VNUHCM Journal of Advanced Research in Natural Sciences 2026, 10(3):3732-3741

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Nghiên cứu phân lập các hợp chất flavonoid và polyphenol từ cao EtOAc của hạt Chuối cô đơn (*Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman)

Nguyễn Xuân Hải[1,2], Đỗ Văn Nhật Trường[1,2], Nguyễn Thanh Phong[1], Lê Hữu Thọ[1,2], Nguyễn Anh Thy[1], Nguyễn Trung Nhân[1,2], Nguyễn Thị Thanh Mai[1,2,*]

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Chuối cô đơn có tên khoa học là *Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman thuộc họ Chuối (Musaceae). Trong dân gian, cây Chuối cô đơn được sử dụng điều trị sưng tấy, đau khớp, mệt mỏi, sỏi thận, rối loạn tiêu hóa, hạ đường huyết. Các nghiên cứu trước đây về thành phần hóa học đã chỉ ra rằng quả Chuối cô đơn chín ở Thái Lan chứa nhiều hợp chất flavonoid và polyphenol. Vẫn còn rất ít nghiên cứu về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của hạt Chuối cô đơn. Nghiên cứu sàng lọc các dược liệu Việt Nam có tác dụng hạ acid uric máu theo cơ chế ức chế enzyme xanthine oxidase đã phát hiện cao MeOH toàn phần của hạt Chuối cô đơn có hoạt tính ức chế enzyme xanthine oxidase tiềm năng với giá trị IC_{50} là 83,44 μg/mL. Do đó, để làm rõ hơn về thành phần hóa học và khả năng ức chế enzyme xanthine oxidase của loài cây này, nghiên cứu này đã tiến hành phân lập các hợp chất từ cao EtOAc của hạt Chuối cô đơn. Bằng các phương pháp sắc ký cột pha thường kết hợp với các phương pháp phổ nghiệm hiện đại đã phân lập được 6 hợp chất là (–)-(2*S*)-naringenin (**1**), (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone (**2**), taxifolin (**3**), nobiletin (**4**), (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone (**5**) và (+)-(2*R*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl)]glycerol (**6**). Cả 6 hợp chất đều là các hợp chất lần đầu được báo cáo trong chi *Ensete*. Các hợp chất đều được đánh giá tác dụng hạ acid uric máu thông qua cơ chế ức chế enzyme xanthine oxidase, trong đó các hợp chất **1**-**3** có hoạt tính trung bình với IC_{50} lần lượt là 90,6, 81,0 và 69,5 μM.

Từ khoá: Chuối cô đơn, họ Chuối, flavonoid, polyphenol, xanthine oxidase

[1]*Khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM, 227 Nguyễn Văn Cừ, phường Chợ Quán, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam*

[2]*Phòng thí nghiệm Phát hiện và Phát triển thuốc, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM, phường Đông Hòa, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam*

Liên hệ

Nguyễn Thị Thanh Mai, Khoa Hoá học, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM, 227 Nguyễn Văn Cừ, phường Chợ Quán, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Phòng thí nghiệm Phát hiện và Phát triển thuốc, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM, phường Đông Hòa, TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: nttmai@hcmus.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 30-12-2025
- Ngày sửa đổi: 14-07-2026
- Ngày chấp nhận: 31-07-2026
- Ngày đăng: 15-09-2026

DOI : https://doi.org/10.32508/vnuhcmj-arns.v10i3.1508

Check for updates

MỞ ĐẦU

Chuối cô đơn hay còn gọi là Chuối chân voi, Chuối mổ côi, có tên khoa học là *Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman thuộc họ Chuối (Musaceae). Chuối cô đơn là cây thảo đơn tính, không phân sinh, thân cao khoảng 3,5-4,0 m, thân và hoa có màu xanh lục nhạt. Cây sinh trưởng đơn độc, không phát sinh chồi con và chỉ nhân giống tự nhiên qua hoa rụng nảy mầm. Hạt có kích thước rất lớn, lớn nhất trong họ Chuối; mỗi quả chỉ chứa 3-5 hạt. Ở Việt Nam, cây Chuối cô đơn phân bố tại các tỉnh Ninh Thuận, Bình Phước, Đăk Lăk, Kontum, Lâm Đồng, Quảng Nam… [1] Trong y học cổ truyền, các bộ phận khác nhau của cây Chuối cô đơn được sử dụng điều trị sưng tấy, đau khớp, mệt mỏi, sỏi thận, rối loạn tiêu hóa. Hạt và thân còn có tác dụng hạ đường huyết, chống co giật. [2–6]

Các nghiên cứu trước đây về thành phần hóa học đã chỉ ra rằng quả Chuối cô đơn chín ở Thái Lan chứa nhiều hợp chất flavonoid và polyphenol. [7] Nhựa thân cây Chuối cô đơn cũng được ghi nhận là chứa nhiều nhóm hợp chất quan trọng như amino acid, flavonoid, polyphenol, alkaloid, saponin, tannin và terpenoid. [6]

Tại Việt Nam, các kết quả nghiên cứu gần đây cho thấy hạt Chuối cô đơn có tác dụng hạ glucose máu thông qua ức chế α-glucosidase, PTP1B và hoạt hóa AMPK. Cho đến nay, các nghiên cứu về thành phần hóa học của hạt Chuối cô đơn vẫn còn hạn chế và chưa tìm thấy báo cáo nào về khả năng ức chế enzyme xanthine oxidase (XO) của loài này. Qua quá trình sàng lọc các dược liệu Việt Nam có tác dụng hạ acid uric máu theo cơ chế ức chế enzyme XO, nhóm nghiên cứu của chúng tôi phát hiện cao MeOH toàn phần của hạt Chuối cô đơn có hoạt tính ức chế enzyme XO mạnh với giá trị IC_{50} là 83,44 μg/mL. Do đó, để làm rõ hơn về thành phần hóa học và khả năng ức chế enzyme XO của loài cây này chúng tôi đã tiến hành phân lập các hợp chất từ cao EtOAc của hạt Chuối cô đơn. Bằng các phương pháp sắc ký cột pha thường kết hợp với các phương pháp phổ nghiệm hiện đại, chúng tôi đã phân lập được 6 hợp chất là (–)-(2*S*)-naringenin (**1**), (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone (**2**), taxifolin (**3**), nobiletin (**4**), (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone (**5**) và (+)-(2*S*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl)]glycerol (**6**).

Trích dẫn bài báo này: Xuân Hải N, Nhật Trường D V, Thanh Phong N, Hữu Thọ L, Anh Thy N, Trung Nhân N, Thanh Mai N T. **Nghiên cứu phân lập các hợp chất flavonoid và polyphenol từ cao EtOAc của hạt Chuối cô đơn (*Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman)**. *VNUHCM J. Adv. Res. Nat. Sci.* 2026; 10(3): 3732-3741.

