

HÀM LƯỢNG PHENOLIC, KHÁNG OXI HOÁ VÀ KHẢ NĂNG KHÁNG KHUẨN CỦA CÁC BỘ PHẬN TỪ CÂY *Garcinia mangostana* L.

PHENOLIC CONTENT, ANTIOXIDANT, AND ANTIBACTERIAL OF DIFFERENT PARTS FROM *Garcinia mangostana* L.

Trần Quang Đệ^{1,*}, Lê Đăng Quang², Nguyễn Trọng Tuấn¹,
Lưu Vũ Phương¹, Nguyễn Ngọc Lê³, Nguyễn Cường Quốc¹

DOI: <http://doi.org/10.57001/huic5804.2025.148>

TÓM TẮT

Nghiên cứu đã phân tích hàm lượng phenolic, khả năng kháng oxi hóa và kháng khuẩn của các bộ phận cây Mãng cụt (*Garcinia mangostana* L.). Vỏ quả có hàm lượng phenolic cao nhất (706,31µgGAE/mL), tiếp theo là lá (649,39µgGAE/mL), và thấp nhất là thân cây (479,95 µgGAE/mL). Khả năng kháng oxi hóa của vỏ được ghi nhận tốt nhất qua phương pháp DPPH ($EC_{50} = 59,34 \mu\text{g/mL}$) và ABTS ($EC_{50} = 15,92\mu\text{g/mL}$), vượt trội so với thân và lá cây. Cao chiết xuất từ vỏ quả đã được nghiên cứu về hoạt tính kháng khuẩn và cho thấy hiệu quả mạnh đối với các vi khuẩn Gram dương như *Staphylococcus aureus* ($IC_{50} = 1,43 \pm 0,10\mu\text{g/mL}$), *Bacillus subtilis* ($IC_{50} = 2,37 \pm 0,19\mu\text{g/mL}$) và *Lactobacillus fermentum* ($IC_{50} = 1,50 \pm 0,09\mu\text{g/mL}$). Những kết quả này chứng minh khả năng ức chế sự phát triển của các vi khuẩn Gram dương đáng kể từ vỏ cây Mãng cụt. Tuy nhiên, đối với các vi khuẩn Gram âm bao gồm *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* và *Pseudomonas aeruginosa*, cao chiết này không thể hiện hoạt tính rõ rệt, với giá trị $IC_{50} > 256\mu\text{g/mL}$. Nghiên cứu này khẳng định tiềm năng ứng dụng của vỏ cây Mãng cụt trong việc phát triển các sản phẩm kháng khuẩn, đặc biệt là đối với các vi khuẩn Gram dương.

Từ khóa: Chống oxi hoá, kháng khuẩn, kháng nấm, măng cụt, phenolic.

ABSTRACT

The study analyzed the phenolic content, antioxidant capacity, and antibacterial activity of different parts of the Mangosteen plant (*Garcinia mangostana* L.). The fruit peel showed the highest phenolic content (706.31µgGAE/mL), followed by the leaves (649.39µgGAE/mL) and the stem with the lowest content (479.95µgGAE/mL). The antioxidant capacity of the peel was found to be the most effective, demonstrated by DPPH assay ($EC_{50} = 59.34\mu\text{g/mL}$) and ABTS assay ($EC_{50} = 15.92\mu\text{g/mL}$), significantly outperforming the stem. Furthermore, the extract from the fruit peel exhibited strong antibacterial activity against Gram-positive bacteria such as *Staphylococcus aureus* ($IC_{50} = 1.43 \pm 0.10\mu\text{g/mL}$), *Bacillus subtilis* ($IC_{50} = 2.37 \pm 0.19\mu\text{g/mL}$), and *Lactobacillus fermentum* ($IC_{50} = 1.5 \pm 0.09\mu\text{g/mL}$). These findings confirmed the substantial ability of the peel to inhibit the growth of Gram-positive bacteria. However, for Gram-negative bacteria, including *Salmonella enterica*, *Escherichia coli*, and *Pseudomonas aeruginosa*, the extract showed no significant activity, with IC_{50} values exceeding 256µg/mL. The study highlights the potential of Mangosteen peel for applications in antioxidant and antibacterial product development, particularly targeting Gram-positive bacteria.

Keywords: Antioxidant, antibacterial, antifungal, Mangosteen, phenolic content.

