

Nghiên cứu đặc điểm vi học, hàm lượng polyphenol tổng và hoạt tính chống oxy hóa của cây *Newmania sontraensis*

Nguyễn Đình Quỳnh Phú^{1*}, Đoàn Quốc Tuấn¹, Huỳnh Văn Quỳnh¹, Nguyễn Thị Huyền Trang¹
(1) Khoa Dược, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Chi *Newmania* thuộc họ Gừng (Zingiberaceae) với sáu loài đã được tìm thấy. Các nghiên cứu về loài *N. sontraensis* vẫn còn ít. Nghiên cứu được tiến hành để xác định đặc điểm vi học, hàm lượng polyphenol tổng (TPC) và hoạt tính chống oxy hóa của cây *N. sontraensis*. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Loài *N. sontraensis* được thu hái ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Đặc điểm vi học được xác định bằng kính hiển vi. Phương pháp Folin-Ciocalteu và thử nghiệm 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) được dùng để xác định TPC và hoạt tính chống oxy hóa. **Kết quả:** Đặc điểm vi học của loài *N. sontraensis* đã được mô tả. Hàm lượng polyphenol tổng có trong cao chiết ethanol phần trên mặt đất (TPC = $34,63 \pm 0,65$ mg GAE/g cao) thấp hơn so với phần dưới mặt đất (TPC = $64,90 \pm 0,37$ mg GAE/g cao). Cao chiết ethanol phần trên mặt đất có khả năng trung hòa gốc tự do DPPH mạnh hơn phần dưới mặt đất với giá trị $IC_{50} = 129,72 \pm 1,20$ μ g/mL. **Kết luận:** Đây là công bố đầu tiên về đặc điểm vi học, hàm lượng polyphenol tổng và hoạt tính chống oxy hóa của cây *N. sontraensis*.

Từ khóa: *Newmania sontraensis*, vi phẫu, polyphenol, DPPH.

Study on microscopic characteristics, total polyphenol content and antioxidant activity of *Newmania sontraensis*

Nguyen Dinh Quynh Phu^{1*}, Doan Quoc Tuan¹, Huynh Van Quynh¹, Nguyen Thi Huyen Trang¹
(1) Faculty of Pharmacy, Hue University of Medicine and Pharmacy, Hue University

Abstract

Background: The *Newmania* genus belongs to the Zingiberaceae family with six species found. Studies on *N. sontraensis* are still limited. The study was conducted to determine the microscopic characteristics, total polyphenol content (TPC) and antioxidant activity of *N. sontraensis*. **Materials and methods:** *N. sontraensis* was collected in Thua Thien Hue province. The microscopic characteristics were determined using a microscope. The Folin-Ciocalteu method and 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) assay were used to determine TPC and antioxidant activity, respectively. **Results:** The microscopic characteristics of *N. sontraensis* have been described. The total polyphenol content in ethanol extract from the aerial parts (TPC = 34.63 ± 0.65 mg GAE/g extract) of this species is lower than that in the underground parts (TPC = 64.90 ± 0.37 mg GAE/g extract). Ethanol extract of the aerial parts of *N. sontraensis* had a stronger ability to neutralize DPPH free radicals than the underground parts with IC_{50} value of 129.72 ± 1.20 μ g/mL. **Conclusion:** This is the first report on the microscopic characteristics, total polyphenol content and antioxidant activity of *N. sontraensis*.

Keywords: *Newmania sontraensis*, microsurgery, polyphenol, DPPH.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ MỤC TIÊU

Chi *Newmania* là một chi thực vật có hoa trong họ Gừng (Zingiberaceae), được Lý Ngọc Sâm và Jana Leong-Škorničková mô tả khoa học lần đầu tiên vào năm 2011, cùng với sự hiện diện của 2 loài mới là *N. serpens* và *N. orthostachys* đã được ghi nhận ở miền Trung Việt Nam [1]. Năm 2015, loài thứ ba trong chi *Newmania* được phát hiện và có tên khoa học là *N. sessilanthera* [2]. Năm 2018, ba loài mới thuộc chi này là *N. cristata*, *N. gracilis* và *N. sontraensis* đã

được công bố. Cho đến nay, tổng số loài trong chi *Newmania* ở Việt nam là 6 loài và hiện chưa có phát hiện nào về các loài thuộc chi này ở các nước lân cận hay trên thế giới, nên có thể xem chi *Newmania* là chi đặc hữu của Việt Nam [3].