Bản quyền

© Tạp chí ĐHQG-HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Đối tượng nghiên cứu

Hạt Chuối cô đơn được thu hái tại tỉnh Bình Phước, Việt Nam vào tháng 5 năm 2020. Mẫu thực vật tươi được định danh bởi Cao Ngọc Giang tại Trung tâm Nghiên cứu Sâm và Dược liệu, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam và được lưu giữ tại Bộ môn Hóa Dược, Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐHQG-HCM (MCD-8039).

Hóa chất và thiết bị

Máy phổ cộng hưởng từ hạt nhân Bruker-500 MHz với dung môi $CDCl_3$, CD_3COCD_3 và CD_3OD; Máy LC-MS (Waters ACQUITY Premier SQ Detector 2); Máy HR-ESI-MS (Xevo G2-XS Quadrupole Time-of-Flight Mass spectrometer); silica gel pha thường 60-200 μm từ Scharlau, Tây Ban Nha; bản mỏng silica gel pha thường $60F_{254}$ từ Merck, Đức và các dung môi *n*-hexane, chloroform, ethyl acetate, methanol với độ tinh khiết > 99%. Na_2HPO_4, NaH_2PO_4, xanthine oxidase (XO, 25 Units) và xanthine ($\geq$ 99,5%) từ Sigma Aldrich, Đức; HCl (37%) từ Merck, Đức.

Ly trích, điều chế mẫu cao và phân lập hợp chất

Mẫu hạt Chuối cô đơn khô (14,5 kg) được xay nhỏ, sau đó tiến hành chiết Soxhlet lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần *n*-hexane, ethyl acetate (EtOAc) và methanol (MeOH) thu được các dịch chiết tương ứng. Dịch trích vừa thu được mang đi cô quay áp suất kém thu được cao tương ứng là cao *n*-hexane (81,5 g), EtOAc (84,5 g) và MeOH phân đoạn (495,0 g). Tiến hành sắc ký bản mỏng các cao phân đoạn này, hiện vết hấp thu tại vùng UV 254 nm và lên màu bằng thuốc thử H_2SO_4 20% cho thấy cao EtOAc tách tốt nhất nên được chọn để tiếp tục để tiến hành điều chế các cao phân đoạn. Cao EtOAc (84,5 g) được tiến hành sắc ký cột silica gel pha thường bằng hệ dung môi giải ly *n*-hexane:acetone với độ phân cực tăng dần từ 0-100% acetone thu được 23 cao phân đoạn ký hiệu lần lượt là **A** (5,8 g), **B** (9,1 g), **C** (0,8 g), **D** (1,2 g), **E** (1,4 g), **F** (0,4 g), **G** (3,7 g), **H** (1,3 g), **I** (0,8 g), **J** (1,2 g), **K** (1,3 g), **L** (2,5 g), **M** (1,9 g), **N** (1,6 g), **O** (6,0 g), **P** (3,2 g), **Q** (0,5 g), **R** (0,3 g), **S** (0,8 g), **T** (2,6 g), **U** (1,5 g), **V** (14,6 g) và **W** (6,6 g). Phân đoạn **G** (3,7 g) được tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường với hệ dung môi *n*-hexane:acetone theo tỉ lệ dung môi acetone tăng dần 0-100% thu được 7 phân đoạn gồm **G1**-**G7**. Từ phân đoạn **G1** (491,0 mg) tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường với hệ dung môi *n*-hexane:EtOAc với tỉ lệ dung môi EtOAc tăng dần 0-100% thu được hợp chất **4** (3,4 mg). Phân đoạn **H** (1,3 g) được tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường và giải ly bằng hệ dung môi -hexane:acetone với tỉ lệ acetone tăng dần từ 0-100% thu được 8 phân đoạn gồm **H1**-**H8**. Từ phân đoạn **H5** (32,8 mg) tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường và giải ly bằng hệ dung môi *n*-hexane:acetone với tỉ lệ acetone tăng dần từ 0-100% thu được hợp chất **1** (7,3 mg) và hợp chất **6** (6,1 mg). Phân đoạn **J** (1,2 g) được tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường với hệ dung môi $CHCl_3$:MeOH với tỉ lệ dung môi MeOH tăng dần 0-100% thu được 5 phân đoạn gồm **J1**-**J5**. Từ phân đoạn **J4** (697,6 mg), tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường với hệ dung môi $CHCl_3$:EtOAc với tỉ lệ dung môi EtOAc tăng dần 0-100% thu được hợp chất **2** (3,7 mg). Phân đoạn **K** (1,3 g) được tiến hành sắc kí cột silica gel pha thường và giải ly bằng hệ dung môi $CHCl_3$:MeOH với tỉ lệ MeOH tăng dần từ 0-100% thu được 14 phân đoạn gồm **K1**-**K14**. Từ phân đoạn **K4** (12,7 mg), tiến hành sắc kí bản mỏng điều chế pha thường trong dung môi giải ly $CHCl_3$:EtOAc (7:3) thu được hợp chất **5** (4,9 mg). Phân đoạn **L** (2,5 g) được tiến hành sắc ký cột silica gel pha thường và giải ly với hệ dung môi $CHCl_3$:MeOH với tỉ lệ MeOH tăng dần từ 0-100% thu được 8 phân đoạn gồm **L1**-**L8**. Từ phân đoạn **L5** (317,8 mg), tiến hành sắc ký cột silica gel pha thường và giải ly với hệ dung môi $CHCl_3$:acetone với tỉ lệ acetone tăng dần từ 0-100% thu được hợp chất **3** (3,5 mg).

Quy trình thử hoạt tính ức chế enzyme XO

Quy trình thử hoạt tính ức chế enzyme XO được thực hiện như sau: mẫu thử nghiệm được hòa tan trong đệm phosphate pH = 7,5 và DMSO với tỉ lệ (97:3, v/v), sau đó mẫu được pha loãng thành các nồng độ thử nghiệm bằng dung dịch đệm. Dung dịch mẫu được thêm 50 μL enzyme XO 0.05 U/mL và ủ trong 15 phút tại nhiệt độ phòng. Dung dịch sau ủ, thêm tiếp 450 μL dung dịch nền xanthine 150 μM, lắc đều dung dịch và ủ trong 30 phút tại nhiệt độ phòng. Sau đó, thêm tiếp 100 μL dung dịch HCl 1M, lắc đều dung dịch rồi đo quang tại bước sóng 293 nm. Allopurinol được sử dụng làm chất đối chứng dương. Mỗi mẫu được khảo sát ở 4 nồng độ (100, 50, 25 và 10 μg/mL đối với cao chiết và μM đối với hợp chất tinh khiết), mỗi nồng độ được lặp lại ba lần. Ở mỗi nồng độ, một mẫu trắng (blank) được chuẩn bị tương tự mẫu thử nhưng thay dung dịch enzyme bằng dung dịch đệm phosphate. Mẫu chứng (control) được chuẩn bị bằng cách thay dung dịch mẫu bằng dung dịch đệm phosphate. Phần trăm ức chế (I%) tại mỗi nồng độ được tính theo công thức sau:

$$I(\%) = \frac{Acontrol - Asample}{Acontrol} x100\%$$

Trong đó $A_{control}$ là giá trị mật độ quang của dung dịch không chứa mẫu khảo sát, A_{sample} là giá trị mật độ quang của dung dịch chứa mẫu khảo sát. Tiến hành vẽ một đường thẳng y = ax + b hoặc đường cong y = alnx ± b qua tất cả các điểm (với y là phần trăm ức chế và x là nồng độ chất ức chế). Từ đó, với 2 hệ số a và b đã biết, thế giá trị y = 50% vào phương trình, tính được giá trị x là nồng độ của mẫu khảo sát mà tại đó có khả năng ức chế được 50% enzyme và được ký hiệu là IC_{50}.

