễn Quỳnh Nga, Viện Dược liệu giám định tên khoa học là: *Sanchezia nobilis* Hook.f. họ Acanthaceae (họ Ô rô). Mẫu cây được lưu tại: Phòng tiêu bản, Khoa Tài Nguyên Cây Thuốc, Viện Dược liệu (số hiệu tiêu bản: DL-150118),

2.2. Dung môi, hóa chất

- Dung môi hóa chất dùng để chiết xuất và phân lập (EtOH 70%, *n*-hexan (Hx), ethyl acetat (EtOAc), methanol (MeOH), dichloromethan (DCM), aceton (Ac)... đạt tiêu chuẩn tinh khiết.

- Pha tĩnh dùng trong sắc ký cột là silica gel pha thường cỡ hạt 0,063-0,200 mm (Merck), (0,040 - 0,063 mm, Merck). Bản mỏng tráng sẵn DC-Alufolien 60 F254 (Merck) (silica gel, 0,25 mm) và bản mỏng pha đảo RP-18 F254 (Merck, 0,25 mm)...

- Hóa chất dùng trong đánh giá tác dụng chống viêm cấp: indomethacin, NaCl 0,9%, dung dịch carrageenin.

2.3. Thiết bị, dụng cụ

- *Sắc ký cột*: sắc ký cột sử dụng silicagel cỡ hạt 0,063-0,200 mm (Merck) và cỡ hạt 0,040-0,063 mm (Merck) với các loại cột sắc ký có kích cỡ khác nhau.

- *Phổ cộng hưởng từ hạt nhân*: NMR được ghi trên máy Bruker Avance 500MHz tại Viện Hóa học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

- *Phổ khối ESI-MS*: đo trên máy AGILENT 1260 Series LC-MS ion Trap (Agilent Technologies, Hoa Kỳ)

- *Nhiệt độ nóng chảy*: đo trên máy SMP10 BioCote, Khoa Y Dược, ĐHQGHN.

- *Góc quay cực riêng*: đo trên máy PLR-4, MRC scientific instruments, Khoa Y Dược, ĐHQGHN.

2.4. Chiết tách và phân lập chất

Mẫu lá cây Khôi đóm (2,5kg) sau khi đã rửa sạch, phơi khô, thái nhỏ được ngâm chiết bằng dung môi ethanol 80% (3 lần, mỗi lần 8L), sử dụng thiết bị chiết siêu âm ở 40°C trong vòng 3 giờ. Lọc các dịch chiết ethanol thu được qua giấy lọc, gộp dịch lọc và cất loại dung môi dưới áp suất giảm, thu được 150g cao chiết tổng ethanol. Lấy 100g cao chiết phân tán trong nước cất và chiết phân bố bằng *n*-hexan và ethyl acetat (mỗi dung môi 3 lần, mỗi lần 500 ml trong 30 phút). Các phân đoạn *n*-hexan, ethyl acetat được cất loại dung môi dưới áp suất giảm để thu được phân đoạn tương ứng *n*-hexan ký hiệu là H (9,2 g) và ethyl acetat ký hiệu là E (28,8g). Phần dịch chiết nước còn lại cô cạn thu được phân đoạn ký hiệu N (26,6g).

Tiến hành phân tích căn EtOAc (25,0 g) trên cột sắc ký silicagel với hệ dung môi có độ phân cực tăng dần bao gồm *n*-hexan- EtOAc (5:1→1:1, v/v, mỗi phân đoạn 600 mL) và tiếp sau là CHCl₃- MeOH (10:1→ 1:1, v/v, mỗi phân đoạn 500mL) thu được 6 phân đoạn ký hiệu là E1~E6. Từ phân đoạn E1 (8,1g), chạy sắc ký cột silicagel (Φ45 mm × 350 mm) với hệ pha động EtOAc - MeOH (5:1, v/v, 2,5L) thu được 6 phân đoạn nhỏ hơn là E1.1~ E1.6. Phân đoạn E1.1 (0,9 g) tiếp tục tiến hành sắc ký cột silicagel pha thường với hệ dung môi rửa *n*-hexan:etylacetat 4/1, thu được chất **1** (21 mg). Từ phân đoạn E1.2 (1,1 g) tiến hành sắc ký trên cột silica gel với hệ dung môi *n*-hexan/ethyl acetat (8/1, v/v) thu được hợp chất **2** (15mg). Phân đoạn E1.3 (1,2 g) được chạy sắc ký trên cột silica gel với hệ dung môi *n*-hexan:CH₂Cl₂ (2:1, v/v) thu được hợp chất **3** (16 mg).

