

PHYTOCHEMICAL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF THE LEAVES AND RHIZOMES OF *Hornstedtia sanhan* M. F. Newman

Doan Thi Ai Nghia¹, Nguyen Dinh Quynh Phu^{1*}, Doan Quoc Tuan¹, Doan Ngoc Phuong Linh¹,
Pham Thi Hien Thu¹, Nguyen Nhu Ha Giang², Nguyen Thi Sen¹, Truong Ngoc Anh Thi¹

¹University of Medicine and Pharmacy - Hue University, ²Family Hospital, Danang

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 08/4/2025	<i>Hornstedtia sanhan</i> is traditionally used in indigenous medicine and has been studied for its essential oils. This study aimed to evaluate the phytochemical profiles, total phenolic and flavonoid contents and bioactivities of <i>H. sanhan</i> . Organic compound groups were identified using characteristic tests. Total phenolic and flavonoid contents were determined by Folin-Ciocalteu and AlCl ₃ methods. Antioxidant activity was assessed via 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl and 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) assays. The sulforhodamine B assay and the inhibition of nitric oxide production in RAW 264.7 cells were used to determine cytotoxicity and anti-inflammatory activities. Phytochemical screening revealed the presence of flavonoids, tannins, and coumarins in <i>H. sanhan</i> . The methanolic leaf extract showed high total phenolic content (227.73 ± 0.35 mg GAE/g) and greater antioxidant and anti-inflammatory activities than the rhizome, with IC ₅₀ values of 10.21 ± 0.29 , 3.47 ± 0.07 and 50.35 ± 2.01 µg/mL in 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) and nitric oxide assays, respectively. Both extracts exhibited cytotoxicity with IC ₅₀ values between 50.33 and 76.32 µg/mL. These findings provide new insights into the chemical and biological potential of <i>H. sanhan</i> .
Revised: 30/10/2025	
Published: 31/10/2025	
KEYWORDS	
<i>Hornstedtia sanhan</i>	
Total phenolic	
Antioxidant	
Cytotoxicity	
Anti-inflammatory	

THÀNH PHẦN HÓA HỌC VÀ HOẠT TÍNH SINH HỌC CỦA LÁ VÀ THÂN RỄ CÂY *Hornstedtia sanhan* M. F. Newman

Đoàn Thị Ái Nghĩa¹, Nguyễn Đình Quỳnh Phú^{1*}, Đoàn Quốc Tuấn¹, Đoàn Ngọc Phương Linh¹,
Phạm Thị Hiền Thu¹, Nguyễn Như Hà Giang², Nguyễn Thị Sen¹, Trương Ngọc Anh Thi¹

¹Trường Đại học Y Dược - ĐH Huế, ²Bệnh viện Gia đình, Đà Nẵng

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
Ngày nhận bài: 08/4/2025	<i>Hornstedtia sanhan</i> được sử dụng làm thuốc trong tri thức bản địa và đã được nghiên cứu về tinh dầu. Nghiên cứu này nhằm đánh giá thành phần hóa học sơ bộ, hàm lượng phenolic và flavonoid tổng và hoạt tính sinh học của <i>H. sanhan</i> . Các nhóm hợp chất hữu cơ được xác định bằng phản ứng đặc trưng. Hàm lượng phenolic và flavonoid tổng được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu và AlCl ₃ . Hoạt tính chống oxy hóa được xác định bằng thử nghiệm 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl và 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid). Phương pháp sulforhodamine B và ức chế sản sinh nitric oxide trên tế bào RAW 264.7 được dùng để xác định hoạt tính độc tế bào và kháng viêm. Sắc lọc hóa thực vật cho thấy <i>H. sanhan</i> có chứa flavonoid, tanin và coumarin. Cao chiết methanol lá có hàm lượng phenolic tổng cao ($227,73 \pm 0,35$ mg GAE/g) và khả năng chống oxy hóa và kháng viêm mạnh hơn thân rễ với các giá trị IC ₅₀ ở mô hình 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl, 2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) và nitric oxide lần lượt là $10,21 \pm 0,29$, $3,47 \pm 0,07$ và $50,35 \pm 2,01$ µg/mL. Cả hai cao chiết đều ức chế tế bào ung thư với giá trị IC ₅₀ từ 50,33 - 76,32 µg/mL. Những phát hiện này cung cấp hiểu biết mới về tiềm năng hóa học và hoạt tính sinh học của loài <i>H. sanhan</i> .
Ngày hoàn thiện: 30/10/2025	
Ngày đăng: 31/10/2025	
TỪ KHÓA	
<i>Hornstedtia sanhan</i>	
Phenolic tổng	
Chống oxy hóa	
Độc tế bào	
Kháng viêm	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.12509>

