

Nghiên cứu nguyên bản**HÀM LƯỢNG FLAVONOID, HOẠT TÍNH KHÁNG KHUẨN, KHÁNG OXY HÓA CỦA CÂY MẶT QUỶ (*Morinda parvifolia* Bartling Ex Candolle) THỦ HÁI TẠI ĐÀ NẴNG****Flavonoid content, antibacterial and antioxidant activities of Mat Quy (*Morinda parvifolia* Bartling Ex Candolle)****Dương Ngọc Diễm Quỳnh<sup>1</sup>, Phạm Đức Thắng<sup>2,\*</sup>**<sup>1</sup>Công ty Cổ phần Dược phẩm Pharmacy, Việt Nam<sup>2</sup>Khoa Dược, Trường Đại học Kỹ thuật Y - Dược Đà Nẵng, TP. Đà Nẵng, Việt Nam\*Tác giả liên hệ | Corresponding author: [pdthang@dhktyduocdn.edu.vn](mailto:pdthang@dhktyduocdn.edu.vn)**TÓM TẮT**

Cây Mặt quỷ thuộc chi *Morinda*, họ Cà phê (Rubiaceae) trong dân gian được dùng điều trị các bệnh viêm nhiễm, bệnh lý liên quan đến tiêu hóa. Cho đến nay chưa có nhiều nghiên cứu chuyên sâu về hàm lượng flavonoid, hoạt tính sinh học của loài này được công bố. **Mục tiêu:** Xác định hàm lượng flavonoid và đánh giá hoạt tính kháng khuẩn, kháng oxy hóa của phân đoạn giàu flavonoid. **Phương pháp nghiên cứu:** Định lượng flavonoid bằng phương pháp tạo phức màu với  $AlCl_3$ , đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của phân đoạn cao chiết giàu Flavonoid qua phương pháp khuếch tán đĩa thạch và vi pha loãng dung môi nhằm xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC), sử dụng phương pháp khử gốc tự do DPPH để khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần và biểu diễn kết quả dưới dạng giá trị trung bình. **Kết quả:** Hàm lượng flavonoid của phân đoạn n - hexan, ethyl acetat và n - butanol là 2,834; 3,820; 1,358 mg QE/g cao. Phân đoạn ethyl acetat giàu flavonoid thể hiện hoạt tính kháng khuẩn mạnh nhất trên *S. aureus* (ĐKVKK từ 13,67 - 16,67 mm) và MRSA (ĐKVKK từ 12,33 - 15,67 mm). Nồng độ ức chế tối thiểu vi sinh vật (MIC) tương ứng là 15,625 mg/mL và 7,8125 mg/mL. Trong thử nghiệm DPPH, phân đoạn này cũng cho thấy hoạt tính kháng oxy hóa tốt nhất (IC<sub>50</sub> = 389,083  $\mu$ g/mL). **Kết luận:** Phân đoạn ethyl acetat giàu flavonoid của cây Mặt quỷ có hàm lượng 3,820 mg QE/g cao thể hiện hoạt tính kháng khuẩn mạnh nhất trên *S. aureus* ATCC 25923 và MRSA và có khả năng kháng oxy hóa tốt nhất trong ba phân đoạn khảo sát.

**Từ khóa:** *Morinda parvifolia*, Mặt quỷ, flavonoid, kháng khuẩn, kháng oxy hóa.**ABSTRACT**

*Morinda parvifolia* (commonly known as "Mat quy"), belonging to the genus *Morinda* and the family Rubiaceae, has been traditionally used in folk medicine for the treatment of infectious and gastrointestinal disorders. To date, however, there have been limited in-depth studies published on the flavonoid content and biological activities of this species. **Objective:** To determine the flavonoid content and to evaluate the antibacterial and antioxidant activities of flavonoid-rich fractions. **Methods:** Total flavonoid content was quantified using the  $AlCl_3$  colorimetric complexation method. The antibacterial activity of flavonoid-rich extract fractions was assessed by the agar disc diffusion method and the broth microdilution method to determine the minimum inhibitory concentration (MIC). Antioxidant activity was evaluated using the DPPH free radical scavenging assay. All experiments were performed in triplicate, and the results are expressed as mean values. **Results:** The total flavonoid contents of the n-hexane, ethyl acetate, and n-butanol fractions were 2.834, 3.820, and 1.358 mg quercetin equivalents (QE)/g extract, respectively. The ethyl acetate fraction exhibited the highest flavonoid content and demonstrated the strongest antibacterial activity against

*Staphylococcus aureus* (inhibition zone diameters ranging from 13.67 to 16.67 mm) and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) (inhibition zone diameters of 12.33 - 15.67 mm). The corresponding MIC values were 15.625 mg/mL and 7.8125 mg/mL. In the DPPH assay, this fraction also showed the most potent antioxidant activity, with an IC<sub>50</sub> value of 389.083 µg/m. **Conclusion:** The flavonoid-rich ethyl acetate fraction of *Morinda parvifolia* (3.820 mg QE/g extract) exhibited the strongest antibacterial activity against *S. aureus* ATCC 25923 and MRSA, as well as the highest antioxidant capacity among the three investigated fractions.

**Keywords:** *Morinda parvifolia*, Mat quy, flavonoid, antibacterial, antioxidant activities.

Received: 05/12/2025 |

Accepted: 03/04/2026 |

Published: 02/06/2026 |

©The author. This **open-access** work is licensed under a [CC BY 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, nhu cầu về các nguồn thuốc mới, an toàn và hiệu quả để đối phó với tình trạng kháng thuốc của vi khuẩn và stress oxy hóa, là những nguyên nhân hàng đầu gây ra nhiều bệnh lý nghiêm trọng đã đặt ra nhiệm vụ cấp bách cho các nhà nghiên cứu và sản xuất thuốc. Một trong những hướng ngày càng được quan tâm là tìm kiếm và khai thác các nguồn hợp chất có hoạt tính sinh học từ thực vật ứng dụng trong chữa bệnh và chăm sóc sức khỏe.