Các nghiên cứu về chi *Newmania* phần lớn tập trung vào nội dung mô tả về hình thái, chưa có nhiều công bố về cấu tạo vi học, thành phần hóa học cũng như hoạt tính sinh học. Cây *Newmania sontraensis* là loài mới được mô tả lần đầu tiên vào năm 2018 và đã

Tác giả liên hệ: Nguyễn Đình Quỳnh Phú, email: ndqphu@huemed-univ.edu.vn
Ngày nhận bài: 04/3/2024; Ngày đồng ý đăng: 15/05/2024; Ngày xuất bản: 10/6/2024

được tìm thấy tại vùng Nam Đông (Thừa Thiên Huế) và Đại Lộc (Quảng Nam) [3]. Các nghiên cứu bước đầu về thành phần hóa học của tinh dầu từ thân rễ và lá của loài này đã được báo cáo [4]. Tổng quan tài liệu cho thấy nghiên cứu về chi *Newmania* nói chung và loài *N. sontraensis* nói riêng còn khá ít. Bài báo này là kết quả nghiên cứu đặc điểm vi học, hàm lượng polyphenol tổng và hoạt tính chống oxy hóa của cây *N. sontraensis* nhằm đóng góp thêm các thông tin khoa học về chi *Newmania*, góp phần nâng cao hiệu quả khai thác và sử dụng các loài thuộc chi này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Toàn cây *Newmania sontraensis* H.Đ.Trần, Luu & Škorníček. thuộc họ Gừng (Zingiberaceae) được thu hái tại huyện Phong Điền, tỉnh Thừa Thiên Huế vào tháng 7 năm 2023. Mẫu nghiên cứu đã được TS. Lê Tuấn Anh (Viện Nghiên cứu Khoa học miền Trung, Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam) giám định tên khoa học. Một số hình ảnh của cây *N. sontraensis* được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1. Hình ảnh cây *N. sontraensis*
A: Hình ảnh cây tại thực địa; B, C: Cụm hoa và rễ của cây

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu đặc điểm vi học

Vi phẫu: cắt dược liệu thành những lát mỏng bằng dao lam, tẩy với nước javel và nhuộm kép dược liệu tươi (lá, rễ) lần lượt với xanh methylen và đỏ carmin, tiến hành quan sát các đặc điểm, mô tả và chụp ảnh tiêu bản dưới kính hiển vi có gắn máy ảnh (Nikon, D5100) [5].

Soi bột: rửa sạch, sấy khô dược liệu ở 55 °C, xay và rây qua cỡ rây 0,125 mm, làm tiêu bản bột dược liệu, quan sát các đặc điểm và chụp ảnh dưới kính hiển vi có gắn máy ảnh (Nikon, D5100) [5].

2.2.2. Chiết xuất tạo cao chiết toàn phần

Cân 10 (g) mỗi bột dược liệu phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất rồi ngâm ở nhiệt độ phòng với dung môi ethanol, chiết 3 lần, mỗi lần trong 24h, thỉnh thoảng lắc và khuấy trộn. Lọc dịch chiết qua bông và qua giấy lọc, sau đó thu hồi dung môi cho đến khi thu được cao cồn ethanol toàn phần. Các cao chiết này được dùng để định lượng hàm lượng polyphenol tổng và đánh giá hoạt tính chống oxy hóa.

2.2.3. Định lượng polyphenol tổng

Định lượng hàm lượng polyphenol tổng trong cao chiết dược liệu bằng phương pháp đo quang sau khi phản ứng với thuốc thử Folin-Ciocalteu 10% trong điều kiện tránh ánh sáng ở bước sóng 760 nm.

Acid gallic (GAE) được sử dụng làm chất chuẩn để xây dựng đường tuyến tính [6]. Hàm lượng polyphenol tổng (TPC) được tính theo mg đương lượng acid gallic có trong 1 g cao dược liệu (mg GAE/g) theo công thức (1):

$$\text{TPC (mg GAE/g cao)} = C_x \cdot V_k / m_0 \quad (1)$$

Trong đó:

TPC: hàm lượng polyphenol tổng có trong 1 g cao chiết (mg GAE/g cao).