* Corresponding author. Email: ndqphu@huemed-univ.edu.vn

1. Giới thiệu

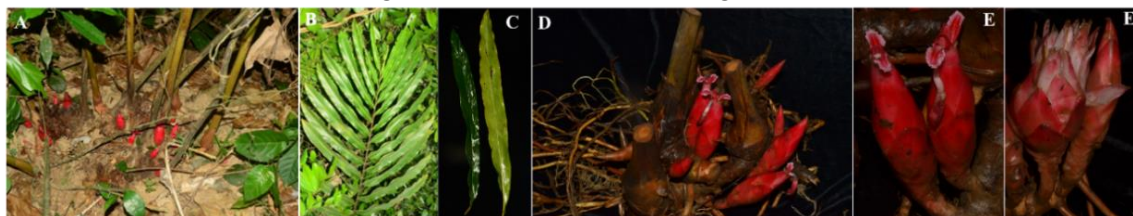
Chi *Hornstedtia* thuộc họ Gừng (Zingiberaceae) với khoảng 60 loài phân bố chủ yếu ở các vùng rừng nhiệt đới Đông Nam Á [1]. Các loài trong chi này được sử dụng rộng rãi trong y học cổ truyền nhiều quốc gia để trị sốt, bông, tiêu chảy và rối loạn dạ dày [2] – [5]. Nhiều nghiên cứu về thành phần hóa học của chi *Hornstedtia* đã chỉ ra sự có mặt của nhóm chất tinh dầu [6], [7], flavonoid [1], [8], tanin [9], [10], alkaloid [9], [10], saponin [9] – [11], steroid [1], [10], [11]... Trong khi đó, những nghiên cứu về tác dụng dược lý và hoạt tính sinh học đã cho thấy chi *Hornstedtia* thể hiện nhiều hoạt tính tốt như chống oxy hóa [7], [8], [10], [12], ức chế α -glucosidase [1], [7], kháng vi sinh vật [7], [8], [12], gây độc tế bào [8], [13]... Tuy nhiên, các nghiên cứu liên quan đến thành phần hóa học và tác dụng sinh học của các loài trong chi này hiện vẫn còn hạn chế. Vì vậy, cần nghiên cứu sâu hơn về hóa thực vật và hoạt tính sinh học của chi *Hornstedtia* để góp phần cung cấp thêm thông tin khoa học và định hướng phát triển nguồn dược liệu tiềm năng này.

Ở Việt Nam, chi *Hornstedtia* chỉ mới phát hiện có 2 loài là *Hornstedtia sanhan* M.F.Newman và *Hornstedtia bella* Škorničk [14], [15]. Theo tri thức bản địa, cây *H. sanhan* đã được một số cộng đồng dân tộc sử dụng làm thuốc để trị cảm cúm, viêm phổi, vết thương lở ngứa, rắn cắn hoặc dùng làm nước tắm cho phụ nữ sau sinh [16]. Loài *Hornstedtia sanhan* chỉ mới được nghiên cứu về thành phần hóa học của tinh dầu [6] và các nghiên cứu về hoạt tính sinh học còn tương đối ít. Do đó, nghiên cứu được tiến hành với mục tiêu xác định sơ bộ sự có mặt của các nhóm hợp chất hữu cơ, hàm lượng phenolic và flavonoid tổng và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa, hoạt tính gây độc tế bào ung thư và hoạt tính kháng viêm của cây *Hornstedtia sanhan*.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là cây *Hornstedtia sanhan* thuộc họ Gừng (Zingiberaceae), được thu hái tại huyện Phong Điền, thành phố Huế (Hình 1). Tên khoa học của mẫu nghiên cứu được TS. Lê Tuấn Anh (Viện Nghiên cứu Khoa học Miền Trung, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam) giám định. Một số hình ảnh của loài nghiên cứu được thể hiện trong Hình 1.



Hình 1. Một số hình ảnh của cây *Hornstedtia sanhan*

A: Cụm hoa và thân giả; B, C: Lá; D: Thân rễ, rễ và cụm hoa; E: Cụm hoa

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thành phần hóa học

- **Chiết xuất tạo cao chiết toàn phần:** Cân 10 (g) mỗi bột lá và bột thân rễ rồi ngâm ở nhiệt độ phòng với dung môi methanol (100 mL x 24 giờ x 3 lần), thỉnh thoảng lắc và khuấy trộn. Lọc dịch chiết qua bông, sau đó thu hồi dung môi bằng máy cô quay ở nhiệt độ 50°C và áp suất 200 atm cho đến khi thu được cao chiết methanol toàn phần. Hiệu suất chiết được tính theo công thức (1):

$$\text{Hiệu suất chiết} = \frac{\text{Khối lượng cao chiết (g)}}{\text{Khối lượng bột dược liệu khô (g)}} \times 100 \quad (1)$$

- **Định tính sự có mặt của các nhóm hợp chất hữu cơ:** Cao chiết methanol toàn phần của dược liệu được phân tích sơ bộ về sự hiện diện của saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, anthranoid, glycosid tim và coumarin bằng những phản ứng hóa học đặc trưng [17].