Trong số các hợp chất tự nhiên, flavonoid được xem là một nhóm hợp chất polyphenol có giá trị sinh học cao. Flavonoid được chứng minh là chất chống oxy hóa mạnh, có khả năng trung hòa các gốc tự do gây hại, sử dụng để điều trị một số bệnh lý liên quan đến các gốc tự do như các bệnh về tim mạch hay thần kinh.<sup>1</sup> Bên cạnh đó, tiềm năng kháng khuẩn cũng được đánh giá cao khi các hợp chất flavonoid có thể ức chế sự phát triển của nhiều loại vi khuẩn như *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis* và nấm *Candida albicans* gây bệnh.<sup>2</sup>

Cây Mặt quỷ (*Morinda parvifolia* Bartling ex Candolle), thuộc họ Rubiaceae được tìm thấy ở

ven rừng tại nhiều tỉnh thành của nước ta, trong đó có Đà Nẵng. Trong y học dân gian, cây được sử dụng để điều trị một số bệnh viêm nhiễm, bệnh lý liên quan đến tiêu hóa. Một số nghiên cứu trước đây về thành phần hóa học của cây Mặt quỷ đã ghi nhận sự xuất hiện của các hợp chất có hoạt tính sinh học như nhóm flavonoid, coumarin, saponin, anthraquinon và các dẫn xuất naphthoquinon.<sup>3-5</sup> Trên thế giới, nghiên cứu về tác dụng dược lý của loài này cho thấy chiết xuất và các hợp chất phân lập từ cây thể hiện khả năng kháng khuẩn, kháng oxy hóa, bảo vệ gan và gây độc tế bào ung thư trên các mô hình thử nghiệm.<sup>4-6</sup>

Tuy nhiên, so với các loài cùng chi *Morinda*, các nghiên cứu về *Morinda parvifolia* Bartl. ex DC vẫn còn tương đối hạn chế, đặc biệt là tại khu vực Đà Nẵng và trong phạm vi cả nước. Các công trình hiện có chỉ dừng lại ở việc phân lập hợp chất riêng lẻ, chưa có nghiên cứu toàn diện nào đánh giá hàm lượng flavonoid và mối liên hệ với hoạt tính sinh học như kháng khuẩn và kháng oxy hóa từ phân đoạn cao chiết khác nhau. Khoảng trống này cho thấy sự cần thiết của những nghiên cứu chuyên sâu, nhằm làm rõ giá trị hóa học và dược lý của *Morinda parvifolia* Bartl. ex DC, góp phần bổ sung cơ sở

dữ liệu khoa học và định hướng khai thác tiềm năng ứng dụng của loài Mặt quỷ.

## II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Đối tượng nghiên cứu

- Cao phân đoạn chiết xuất từ cây Mặt quỷ đầy đủ rễ, thân, lá được thu hái tại núi Phước Tường, thành phố Đà Nẵng vào tháng 8/2024. Cây Mặt quỷ đã được tiến hành nghiên cứu đặc điểm thực vật và định danh tên khoa học trong đề tài sơ bộ trước đó.

- Chủng vi sinh vật thử nghiệm: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 và *Staphylococcus aureus* kháng *Methicillin* (MRSA).

### 2. Phương pháp nghiên cứu

#### **Phương pháp chiết cao dược liệu**

Làm ẩm bột dược liệu bằng ethanol 80%, để yên 2 - 4 giờ, sau đó tiến hành ngâm kiệt với cùng dung môi theo tỷ lệ dung môi/dược liệu là 6/1. Dịch chiết được cô đặc dưới áp suất giảm ở 60°C đến độ ẩm không quá 5%.

Cao khô thu được tiếp tục chiết phân đoạn bằng các dung môi có độ phân cực tăng dần là n - hexan, ethyl acetat, n - butanol. Gộp dịch chiết n - hexan và thu hồi dung môi để thu cao n - hexan, chứa các hợp chất không hoặc kém phân cực. Phần cao còn lại được chiết bằng ethyl acetat, thu được cao ethyl acetat, chứa các hợp chất có độ phân cực trung bình. Cao sau chiết ethyl acetat được chiết bằng n - butanol thu được cao n - butanol, chứa các hợp chất phân cực mạnh.

#### **Phương pháp định tính flavonoid**

Định tính Flavonoid trong cao chiết phân đoạn bằng cách phản ứng hóa học trong ống nghiệm.<sup>7</sup>

a) Phản ứng với kiềm: dung dịch chuyển màu từ vàng đến vàng đậm.

b) Phản ứng với  $FeCl_3$  trong nước hoặc cồn 1%: cho tử màu lục hoặc xanh.

c) Phản ứng Cyanidin

Phản ứng do sự có mặt của nhóm  $\gamma$  - benzopyron trong flavonoid.

Thuốc thử: HCl đặc và bột Magie kim loại.

Tiến hành: Trong 3 ống nghiệm, cho vào mỗi ống 1 - 2 ml dung dịch thử.

Ống 1: làm đối chứng.

Ống 2: thêm 0,5 ml HCl đặc + 3 - 5 hạt Magie. Quan sát trong 10 phút. Nếu có màu từ vàng, đỏ đến xanh là có flavonoid. Có thể sơ bộ nhận định thêm: Vàng cam - đỏ (flavon); Đỏ thẫm (flavonol, flavanon).

Ống 3: thêm 0,5 ml HCl đặc đun cách thủy 5 phút, nếu có màu đỏ tím: Leucoantoxyanidin.

#### **Phương pháp định lượng Flavonoid**

Dãy nồng độ trong nghiên cứu được lựa chọn dựa trên tài liệu tham khảo, kết hợp khảo sát sơ bộ nhằm đảm bảo tính phù hợp và đáp ứng tuyến tính.