3. Kết quả nghiên cứu

Hợp chất 1:

$t_{nc} = 238-239$ °C; $[\alpha]_D^{25} = -187,0$ (c=0,15; CHCl₃).

$R_f = 0,51$ (TLC silica gel, *n*-hexan/EtOAc, 7/3, v/v);

ESI-MS: m/z 277 [M+H]⁺ (C₁₆H₂₁O₄);

- Phổ ¹³C-NMR (CDCl₃, 125 MHz) δ (ppm): 22,8(C-1); 15,7(C-2); 23,6(C-3); 152,2(C-4); 51,8(C-5); 22,5(C-6); 156,3(C-7); 105,8(C-8); 79,6(C-9); 43,8(C-10); 128,0(C-11); 171,0(C-12); 8,4(C-13); 20,1(C-14); 106,0(C-15); 50,3(16-OMe)

- Phổ ¹H-NMR (CDCl₃, 500 MHz) δ (ppm): 2,11 (1H, br, dt, $J=3,9$; 8,7Hz, H-1); 0,67 (2H, dt, $J=3,9$; 5,3Hz, H-2); 1,96 (1H, m, H-3); 3,32 (1H, m, H-5); 2,29 (2H, m, H-6); 1,87 (3H, t, $J=1,5$ Hz, H-13); 0,51 (2H, s, H-14); 4,70 (3H, br, t, H-15); 3,22 (1H, s, 16-OMe); 3,41 (1H, d, $J=7,4$ Hz, 9-OH)

Hợp chất 2:

Tinh thể màu vàng, tan trong cloroform, $t_{nc} = 178-180$ °C.

HR-ESI-MS (+) m/z : 252,08 [M+H]⁺, ứng với CTPT C₁₅H₁₁N₂O₂, M=252

Phổ ¹³C-NMR (CDCl₃, 125 MHz) δ (ppm): 115,5(C-1); 146,0(C-2); 139,9(C-4); 128,5(C-5); 159,7(C-6); 101,3(C-8); 162,5(C-9); 114,2(C-10); 123,3(C-11); 117,2(C-12); 142,0(C-13); 129,2(C-14); 131,2(C-15); 136,0(C-16); 56,0(C-17)

- Phổ ¹H-NMR (CDCl₃, 500 MHz) δ (ppm): 7,80 (1H, d, $J = 5,0$ Hz, H-1); 8,74 (1H, d, $J = 5,0$ Hz, H-2); 7,98 (1H, d, $J = 9,5$ Hz, H-4); 6,93 (1H, d, $J = 10,0$ Hz, H-5); 8,16 (1H, d, $J = 2,0$ Hz, H-8); 7,04 (1H, dd, $J = 8,5$; 2,0 Hz, H-10); 7,90 (1H, d, $J = 8,5$ Hz, H-11); 3,97 (3H, s, H-17).

Hợp chất 3:

Chất bột màu trắng, vô định hình, $[\alpha]_D^{25} = -80,5$ (c=0,1, MeOH); Phổ ESI-MS: m/z 263,2 [M+H]⁺

Công thức phân tử: C₁₆H₂₂O₃. M=262

Phổ ¹³C-NMR (CDCl₃, 125 MHz) δ (ppm): 169,7(C-2); 117,2(C-3); 173,0(C-3a); 38,7(C-4); 47,7(C-4a); 18,4(C-5); 30,9(C-6); 134,2(C-

7); 123,5(C-8); 30,1(C-8a); 40,2(C-9); 107,5(C-9a); 25,7(C-10); 25,2(C-11); 23,1(C-12); 50,3(9a-OMe).

- Phổ ¹H-NMR (CDCl₃, 500 MHz) δ (ppm): 5,81(1H, s, H-3); 1,68(1H, m, H-4a); 1,16 (1H, m, H-5 α)/1,68 (1H, m, H=5 β); 1,97(1H, m, H-6); 5,36(1H, d, $J=5.0$ Hz, H-8); 2,77(1H, m, H-8a); 1,52 (1H, dd, $J=13.5$, 13.5Hz, H-9 α)/2,34 (1H, dd, $J=3.5$, 13.5Hz, H-9 β); 1,37(1H, s, H-10); 1,24(1H, s, H-11); 1,62(1H, s, H-12); 3,17(1H, s, OMe)