- **Định lượng phenolic tổng:** Hàm lượng phenolic tổng được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu trong điều kiện tránh ánh sáng và đo quang ở $\lambda = 760$ nm. Acid gallic được sử dụng làm chất chuẩn để xây dựng đường tuyến tính [18]. Hàm lượng phenolic tổng được tính theo mg đương lượng acid gallic có trong 1 g cao được liệu (mg GAE/g cao) theo công thức (2):

$$\text{TPC (mg GAE/g cao)} = (C_x \times V \times k) / m_0 \quad (2)$$

TPC: hàm lượng phenolic tổng có trong 1 g cao chiết (mg GAE/g cao), C_x : nồng độ phenolic tổng có trong dung dịch đo quang tính theo acid gallic (mg/mL), V : thể tích ban đầu của dịch chiết (mL), k : hệ số pha loãng, m_0 : khối lượng cao chiết ban đầu (g).

- **Định lượng flavonoid tổng:** Hàm lượng flavonoid tổng được xác định bằng phương pháp đo quang sau khi tạo phức với AlCl_3 ở $\lambda = 440$ nm. Quercetin (QE) được sử dụng làm chất chuẩn để xây dựng đường tuyến tính [18]. Hàm lượng flavonoid tổng được tính theo mg đương lượng quercetin có trong 1 g cao được liệu (mg QE/g cao) theo công thức (3):

$$\text{TFC (mg QE/g cao)} = (C_x \times V \times k) / m_0 \quad (3)$$

TFC: hàm lượng flavonoid tổng có trong 1 g cao chiết (mg QE/g cao), C_x : nồng độ flavonoid tổng có trong dung dịch đo quang tính theo quercetin (mg/mL), V : thể tích ban đầu của dịch chiết (mL), k : hệ số pha loãng, m_0 : khối lượng cao chiết ban đầu (g).

2.2.2. Hoạt tính sinh học

a. Hoạt tính chống oxy hóa

- **Mô hình DPPH:** Gốc tự do bền 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) có màu tím và sự giảm khả năng hấp thụ của dung dịch DPPH sau khi bổ sung chất chống oxy hóa được xác định bằng phương pháp đo quang ở $\lambda = 517$ nm [18]. Acid ascorbic được dùng làm chất đối chiếu. Mẫu trắng là methanol. Khả năng trung hòa DPPH của mẫu thử được tính theo công thức (4):

$$\% \text{ trung hòa DPPH} = [(A_{\text{chứng}} - A_{\text{thử}}) / A_{\text{chứng}}] \times 100 \quad (4)$$

$A_{\text{chứng}}$: độ hấp thụ quang của dung dịch DPPH, $A_{\text{thử}}$: độ hấp thụ quang của dịch chiết hoặc acid ascorbic và dung dịch DPPH. Giá trị IC_{50} là nồng độ mà mẫu thử trung hòa 50% gốc tự do DPPH và được tính bằng phần mềm Microsoft Excel. Mỗi thử nghiệm được lặp lại 3 lần.

- **Mô hình ABTS:** Gốc tự do 2,2-azino-bis-3(ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid) (ABTS) có màu xanh lam và sự giảm khả năng hấp thụ của dung dịch ABTS sau khi bổ sung chất chống oxy hóa được phát hiện bằng phương pháp đo quang ở $\lambda = 744$ nm [19]. Chất đối chứng dương được dùng là acid ascorbic. Mẫu trắng là methanol. Khả năng trung hòa ABTS của mẫu thử được tính theo công thức (5):

$$\% \text{ trung hòa ABTS} = [(A_{\text{chứng}} - A_{\text{thử}}) / A_{\text{chứng}}] \times 100 \quad (5)$$

$A_{\text{chứng}}$: độ hấp thụ quang của dung dịch ABTS, $A_{\text{thử}}$: độ hấp thụ quang của dịch chiết hoặc acid ascorbic và dung dịch ABTS. Giá trị IC_{50} là nồng độ mà mẫu thử trung hòa 50% gốc tự do ABTS và được tính bằng phần mềm Microsoft Excel. Mỗi thử nghiệm được lặp lại 3 lần.

b. Hoạt tính gây độc tế bào ung thư

Hoạt tính gây độc tính tế bào ung thư được tiến hành theo phương pháp của Monk và cộng sự [20], sử dụng thuốc nhuộm Sulforhodamine B (SRB) để định lượng hàm lượng protein tế bào dựa vào giá trị mật độ quang học (OD) ở $\lambda = 540$ nm bằng máy ELISA Plate Reader (BioTek). Phần trăm ức chế sự phát triển của tế bào khi có mặt chất thử được xác định thông qua công thức (6):

$$\% \text{ ức chế} = 100 - [\text{OD}(\text{mẫu thử}) - \text{OD}(\text{ngày 0})] / [\text{OD}(\text{DMSO}) - \text{OD}(\text{ngày 0})] \times 100 \quad (6)$$

Giếng không có chất thử nhưng có tế bào ung thư và Dimethyl sulphoxide (DMSO) 10% sẽ được sử dụng làm đối chứng ngày 0. DMSO 10% được sử dụng như đối chứng âm. Ellipticine được sử dụng là chất đối chứng tham khảo. Phép thử được lặp lại 3 lần. Giá trị IC_{50} (nồng độ ức chế 50% sự phát triển) sẽ được xác định nhờ vào phần mềm máy tính TableCurve 2Dv4.