Hàm lượng flavonoid toàn phần được xác định bằng phương pháp tạo màu với  $AlCl_3$  trong môi trường kiềm với một số hiệu chỉnh.<sup>8,9</sup>

- Chuẩn bị dung dịch chuẩn: Quercetin chuẩn được sử dụng làm chất đối chiếu. Cân chính xác 0,01 g quercetin và hòa tan với methanol trong bình định mức 100 mL, thu được dung dịch có nồng độ ban đầu 100  $\mu$ g/mL. Từ dung dịch ban đầu, pha loãng thành dãy nồng độ cần khảo sát. Mối tương quan giữa hàm lượng Quercetin và độ hấp thụ quang phổ được trình bày ở phụ lục 1, hình S1.

- Chuẩn bị mẫu thử: Cân chính xác 0,01 g cao chiết và hòa tan với methanol trong bình

định mức 100 mL, thu được dung dịch có nồng độ ban đầu 100 µg/ mL. Từ dung dịch ban đầu tiến hành pha loãng thành các nồng độ mẫu thử tương ứng dãy nồng độ cần khảo sát.

- Chuẩn bị thuốc thử: NaNO<sub>2</sub> 5%, AlCl<sub>3</sub> 10%, NaOH 1 M được pha bằng nước cất.

- Cách tiến hành: Lấy 1 mL mẫu cần định lượng cho vào bình định mức 10 mL (đã có sẵn 4 mL nước cất). Thêm 0,3 mL NaNO<sub>2</sub> 5%, lắc đều, để yên 5 phút. Sau đó, thêm 0,3 mL AlCl<sub>3</sub> 10%, lắc đều, để yên 6 phút. Tiếp theo, thêm vào 2 mL NaOH 1 M, lắc đều và bổ sung nước cất vừa đủ 10 mL. Để yên dung dịch trong tối 1 giờ trước khi tiến hành đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 430 nm. Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, giá trị độ hấp thụ quang phổ (A) được ghi nhận và tiến hành vẽ đường thẳng hiệu chuẩn để sử dụng xác định hàm lượng flavonoid trong các mẫu cao chiết.

Hàm lượng flavonoid toàn phần chứa trong mẫu cao chiết được đo lường bằng hàm lượng quercetin đương lượng (QE) và được tính bằng công thức:

$$F = \frac{c \times V \times H}{m (100 - D) \times 10^6} \times 100$$

Trong đó:

c: Giá trị x từ đường chuẩn với quercetin (µg/mL)

V: Thể tích dịch chiết (mL)

m: Khối lượng cao chiết có trong thể tích (g)

H: Hệ số pha loãng

D: Độ ẩm của cao chiết (%)

F: Hàm lượng flavonoid toàn phần trong 1 g cao được liệu tính theo Quercetin (mgQE/g cao được liệu)

### **Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn**

Phương pháp khuếch tán đĩa thạch: Tiến hành đánh giá hoạt tính kháng khuẩn của cao

chiết phân đoạn bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch.<sup>10</sup> Sử dụng môi trường MHA (Mueller - Hinton Agar), chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 và chủng *Staphylococcus aureus* kháng *Methicillin* (MRSA).

a) Chuẩn bị mẫu đối chứng và mẫu thử

- Đối chứng dương: Dung dịch kháng sinh Vancomycin ở nồng độ 10µg.

- Đối chứng âm: Dung dịch Dimethylsulfoxide (DMSO) 10%.

- Mẫu thử: Cân chính xác 1,00 g cao chiết vào ba cốc có mỏ đã đánh số thứ tự T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>. Sau đó thêm lần lượt 2 mL, 4 mL và 8 mL dung dịch DMSO 10%. Lắc kỹ cho cao tan hoàn toàn để thu được dung dịch mẫu có nồng độ tương ứng 500; 250; 125 mg/mL.

b) Chuẩn bị đĩa môi trường và huyền dịch vi khuẩn

Môi trường Mueller-Hinton Agar (MHA) được chuẩn bị theo hướng dẫn của nhà sản xuất, hòa tan trong nước cất, hấp tiệt khuẩn ở 121°C trong 30 phút, sau đó rót vào đĩa petri trong điều kiện vô khuẩn và để nguội. Trước khi sử dụng, các đĩa thạch được làm ấm về nhiệt độ phòng.

Vi khuẩn được nuôi cấy trên đĩa thạch sau đó được lấy ra pha loãng với dung dịch nước muối sinh lý đã được tiệt trùng cho đến độ đục tương đương ≥ 0,5 Mc Farland.

c) Bố trí thí nghiệm

Huyền dịch vi khuẩn được ria đều trên bề mặt đĩa thạch. Sau 15 phút, tiến hành đục lỗ với đường kính trong 6 mm. Nhỏ 100 µL dung dịch cho mỗi lỗ. Ủ đĩa thạch trong tủ ấm ở 35 - 37°C. Đọc kết quả sau 24 giờ. Mẫu thử có tác dụng kháng khuẩn cho vòng ức chế xung quanh giếng chứa mẫu thử.

Đánh giá mức độ ức chế vi khuẩn theo đường kính vòng kháng khuẩn (ĐKVKK) bằng cách sử dụng thang đánh giá của Muanza.<sup>11</sup> Thí nghiệm được lặp lại 3 lần, kết quả được biểu diễn dưới dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn.

Phương pháp vi pha loãng dung môi để xác định nồng độ tối thiểu ức chế vi sinh vật (MIC):

Mẫu thử được sử dụng là phân đoạn cao chiết có vòng kháng khuẩn lớn nhất trong thử nghiệm kháng khuẩn bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch thực hiện trước đó.