Tất cả các thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Phân tích thống kê và xử lý số liệu được thực hiện bằng phần mềm chuyên dụng R (phiên bản 4.4.1). Giá trị IC_{50} được xác định thông qua mô hình hồi quy tuyến tính logarit biểu diễn mối quan hệ giữa phần trăm ức chế và nồng độ chất ức chế. Sử dụng phương pháp phân tích phương sai một chiều (ANOVA), kết quả được tính dựa trên giá trị trung bình với độ lệch chuẩn ($p < 0,05$) cho thấy ý nghĩa thống kê.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

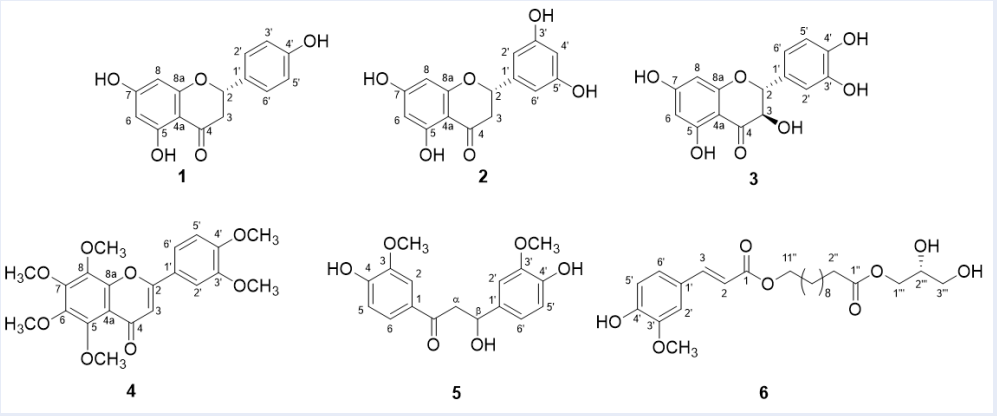
Xác định cấu trúc các hợp chất được phân lập

Từ các phân đoạn **G**, **H**, **J**, **K**, **L** của cao EtOAc hạt Chuối cô đơn, sáu hợp chất đã được phân lập. Tiến hành phân tích dữ liệu phổ kết hợp so sánh với các tài liệu tham khảo đã xác định cấu trúc các hợp chất này gồm (–)-(2*S*)-naringenin (**1**), (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone (**2**), taxifolin (**3**), nobiletin (**4**), (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone (**5**) và (+)-(2*R*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl)]glycerol (**6**) (Hình 1).

Hợp chất **1** có dạng bột màu vàng, tan tốt trong dung môi acetone. Phân tích dữ liệu phổ ESI-MS của hợp chất **1** cho thấy có tín hiệu của mũi ion giả phân tử $[M+H]^+$ tại *m/z* 273,08 so sánh với lý thuyết có *m/z* 273,08; cho phép xác nhận công thức phân tử là $C_{15}H_{12}O_5$. Phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **1** cho thấy có sự xuất hiện tín hiệu của 2 proton thơm ghép *meta* [δ_H 5,95 (1H, *d*, *J* = 2,2 Hz), H-6] và [δ_H 5,94 (1H, *d*, *J* = 2,2 Hz), H-8]; 2 cặp proton thơm ghép *ortho* [δ_H 7,37 (2H, *d*, *J* = 8,6 Hz), H-2′/6′] và [δ_H 6,88 (2H, *d*, *J* = 8,6 Hz), H-3′/5′]; 1 nhóm oxymethine [δ_H 5,43 (1H, *dd*, *J* = 12,9 và 3,0 Hz), H-2]; 1 nhóm methylene [δ_H 3,17 (1H, *dd*, *J* = 17,1 và 12,9 Hz), H-3] và [δ_H 2,72 (1H, *dd*, *J* = 17,1 và 3,0 Hz), H-3]. Ngoài ra, còn có tín hiệu của 1 nhóm hydroxyl kiềm nối [δ_H 12.15 (1H, *s*), 5-OH] (Bảng 1). Phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **1** cho thấy tín hiệu của 15 carbon. Trong đó có tín hiệu của 1 carbon carbonyl của nhóm ketone [δ_C 197,2; C-4]; 4 carbon thơm mang oxygen [δ_C 165,2; C-5], [δ_C 167,7; C-7], [δ_C 164,3; C-8a] và [δ_C 158,9; C-4′]; 2 carbon thơm mang nhóm thế [δ_C 103,0; C-4a] và [δ_C 130,6; C-1′]; 6 carbon thơm methine [δ_C 95,9; C-6], [δ_C 96,8; C-8], [δ_C 128,9; C-2′/6′] và [δ_C 116,2; C-3′/5′]; 1 carbon oxymethine [δ_C 79,9; C-2] và 1 carbon methylene [δ_C 43,4; C-3] (Bảng 1). Từ các dữ liệu phổ trên cho thấy hợp chất **1** cấu trúc của một flavanone với 3 nhóm hydroxyl. Tiến hành tra cứu tài liệu tham khảo, so sánh dữ liệu phổ NMR, kết hợp đo triển quang kế của hợp chất **1** thu được giá trị $[\alpha]_D$ = -25,1 (c 0,06; MeOH) so với hợp chất (-)-(2*S*)-naringenin [8,9] cho thấy có sự tương đồng. Vậy cấu trúc của hợp chất **1** được đề nghị là (-)-(2*S*)-naringenin. Hợp chất này lần đầu tiên được tìm thấy trong chi *Ensete*.