Hợp chất 1: 9-hydroxyheterogorgiolid

Chất 1 kết tinh hình phiến, không màu, nhiệt độ nóng chảy: 238-239 °C, $R_f = 0,5$ (*n*-hexan/ethyl acetat: 7/3, v/v); Phổ ESI-MS cho pic ion phân tử proton hóa ở $m/z = 277$ [M+H]⁺ Các dữ liệu phổ khối và phổ ¹³C-NMR cho biết chất 1 có công thức phân tử là C₁₆H₂₀O₄ (DBE=7). Phân tích các dữ liệu phổ ¹H-NMR, ¹³C-NMR và DEPT của 1 cho thấy chất 1 có khung tọng đồng với chất Chloranthalacton B bao gồm một nhóm α , β -ethylen- γ -lacton ở ở δ_C 156,3; 128,0 và 171,0 ppm. Một vòng cyclopropan gồm 1 nhóm methylen cho tín hiệu ở δ_H 0,67 (1H, dt, $J = 3,9$; 5,3 Hz), 0,82 (1H, dt, $J = 5,3$, 8,7 Hz); δ_C 15,7 (C-2) và 2 nhóm methin ở δ_H 2,11 (1H, br, dt, $J = 3,9$; 8,7 Hz); δ_C 22,8 (C-1) và δ_H 1,96 (1H, m); δ_C 23,6 (C-3). Tín hiệu của nhóm $>C=CH_2$ cũng được quan sát thấy trên phổ ¹H-NMR, ¹³C-NMR ở δ_C 152,2; 106,0 và δ_H 4,70 (1H, br, t); 5,01 (1H, m, OH).

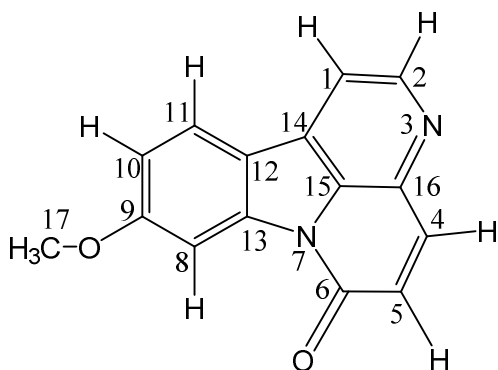
Tuy nhiên có 2 điểm khác biệt đó là thay vì nhóm oxiran trong Chloranthalacton B thì trong 1 xuất hiện một nhóm -CH-OH và 1 nhóm methoxy thể hiện trên phổ ¹³C-NMR và ¹H-NMR ở δ_C 79,6 (C-9), δ_H 3,83 (1H, d, $J = 7,4$ Hz, H-9), 3,41 (1H, d, $J = 7,4$ Hz, OH). δ_C 50,3 (OCH₃) và δ_H 3,22 (3H, s, OCH₃). Phân tích các dữ liệu trên phổ ¹H-NMR, ¹³C-NMR và các phổ 2D-NMR của chất 1 kết hợp so sánh các dữ liệu phổ trong tài liệu [8], khẳng định chất 1 chính là 9-hydroxyheterogorgiolid.

Hợp chất 2: 9-methoxycanthin-6-on

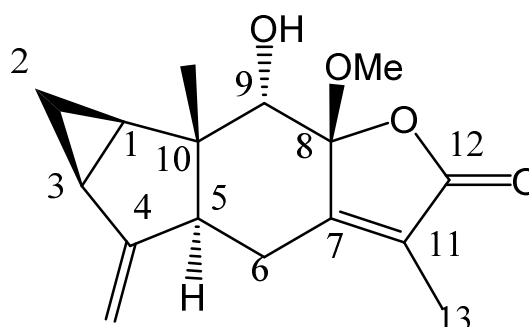
Hợp chất 2 dạng tinh thể màu vàng, tan trong cloroform, nhiệt độ nóng chảy 178-180 °C và cho phản ứng với thuốc thử Dragendorff.

Trên phổ HR-ESI-MS của **2** xuất hiện peak ion giả phân tử tại m/z 252,08 $[M+H]^+$ ứng với CTPT $C_{15}H_{11}N_2O_2$ và kết hợp với phổ ^{13}C -NMR cho phép khẳng định công thức phân tử của **2** là $C_{15}H_{11}N_2O_2$. Phổ 1H -NMR của **2** cho tín hiệu doublet đặc trưng của proton H-4 tại δ 7,98 và H-5 tại δ 6,93 với hằng số tương tác $J = 9,5$ Hz; một cặp proton vicinal H-1 tại δ 7,80 và H-2 tại δ 8,74 với $J = 5,0$ Hz. Ngoài ra, còn xuất hiện tín hiệu của