Cho vào tất cả các giếng thử 100 µL dung dịch môi trường Mueller - Hinton Broth. Thêm vào giếng đầu tiên của mỗi hàng 100 µl dung dịch thử (cao chiết, kháng sinh, chứng âm). Tiến hành hút 100 µL dung dịch từ mỗi giếng đầu hàng, sau đó thêm vào giếng liền kề để pha loãng 2 lần. Tiếp tục cho đến nồng độ 1/2048 nồng độ ban đầu. Thêm 10 µl dung dịch vi khuẩn đã pha đến nồng độ 5x10<sup>6</sup> (CFU/mL) vào mỗi giếng, ủ trong 24h. Sau thời gian ủ, thêm 10 µL dung dịch thuốc thử resazurin, ủ tiếp

trong 2 - 4h. Sau đó quan sát kết quả. Giá trị MIC được xác định tại giếng có nồng độ chất thử thấp nhất ức chế sự phát triển của vi sinh vật (không có sự đổi màu từ xanh sang hồng).<sup>12</sup>

**Nghiên cứu hoạt tính kháng oxy hóa**

Hoạt tính kháng oxy hóa được khảo sát bằng phương pháp khử gốc tự do DPPH với một số hiệu chỉnh.<sup>13,14</sup>

- Chuẩn bị thuốc thử DPPH: Cân chính xác 0,02366g DPPH và hòa tan với methanol trong bình định mức 100 mL thu được dung dịch DPPH 0,6 mM.

- Chuẩn bị chứng dương: Cân chính xác 0,1 g acid ascorbic cho vào bình định mức 100 mL, thêm methanol tới vạch. Sau đó pha loãng thành dãy nồng độ cần khảo sát.

- Chuẩn bị dung dịch thử: Cân chính xác 0,1 g cao chiết và hòa tan với methanol trong bình định mức 100 mL, thu được dung dịch có nồng độ ban đầu 1000 µg/ mL. Sau đó pha loãng thành các nồng độ mẫu thử tương ứng dãy nồng độ cần khảo sát (bảng 1).

**Bảng 1.** Tỷ lệ pha trộn mẫu thử nghiệm phản ứng gốc tự do DPPH

Ống	Dung dịch thử (mL)	Dung dịch methanol (mL)	Dung dịch DPPH (mL)
Trắng	0	4	0
Chứng	0	3,5	0,5
Thử	0,5	3	0,5

**III. KẾT QUẢ**

**1. Chiết cao dược liệu**

Mẫu được pha trộn theo tỷ lệ, lắc đều và ủ trong tối ở nhiệt độ phòng 30 phút, sau đó đo độ hấp thụ quang phổ (A) ở bước sóng 517 nm. Phần trăm hoạt tính kháng oxy hóa HTCO được xác định bởi công thức:

$$HTCO (\%) = \frac{A_C - A_T}{A_C} \times 100$$

Trong đó:

AC: Mật độ quang của dung dịch mẫu chứng.

AT: Mật độ quang của dung dịch mẫu thử.

Thử nghiệm DPPH được tiến hành lặp lại 3 lần (kết quả được trình bày trong phụ lục 1, các bảng S1-4). Giá trị IC<sub>50</sub> được tính dựa vào phương trình đường chuẩn của phần trăm ức

chế và nồng độ của mẫu thử. IC<sub>50</sub> càng nhỏ thì hoạt tính kháng oxy càng mạnh và ngược lại.

**2. Định tính và định lượng flavonoid**

**Định tính flavonoid**

**Bảng 2.** Kết quả định tính flavonoid của các phân đoạn cao chiết

Phản ứng	Phân đoạn		
	n - hexan	ethyl acetat	n - butanol
Với kiềm	++	++	+
Với FeCl <sub>3</sub>	++	++	++
Cyanidin	+	++	+

*Chú thích:* -, +, ++, +++: mức độ dương tính tăng dần từ không có đến rất rõ.

**Định lượng flavonoid**

Hàm lượng flavonoid trong các phân đoạn cao chiết dao động từ 1,358 đến 3,820 mg QE/g cao, trong đó phân đoạn ethyl acetat có hàm lượng cao nhất (3,820 mg QE/g cao), tiếp theo là n - hexan (2,834 mg QE/g cao) và thấp nhất là n - butanol (1,358 mg QE/g cao). Dựa trên kết quả này, phân đoạn ethyl acetat với hàm lượng flavonoid cao nhất được lựa chọn để tiếp tục thực hiện các thử nghiệm tiếp theo.

**3. Hoạt tính kháng khuẩn**

**Phương pháp khuếch tán đĩa thạch**

Bên cạnh phân đoạn ethyl acetat có hàm lượng flavonoid cao nhất, nghiên cứu cũng tiến hành đánh giá hoạt tính trên cả phân đoạn n - hexan và n - butanol để có sự đánh giá toàn diện hơn về hoạt tính sinh học giữa các phân đoạn cao chiết.

Mẫu thử từ các phân đoạn cao chiết được pha loãng với dung môi DMSO 10% ở các nồng độ tương ứng và thử nghiệm bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch trên hai chủng khuẩn *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) ATCC 25923 và *Methicillin - Resistant Staphylococcus*

Kết quả định tính bằng phản ứng hóa học cho thấy trong cả 3 phân đoạn cao chiết n - hexan, ethyl acetat, n - butanol đều có mặt nhóm hợp chất flavonoid (bảng 2).

*aureus* - MRSA, cho kết quả cụ thể trong bảng 3 và hình 1, hình 2, hình 3.

Kết quả trong nghiên cứu này cho thấy phân đoạn ethyl acetat có khả năng ức chế vi khuẩn mạnh hơn so với phân đoạn n - hexan và n - butanol trên cả hai chủng *S. aureus* ATCC 25923 và MRSA. Cụ thể, ở nồng độ 125; 250; 500 mg/mL, phân đoạn ethyl acetat cho ĐKVKK trên chủng *S. aureus* ATCC 25923 lần lượt là 13,67 ± 0,58; 15,00 ± 0; 16,67 ± 0,58 mm, trên chủng MRSA là 12,33 ± 0,58; 13,33 ± 1,00; 15,67 ± 1,15 mm. Phân đoạn n - hexan cũng thể hiện hoạt tính kháng khuẩn ở cùng nồng độ, ĐKVKK đối với *S. aureus* ATCC 25923 lần lượt là 7,00 ± 0; 7,67 ± 0,58; 15,00 ± 0 mm, còn với MRSA là 5,67 ± 0,58; 6,00 ± 1,00; 6,67 ± 1,15 mm. Riêng phân đoạn n - butanol không thể hiện hoạt tính kháng khuẩn trên cả hai chủng vi khuẩn thử nghiệm.