Hợp chất **2** có dạng bột màu vàng, tan tốt trong dung môi acetone. Phân tích dữ liệu phổ ESI-MS của hợp chất **2** cho thấy có tín hiệu của mũi ion giả phân tử $[M+H]^+$ tại *m/z* 289,07 so sánh với lý thuyết có *m/z* 289,07; cho phép xác nhận công thức phân tử là $C_{15}H_{12}O_6$. Phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **2** cho thấy sự xuất hiện tín hiệu của 2 proton thơm ghép *meta* [δ_H 5,94 (1H, *d*, *J* = 2,2 Hz), H-6] và [δ_H 5,96 (1H, *d*,*J* = 2,2 Hz), H-8]; 3 proton thơm ghép *meta* [δ_H 6,87 (1H, *s*), H-2′], [δ_H 7,03 (1H, *s*), H-4′] và [δ_H 6,87 (1H, *s*), H-6′]; 1 nhóm oxymethine [δ_H 5,39 (1H, *dd*, *J* = 12,7 và 3,1 Hz), H-2]; 1 nhóm methylene [δ_H 3,13 (1H, *dd*, *J* = 17,1 và 12,7 Hz), H-3] và [δ_H 2,72 (1H, *dd*, *J* = 17,1 và 3,1 Hz), H-3] cùng với 1 nhóm hydroxyl kiềm nối [δ_H 12,18 (1H, *s*), 5-OH] (Bảng 1). Phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **2** cho thấy sự hiện diện của 15 carbon, Trong đó có 1 carbon carbonyl của nhóm ketone [δ_C 197,2; C-4]; 5 carbon thơm mang oxygen [δ_C 165,3; C-5], [δ_C 167,5; C-7], [δ_C 164,4; C-8a], [δ_C 146,1; C-3′] và [δ_C 146,5; C-5′]; 2 carbon thơm mang nhóm thế [δ_C 103,3; C-4a] và [δ_C 131,6; C-1′]; 5 carbon thơm methine [δ_C 96,8; C-6], [δ_C 95,9; C-8], [δ_C 116,1; C-2′], [δ_C 114,8; C-4′] và [δ_C 119,2; C-6′]; 1 carbon oxymethine [δ_C 80,0; C-2] và 1 carbon methylene [δ_C 43,6; C-3] (Bảng 1). Từ các dữ liệu phổ trên cho thấy hợp chất **2** có cấu trúc của một khung flavanone với 4 nhóm hydroxyl. Tiến hành tra cứu tài liệu tham khảo, so sánh dữ liệu phổ, kết hợp đo truyền quang kế của hợp chất **2** cho kết quả $[\alpha]_D$ = +6,2 (c 0,03 MeOH) so với hợp chất (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone [10,11] có sự tương đồng. Vậy cấu trúc của hợp chất **2** là (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone. Hợp chất này lần đầu tiên được tìm thấy trong chi *Ensete*.

Hợp chất **3** có dạng bột, màu trắng ngà, tan tốt trong dung môi acetone. Phân tích dữ liệu phổ ESI-MS của hợp chất **3** cho thấy có tín hiệu của mũi ion giả phân tử $[M+H]^+$ tại *m/z* 305,07 so sánh với lý thuyết có *m/z* 305,07; cho phép xác nhận công thức phân tử là



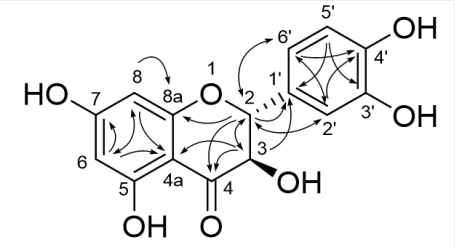
Hình 1: Cấu trúc các hợp chất phân lập được từ hạt Chuối cô đơn. [Nguồn: nhóm tác giả]

Bảng 1: Dữ liệu phổ 1D-NMR của hợp chất 1 và 2

Vị trí	Hợp chất 1 (CD_3COCD_3)		Hợp chất 2 (CD_3COCD_3)	
	δ_H (ppm) J/Hz	δ_C (ppm)	δ_H (ppm) J/Hz	δ_C (ppm)
2	5,43 *dd* (12,9 và 3,0)	79,9	5,39 *dd* (12,7 và 3,1)	80,0
3	3,17 *dd* (17,1 và 12,9) 2,72 *dd* (17,1 và 3,0)	43,4	3,13 *dd* (17,1 và 12,7) 2,72 *dd* (17,1 và 3,1)	43,6
4	-	197,2	-	197,2
4a	-	103,0	-	103,3
5	-	165,2	-	165,3
6	5,95 *d* (2,2)	95,9	5,94 *d* (2,2)	96,8
7	-	167,7		167,5
8	5,94 *d* (2,2)	96,8	5,96 *d* (2,2)	95,9
8a	-	164,3	-	164,4
1′	-	130,6	-	131,6
2′	7,37 *d* (8,6)	128,9	6,87 *s*	116,1
3′	6,88 *d* (8,6)	116,2	-	146,1
4′	-	158,9	7,03 *s*	114,8
5′	6,88 *d* (8,6)	116,2	-	146,5
6′	7,37 *d* (8,6)	128,9	6,87 *s*	119,2
5-OH	12,15 *s*	-	12,18 *s*	-

[Nguồn: nhóm tác giả]

$C_{15}H_{12}O_7$. Phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **3** cho thấy có sự xuất hiện tín hiệu của 2 proton thơm ghép *meta* với nhau [δ_H 5,90 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz), H-6] và [δ_H 5,94 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz), H-8]; 3 proton thơm tương ứng với một hệ *ABX* [δ_H 6,98 (1H, *d*,*J* = 2,0 Hz), H-2′], [δ_H 6,82 (1H, *d*, *J* = 8,0 Hz), H-5′] và [δ_H 6,87 (1H, *dd*, *J* = 8,0 và 2,0 Hz), H-6′] và 2 nhóm oxymethine [d_H 4,93 (1H, *d*, *J* = 11,5 Hz), H-2] và [δ_H 4,52 (1H, *d*, *J* = 11,5 Hz), H-3] (Bảng 2). Phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **3** xuất hiện các tín hiệu của 15 carbon. Trong đó có 1 carbon carbonyl của nhóm ketone [δ_C 198,4; C-4]; 5 carbon thơm mang oxygen [δ_C 164,5; C-5], [δ_C 168,8; C-7], [δ_C 165,3; C-8a], [δ_C 146,3; C-3′] và [δ_C 147,1; C-4′]; 2 carbon thơm mang nhóm thế [δ_C 101,8; C-4a] và [δ_C 129,9; C-1′]; 5 carbon thơm methine [δ_C 96,3; C-6], [δ_C 97,3; C-8], [δ_C 115,9; C-2′], [δ_C 116,1; C-5′] và [δ_C 120,9; C-6′] và 2 carbon oxymethine [δ_C 85,1; C-2] và [δ_C 73,7; C-3] (Bảng 2). Từ dữ liệu phổ trên cho thấy hợp chất **3** cũng có cấu trúc của một flavanone tương tự như hợp chất **1**, ngoại trừ có sự xuất hiện của 1 nhóm oxymethine thay cho sự biến mất của một nhóm methylene. Phân tích dữ liệu phổ HSQC, HMBC, kết hợp hằng số ghép của proton H-2 và H-3 là 11,5 Hz cho phép xác nhận 2 proton này ghép *trans* (Hình 2).[12] Tiến hành tra cứu tài liệu tham khảo và so sánh dữ liệu phổ của hợp chất **3** và hợp chất taxifolin[13] cho thấy có sự tương đồng về cấu trúc tương đối. Vậy cấu trúc tương đối của hợp chất **3** được xác định là taxifolin. Hợp chất này lần đầu tiên được tìm thấy trong chi *Ensete*.