c. Hoạt tính kháng viêm

- Hoạt tính kháng viêm được đánh giá bằng phương pháp xác định khả năng ức chế sản sinh nitric oxide (NO) của tế bào macrophage RAW 264.7. Hàm lượng NO được xác định gián tiếp qua nồng độ nitrite (NO_2^-) bằng thuốc thử Griess [21]. Đối chứng dương là Dexamethasone. Hàm

lượng nitrite của từng mẫu thí nghiệm được xác định nhờ vào đường cong hàm lượng chuẩn NaNO_2 và được so sánh % với mẫu chứng âm (Lipopolysaccharide - LPS). Phần trăm ức chế sản sinh NO được tính theo công thức (7):

$$\% \text{ ức chế} = 100 - (\text{hàm lượng NO}_{\text{mẫu thử}} / \text{hàm lượng NO}_{\text{LPS}}) \times 100 \quad (7)$$

Thí nghiệm lặp lại 3 lần và giá trị IC_{50} được xác định bằng phần mềm TableCurve 2Dv4.

- Phương pháp Methylthiazolyl diphenyl-tetrazolium bromide (MTT) được sử dụng để xác định sự phát triển của tế bào dưới tác động của chất nghiên cứu thông qua sự hình thành sản phẩm formazan màu khi đưa MTT vào giếng tế bào dưới tác động của enzyme trong tế bào sống. Sau khi thu dịch nổi để đo NO, mỗi giếng được thêm vào môi trường và dung dịch MTT 5 mg/mL, ủ 4 giờ, sau đó loại bỏ môi trường và hòa tan formazan bằng DMSO. Giá trị OD được đo ở $\lambda = 540 \text{ nm}$ bằng máy BioTek Elx800. Khả năng sống sót của tế bào khi có mặt chất thử được xác định thông qua công thức (8):

$$\% \text{ sống sót} = [(\text{OD}_{\text{mẫu thử}} - \text{OD}_{\text{blank}}) / (\text{OD}_{\text{DMSO}} - \text{OD}_{\text{blank}})] \times 100 \quad (8)$$

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Thành phần hóa học

3.1.1. Định tính sự có mặt của các nhóm hợp chất hữu cơ

Lá và thân rễ của cây *H. sanhan* được chiết xuất bằng phương pháp ngâm với dung môi methanol ở nhiệt độ phòng và hiệu suất chiết thu được lần lượt là 18,66% và 6,22%. Hình ảnh và kết quả định tính các nhóm hợp chất hữu cơ có trong hai cao chiết này được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1. Các nhóm hợp chất hữu cơ có trong cây *Hornstedtia sanhan*

STT	Nhóm chất	Phản ứng	Kết quả		Kết luận	
			Lá	Thân rễ	Lá	Thân rễ
1	Saponin	Tạo bọt			-	-
2	Flavonoid	Cyanidin			++	++
3	Tanin	FeCl_3 5%			+++	++
		Dragendorff			-	-
4	Alkaloid	Mayer			-	-
		Bouchardat			-	-
5	Anthranoid	Borntraeger			-	-
6	Glycosid tim	Keller - Killiani			-	-
7	Coumarin	Mở vòng lacton			+	+

Chú thích: (+): Phản ứng dương tính; (++) : Phản ứng dương tính rõ; (+++) : Phản ứng dương tính rất rõ; (-): Phản ứng âm tính. Các ống nghiệm xếp theo thứ tự từ trái sang phải là trước và sau khi thực hiện phản ứng.

Dữ liệu trong Bảng 1 cho thấy các nhóm chất coumarin, flavonoid và tanin hiện diện ở cả cao chiết methanol lá và thân rễ của cây *H. sanhan*, trong đó nhóm chất tanin và flavonoid thể hiện mức độ phản ứng rõ nhất.

3.1.2. Hàm lượng phenolic tổng và flavonoid tổng

Hàm lượng TPC và TFC có trong các cao chiết methanol lá và thân rễ của cây *H. sanhan* được trình bày trong Bảng 2. Cao chiết methanol từ lá *H. sanhan* có hàm lượng phenolic và flavonoid tổng lần lượt là $227,73 \pm 0,35$ mg GAE/g cao và $5,67 \pm 0,02$ mg QE/g cao. Hàm lượng phenolic và flavonoid tổng có trong cao chiết methanol từ thân rễ của loài *H. sanhan* lần lượt là $63,08 \pm 0,67$ mg GAE/g cao và $0,97 \pm 0,01$ mg QE/g cao. Kết quả cho thấy hàm lượng phenolic và flavonoid tổng có trong cao chiết methanol từ lá của cây *H. sanhan* cao hơn so với bộ phận dùng là thân rễ.