¹Bộ môn Khoa học Sức khỏe, Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

²Viện Khoa học Vật liệu, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Trường Đại học Nam Cần Thơ

*Email: tqde@ctu.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/02/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 18/5/2025

Ngày chấp nhận đăng: 28/5/2025

1. GIỚI THIỆU

Măng cụt (*Garcinia mangostana* L.) là loài cây có nguồn gốc từ khu vực Đông Nam Á, sống ở môi trường nhiệt đới và cận nhiệt đới, măng cụt thích hợp với đất phì nhiêu giàu chất dinh dưỡng và khá ẩm. Cây được cho là có chứa steroid, flavonoid, hợp chất phenol, saponin [1-4]. Các thành phần hóa học khác nhau đã được phân lập từ lá, thân và rễ của cây [1, 2].

Măng cụt đã được ứng dụng rộng rãi vào các bài thuốc dân gian tại Việt Nam. Vỏ thái lát, phơi khô tán thành bột và dùng làm thuốc chữa bệnh kiết lỵ. Vỏ quả cũng được chế biến thành thuốc mỡ dùng để chữa bệnh chàm và các bệnh về da. Nước sắc từ vỏ được dùng để làm giảm tiêu chảy và viêm bàng quang, bệnh lậu và được dùng bên ngoài như một loại thuốc làm se da [4]. Một phần vỏ được ngâm trong nước qua đêm và truyền dịch để chữa bệnh tiêu chảy mãn tính ở người lớn và trẻ em. Ngoài ra, người Philippines dùng nước sắc của lá và vỏ cây làm thuốc hạ sốt và điều trị bệnh tưa miệng, tiêu chảy, kiết lỵ và rối loạn tiết niệu [3].

Tuy nhiên, với sự phát triển của khoa học và công nghệ, việc khai thác và tối ưu hóa các thành phần hóa học quý giá như phenolic, flavonoid và saponin từ cây Măng cụt đã mở ra nhiều hướng nghiên cứu mới, đặc biệt là trong lĩnh vực kháng khuẩn và kháng oxy hóa [5, 6]. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về vỏ quả măng cụt, tập trung vào việc tách chiết và chế phẩm, vẫn còn khoảng trống lớn để hiểu rõ hơn về tiềm năng của các cao chiết từ lá, thân và vỏ quả [6, 7].

Chính vì các công dụng đa năng của các bộ phận từ cây Măng cụt, trong nghiên cứu này, *G. Mangostana* được sơ chế sơ bộ thành thuốc sắc, sau đó chiết xuất tạo ra các cao chiết cô đặc và tiếp tục được so sánh, đánh giá về hàm lượng phenolic, khả năng kháng oxy hóa và kháng khuẩn. Nghiên cứu này không chỉ nhằm bổ sung kiến thức về hàm lượng phenolic và khả năng kháng khuẩn, kháng oxy hóa của các bộ phận khác nhau của cây măng cụt mà còn góp phần tạo nền tảng cho ứng dụng vào thực phẩm chức năng và hỗ trợ điều trị các bệnh liên quan đến đường ruột, giúp tăng cường sức đề kháng từ các tài nguyên thiên nhiên độc đáo của Việt Nam và khu vực Đông Nam Á.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

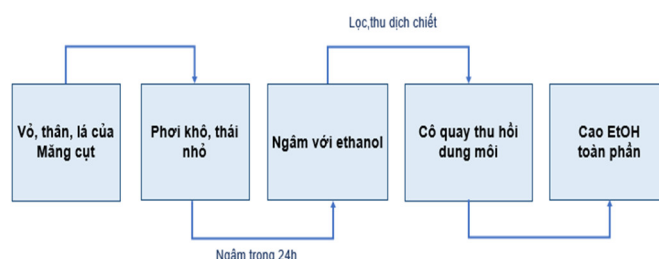
2.1. Nguyên liệu

Các bộ phận (vỏ quả chín, thân và lá) của cây Măng cụt (*G. Mangostana*) được thu tại huyện Phong Điền, thành phố Cần Thơ và được định danh bởi TS. DS. Thái Thị Cẩm

(chuyên ngành Dược học cổ truyền, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành). Sau đó, các bộ phận được đem cắt nhỏ, rồi phơi khô tự nhiên cho đến khi mẫu khô hoàn toàn và bỏ vào túi nilong buộc kín. Các mẫu này được làm nguyên liệu phối trộn trong các bài thuốc sắc dân gian trong hỗ trợ điều trị các bệnh về đường ruột. Các chủng vi khuẩn *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus fermentum*, *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* và *Pseudomonas aeruginosa* được cung cấp từ ATCC.