Hình 2: Tương quan HMBC của hợp chất 3. [Nguồn: nhóm tác giả]

Hợp chất **4** có dạng bột màu trắng, tan tốt trong dung môi acetone. Phân tích dữ liệu phổ ESI-MS của hợp chất **4** cho thấy có tín hiệu của mũi ion giả phân tử $[M+H]^+$ tại *m/z* 403,14 so sánh với lý thuyết có *m/z* 403,14; cho phép xác nhận công thức phân tử là $C_{21}H_{22}O_8$. Phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **4** cho thấy sự xuất hiện các tín hiệu của 3 proton thơm tương ứng với một hệ *ABX* [δ_H 7,59 (1H, *d*, *J* = 2,1 Hz), H-2′], [δ_H 7,15 (1H, *d*, *J* = 8,5 Hz), H-5′] và [δ_H 7,67 (1H, *dd*, *J* = 8,5 và 2,1 Hz), H-6′]; 1 proton olefin cô lập [δ_H 6,64 (1H, *s*), H-3] cùng với 6 nhóm methoxyl [δ_H 4,08 (3H, *s*), 5-OCH$_3$], [δ_H 3,92 (3H, *s*), 6-OCH$_3$], [δ_H 3,89 (3H, *s*), 7-OCH$_3$], [δ_H 3,85 (3H, *s*), 8-OCH$_3$], [δ_H 4,04 (3H, *s*), 3′-OCH$_3$] và [δ_H 3,96 (3H, *s*), 4′-OCH$_3$] (Bảng 2). Phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **4** cho thấy sự hiện diện của 21 carbon. Trong đó có 1 carbon carbonyl của nhóm ketone [δ_C 177,0; C-4]; 7 carbon thơm mang oxygen [δ_C 148,6; C-5], [δ_C 145,1; C-6], [δ_C 152,4; C-7], [δ_C 139,1; C-8], [δ_C 149,1; C-8a], [δ_C 150,6; C-3′] và [δ_C 153,3; C-4′]; 2 carbon thơm mang nhóm thế [δ_C 115,7; C-4a] và [δ_C 124,7; C-1′]; 3 carbon thơm methine [δ_C 110,0; C-2¢], [δ_C 112,7; C-5′] và [δ_C 120,4; C-6′]; 1 carbon olefin mang oxygen [δ_C 161,8; C-2]; 1 carbon olefin methine [δ_C 107,2; C-3] và 6 nhóm methoxyl [δ_C 62,4; 5-OCH$_3$], [δ_C 62,3; 6-OCH$_3$], [δ_C 62,0; 7-OCH$_3$], [δ_C 61,9; 8-OCH$_3$], [δ_C 56,3; 3′-OCH$_3$] và [δ_C 56,3; 4′-OCH$_3$] (Bảng 2). Từ các dữ liệu phổ trên cho thấy hợp chất **4** có cấu trúc của một khung flavone với 6 nhóm methoxyl. Tiến hành tra cứu tài liệu tham khảo và so sánh dữ liệu phổ của hợp chất **4** và nobiletin[14] cho thấy có sự tương đồng. Vậy cấu trúc của hợp chất **4** là nobiletin. Hợp chất này lần đầu tiên được tìm thấy trong chi *Ensete*.

Hợp chất **5** có dạng bột màu vàng nâu, tan tốt trong dung môi acetone. Phân tích dữ liệu phổ ESI-MS của hợp chất **5** cho thấy có tín hiệu của mũi ion giả phân tử $[M+H]^+$ tại *m/z* 319,12 so sánh với lý thuyết có *m/z* 319,12; cho phép xác nhận công thức phân tử là $C_{17}H_{18}O_6$. Phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **5** cho thấy sự xuất hiện tín hiệu của 6 proton thơm tương ứng với 2 hệ *ABX* [δ_H 7,59 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz), H-2], [δ_H 6,84 (1H, *d*, *J* = 8,3 Hz), H-5], [δ_H 7,66 (1H, *dd*; *J* = 8,3 và 2,0 Hz), H-6] và [δ_H 6,99 (1H, *d*, *J* = 2,0 Hz), H-2′], [δ_H 6,74 (1H, *d*, *J* = 8,2 Hz), H-5′], [δ_H 6,80 (1H, *dd*, *J* = 8,2 và 2,0 Hz), H-6′]; 1 nhóm oxymethine [δ_H 4,80 (1H, *dd*, *J* = 8,6 và 5,2 Hz), H-β]; 1 nhóm methylene [δ_H 4,24 (1H, *dd*, *J* = 10,3 và 8,6 Hz), H-α] và [δ_H 3,71 (1H, *dd*, *J* = 10,3 và 5,2 Hz), H-α] cùng với 2 nhóm methoxyl [δ_H 3,88 (3H, *s*), 3-OCH$_3$] và [δ_H 3,82 (3H, *s*), 3′-OCH$_3$] (Bảng 3). Phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **5** cho thấy tín hiệu của 17 carbon. Trong đó; có sự xuất hiện của 1 carbon carbonyl nhóm ketone [δ_C 199,0]; 4 carbon thơm mang oxygen [δ_C 149,1; C-3], [δ_C 153,1; C-4]; [δ_C 149,4; C-3′] và [δ_C 147,6; C-4′]; 2 carbon thơm mang nhóm thế [δ_C 131,4; C-1], [δ_C 130,8; C-1′]; 6 carbon thơm methine [δ_C 113,2; C-2], [δ_C 116,2; C-5], [δ_C 125,4; C-6], [δ_C 113,6; C-2′], [δ_C 116,9; C-5′] và [δ_C 122,8; C-6′]; 1 carbon oxymethine [δ_C 56,7; C-β]; 1 carbon methylene [δ_C 66,5; C-α] và 2 carbon methoxyl [δ_C 57,1; 3-OCH$_3$] và [δ_C 57,1; 3′-OCH$_3$] (Bảng 3). Từ

Bảng 2: Dữ liệu phổ 1D-NMR của hợp chất 3 và 4

Vị trí	Hợp chất 3 (CD_3OD)		Hợp chất 4 (CD_3COCD_3)	
	δ_H (ppm) J/Hz	δ_C (ppm)	δ_H (ppm) J/Hz	δ_C (ppm)
2	4,93 *d* (11,5)	85,1	-	161,8
3	4,52 *d* (11,5)	73,7	6,64 *s*	107,2
4	-	198,4	-	177,0
4a	-	101,8	-	115,7
5	-	164,5	-	148,6
6	5,90 *d* (2,0)	96,3	-	145,1
7	-	168,6	-	152,4
8	5,94 *d* (2,0)	97,3	-	139,1
8a	-	165,3	-	149,1
1′	-	129,9	-	124,7
2′	6,98 *d* (2,0)	115,9	7,59 *d* (2,1)	110,0
3′	-	146,3	-	150,6
4′	-	147,1	-	153,3
5′	6,82 *d* (8,0)	116,1	7,15 *d* (8,5)	112,7
6′	6,87 *dd* (8,0 và 2,0)	120,9	7,67 *dd* (8,5 và 2,1)	120,4
5-OCH_3	-	-	4,08 *s*	62,4
6-OCH_3	-	-	3,92 *s*	62,3
7-OCH_3	-	-	3,89 *s*	62,0
8-OCH_3	-	-	3,85 *s*	61,9
3′-OCH_3	-	-	4,04 *s*	56,3
4′-OCH_3	-	-	3,96 *s*	56,3