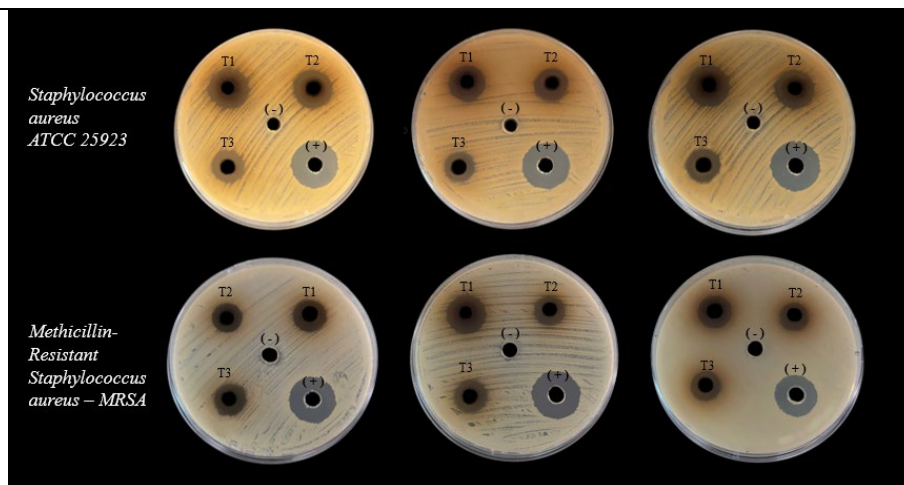
**Nồng độ ức chế tối thiểu vi sinh vật (MIC)**

Dựa vào kết quả của thí nghiệm bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch, phân đoạn ethyl acetat thể hiện khả năng kháng khuẩn mạnh hơn trên cả hai chủng vi khuẩn *S. aureus* và MRSA, nên được chọn để xác định nồng độ

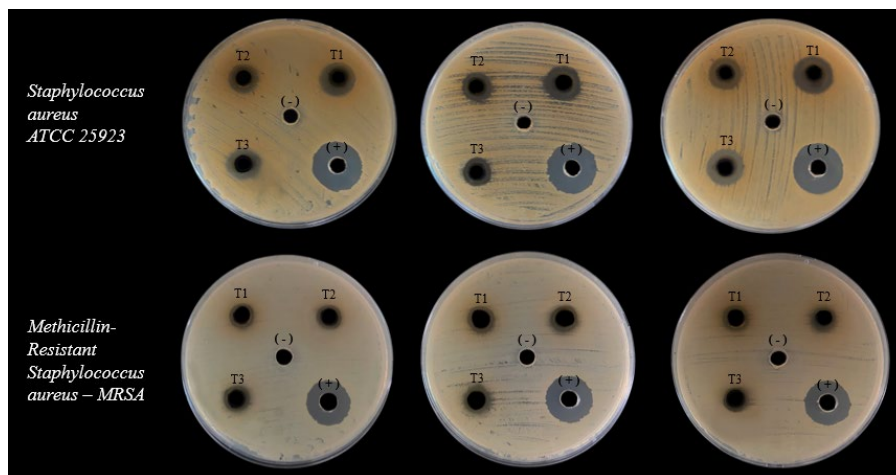
ức chế tối thiểu MIC của cao chiết cây Mặt quỷ. chủng *S. aureus* và MRSA lần lượt là 15,625  
 Giá trị MIC của phân đoạn cao ethyl acetat trên mg/mL và 7,8125 mg/mL (hình 4).

**Bảng 3.** Kết quả thử hoạt tính kháng khuẩn của các phân đoạn cao chiết cây Mặt quỷ

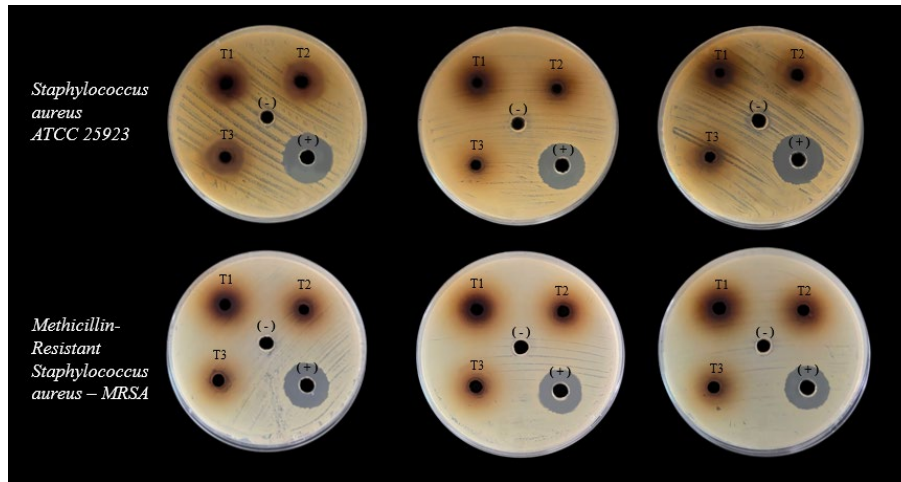
Phân đoạn cao chiết	Nồng độ (mg/mL)	ĐKVKK (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus</i>
n - hexan	500 (T <sub>1</sub> )	15,00 ± 0	6,67 ± 1,15
	250 (T <sub>2</sub> )	7,67 ± 0,58	6,00 ± 1,00
	125 (T <sub>3</sub> )	7,00 ± 0	5,67 ± 0,58
ethyl acetat	500 (T <sub>1</sub> )	16,67 ± 0,58	15,67 ± 1,15
	250 (T <sub>2</sub> )	15,00 ± 0	13,33 ± 1,00
	125 (T <sub>3</sub> )	13,67 ± 0,58	12,33 ± 0,58
n - butanol	500 (T <sub>1</sub> )	0	0
	250 (T <sub>2</sub> )	0	0
	125 (T <sub>3</sub> )	0	0