Bảng 2. Hàm lượng phenolic tổng và flavonoid tổng có trong cây *Hornstedtia sanhan*

STT	Cao chiết	Hàm lượng phenolic tổng	Hàm lượng flavonoid tổng
		$y_{\text{gallic}} = 4,1869x + 0,0102$ $R^2 = 0,9972$	$y_{\text{quercetin}} = 43,28x - 0,0037$ Hệ số $R^2 = 0,9995$
		TPC $\pm$ SD (mg GAE/g cao)	TFC $\pm$ SD (mg QE/g cao)
1	Lá	$227,73 \pm 0,35$	$5,67 \pm 0,02$
2	Thân rễ	$63,08 \pm 0,67$	$0,97 \pm 0,01$

Chú thích: SD: độ lệch chuẩn.

Nghiên cứu về hàm lượng phenolic tổng và flavonoid tổng của các loài trong chi *Hornstedtia* cũng đã được báo cáo. Cao chiết methanol của lá và rễ của cây *H. conoidea* có hàm lượng phenolic tổng lần lượt là 1,67 và 1,28 mg GAE/g [2]. Một nghiên cứu khác về loài này cũng chỉ ra cao chiết ethanol từ lá có hàm lượng phenolic tổng là $13,29 \pm 0,32$ mg GAE/g [13]. Hàm lượng TPC và TFC có trong cao chiết nước từ quả của loài *H. havilandii* lần lượt là $16,17 \pm 0,00120$ mg GAE/g và $8,54 \pm 0,00137$ mg RE/g [22]. Như vậy, so sánh với các loài trong chi *Hornstedtia* đã được nghiên cứu, có thể nhận thấy lá của cây *H. sanhan* có hàm lượng phenolic tổng đáng chú ý với giá trị TPC = $227,73 \pm 0,35$ mg GAE/g cao.

3.2. Hoạt tính sinh học

3.2.1. Hoạt tính chống oxy hóa

Khả năng chống oxy hóa của các cao chiết methanol từ cây *H. sanhan* được thể hiện trong Bảng 3. Cao chiết methanol từ lá của loài này có khả năng trung hòa DPPH và ABTS với các giá trị IC_{50} lần lượt là $10,21 \pm 0,29$ và $3,47 \pm 0,07$ $\mu\text{g/mL}$. Trong khi đó, thân rễ của cây *H. sanhan* cho thấy khả năng loại bỏ gốc tự do DPPH và ABTS với các giá trị IC_{50} lần lượt là $68,79 \pm 1,42$ và $17,87 \pm 0,77$ $\mu\text{g/mL}$. Trong thử nghiệm DPPH và ABTS, chất đối chứng dương (acid ascorbic) có giá trị IC_{50} lần lượt là $2,69 \pm 0,09$ và $1,27 \pm 0,08$ $\mu\text{g/mL}$. Như vậy, kết quả cho thấy cao chiết methanol từ lá của cây *H. sanhan* có khả năng trung hòa gốc tự do mạnh hơn cao chiết từ thân rễ và cả hai cao chiết đều có khả năng bắt gốc tự do ABTS mạnh hơn DPPH.

Bảng 3. Hoạt tính chống oxy hóa của cây *Hornstedtia sanhan*

STT	Cao chiết	Mô hình DPPH	Mô hình ABTS
		$IC_{50} \pm SD$ ($\mu\text{g/mL}$)	$IC_{50} \pm SD$ ($\mu\text{g/mL}$)
1	Lá	$10,21 \pm 0,29$	$3,47 \pm 0,07$
2	Thân rễ	$68,79 \pm 1,42$	$17,87 \pm 0,77$
	Acid ascorbic	$2,69 \pm 0,09$	$1,27 \pm 0,08$

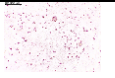
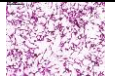
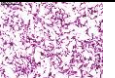
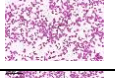
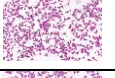
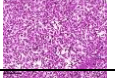
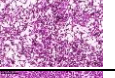
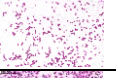
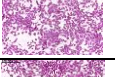
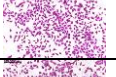
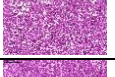
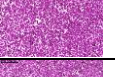
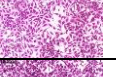
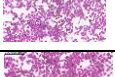
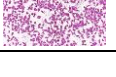
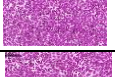
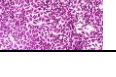
Hoạt tính chống oxy hóa của các loài trong chi *Hornstedtia* cũng đã được nghiên cứu và tập trung chủ yếu vào mô hình DPPH. Cao chiết methanol từ lá của loài *H. scyphifera* và *H. leonurus* có khả năng trung hòa DPPH với giá trị IC_{50} lần lượt là $35,33 \pm 0,21$ và $239,63 \pm 0,64$ $\mu\text{g/mL}$ [8], [12]. Các cao chiết ethanol, ethyl acetat và *n*-hexan từ hạt của loài *H. alliacea* có khả năng trung hòa gốc tự do DPPH với các giá trị IC_{50} lần lượt là 28,27 ppm, 23,43 ppm và 44 ppm [10]. Cao chiết nước từ thân, lá và quả của loài *H. havilandii* có khả năng trung hòa DPPH với các giá trị IC_{50} lần lượt là $310,46 \pm 0,45$; $16,86 \pm 0,27$ và $3,31 \pm 0,09$ $\mu\text{g/mL}$ [22]. So sánh với các công bố