2.2. Điều chế cao chiết

Mẫu dược liệu được xay nhuyễn thành bột, sau đó cân 100g các mẫu bột dược liệu ngâm dầm với 250mL dung môi ethanol 96% (EtOH, v/v). Để yên ở nhiệt độ phòng trong 24 giờ, dịch chiết sau đó được lọc qua giấy lọc Whatman, cô đuổi dung môi bằng máy cô quay chân không EYELA N1200 (Nhật Bản) để thu được cao chiết EtOH (hình 1). Các cao chiết sau đó được đông khô và bảo quản trong tủ mát ở 0 - 5°C. Các cao chiết này được hòa tan trong DMSO 10% (v/v) và sử dụng trực tiếp cho các thí nghiệm tiếp theo trong nghiên cứu này.



Hình 1. Quy trình điều chế cao chiết ethanol từ các bộ phận cây Măng cụt (*G. Mangostana*)

2.3. Hàm lượng phenolic

Nghiên cứu hàm lượng phenolic được thực hiện tương tự như các nghiên cứu trước đây [8]. Cụ thể, hút 1,0mL mẫu thử dịch chiết có nồng độ 100µg/mL (w/v), thêm vào 5,0mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10%. Sau 4 phút, thêm 4,0mL Na₂CO₃ 7,5% lắc đều, để yên 60 phút ở nhiệt độ phòng, sau đó đo mật độ quang ở bước sóng 765nm. Gallic acid được sử dụng làm chất chuẩn, kết quả biểu thị bằng microgram đương lượng gallic acid µgGAE/mL dịch chiết có nồng độ 100µg/mL. Mỗi mẫu tiến hành 3 lần và lấy kết quả trung bình.

2.4. Khảo sát hoạt tính kháng oxy hóa

Phương pháp trung hòa gốc tự do DPPH[•]

Nghiên cứu được thực hiện tương tự như nghiên cứu trước đây [9, 10]. Cụ thể, hỗn hợp phản ứng gồm 0,5mL DPPH[•] (6×10⁻⁴M) và 0,5mL mẫu thử ở các nồng độ khác nhau. Hỗn hợp phản ứng được ủ trong tối ở nhiệt độ

phòng trong 30 phút, sau đó đo mật độ quang ở bước sóng 517nm. DMSO 10% được sử dụng làm mẫu trắng và chất đối chứng được sử dụng là quercetin. Tỷ lệ giảm độ hấp thụ quang phổ của DPPH[•] ở bước sóng 517nm khi có và không có chất kháng oxi hóa được xác định để tính hiệu suất phản ứng.

$$\text{Hiệu quả trung hòa gốc tự do (\%)} = \frac{(OD_{\text{mẫu trắng}} - OD_{\text{mẫu thử}})}{OD_{\text{mẫu trắng}}} \times 100$$

Hiệu quả chống oxi hóa được tính toán dựa vào phương trình đường tuyến tính $y = ax + b$.

Phương pháp trung hòa gốc tự do ABTS^{•+}

Nghiên cứu được thực hiện tương tự như nghiên cứu trước đây [9]. Dung dịch ABTS^{•+} được chuẩn bị bằng cách hòa 2,0mL dịch ABTS nồng độ 7mM với 2,0mL K₂S₂O₈ nồng độ 2,45mM. Ủ dung dịch trong tối khoảng 12 giờ, sau đó, điều chỉnh độ hấp thụ quang phổ của dung dịch ở bước sóng 734nm đến 0,7. Dung dịch này dùng cho thử nghiệm. Hỗn hợp phản ứng gồm 0,5mL ABTS^{•+} và 0,5mL mẫu thử, được ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút. Sau đó đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 734nm. Hiệu quả chống oxi hóa được tính toán dựa vào phương trình đường tuyến tính $y = ax + b$. DMSO 10% được sử dụng làm mẫu trắng và chất đối chứng được sử dụng là quercetin.