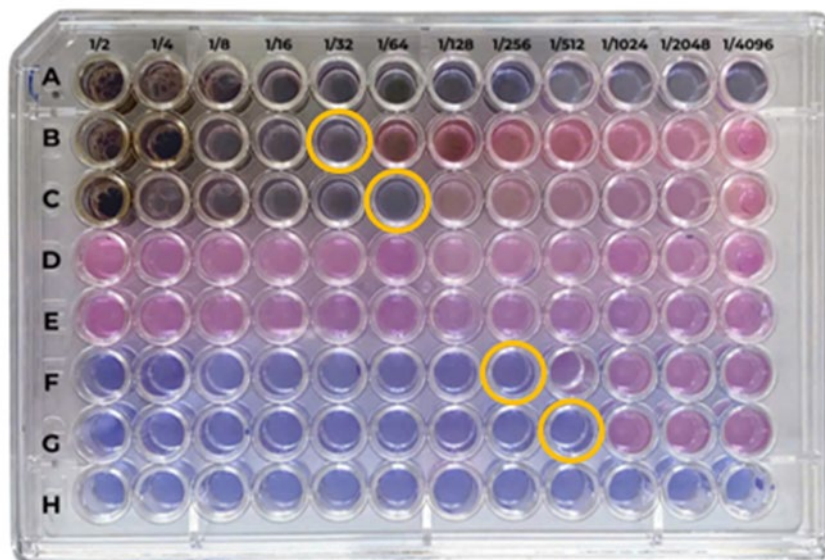
**Hình 1.** Kết quả thử kháng sinh đồ bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch của phân đoạn cao chiết ethyl acetat



**Hình 2.** Kết quả thử kháng sinh đồ bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch của phân đoạn cao chiết n - hexan



**Hình 3.** Kết quả thử kháng sinh đồ bằng phương pháp khuếch tán đĩa thạch của phân đoạn cao chiết n - butanol



Chú thích cho hình 4 được trình bày tại phụ lục 1 (chú thích S1)

**Hình 4.** Nồng độ ức chế tối thiểu vi sinh vật (MIC) của phân đoạn cao chiết ethyl acetat

**4. Hoạt tính kháng oxy hóa**

Hoạt tính kháng oxy hóa của các phân đoạn cao chiết cây Mặt quỷ được đánh giá thông qua khả năng bắt giữ gốc tự do DPPH, thể hiện qua

giá trị IC<sub>50</sub> được xác định từ phương trình hồi quy tuyến tính của mẫu thử và chất chứng dương. Giá trị IC<sub>50</sub> càng giảm thì khả năng kháng oxy hóa càng mạnh.

**Bảng 4.** Kết quả IC<sub>50</sub> của các mẫu thử đã khảo sát

Mẫu	Phương trình tuyến tính	IC <sub>50</sub> (µg/mL)
Acid ascorbic	$y = 2,5451x + 0,4936; R^2 = 0,9987$	19,452
Cao n - hexan	$y = 0,0355x + 0,0178; R^2 = 0,962$	1407,949
Cao ethyl acetat	$y = 0,0959x + 12,646; R^2 = 0,9866$	<b>389,083</b>
Cao n - butanol	$y = 0,0332x + 2,129; R^2 = 0,9704$	1441,898

Giá trị  $IC_{50}$  của phân đoạn cao chiết và chúng dương giảm dần theo thứ tự n - butanol > n - hexan > ethyl acetat > acid ascorbic. Trong số các phân đoạn được khảo sát, phân đoạn ethyl acetat có giá trị  $IC_{50}$  thấp nhất, cho thấy khả năng bắt gốc tự do DPPH tốt hơn so với hai phân đoạn còn lại (bảng 4).

#### IV. BÀN LUẬN

Sự khác biệt hàm lượng flavonoid giữa ba phân đoạn phản ánh rõ ảnh hưởng của độ phân cực dung môi đến khả năng hòa tan hợp chất. Ethyl acetat là dung môi có độ phân cực trung bình, chiết xuất hiệu quả các flavonol và flavanon, vốn được ghi nhận có nhiều hoạt tính sinh học như kháng khuẩn, kháng oxy hóa và kháng viêm. Phân đoạn n - hexan chứa chủ yếu các flavonoid ít phân cực, trong khi n - butanol cho hàm lượng flavonoid thấp nhất, gợi ý sự hiện diện hạn chế của các flavonoid phân cực cao như flavonoid dạng glycoside trong loài.

Dữ liệu về flavonoid của *Morinda parvifolia* và chi *Morinda* nhìn chung còn hạn chế. Tuy vậy, kết quả của nghiên cứu hiện tại tương đồng với xu hướng ghi nhận ở loài cùng chi *Morinda citrifolia*. Nghiên cứu trên loài cùng chi *Morinda citrifolia* của Fidrianny L., cho thấy hàm lượng flavonoid trong chiết xuất ethyl acetat của quả, cành và lá (9,3; 19,8; 106,1 mg QE/g chiết xuất), cao hơn chiết xuất n - hexan và ethanol.<sup>15</sup> Sự khác biệt giữa các loài có thể bắt nguồn từ yếu tố di truyền, điều kiện sinh thái, giai đoạn thu hái và phương pháp chiết xuất.

Hàm lượng flavonoid cao trong phân đoạn ethyl acetat có thể góp phần quan trọng vào hoạt tính kháng khuẩn. Flavonoid có thể tác động đến vi khuẩn theo nhiều cơ chế khác nhau như phá vỡ màng tế bào, ức chế enzym thiết

yếu hoặc làm bất hoạt protein liên quan đến quá trình sinh trưởng của vi khuẩn. Nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng, các flavonoid phân cực trung bình trong phân đoạn ethyl acetat như flavone, flavanone, isoflavone có khả năng tương tác tốt với màng tế bào của vi khuẩn, hoạt động như chất ức chế bơm efflux - một cơ chế kháng thuốc quan trọng ở vi khuẩn Gram dương như *S. aureus* và *MRSA*.<sup>16</sup> Ngược lại, các flavonoid ít phân cực trong phân đoạn n - hexan hoặc flavonoid có độ phân cực cao, thường tồn tại ở dạng glycoside trong phân đoạn n - butanol, có thể bị hạn chế ái lực với màng lipid tế bào, từ đó làm giảm hoạt tính kháng khuẩn. Đồng thời trong quá trình thử nghiệm, DMSO 10% được sử dụng làm đối chứng âm và không ghi nhận vòng kháng khuẩn trên cả hai chủng vi khuẩn, cho thấy hoạt tính kháng khuẩn quan sát được hoàn toàn xuất phát từ phân đoạn cao chiết.