[Nguồn: nhóm tác giả]

dữ liệu phổ trên cho thấy hợp chất **5** có cấu trúc khung dihydrochalcone với 3 nhóm hydroxyl. Tiến hành tra cứu tài liệu tham khảo, so sánh dữ liệu phổ, kết hợp đo truyền quang kế hợp chất **5** thu được giá trị $[\alpha]_D$ = +17,2 (c 0,38; MeOH) so với hợp chất (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone[15] có sự tương đồng. Vậy cấu trúc tương đối của hợp chất **5** được đề nghị là (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone. Hợp chất này lần đầu tiên được tìm thấy trong chi *Ensete*.

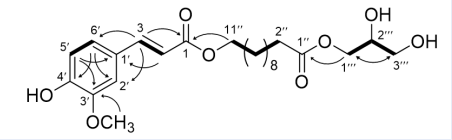
Hợp chất **6** có dạng bột màu trắng, tan tốt trong chloroform. Phổ ^{1}H-NMR của hợp chất **6** cho thấy có sự xuất hiện tín hiệu của 3 proton thơm tương ứng với một hệ *ABX* [δ_H 7,03 (1H, *d*, *J* = 1,9 Hz), H-2′], [δ_H 6,91 (1H, *d*, *J* = 8,2 Hz), H-5′] và [δ_H 7,07 (1H, *dd*, *J* = 8,2 và 1,9 Hz), H-6′]; 2 proton olefin ghép *trans* [δ_H 6,29 (1H, *d*, *J* = 15,9 Hz), H-2] và [δ_H 7,60 (1H, *d*, *J* = 15,9 Hz), H-3]; 1 nhóm oxymethine [δ_H 3,93 (1H, *m*), H-2‴]; 3 nhóm oxymethylene [δ_H 4,18 (2H, *t*, *J* = 6,8 Hz), H-11″], [δ_H 4,21 (1H, *dd*, *J* = 11,7 và 4,6 Hz), H-1‴], [δ_H 4,15 (1H, *dd*, *J* = 11,7 và 6,1 Hz), H-1‴], [δ_H 3,70 (1H, *dd*, *J* = 11,4 và 3,9 Hz), H-3‴] và [δ_H 3,60 (1H, *dd*, *J* = 11,4 và 5,6 Hz), H-3‴]; 9 nhóm methylene có độ dịch chuyển hóa học 1,20-2,35 ppm cùng với 1 nhóm methoxyl [δ_H 3,93 (3H, *s*), 3′-OCH_3] (Bảng 4). Phổ ^{13}C-NMR của hợp chất **6** cho thấy tín hiệu của 24 carbon. Trong đó có 2 carbon carbonyl của nhóm ester [δ_C 168,5; C-1] và [δ_C 174,5; C-1″]; 2 carbon thơm mang oxygen [δ_C 146,9; C-3′] và [δ_C 148,1; C-4′]; 1 carbon thơm mang nhóm thế [δ_C 127,2; C-1′]; 3 carbon thơm methine [δ_C 109,5; C-2′], [δ_C 114,9; C-5′] và [δ_C 123,2; C-

Bảng 3: Dữ liệu phổ 1D-NMR của hợp chất 5

Hợp chất 5 (CD_3COCD_3)					
Vị trí	**δ_H (ppm) J /Hz**	**δ_C (ppm)**	**Vị trí**	**δ_H (ppm) J /Hz**	**δ_C (ppm)**
1	-	131,4	1′	-	130,8
2	7,59 *d* (2,0)	113,2	2′	6,99 *d* (2,0)	113,6
3	-	149,1	3′	-	149,4
4	-	153,1	4′	-	147,6
5	6,84 *d* (8,3)	116,2	5′	6,74 *d* (8,2)	116,9
6	7,66 *dd* (8,3 và 2,0)	125,4	6′	6,80 *dd* (8,2 và 2,0)	122,8
>C=O	-	199,0	3-OCH_3	3,88 *s*	57,1
α	4,24 *dd* (10,3 và 8,6) 3,71 *dd* (10,3 và 5,2)	66,5	3′-OCH_3	3,82 *s*	57,1
β	4.80 *dd* (8,6 và 5,2)	56,7			

[Nguồn: nhóm tác giả]

6′]; 2 carbon olefin methine [δ_C 115,9; C-2] và [δ_C 144,8; C-3]; 1 carbon oxymethine [δ_C 70,4; C-2‴]; 3 carbon oxymethylene [δ_C 64,8; C-11″], [δ_C 65,3; C-1‴] và [δ_C 63,5; C-3‴]; 9 carbon methylene có độ dịch chuyển hóa học từ 25,1-34,3 ppm và 1 carbon methoxyl [δ_C 56,1; 3′-OCH_3] (Bảng 4). Từ các dữ liệu phổ trên cho thấy hợp chất **6** có cấu trúc của một phenylpropenoid có gắn 2 nhóm ester, 1 mạch hydrocarbon, 1 đơn vị glyceryl và 1 nhóm methoxyl. Phân tích dữ liệu phổ HSQC, HMBC và COSY của hợp chất **6** cho phép xác định 1 nhóm ester tại vị trí C-1 thông qua tương quan HMBC của proton H-3 với C-1; 1 nhóm methoxyl tại vị trí C-3′ thông qua tương quan HMBC của proton nhóm methoxyl với C-3′; 1 acid béo gắn tại vị trí C-1 thông qua tương quan HMBC của proton H-11″ với C-1; 1 đơn vị glyceryl gắn vào acid béo tại vị trí C-1″ thông qua tương quan HMBC của proton H-1‴ với C-1″ (Hình 3). Phân tích phổ HR-ESI-MS của hợp chất **6** cho thấy tín hiệu của mũi ion cộng kết $[M + Na]^+$ tại *m/z* 475,2341 so với lý thuyết là 475,2302; cho phép dự đoán công thức phân tử là $C_{24}H_{36}O_8$ và độ dài của dây acid béo là 11 carbon. Tiến hành tra cứu tài liệu tham khảo, so sánh dữ liệu phổ và kết hợp đo truyền quang kế hợp chất **6** thu được giá trị $[\alpha]_D$ = +17,3 (c 0,046; MeOH) có sự tương đồng so với hợp chất (+)-(2*R*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl)]glycerol[16,17]. Vậy cấu trúc của hợp chất **6** được đề nghị là (+)-(2*R*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl)]glycerol. Hợp chất này lần đầu tiên được tìm thấy trong chi *Ensete*.