này, nhận thấy lá cây *H. sanhan* có khả năng chống oxy hóa khá mạnh trong chi *Hornstedtia* với giá trị IC_{50} trên mô hình DPPH và ABTS lần lượt là $10,21 \pm 0,29$ và $3,47 \pm 0,07$ $\mu\text{g/mL}$. Hoạt tính chống oxy hóa của cao methanol từ lá *H. sanhan* mạnh hơn thân rễ có thể là do hàm lượng phenolic có trong cao chiết lá cao hơn. Các thành phần phenolic thường có vai trò quan trọng trong tiềm năng chống oxy hóa [23]. Vì vậy, lá cây *H. sanhan* có thể được xem là nguồn nguyên liệu có tiềm năng trong việc bảo vệ gốc tự do, ngăn ngừa các bệnh lý gây ra bởi stress oxy hóa.

3.2.2. Hoạt tính gây độc tế bào ung thư

Khả năng ức chế sự phát triển của tế bào ung thư gan ở người (HepG2) và tế bào ung thư phổi ở người (A549) của cây *H. sanhan* được trình bày trong Bảng 4.

Bảng 4. Hoạt tính gây độc tế bào ung thư của cây *Hornstedtia sanhan*

C $\mu\text{g/mL}$	HepG2			C $\mu\text{g/mL}$	A549		
	Lá	Thân rễ	Ellipticine		Lá	Thân rễ	Ellipticine
100				10			
20				2			
4				0,4			
0,8				0,08			
Đối chứng âm				Đối chứng âm			
$IC_{50} \pm$ SD	$58,17 \pm$ 2,54	$50,33 \pm$ 2,37	$0,35 \pm 0,02$	$IC_{50} \pm$ SD	$76,32 \pm$ 2,72	$65,76 \pm$ 2,99	$0,42 \pm 0,03$

Dữ liệu trong Bảng 4 cho thấy tác động của các cao chiết methanol từ lá và thân rễ cây *H. sanhan* lên sự tăng sinh tế bào HepG2 và A549 tại các nồng độ thử nghiệm. Đồng thời, kết quả đã chỉ ra hai mẫu cao chiết này đều thể hiện khả năng ức chế sự phát triển của các dòng tế bào ung thư nghiên cứu với giá trị IC_{50} từ 50,33 đến 76,32 $\mu\text{g/mL}$ và đều yếu hơn chất đối chứng dương ellipticine ($IC_{50} = 0,35 - 0,42$ $\mu\text{g/mL}$). Trong đó, cao chiết thân rễ và lá có hoạt tính gây độc tế bào HepG2 mạnh hơn tế bào A549 với các giá trị IC_{50} tương ứng là $50,33 \pm 2,37$ và $58,17 \pm 2,54$ $\mu\text{g/mL}$.

Hoạt tính gây độc tế bào của các loài thuộc chi *Horstedtia* cũng đã được nghiên cứu. Dịch chiết ethanol từ lá của cây *H. conoidea* có khả năng ức chế sự phát triển của ấu trùng tôm nước mặn (*Artemia salina*) với giá trị $LC_{50} = 24,61 \pm 7,21$ mg/L [13]. Tuy các thử nghiệm được thực hiện trên những mô hình khác nhau, nhưng kết quả của đề tài đã góp phần cho thấy các loài trong chi *Horstedtia* có thể chứa các hợp chất có khả năng gây độc tế bào.

3.2.3. Hoạt tính kháng viêm

Hoạt tính kháng viêm của cao chiết methanol từ lá và thân rễ cây *H. sanhan* được thể hiện trong Bảng 5. Kết quả thử nghiệm cho thấy tế bào RAW 264.7 đều có tỷ lệ sống sót cao (89,15 - 98,52%) nên các mẫu thử không gây độc trên tế bào này. Trong đó, cao chiết lá đã thể hiện khả năng ức chế sản sinh NO mạnh hơn cao chiết thân rễ với các giá trị IC_{50} lần lượt là $50,35 \pm 2,01$ và $59,32 \pm 1,85$ $\mu\text{g/mL}$ và đều yếu hơn chất đối chứng dương dexamethasone ($IC_{50} = 13,93 \pm 1,47$ $\mu\text{g/mL}$).

Tương tự hoạt tính chống oxy hóa, sự khác biệt về hoạt tính kháng viêm giữa hai cao chiết lá và thân rễ của cây *H. sanhan* có thể là do sự khác nhau về hàm lượng phenolic. Cơ chế kháng

viêm của các hợp chất phenolic là tương tự như các thuốc chống viêm không steroid [24]. Kết quả của đề tài đã góp phần chứng minh cơ sở khoa học cho việc sử dụng loài *H. sanhan* để điều trị viêm phổi theo kinh nghiệm dân gian [16].