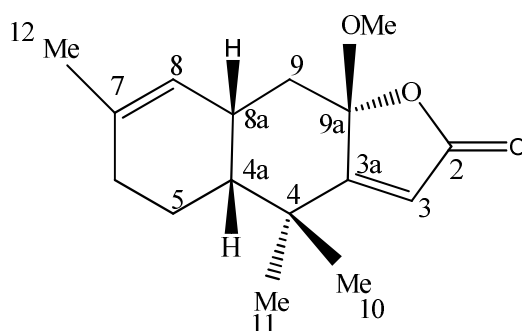
một nhân thom ABX với ba proton tại δ 8,16 (1H, d, $J = 2,0$ Hz, H-8), 7,04 (1H, dd, $J = 8,5; 2,0$ Hz, H-10), 7,90 (1H, d, $J = 8,5$ Hz, H-11). Sự hiện diện của nhóm methoxy được chỉ ra tại δ 56,0 (C-17) và δ 3,98 (3H, s, H-17). Nhóm này gắn với C-9 dựa vào tương tác H-17/C-9 trong phổ HMBC. Kết hợp các dữ liệu phổ của **2** và đồng thời so sánh với tư liệu [9-10], khẳng định **2** là 9-methoxycanthin-6-on.



Hợp chất 2: 9-methoxycanthin-6-on



Hợp chất 1: 9-hydroxyheterogorgiolid

Hợp chất 3: *O*-methyl furodysinin lacton

Hình 1. Cấu trúc của các hợp chất 1-3.

Hợp chất 3: *O*-methyl furodysinin lacton

Hợp chất **3** thu được dưới dạng bột vô định hình màu trắng. Phổ khối lượng ESI-MS của **3** xuất hiện pic ion giả phân tử tại m/z 263,2 $[M+H]^+$, phù hợp với công thức phân tử $C_{16}H_{22}O_3$, ($M = 262$). Phổ 1H -NMR thấy xuất hiện tín hiệu của 2 proton olefin tại δ_H 5,36 (d, $J=5,0$ Hz) và 5,81 (s); 1 methoxy tại δ_H 3,17 (s); và 3 methyl tại δ_H 1,24 (s), 1,37 (s) và 1,62

(s). 1 nhóm carbonyl tại δ_C 169,5; 4 carbon bậc 4 tại δ_C 38,7, 107,5, 134,2 và 173,0; 4 methin tại δ_C 30,1, 47,7, 117,2 và 123,5; 3 methylen tại δ_C 18,4, 30,9 và 40,2; và 4 methyl tại δ_C 23,1; 25,2; 25,7 và 50,3. Từ dữ liệu phổ 1D-NMR của **3** dẫn đến gợi ý về cấu trúc của **3** tương tự hợp chất *O*-methyl furodysinin lacton [4]. Phân tích các tương tác trên phổ HSQC cho phép ta gán tín hiệu của proton liên kết trực tiếp với

carbon. Phổ HMBC, thấy xuất hiện tương tác giữa H-10 (δ_H 1,37)/H-11 (δ_H 1,24) với C-3a (δ_C 173,0)/C-4 (δ_C 38,7)/C-4a (δ_C 47,7), H-3 (δ_H 5,81) và C-2 (δ_C 169,5)/C-3a (δ_C 173,0)/C-9a (δ_C 107,5) đã xác định vị trí 2 nhóm methyl gắn trực tiếp vào C-4, vị trí nối đôi tại C-3/C-3a. Tương tác HMBC của nhóm methoxy δ_H 3,17 và C-9a (δ_C 107,5) xác định vị trí methoxy tại C-9a. Tương tác HMBC của H-12 (δ_H 1,62) với C-6 (δ_C 30,9)/C-7(δ_C 134,2)/C-8 (δ_C 123,5), H-8 (δ_H 5,36) với C-4a (δ_C 47,7)/C-8a (δ_C 30,1) xác định vị trí nối đôi tại C-7/C-8. Dựa vào dữ liệu phổ 1D, 2D-NMR của **3** và so sánh với số liệu của hợp chất *O*-methyl furodysinolacton [11] thấy trùng khớp. Từ các dữ liệu phổ, cấu trúc của **3** được xác định là *O*-methyl furodysinolacton.