Hình 3: Tương quan COSY và HMBC của hợp chất 6. [Nguồn: nhóm tác giả]

Kết quả thử nghiệm hoạt tính ức chế enzyme xanthine oxidase

Tiến hành thử nghiệm hoạt tính ức chế enzyme xanthine oxidase trên các hợp chất phân lập được. Kết quả cho thấy cả 6/6 hợp chất thể hiện hoạt tính ức chế enzyme xanthine oxidase tại nồng độ thử nghiệm 100 μM. Trong đó, có 3 hợp chất **1-3** có hoạt tính ức chế tiềm năng với IC_{50} < 100 μM, mạnh nhất là hợp chất **3** với giá trị IC_{50} là 69,5 μM, tuy nhiên vẫn yếu hơn so với chất đối chứng dương allopurinol (IC_{50} = 2,5 μM) (Bảng 5).

KẾT LUẬN

Từ cao EtOAc của hạt Chuối cô đơn đã phân lập được 6 hợp chất là (–)-(2*S*)-naringenin (**1**), (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone (**2**), taxifolin (**3**), nobiletin (**4**), (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone (**5**) và (+)-(2*R*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl)]glycerol (**6**). Cấu trúc hóa học của các hợp chất này được xác định bằng các phương pháp phổ nghiệm hiện đại kết hợp so sánh tài liệu tham khảo. Trong đó, cả 6 hợp chất đều là

Bảng 4: Dữ liệu phổ 1D-NMR của hợp chất 6

Hợp chất 6 ($CDCl_3$)					
Vị trí	**δ_H (ppm) J /Hz**	**δ_C (ppm)**	**Vị trí**	**δ_H (ppm) J /Hz**	**δ_C (ppm)**
1	-	168,5	1″	-	174,5
2	6,29 *d* (15,9)	115,9	2″	2,35 *t* (7,5)	34,3
3	7,60 *d* (15,9)	144,8	3″	1,62 *m*	25,1
1′	-	127,2	4″-10″	1,20-1,35 *m*	26,2-29,8
2′	7,03 *d* (1,9)	109,5	11″	4,18 *t* (6,8)	64,8
3′	-	146,9	1‴	4,21 *dd* (11,7 và 4,6) 4,15 *dd* (11,7 và 6,1)	65,3
4′	-	148,1	2‴	3,93 *m*	70,4
5′	6,91 *d* (8,2)	114,9	3‴	3,70 *dd* (11,4 và 3,9) 3,60 *dd* (11,4 và 5,6)	63,5
6′	7,07 *dd* (8,2 và 1,9)	123,2	3′-OCH_3	3,93	56,1

[Nguồn: nhóm tác giả]

Bảng 5: Kết quả thử nghiệm hoạt tính ức chế enzyme xathine oxidase

Hợp chất	**Phần trăm ức chế I (%)**				**IC_{50} (μM)**
	100 μM	**50 μM**	**25 μM**	**10 μM**	
1	50,6 ± 2,1	45,2 ± 1,1	25,2 ± 3,2	16,9 ± 1,0	90,6 ± 4,0
2	54,6 ± 2,7	36,6 ± 4,0	28,3 ± 3,7	2,8 ± 1,2	81,0 ± 3,2
3	75,1 ± 1,2	33,5 ± 1,4	9,1 ± 2,7	–	69,5 ± 2,8
4	16,1 ± 5,4	-	-	-	> 100
5	7,9 ± 1,7	-	-	-	> 100
6	10,9 ± 3,7	-	-	-	> 100
	10 μM	**5 μM**	**2.5 μM**	**1 μM**	
Allopurinol	85,22 ± 0,26	72,1 ± 1,5	49,9 ± 1,1	27,7 ± 1,1	2,50 ± 0,90
*Đối chứng dương;					

[Nguồn: nhóm tác giả]

các hợp chất lần đầu được báo cáo trong chi *Ensete*. Các hợp chất đều được đánh giá tác dụng hạ acid uric máu thông qua cơ chế ức chế enzyme xanthine oxidase, trong đó các hợp chất **1**-**3** có hoạt tính trung bình với IC_{50} lần lượt là 90,6, 81,0 và 69,5 μM.

DANH MỤC VIẾT TẮT

^{1}H-NMR: Phổ cộng hưởng từ hạt nhân của ^{1}H
^{13}C-NMR: Phổ cộng hưởng từ hạt nhân của ^{13}C
HSQC: Phổ tương quan hạt nhân giữa ^{13}C và ^{1}H thông qua 1 liên kết
HMBC: Phổ tương quan hạt nhân giữa ^{13}C và ^{1}H thông qua 2, 3 liên kết
s: Mũi đơn (singlet)
d: Mũi đôi (doublet)
dd: Mũi đôi đôi (doublet of doublets)
m: Mũi đa (multilet)
DMSO: Dimethyl sulfoxide
EtOAc: Ethyl acetate
MeOH: Methanol

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Các tác giả cam đoan không có bất kỳ xung đột lợi ích nào trong bài nghiên cứu này.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Đỗ Văn Nhật Trường phân lập các hợp chất, Nguyễn Trung Nhân xác định cấu trúc các hợp chất, Nguyễn Thanh Phong viết bản thảo bài báo, Nguyễn Anh Thy thu hái mẫu, Nguyễn Xuân Hải thử hoạt tính sinh học, Lê Hữu Thọ chiết xuất cao thô và cao phân đoạn, Nguyễn Thị Thanh Mai phân bố cục và chỉnh sửa bản thảo chi tiết, tất cả các tác giả đã đọc và chấp nhận bản thảo cuối cùng.