C_x : nồng độ polyphenol tổng có trong dung dịch đo quang tính theo acid gallic (mg/mL).

V : là thể tích ban đầu của dịch chiết (mL).

k : là hệ số pha loãng.

m_0 : là khối lượng cao chiết ban đầu (g).

2.2.4. Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa

Hoạt tính chống oxy hóa được đánh giá thông qua phản ứng mất màu tím của dung dịch DPPH trong methanol và tiến hành đo quang tại bước sóng 517 nm [7]. Phần trăm trung hòa gốc tự do DPPH của mẫu thử được xác định theo công thức (2):

$$\% \text{ trung hòa DPPH} = [(A_{(\text{chứng})} - A_{(\text{thử})}) / A_{(\text{chứng})}] \times 100 \quad (2)$$

Trong đó:

$A_{(\text{chứng})}$: Độ hấp thụ quang của dung dịch DPPH.

$A_{(\text{thử})}$: Độ hấp thụ quang của dung dịch DPPH và mẫu thử (cao chiết hoặc Quercetin).

Giá trị IC_{50} là nồng độ chất trung hòa 50% gốc tự do DPPH, được tính bằng phần mềm Microsoft Excel. Các thử nghiệm được lặp lại 3 lần.

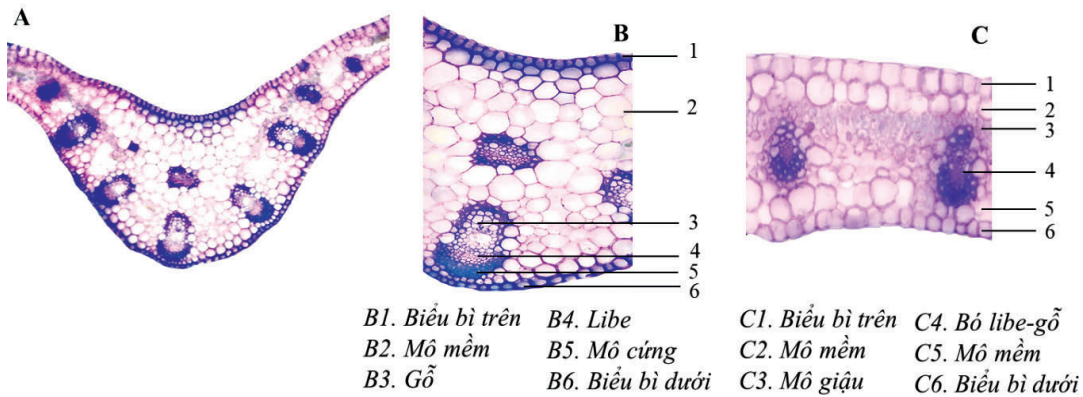
3. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm vi học

3.1.1. Đặc điểm vi phẫu

Gân lá: quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi ở vật kính 10 (Hình 2A) và vật kính 40 (Hình 2B), thấy gân chính lõm ở mặt trên và lồi ở mặt dưới. Biểu bì trên (B1) và dưới (B6) hơi uốn lượn, gồm một lớp tế bào hình đa giác góc tù, hơi tròn, nhỏ. Dưới biểu bì là

lớp mô mềm (B2) gồm các tế bào hình đa giác, kích thước không đều, càng vào trung tâm thì kích thước tế bào càng lớn. Bó dẫn gồm gỗ ở trong (B3), libe ở ngoài (B4), xung quanh libe được bao bọc bởi một vòng tế bào mô cứng (B5). Các bó dẫn lớn tập trung sát với lớp biểu bì dưới, trong khi các bó dẫn có kích thước nhỏ hơn thì nằm ở phần trung tâm của vi phẫu gân lá.