4. Kết luận

Đã sử dụng phương pháp ngâm chiết với dung môi EtOH 80% và bằng phương pháp sắc ký cột phân lập được 3 hợp chất từ phần lá của cây lá Khôi đóm thu hái tại tỉnh Nam Định. Cấu trúc các hợp chất này được xác định thông qua kết quả đo nhiệt độ nóng chảy, góc quay cực riêng, phổ khối, phổ cộng hưởng hạt nhân và so sánh với các dữ liệu công bố của các hợp chất liên quan. Ba hợp chất được xác định là 9-methoxycanthin-6-on (**1**), 9-hydroxyheterogorgiolid (**2**), *O*-methyl furodysinolacton (**3**). Đây là lần đầu tiên 3 hợp chất này được phân lập từ cây Khôi đóm.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc Gia Hà Nội, đề tài KHCN mã số: QG.18.20.

Tài liệu tham khảo

- [1] Ellah A. E. A., Mohamed K. M., Backheet E. Y., et al. (2013), "Matsutake alcohol glycosides from *Sanchezia nobilis*", *Chemistry of Natural Compounds*, 48(6), pp. 930-933.
- [2] Nguyễn Tiến Bản (2005), Danh lục các loài thực vật Việt Nam, tập 3, Nhà xuất bản Nông nghiệp, trang 272-273.
- [3] Phạm Hoàng Hộ (2000), Cây cỏ Việt Nam, tập 3, Nhà xuất bản Trẻ, tr.39.
- [4] Đỗ Tất Lợi (2001). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. NXB Y học, tr. 518-520.
- [5] Paydar M., Wong Y. L., Moharam B. A., et al. (2013), "In vitro anti-oxidant and anti-cancer activity of methanolic extract from *Sanchezia speciosa* leaves", *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 16(20), p. 1212.
- [6] Rafshanjani M., Parvin S., Kader M., et al. (2014), "In vitro antibacterial, antifungal and insecticidal activities of ethanolic extract and its fractionates of *ia speciosa* Hook. f", *Int Res J Pharm*, 5(9), pp. 717-720.
- [7] Parvin S., Rafshanjani M. A. S., Kader M. A., et al. (2015), "Preliminary phytochemical screening and cytotoxic potentials from leaves of *Sanchezia speciosa* Hook. f", *International Journal of Advances in Scientific Research*, 1(3), pp. 145-150.
- [8] Kevin Hung, Xirui Hu and Thomas J. Maimone (2005), Total synthesis of complex terpenoids employing radical cascade processes, *Nat. Prod. Rep.*, 22, 465.
- [9] Kensuke Ohishi, Kazufumi Toume, Midori A. Arai, Takashi Koyano, Thaworn Kowithayakorn, Takamasa Mizoguchi, Motoyuki Itoh, and Masami Ishibashi (2015), 9-Hydroxycanthin-6-one, a β -Carboline Alkaloid from *Eurycoma longifolia*, Is the First Wnt Signal Inhibitor through Activation of Glycogen Synthase Kinase 3 β without Depending on Casein Kinase 1 α . *J. Nat. Prod.*, 78 (5), pp 1139–1146.
- [10] Sofa Fajriah, Muhammad Hanaf, Atiek Sumiati, and Ngadiman (2010), isolation and identification of 9-methoxycanthin-6-on from *Eurycoma longifolia* roots, *Fitoterapia* 81, (7), pp. 669-679.
- [11] Andrew M. Piggott and Peter Karuso (2005), 9-Hydroxyfurodysinolactone: A New Sesquiterpene Isolated from the Tropical Marine Sponge *Dysidea arenaria*, *Molecules*, 10, pp.1295-1297.

Compounds Isolated from the Leaf of *Sanchezia nobilis* Hook.f.

Bui Thi Xuan¹, Vu Duc Loi¹, Vu Thi May¹, Tran Thi Bich Thuy²,
Hoang Viet Dung², Do Thi Mai Huong³

¹VNU School of Medicine and Pharmacy, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

²Vietnam Military Medical University, 160 Phung Hung, Ha Dong, Hanoi, Vietnam

³Hanoi University of Pharmacy, 13-15 Le Thanh Tong, Hoan Kiem, Hanoi, Vietnam

Abstract: The ethyl acetate fraction of the leaf of *Sanchezia nobilis* Hook.f. (collected in Nam Dinh province) isolated three compounds (1-3) by chromatographic methods. Their structures were elucidated by spectroscopic methods, including MS and NMR. These compounds were identified as: 9-methoxycanthin-6-one (1); 9-hydroxyheterogorgiolid (2); and O-methyl furodysinine lactone (3). These compounds were, for the first time, isolated from the leaf of *Sanchezia nobilis* Hook.f.

Keywords: 9-methoxycanthin-6-one, 9-hydroxyheterogorgiolide, O-methyl furodysinine lactone.