Khi đối chiếu với các nghiên cứu trên loài cùng chi, phân đoạn ethyl acetat từ cây Mặt quỷ thể hiện khả năng ức chế mạnh hơn trên *S. aureus* so với chiết xuất ethyl acetat từ *Morinda citrifolia*, đồng thời hiệu lực trên *MRSA* tốt hơn so với chiết xuất methanol đã được báo cáo trước đó.<sup>17,18</sup> Đặc biệt, trong nghiên cứu hiện tại giá trị MIC của phân đoạn ethyl acetat trên *MRSA* (7,8125 mg/mL) thấp hơn so với *S. aureus* (15,625 mg/mL), cho thấy *MRSA* nhạy cảm hơn với phân đoạn này, một kết quả tương đối khác biệt so với xu hướng thường gặp, bởi vì *MRSA* thường khó ức chế hơn. Điều này có thể được lý giải bởi cơ chế tác động của flavonoid, liên quan đến khả năng ức chế bơm tổng thuốc hoặc phá vỡ tính toàn vẹn của màng tế bào vi khuẩn, từ đó làm giảm khả năng kháng thuốc của *MRSA* theo một số tài liệu đã công

bổ, cho thấy tiềm năng kháng khuẩn đáng chú ý của loài.

Về hoạt tính kháng oxy hóa, phân đoạn ethyl acetat cũng là phân đoạn cao chiết thể hiện hoạt tính kháng oxy hóa mạnh nhất, chủ yếu là do sự tồn tại của các hợp chất thuộc nhóm flavonol (quercetin, kaempferol) và flavanone (hesperetin, naringenin) chứa nhiều nhóm hydroxyl (- OH) nên có khả năng bắt gốc tự do mạnh. Ngược lại, phân đoạn cao n - hexan chứa các flavonoid kém phân cực và nhóm thế kỵ nước nên khả năng kháng oxy hóa thấp hơn. Còn phân đoạn cao n - butanol có các flavonoid glycoside phân cực, tuy nhiên hoạt tính kháng oxy hóa có thể bị hạn chế do sự chồng kênh trong cấu trúc.

Hiệu quả sinh học khác nhau giữa các phân đoạn cho thấy dung môi chiết đóng vai trò quyết định trong việc thu nhận hợp chất hoạt tính. Tuy nhiên, không loại trừ khả năng tồn tại các hợp chất khác trong phân đoạn ethyl acetat tạo tác dụng cộng hợp, làm tăng hiệu lực kháng khuẩn và kháng oxy hóa.

Nghiên cứu hiện tại cũng ghi nhận mối tương quan giữa hàm lượng Flavonoid và hoạt tính sinh học, tương tự như kết quả thu được từ nghiên cứu trên loài cùng chi *Morinda citrifolia*. Điều này cũng cố thêm nhận định về vai trò quan trọng của flavonoid trong hoạt tính kháng oxy hóa và kháng khuẩn của chi *Morinda*. Đồng thời, gợi mở hướng nghiên cứu tiếp tục phân lập, xác định cấu trúc và làm rõ cơ chế tác động của các hợp chất chủ đạo trong *Morinda parvifolia*.

## V. KẾT LUẬN

Phân đoạn cao chiết ethyl acetat chứa hàm lượng flavonoid cao nhất, cũng là phân đoạn

thể hiện hoạt tính kháng khuẩn và kháng oxy hóa tốt hơn so với hai phân đoạn còn lại. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy mối tương quan giữa hàm lượng flavonoid và các hoạt tính sinh học, góp phần khẳng định vai trò quan trọng của nhóm hợp chất này trong việc tạo nên tác động kháng khuẩn và hiệu quả kháng oxy hóa của cây Mặt quỷ.

Hiện nay các công trình nghiên cứu về loài này, đặc biệt tại khu vực Đà Nẵng và trên phạm vi cả nước vẫn còn tương đối ít và chưa toàn diện. Những kết quả thu được trong nghiên cứu đã góp phần làm sáng tỏ đặc điểm hóa học và sinh học của loài *Morinda parvifolia* Bartling ex Candolle. Do đó, nghiên cứu kỳ vọng những kết quả trên không chỉ là nền tảng khoa học ban đầu mà còn là cơ sở định hướng cho các nghiên cứu chuyên sâu tiếp theo của loài Mặt quỷ trong chăm sóc sức khỏe và y học cổ truyền.

## VI. KIẾN NGHỊ

Các nghiên cứu tiếp theo cần tập trung phân lập và xác định cấu trúc các hợp chất hữu cơ, đồng thời đánh giá hoạt tính sinh học của chúng. Bên cạnh đó, cần tiến hành các nghiên cứu về độc tính cấp nhằm đánh giá độ an toàn và khả năng ứng dụng thực tiễn của loài. Ngoài ra, nên mở rộng khảo sát sang các bộ phận khác của cây Mặt quỷ (*Morinda parvifolia* Bartling ex Candolle) nhằm khai thác toàn diện và hiệu quả hơn tiềm năng dược liệu của loài.

## TUYÊN BỐ CỦA TÁC GIẢ

### Đạo đức nghiên cứu:

Nghiên cứu không thực hiện trên các đối tượng là con người hay động vật, không thuộc đối tượng cần phê duyệt đạo đức nghiên cứu.