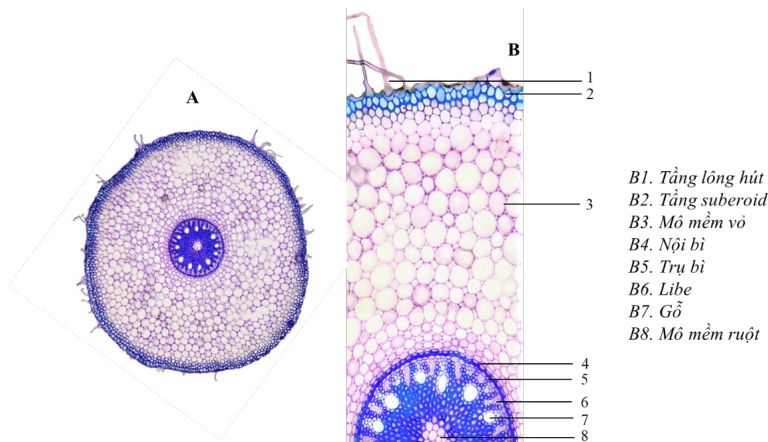


Hình 2. Hình ảnh vi phẫu lá cây *N. sontraensis*

Phiến lá: quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi ở vật kính 10 (Hình 2A) và vật kính 40 (Hình 2C) thấy biểu bì trên (C1) và biểu bì dưới (C6) gồm một lớp tế bào hình đa giác, có kích thước lớn hơn tế bào biểu bì của phần gân lá. Dưới lớp biểu bì là lớp mô mềm (C2, C5) với các tế bào có thành mỏng và tương đối tròn. Mô giậu (C3) nằm dưới lớp mô mềm (C2), gồm 2 - 3 hàng tế bào hình chữ nhật hẹp ngắn, xếp sát nhau và có chứa nhiều lục lạp. Các bó dẫn libe - gỗ (C4) có kích thước không đều, nằm rải rác trong phiến lá và có cấu tạo tương tự như bó dẫn gân chính.

Rễ: quan sát tiêu bản dưới kính hiển vi ở vật kính 4 (Hình 3A) và vật kính 40 (Hình 3B) thấy vi phẫu tiết diện tương đối tròn, chia làm 2 vùng rõ rệt, trong đó vùng vỏ chiếm khoảng 2/3 bán kính vi phẫu và vùng

trụ chiếm khoảng 1/3 bán kính vi phẫu. Cấu tạo của rễ từ ngoài vào trong thấy: tầng lông hút (B1) gồm một lớp tế bào hình chữ nhật, nằm ngang, vài tế bào mọc dài ra thành lông hút. Tầng suberoid (B2) nằm ngay bên trong tầng lông hút gồm 1 - 2 lớp tế bào hình đa giác, xếp sát nhau, vách dày. Mô mềm vỏ (B3) gồm nhiều lớp tế bào thành mỏng, kích thước to nhỏ không đồng đều. Nội bì (B4) là một lớp tế bào vách dày hình chữ U tạo thành đai caspary, bên dưới là trụ bì (B5) gồm một lớp tế bào hình đa giác. Nhiều bó dẫn gồm libe (B6) và gỗ (B7) xếp xen kẽ thành vòng ngay dưới trụ bì. Nhiều mạch gỗ to, hình đa giác kích thước không đều xếp lộn xộn quanh trụ. Mô mềm ruột (B8) gồm các tế bào hình đa giác hoặc tròn, thành mỏng tương tự với tế bào của mô mềm vỏ trong.