CÁM ƠN

Nghiên cứu được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh (ĐHQG-HCM) trong khuôn khổ Đề án mã số **DM2024-18-02**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Majumdar K, Sarkar A, Deb D, Majumder J, Datta B. Distribution record of Ensete glaucum (Roxb.) Cheesm.(Musaceae) in Tripura, Northeast India: a rare wild primitive banana. Asian Journal of Conservation Biology. 2013;2(2):164–7.
2. Ochiai Y. From forests to homegardens: a case study of Ensete glaucum in Myanmar and Laos. Tropics. 2012;21(2):59–66. Available from: https://doi.org/10.3759/tropics.21.59.
3. Choudhury S, Sharma P, Choudhury MD, Sharma GD. Ethnomedicinal plants used by Chorei tribes of Southern Assam, North eastern India. Asian Pacific Journal of Tropical Disease. 2012;2:141–7. Available from: https://doi.org/10.1016/S2222-1808(12)60140-6.
4. Joe A, Sreejith E, Sabu M. Genus Ensete (Musaceae) in India. Telopea. 2016;19:99–112. Available from: https://doi.org/10.7751/telopea10421.
5. Subbaraya U, Lutaladio N, Baudoin WO. Farmer's knowledge of wild Musa in India. Rome: Plant Production and Protection Division, FAO; 2006. p. 1–46.
6. Ly HT, Pham KD, Le PH, Do TH, Nguyen TT, Le VM. Pharmacological properties of Ensete glaucum seed extract: novel insights for antidiabetic effects via modulation of oxidative stress, inflammation, apoptosis and MAPK signaling pathways. Journal of Ethnopharmacology. 2024;320. Available from: https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.117427.
7. Joga RJ, Sangma E, Karmakar B, Lyngdoh V, Aochen C. Phytochemical investigations on the therapeutic properties of the of Ensete glaucum (Roxb.) Cheesman. Indian Journal of Traditional Knowledge. 2021;20(1):68–73.
8. da Silva LA, Faqueti LG, Reginatto FH, dos Santos AD, Barison A, Biavatti MW. Phytochemical analysis of Vernonanthura tweedieana and a validated UPLC-PDA method for the quantification of eriodictyol. Revista Brasileira de Farmacognosia. 2015;25(4):375–81. Available from: https://doi.org/10.1016/j.bjp.2015.07.009.
9. Zhang H, Li Z, Zhou S, Li SM, Ran H, Song Z, et al. A fungal NRPS-PKS enzyme catalyses the formation of the flavonoid naringenin. Nature Communications. 2022;13(1):6361. Available from: https://doi.org/10.1038/s41467-022-34150-7.
10. Gao L, Xu X, Yang J. Chemical constituents of the roots of Rheum officinale. Chemistry of Natural Compounds. 2013;49(4):603–5. Available from: https://doi.org/10.1007/s10600-013-0689-7.
11. Lee IC, Bae JS, Kim T, Kwon OJ, Kim TH. Polyphenolic constituents from the aerial parts of Thymus quinquecostatus var. japonica collected on Ulleung Island. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry. 2011;54(5):811–6. Available from: https://doi.org/10.1007/BF03253166.
12. Sakushima A, Ohno K, Coskun M, Seki K, Ohkura K. Separation and identification of Taxifolin 3-O-glucoside isomers from Chamaecyparis obtusa (Cupressaceae). Natural Product Letters. 2002;16(6):383–7. Available from: https://doi.org/10.1080/10575630290033141.
13. Usman A, Thoss V, e Alam MN. Isolation of taxifolin from Trichilia emetica whole seeds. Amer Scient Res J Eng Technol Sci. 2016;21:77–82.
14. Yue Z, Qin H, Li Y, Sun Y, Wang Z, Yang T, et al. Chemical constituents of the root of Jasminum giraldii. Molecules (Basel, Switzerland). 2013;18(4):4766–75. Available from: https://doi.org/10.3390/molecules18044766.
15. Jones L, Bartholomew B, Latif Z, Sarker SD, Nash RJ. Constituents of Cassia laevigata. Fitoterapia. 2000;71(5):580–3. Available from: https://doi.org/10.1016/S0367-326X(00)00155-6.
16. Cong Y, Guo JG, Liu J. Two New Chemical Constituents of Veratrum dahuricum (Turcz.) Loes. f. Helvetica Chimica Acta. 2013;96(2):345–9. Available from: https://doi.org/10.1002/hlca.201200381.
17. Yu JQ, Xian YX, Geng YL, Wang DJ, Zhou HL, Wang X. Anti-liver cancer constituents from the thorns of Gleditsia sinensis. Phytochemistry Letters. 2015;13:343–7. Available from: https://doi.org/10.1016/j.phytol.2015.07.018.

VNUHCM Journal of Advanced Research in Natural Sciences 2026, 10(3):3732-3741

Open Access Full Text Article

Research Article

Isolation of Flavonoid and Polyphenolic Compounds from the EtOAc Extract of *Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman Seeds

Hai Xuan Nguyen[1,2], Truong Nhat Van Do[1,2], Phong Thanh Nguyen[1], Tho Huu Le[1,2], Thy Anh Nguyen[1], Nhan Trung Nguyen[1,2], Mai Thanh Thi Nguyen[1,2,*]

Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

Ensete glaucum (Roxb.) Cheesman, commonly known as solitary banana, belongs to the family Musaceae. In traditional medicine, *E. glaucum* has been used for the treatment of swelling, joint pain, fatigue, kidney stones, digestive disorders, and for its hypoglycemic effects. Previous studies on the chemical composition have reported that ripe fruits of *E. glaucum* collected in Thailand are rich in flavonoids and polyphenolic compounds. However, studies on the chemical constituents and biological activities of *E. glaucum* seeds are still scarce. In a screening study of Vietnamese medicinal plants for antihyperuricemic activity via xanthine oxidase (XO) inhibition, the crude MeOH extract of *E. glaucum* seeds exhibited strong XO inhibitory activity, with an IC_{50} value of 83.44 μg/mL. Therefore, to further elucidate the chemical constituents and XO inhibitory potential of this species, the present study focused on the isolation of compounds from the EtOAc extract of *E. glaucum* seeds. Using normal-phase column chromatography in combination with modern spectroscopic techniques, six compounds were isolated and identified as (–)-(2*S*)-naringenin (**1**), (+)-5,7,3′,5′-tetrahydroxyflavanone (**2**), taxifolin (**3**), nobiletin (**4**), (+)-β,4,4′-trihydroxy-3,3′-dimethoxydihydrochalcone (**5**), and (+)-(2*R*)-1-[11-(ferulyloxy)undecanoyl]glycerol (**6**). All six compounds are reported for the first time from the genus *Ensete*. All isolated compounds were evaluated for their antihyperuricemic activity through inhibition of xanthine oxidase, among which compounds **1-3** exhibited strong inhibitory effects, with IC_{50} values of 90.6, 81.0, and 69.5 μM, respectively.

Key words: Ensete glaucum, Musaceae, flavonoid, polyphenol, xanthine oxidase

[1]*Faculty of Chemistry, University of Science, 227 Nguyen Van Cu Street, Cho Quan Ward, Ho Chi Minh City 70000, Vietnam*

[2]*Research Lab for Drug Discovery and Development, University of Science, VNU-HCM, Dong Hoa Ward, Ho Chi Minh City 70000, Vietnam*

Correspondence

Mai Thanh Thi Nguyen, Faculty of Chemistry, University of Science, 227 Nguyen Van Cu Street, Cho Quan Ward, Ho Chi Minh City 70000, Vietnam

Research Lab for Drug Discovery and Development, University of Science, VNU-HCM, Dong Hoa Ward, Ho Chi Minh City 70000, Vietnam

Email: nttmai@hcmus.edu.vn

History

- Received: 30-12-2025
- Revised: 14-07-2026
- Accepted: 31-07-2026
- Published Online: 15-09-2026

DOI : https://doi.org/10.32508/vnuhcmjarns.v10i3.1508

Check for updates

Copyright

© VNUHCM Journal. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

Cite this article : Nguyen H X, Van Do T N, Nguyen P T, Le T H, Nguyen T A, Nguyen N T, Thi Nguyen M T. **Isolation of Flavonoid and Polyphenolic Compounds from the EtOAc Extract of *Ensete glaucum* (Roxb.) Cheesman Seeds**. *VNUHCM J. Adv. Res. Nat. Sci.* 2026; 10(3):3732-3741.