Bảng 5. Hoạt tính kháng viêm của cây *Hornstedtia sanhan*

C ($\mu\text{g/mL}$)	Lá				Thân rễ				Dexamethasone			
	% ức chế NO		% tế bào sống		% ức chế NO		% tế bào sống		% ức chế NO		% tế bào sống	
	TB	SD	TB	SD	TB	SD	TB	SD	TB	SD	TB	SD
100	99,85	2,92	89,15	1,69	93,06	2,34	97,96	1,46	88,61	1,97	95,18	1,70
20	18,91	1,04	94,49	2,53	14,48	0,84	98,52	2,09	52,63	1,28	99,95	1,74
4	7,31	0,75			6,49	0,42			42,96	0,95		
0,8	-1,09	0,09			1,18	0,12			31,71	0,87		
IC ₅₀	50,35 $\pm$ 2,01		-		59,32 $\pm$ 1,85		-		13,93 $\pm$ 1,47		-	

Chú thích: TB: trung bình, SD: độ lệch chuẩn.

4. Kết luận

Nghiên cứu đã cung cấp thêm thông tin về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của cây *H. sanhan*. Kết quả định tính cho thấy trong cây có sự hiện diện của các nhóm hợp chất hữu cơ gồm flavonoid, tanin và coumarin. Hàm lượng phenolic tổng và flavonoid tổng có trong cao chiết methanol từ lá của cây *H. sanhan* cao hơn cao chiết từ thân rễ với giá trị TPC và TFC lần lượt là $227,73 \pm 0,35$ mg GAE/g cao và $5,67 \pm 0,02$ mg QE/g cao. Cao chiết methanol từ lá của cây *H. sanhan* có khả năng trung hòa gốc tự do DPPH và ABTS mạnh hơn thân rễ với các giá trị IC₅₀ tương ứng là $10,21 \pm 0,29$ và $3,47 \pm 0,07$ $\mu\text{g/mL}$. Đồng thời, cao chiết lá cũng thể hiện hoạt tính kháng viêm mạnh hơn cao chiết thân rễ với các giá trị IC₅₀ là $50,35 \pm 2,01$ và $59,32 \pm 1,85$ $\mu\text{g/mL}$. Hai mẫu cao chiết methanol từ lá và thân rễ của cây *H. sanhan* đều thể hiện khả năng ức chế sự phát triển của các dòng tế bào ung thư HepG2 và A549 với giá trị IC₅₀ từ 50,33 - 76,32 $\mu\text{g/mL}$.

Lời cảm ơn

Nhóm tác giả trân trọng cảm ơn Quỹ Khoa học và Công nghệ của Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế đã hỗ trợ kinh phí thực hiện nghiên cứu này. Mã số: 17SV/24.

TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] S. E. Hashim, H. M. Sirat, K. H. Yen, I. S. Ismail, and S. N. Matsuki, "Antioxidant and α -glucosidase inhibitory constituents from *Hornstedtia* species of Malaysia," *Natural Product Communications*, vol. 10, no. 9, pp. 1561-1563, 2015.
- [2] G. B. Barbosa and M. C. Y. Nueva, "Antioxidant activity and phenolic content of *Hornstedtia conoidea* (Zingiberaceae)," *Asian Journal of Biological and Life Sciences*, vol. 8, no. 1, pp. 1-7, 2019.
- [3] M. Budiarti, A. Maruzy, R. Mujahid, A. N. Sari, W. Jokopriyambodo, T. Widayat, et al., "The use of antimalarial plants as traditional treatment in Papua Island, Indonesia," *Heliyon*, vol. 6, no. 12, 2020, Art. no. e05562.
- [4] F. Gustaman, F. Setiawan, N. N. Fadhillah, K. Idacahyati, W. T. Wulandari, and I. Indra, "Formulation and effectivity testing of pinning fruit extract gel (*Hornstedtia alliacea*) for healing burns," *Pharmacy Education*, vol. 22, no. 2, pp. 109-112, 2022.
- [5] J. Waruruai, B. Sipana, M. Koch, L. R. Barrows, T. K. Matainaho, and P. P. Rai, "An ethnobotanical survey of medicinal plants used in the Siwai and Buin districts of the autonomous region of Bougainville," *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 138, no. 2, pp. 564-577, 2011.
- [6] T. M. C. Dao, N. D. Do, M. H. Tran, H. T. Tran, D. T. Tran, and I. A. Ogunwande, "Essential oil constituents of *Etlingera yunnanensis* and *Hornstedtia sanhan* grown in Vietnam," *Natural Product Communications*, vol. 10, no. 2, pp. 365-366, 2015.
- [7] S. E. Hashim and H. M. Sirat, "Chemical composition, antioxidant, antimicrobial, and α -glucosidase activities of essential oils of *Hornstedtia scyphifera* (Zingiberaceae)," *Natural Product Communications*, vol. 13, no. 2, pp. 229-232, 2018.