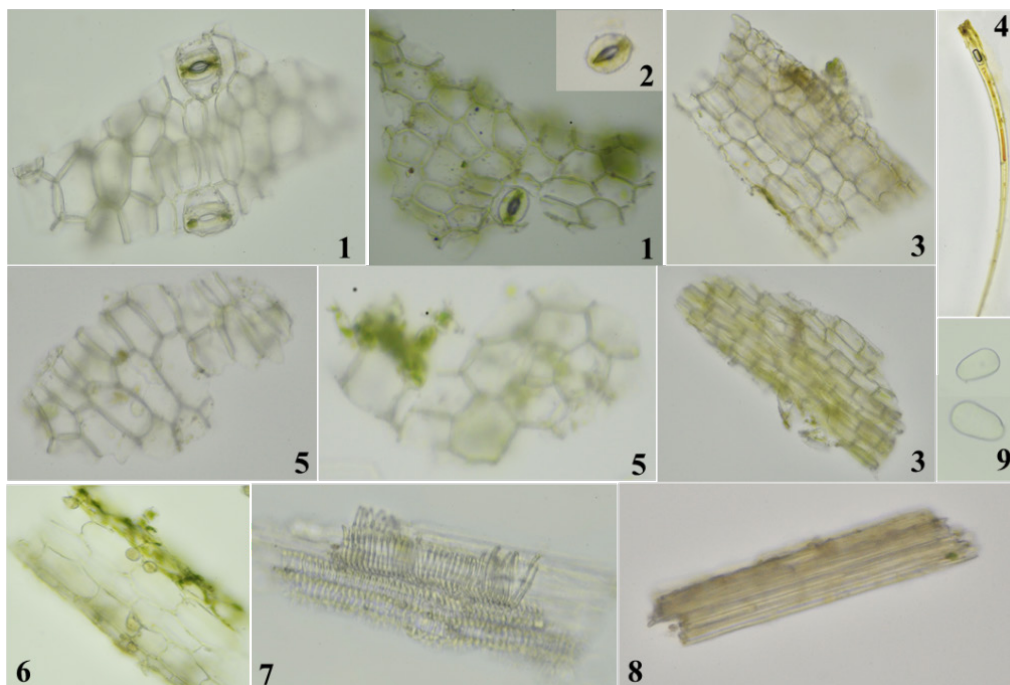


Hình 3. Hình ảnh vi phẫu rễ cây *N. sontraensis*

3.1.2. Đặc điểm bột

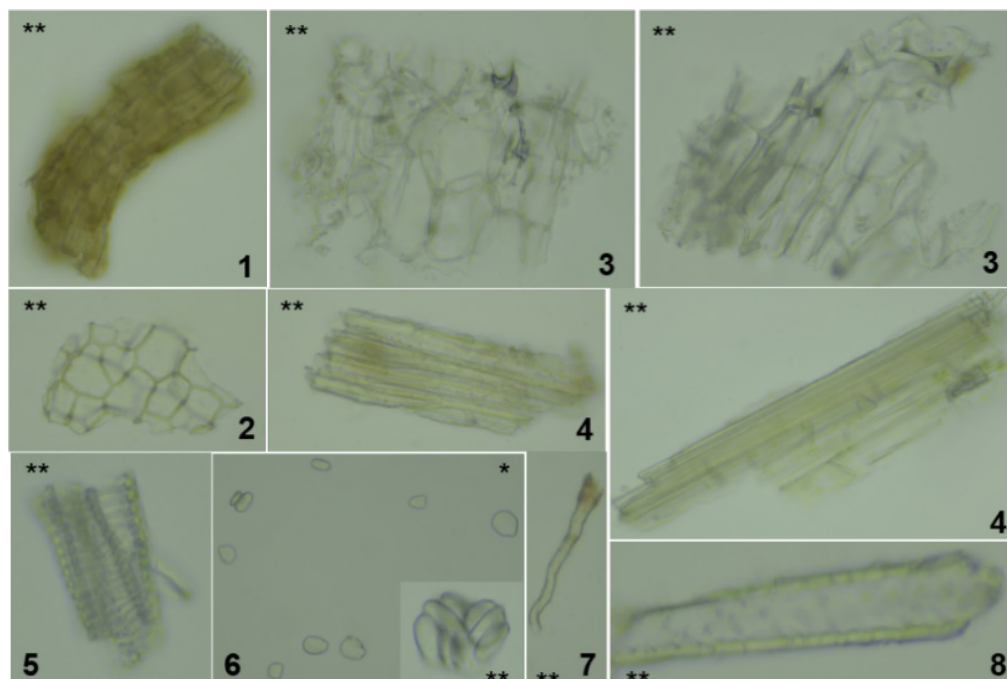
Phần trên mặt đất: bột màu xanh lá cây, mùi thơm. Soi trên kính hiển vi thấy các đặc điểm sau: Mảnh biểu bì mang lỗ khí (1), lỗ khí (2), mảnh biểu

bì (3), lông che chở đa bào (4), mảnh mô mềm (5), mảnh mô mang tinh dầu (6), mảnh mạch (7), bó sợi (8), hạt tinh bột (9) (Hình 4, vật kính 40)



Hình 4. Một số đặc điểm bột phần trên mặt đất của cây *N. sontraensis*

Phần dưới mặt đất: bột màu vàng nâu và có mùi thơm nhẹ. Soi dưới kính hiển vi thấy các đặc điểm sau: mảnh bần (1), mảnh biểu bì (2), mảnh mô mềm (3), bó sợi (4), mảnh mạch (5), nhiều hạt tinh bột xếp riêng lẻ hay tập trung thành từng đám (6), lông hút (7), tế bào mô cứng (8) (Hình 5).