**Nguồn tài trợ:**

Không có nguồn tài trợ.

**Xung đột lợi ích:**

Các tác giả cam kết không có xung đột lợi ích.

**Công bố trước đó:**

Không.

**PHỤ LỤC**

**Phụ lục 1:** Có thể truy cập tại địa chỉ:

<https://tapchi.dhkyduocdn.edu.vn/index.php/yduoc/vi/article/view/85>

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Rodríguez De Luna SL, Ramírez-Garza RE. Environmentally friendly methods for flavonoid extraction from plant material: impact of their operating conditions on yield and antioxidant properties. *Scientific World Journal*. 2020;2020:1-5. [DOI:10.1155/2020/6792069](https://doi.org/10.1155/2020/6792069)
2. Özçelik B, Orhan I, Toker G. Antiviral and antimicrobial assessment of some selected flavonoids. *Z Naturforsch C*. 2006;61(9-10):632-638. [DOI:10.1515/znc-2006-9-1003](https://doi.org/10.1515/znc-2006-9-1003)
3. Pham DT, Hoang MT, Tran TTQ, Duong NDQ. Nghiên cứu đặc điểm thực vật, thành phần hóa học và hoạt tính kháng khuẩn của cây Mặt quỷ (*Morinda parvifolia* Bartling ex Candolle) thu hái tại Đà Nẵng. *Tạp chí Hóa học và Ứng dụng*. 2024;4B(73):7-12.
4. Kang J, Zhang P, Gao Z, et al. Naphthohydroquinones, naphthoquinones, anthraquinones, and a naphthohydroquinone dimer isolated from the aerial parts of *Morinda parvifolia* and their cytotoxic effects through up-regulation of p53. *Phytochemistry*. 2016;130:144-151. [DOI:10.1016/j.phytochem.2016.04.001](https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.04.001)

5. Su X, Zhang J, Li C, et al. Glycosides of naphthohydroquinones and anthraquinones isolated from the aerial parts of *Morinda parvifolia* Bartl. ex DC (Rubiaceae) increase p53 mRNA expression in A2780 cells. *Phytochemistry*. 2018;152:97-104. [DOI:10.1016/j.phytochem.2018.04.010](https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2018.04.010)
6. Su X, Li L, Sun H, et al. Eight new glycosides with hepatoprotective activity isolated from the aerial parts of *Morinda parvifolia*. *Bioorg Chem*. 2019;87:867-875. [DOI:10.1016/j.bioorg.2018.11.055](https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2018.11.055)
7. Nguyen KPP. *Phương pháp cơ lập các hợp chất hữu cơ*. Ho Chi Minh City: Nhà Xuất Ban Đại Học Quốc Gia TP Ho Chi Minh; 2007.
8. Marinova D, Ribarova F, Atanassova M. Total phenolics and total flavonoids in Bulgarian fruits and vegetables. *Journal of the University of Chemical Technology and Metallurgy*. 2005; 40(3):255-260.
9. Nguyen TTT, Huynh MD, Nguyen TQ, Le HL. Hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính kháng oxy hóa, kháng khuẩn của cao chiet ethanol tu cây Sai Dat Ba Thuy (*Sphagneticola trilobata* L. Pruski) thu hái tại Đà Nẵng. *TNU Journal of Science and Technology*. 2024;229(01):268-275. [DOI:10.34238/tnu-ist.8892](https://doi.org/10.34238/tnu-ist.8892)
10. Philip K, Malek SNA, Sani W, Shin SK, Kumar S, Lai HS, et al. Antimicrobial activity of some medicinal plants from Malaysia. *Am J Appl Sci*. 2009;6(8):1613-1617. [DOI:10.3844/ajassp.2009.1613.1617](https://doi.org/10.3844/ajassp.2009.1613.1617)
11. Muanza ND, Kim BW, Euler KL, Williams L. Antibacterial and antifungal activities of nine medicinal plants from Zaire. *Int J Pharmacogn*. 1994;32(4):337-345.

[DOI:10.3109/13880209409083012](https://doi.org/10.3109/13880209409083012)

12. Sanchez Armengol E, Harmanci M, Laffleur F. Current strategies to determine antifungal and antimicrobial activity of natural compounds. *Microbiol Res.* 2021;252:126867.

[DOI:10.1016/j.micres.2021.126867](https://doi.org/10.1016/j.micres.2021.126867)

13. Wojdylo A, Oszmianski J, Czemerys R. Antioxidant activity and phenolic compounds in 32 selected herbs. *Food Chem.* 2007;105(3):940-949.

[DOI:10.1016/j.foodchem.2007.04.038](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.04.038)

14. Chanda S, Dave R. In vitro models for antioxidant activity evaluation and some medicinal plants possessing antioxidant properties: an overview. *African Journal of Microbiology Research.* 2009;3(13):981-996.

15. Fidrianny I, Octaviani GD, Kusmardiyani S. Study of antioxidant profile and phytochemical content of different organs extracts of *Morinda citrifolia* L. *Journal of*

*Pharmaceutical Sciences and Research.* 2018;10(8):2102-2105.

16. Waditzer M, Bucar F. Flavonoids as inhibitors of bacterial efflux pumps. *Molecules.* 2021;26(22):6904.

[DOI:10.3390/molecules26226904](https://doi.org/10.3390/molecules26226904)

17. Ouattara K, Doumbia I, Toure A, Djaman AJ, Coulibaly A. Antibacterial activity of extracts from the leaves of *Morinda morindoides* (Morinda, Rubiaceae) on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Phytothérapie.* 2013;11:172-177.

[DOI:10.1007/s10298-013-0780-z](https://doi.org/10.1007/s10298-013-0780-z)

18. De La Cruz-Sanchez NG, Gomez-Rivera A, Alvarez-Fitz P, et al. Antibacterial activity of *Morinda citrifolia* Linneo seeds against Methicillin-Resistant *Staphylococcus* spp. *Microbial Pathogenesis.* 2019;128:347-353.

[DOI:10.1016/j.micpath.2019.01.030](https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.01.030)