- [8] I. J. Umaru, H. A. Umaru, O. Yakubu, and K. I. Umaru, "Isolation and characterization of chemical constituents, cytotoxicity, antibacterial and antioxidant activity of the isolates, crude extract from *Hornstedtia scyphifera* var leaf," *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, vol. 10, no. 2, pp. 70-98, 2020.
- [9] G. B. Barbosa, N. P. Peteros, and E. Inutan, "Antioxidant activities and phytochemical screening of *Amomum muricarpium*, *Hornstedtia conoidea* and *Etlingera philippinensis*," *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, vol. 5, no. 8, pp. 22-32, 2016.
- [10] F. Gustaman, W. T. Wulandari, V. Nurviana, and K. Idacahyati, "Antioxidant activity of Pining (*Hornstedtia alliacea*) by using DPPH method," (in Indonesian), *Scientific Journal of Farmako Bahari*, vol. 11, no. 1, pp. 67-74, 2020.
- [11] N. S. Martang, N. Majito, F. Jasnie, and C.-W. Lo, "Preliminary phytochemical evaluation and vitamin C content of *Tolidus* (*Hornstedtia havilandii* (K. Schum)) from Sabah," *E-Journal Borneo Akademika*, vol. 4, no. 4, pp. 14-19, 2020.
- [12] N. A. Jani, N. Ibrahim, S. E. Hashim, and H. M. Sirat, "Antimicrobial and antioxidant activities of *Hornstedtia leonurus* Retz. extracts," *Journal of Science and Technology - Tun Hussein Onn University of Malaysia*, vol. 1, no. 2, pp. 1-7, 2015.
- [13] G. B. Barbosa, C. V. Alinapon, M. M. Enot, G. J. D. Baltazar, E. O. Buncales, A. G. Gultiano, and A. M. G. Ang, "Cytotoxicity, antioxidant activity, and total phenolic content of the ethanolic leaf extract of *Hornstedtia conoidea* Ridl.," *Asian Journal of Biological and Life Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 166-172, 2022.
- [14] M. Newman, "A new species of *Hornstedtia* (Zingiberaceae) from Vietnam," *Kew Bulletin*, vol. 50, no. 1, pp. 125-127, 1995.
- [15] L.-Š. Jana, Q. B. Nguyen, H. D. Tran, and E. Závěská, "*Etlingera poulsenii* and *Hornstedtia bella* (Zingiberaceae: Alpinieae), two new species from central Vietnam," *Gardens' Bulletin Singapore*, vol. 68, no. 2, 2016, Art. no. 287.
- [16] V. V. Dam, T. T. H. Nguyen, D. K. Trinh, H. H. Nguyen, and K. T. Dang, "Indigenous knowledge of medicinal plants used by ethnic minority communities in Duc Thong commune, Thach An district, Cao Bang province," (in Vietnamese), *Journal of Forestry Science and Technology*, vol. 1, pp. 103-112, 2020.
- [17] R. S. Junaid and M. K. Patil, "Qualitative tests for preliminary phytochemical screening: An overview," *International Journal of Chemical Studies*, vol. 8, no. 2, pp. 603-608, 2020.
- [18] P. Q. D. Nguyen, C. B. H. Nguyen, T. Q. Doan, L. T. K. Nguyen, N. V. Tran, and L. K. T. Le, "Microscopic characteristics, chemical compositions and bioactivities of *Alpinia vietnamica*," *Hue Journal of Medicine and Pharmacy*, vol. 13, no. 6, pp. 79-86, 2023.
- [19] Z.-D. Dimitrina, P. Nedialkov, and G. Kitanov, "Radical scavenging and antioxidant activities of methanolic extracts from *Hypericum* species growing in Bulgaria," *Pharmacognosy Magazine*, vol. 6, no. 22, pp. 74-78, 2010.
- [20] A. Monks, D. Scudiero, P. Skehan, R. Shoemaker, K. Paull, D. Vistica, *et al.*, "Feasibility of a high-flux anticancer drug screen using a diverse panel of cultured human tumor cell lines," *Journal of the National Cancer Institute*, vol. 83, no. 11, pp. 757-766, 1991.
- [21] S. Cheenpracha, E. J. Park, B. Rostama, J. M. Pezzuto, and L. C. Chang, "Inhibition of nitric oxide (NO) production in lipopolysaccharide (LPS)-activated murine macrophage RAW 264.7 cells by the norsesquiterpene peroxide, epimuqubilin A," *Marine Drugs*, vol. 8, no. 3, pp. 429-437, 2010.
- [22] M. Nadia, C.-W. Lo, J. Farnidah, and A. S. Emmai, "Antioxidant activity, Total phenolic, total flavonoid and vitamin C contents of *Hornstedtia havilandii* (K. Schum.) K. Schum. from Sabah," *Science Letters*, vol. 18, no. 2, pp. 16-27, 2024.
- [23] M. M. Rahman, M. S. Rahaman, M. R. Islam, F. Rahman, F. M. Mithi, T. Alqahtani, *et al.*, "Role of Phenolic Compounds in Human Disease: Current Knowledge and Future Prospects," *Molecules*, vol. 27, pp. 1-36, 2022.
- [24] D. L. Ambriz-Pérez, N. Leyva-López, E. P. Gutierrez-Grijalva, and J. B. Heredia, "Phenolic compounds: Natural alternative inflammation treatment. A Review," *Cogent Food & Agriculture*, vol. 2, pp. 1-14, 2016.