Hình 5. Một số đặc điểm bột phần dưới mặt đất của cây *N. sontraensis* (x 10 (*), x 40 (**))

3.2. Hàm lượng polyphenol tổng có trong cây *N. sontraensis*

Hàm lượng polyphenol tổng (TPC) của các cao chiết ethanol từ cây *N. sontraensis* được xác định dựa vào đồ thị biểu diễn về sự tương quan giữa hàm lượng chất chuẩn (acid gallic) và độ hấp thụ quang ở bước sóng 760 nm là $y = 4,1048x - 0,0442$ với hệ số

$R^2 = 0,9775$. Hàm lượng polyphenol tổng của cao chiết ethanol phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất của cây *N. sontraensis* được trình bày trong Bảng 1. Kết quả cho thấy cao chiết ethanol phần trên mặt đất của cây có hàm lượng polyphenol tổng cao hơn phần trên mặt đất với các giá trị TPC lần lượt là $64,90 \pm 0,37$ mg GAE/g cao và $34,63 \pm 0,65$ mg GAE/g cao.

Bảng 1. Hàm lượng polyphenol tổng và hoạt tính chống oxy hóa của cây *N. sontraensis*

STT	Mẫu thử	Hàm lượng polyphenol tổng (TPC $\pm$ SD (mg GAE/g cao))	Hoạt tính chống oxy hóa (IC ₅₀ $\pm$ SD (μ g/mL))
1	Phần trên mặt đất	$34,63 \pm 0,65$	$129,72 \pm 1,20$
2	Phần dưới mặt đất	$64,90 \pm 0,37$	> 500
	Quercetin*	-	$3,38 \pm 0,09$

*: chất đối chứng dương

3.3. Hoạt tính chống oxy hóa của cây *N. sontraensis*

Hoạt tính chống oxy hóa trên mô hình trung hòa gốc tự do DPPH của cao chiết ethanol phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất của cây *N. sontraensis* được thể hiện trong Bảng 1. Kết quả nghiên cứu chỉ ra cao chiết ethanol từ phần trên mặt đất có khả năng loại bỏ gốc tự do với giá trị IC₅₀ = $129,72 \pm 1,20$ μ g/mL và mạnh hơn phần dưới mặt đất (IC₅₀ > 500 μ g/mL). Chất đối chứng dương Quercetin có hoạt tính trung hòa DPPH với giá trị IC₅₀ = $3,38 \pm 0,09$ μ g/mL.

4. BÀN LUẬN

Hiện nay, nghiên cứu về đặc điểm vi học của các loài thuộc chi *Newmania* còn tương đối ít, các công bố chủ yếu tập trung vào nội dung mô tả hình thái. Nghiên cứu đã chỉ ra một số đặc điểm đặc trưng trong vi phẫu lá và rễ của loài *N. sontraensis*. Phần gân lá gồm nhiều bó dẫn lớn tập trung gần với lớp biểu bì dưới, vào trung tâm thì bó dẫn ít và kích thước nhỏ hơn. Bên ngoài các bó dẫn lớn đều có một vòng tế bào mô cứng bao quanh. Phần phiến lá có lớp tế bào mô mềm bao quanh mô giậu với kích thước hơi lớn hơn so với các tế bào biểu bì. Cấu tạo rễ của cây *N. sontraensis* đặc trưng cho lớp cây một lá mầm với phần vỏ và phần trụ phân chia rõ rệt. Đối với đặc điểm bột, điều đáng chú ý là hạt tinh bột đều xuất hiện trong bột của phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất của loài nghiên cứu. Đây là công bố đầu tiên về cấu tạo giải phẫu và đặc điểm vi bột của cây *N. sontraensis*, từ đó có thể góp phần vào công tác tiêu chuẩn hóa dược liệu. Điều này cũng góp phần bổ sung vào cơ sở dữ liệu về đặc điểm vi học của chi *Newmania* nói riêng và họ Gừng nói chung.

Thành phần hóa học của một số loài thuộc chi

Newmania cũng đã được công bố, các nghiên cứu chủ yếu tập trung vào tinh dầu. Tinh dầu thân rễ của loài *N. orthostachys* chủ yếu là các hydrocarbon monotерpen (74,2%), trong đó β -pinen, α -pinen, sabinen, camphen và limonen là những hợp chất chính. Tinh dầu thân rễ của loài *N. serpens* chủ yếu là hydrocacbon monotерpen (33,5%) và hydrocacbon sesquiterpen (44,1%) với các thành phần chính là β -pinen, bicyclogermacren và β -selinen [8]. Thành phần hóa học tinh dầu lá và thân rễ của loài *N. sontraensis* cũng đã được báo cáo. Tinh dầu thân rễ được đặc trưng bởi thành phần hydrocarbon monotерpen (36,26%) với các hợp chất chính được tìm thấy là β -pinen, 1,8-cineol, bicyclogermacren, α -terpinyl acetat, α -pinene và camphen. Trong khi đó, hydrocacbon sesquiterpen (54,18%) là thành phần chủ yếu có trong tinh dầu lá của loài *N. sontraensis* gồm bicyclogermacren, δ -elemen, β -elemen và α -terpinyl acetat được xác định là các thành phần chính [4]. Như vậy, kết quả nghiên cứu của đề tài đã bổ sung thêm thông tin về hàm lượng polyphenol tổng có trong cây *N. sontraensis*, với các giá trị TPC có trong cao chiết ethanol từ phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất lần lượt là $34,63 \pm 0,65$ và $64,90 \pm 0,37$ mg GAE/g cao.

Tương tự thành phần hóa học, các nghiên cứu về hoạt tính sinh học của chi *Newmania* cũng tập trung vào nhóm tinh dầu. Tinh dầu thân rễ loài *N. orthostachys* và *N. serpens* đều thể hiện khả năng ức chế sự phát triển trên các chủng vi khuẩn *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 và *Bacillus cereus* ATCC 14579 với giá trị nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) là 16 - 64 μ g/mL, so với chất đối chứng dương là Streptomycin có MIC = 128 - 256 μ g/mL. Hai loại tinh dầu này cũng có

tác dụng kháng nấm *Candida albicans* ATCC 10231 với giá trị MIC = 8 - 16 µg/mL và tốt hơn so với chất đối chiếu là Cycloheximid có MIC = 32 µg/mL [8]. Kết quả nghiên cứu của đề tài đã cung cấp thêm dữ liệu về hoạt tính chống oxy hóa của loài *N. sontraensis* nói riêng và chi *Newmania* nói chung. Trong đó, khả năng chống oxy hóa của cao chiết ethanol phần trên mặt đất của cây *N. sontraensis* mạnh hơn phần dưới mặt đất với giá trị IC₅₀ = 129,72 ± 1,20 µg/mL. Hàm lượng polyphenol tổng trong phần trên mặt đất của loài *N. sontraensis* thấp hơn nhưng hoạt tính chống oxy hóa mạnh hơn có thể là do sự có mặt của các thành phần chống oxy hóa khác như flavonoid, carotenoid, vitamin... Stress oxy hóa có thể được định nghĩa là sự mất cân bằng oxy hóa xuất phát từ việc không có khả năng giải độc các sản phẩm của phản ứng, được hình thành do việc sản xuất các dạng oxy hoạt động (ROS) trong quá trình trao đổi chất của tế bào [9]. Sự gia tăng các gốc tự do này sẽ dẫn đến sự phá vỡ cấu trúc và chức năng của protein nội bào, tổn thương màng tế bào, thay đổi nhiễm sắc thể... Điều này có thể là nguyên nhân của nhiều bệnh lý khác nhau như ung thư, hội chứng chuyển hóa, xơ vữa động mạch, sốt rét, bệnh Alzheimer, viêm khớp dạng thấp, thoái hóa thần kinh. Chất chống oxy hóa là hệ thống bảo vệ

cơ thể chống lại tác hại của các gốc tự do, làm giảm hoặc phục hồi các tổn thương do stress oxy hóa gây ra [10-11]. Với tiềm năng loại bỏ gốc tự do của phần trên mặt đất của cây *N. sontraensis*, loài này có thể được xem xét là nguồn cung cấp chất chống oxy hóa có trong tự nhiên.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết quả nghiên cứu lần đầu tiên cung cấp thông tin về đặc điểm vi học, hàm lượng polyphenol tổng và hoạt tính chống oxy hóa của cây *N. sontraensis*. Cao chiết ethanol phần trên mặt đất của cây *N. sontraensis* có hoạt tính trung hòa gốc tự do DPPH mạnh hơn và có hàm lượng polyphenol thấp hơn so với cao chiết ethanol phần dưới mặt đất. Trên cơ sở những kết quả đã đạt được, đề tài kiến nghị tiếp tục nghiên cứu sâu hơn về thành phần hóa học cũng như hoạt tính sinh học của cây *N. sontraensis*, từ đó góp phần định hướng cho công tác trồng và phát triển loài dược liệu này trong tương lai.

Lời cảm ơn: Nhóm nghiên cứu 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 công trình này. Mã số: 06/23.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Leong-Škorničková J, Ngọc-Sâm L, Axel DP, James T, Alan F. *Newmania*: A new ginger genus from central Vietnam. *Taxon*. 2018; 60(5): 1386-1396.
2. Truong LH, Leong-Škorničková J, Bach NLX, Do CT, Hoang TT. *Newmania sessilanthera* (Zingiberaceae): a new species from Vietnam. *Gardens' Bulletin Singapore*. 2015; 67(2): 351-355.
3. Đăng TH, Trường LH, Toàn TN, Trung NT, Bình NQ, Leong-Škorničková J. Three new *Newmania* species (Zingiberaceae: Zingibereae) from central Vietnam. *Phytotaxa*. 2018. 367(2): 145-157.
4. Tuan DQ, Dien D, Ty PV, Thang LQ, Duc HV, Nhan LT, Anh LT, Huong PT, Hoài NT. Chemical composition of essential oil from the rhizomes and leaves of *Newmania sontraensis* H.Đ.Trân, Luu & Škornick (Zingiberaceae) from Vietnam. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. 2022; 24(6): 1260-1268.
5. Nguyễn Thị Hoài, Nguyễn Khánh Thùy Linh, Nguyễn Đình Quỳnh Phú. *Giáo trình Thực hành Dược liệu học*. NXB. Đại học Huế. 2019.
6. International standard (ISO 14502-1). Determination of substances characteristic of green and black tea - Part 1: content of total polyphenols in tea - Colorimetric method using Folin-Ciocalteu reagent, First edition, 2005.
7. Asekun OT, Okoh SO, Familoni OB, Afolayan AJ. Chemical profiles and antioxidant activity of essential oils extracted from the leaf and stem of *Parkia biglobosa* (Jacq) Benth. *Research Journal of Medicinal Plant*. 2013; 7(2): 82-91.
8. Huong LT, Sam LN, Dai DN, Ty PV, Son NT. Essential oils of two ginger plants *Newmania orthostachys* N.S. Lý & Škorničk. and *N. serpens* N.S. Lý & Škorničk.: Chemical compositions and antimicrobial activity. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. 2022; 25(6): 1221-1228.
9. Pizzino G, Irrera N, Cucinotta M, Pallio G, Mannino F, Arcoraci V *et al.* Oxidative stress: harms and benefits for human health. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017; 2017:8416763, 13 pages.
10. Juan CA, Pérez de la Lastra JM, Plou FJ, Pérez-Lebeña E. The chemistry of reactive oxygen species (ROS) revisited: outlining their role in biological macromolecules (DNA, lipids and proteins) and induced pathologies. *International Journal of Molecular Sciences*. 2021; 22:4642, 21 pages.
11. Tugba RK, Onder O, Aysun BK. Oxidative stress and antioxidants in health and disease. *Journal of Laboratory Medicine*. 2023; 47(1): 1-11.