2.5. Khảo sát hoạt tính kháng khuẩn

Mẫu thử được pha loãng trong DMSO 10% và nước cất tiệt trùng thành một dãy 5 đến 10 nồng độ. Nồng độ thử cao nhất của cao chiết trong thử nghiệm là 256µg/mL. Vi sinh vật kiểm định được lưu giữ ở -80°C. Trước khi thí nghiệm, vi sinh vật kiểm định được hoạt hóa bằng môi trường nuôi cấy sao cho nồng độ vi khuẩn đạt 5×10^5 CFU/mL. Lấy 10µL dung dịch mẫu thử ở các nồng độ vào đĩa 96 giếng, thêm 190µL dung dịch vi khuẩn đã được hoạt hóa ở trên, ủ ở 37°C/ 16-24h. Giá trị MIC được xác định tại giếng có nồng độ chất thử thấp nhất ức chế hoàn toàn sự phát triển của vi sinh vật.

$$\% \text{ Ức chế} = \frac{(OD_{\text{chứng}(+)} - OD_{\text{mẫu thử}})}{(OD_{\text{chứng}(+)} - OD_{\text{chứng}(-)})} \times 100$$

$$IC_{50} = \frac{High_{\text{conc}} - ((High_{\text{inh}} - 50) \times (High_{\text{conc}} - Low_{\text{conc}}))}{(High_{\text{inh}} - Low_{\text{inh}})}$$

Trong đó,

- HighConc/LowConc: chất thử ở nồng độ cao/chất thử thấp ở nồng độ thấp.

- HighInh%/LowInh%: % ức chế ở nồng độ cao/ % ức chế ở nồng độ thấp.

Kháng sinh ampicillin cho các chủng vi khuẩn Gram (+) với các giá trị IC₅₀ trong khoảng 0,001 - 0,5µg/mL; các giá trị MIC trong khoảng 0,004 - 1,2µg/mL. Kháng sinh cefotaxim cho các chủng vi khuẩn Gram (-) với các giá trị IC₅₀ trong khoảng 0,025 - 15,75µg/mL; với giá trị MIC trong khoảng 0,05 - 19,5µg/mL.

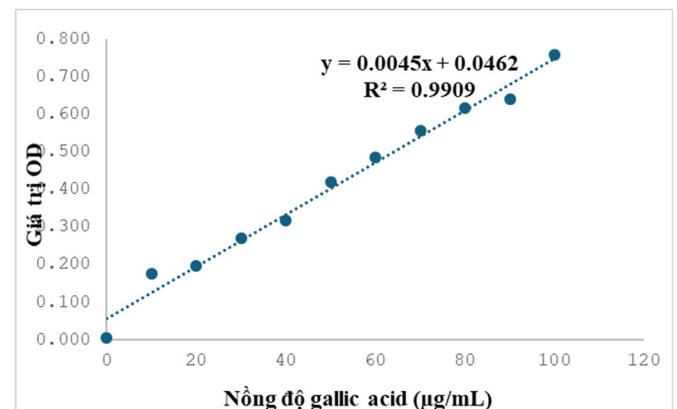
2.6. Xử lý số liệu

Kết quả trình bày ở dạng giá trị trung bình ± độ lệch chuẩn. Số liệu được phân tích bằng Excel 2019.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hàm lượng phenolic

Hàm lượng phenolic được tính toán dựa trên đường chuẩn $y = 0,0045x + 0,0462$ ($R^2 = 0,9909$) được xây dựng từ 10 điểm nồng độ của galic acid (hình 2). Dựa vào phương trình đường chuẩn của galic acid để tính hàm lượng phenolic trong các cao của cây Măng cụt, kết quả được thể hiện trong bảng 1.



Hình 2. Đường chuẩn galic acid cho định lượng phenolic

Bảng 1. So sánh hàm lượng phenolic (µgGAE/mL) trong các bộ phận cây Măng cụt

Mẫu thử	Hàm lượng phenolic (µgGAE/mL)
Vỏ quả	706,31 ± 11,95
Lá	649,39 ± 1,64
Thân	479,95 ± 2,04

Hàm lượng được tính trong dung dịch cao chiết có nồng độ 100µg/mL (w/v)

Nghiên cứu đã thực hiện phân tích tổng hàm lượng polyphenol của cao EtOH từ ba bộ phận của cây Măng cụt, bao gồm vỏ quả, lá, và thân, được chiết xuất bằng phương pháp ngâm dầm. Các cao chiết EtOH được pha ở nồng độ 100 µg/mL để đảm bảo sự đồng nhất trong thử nghiệm. Kết quả cho thấy mẫu cao chiết từ vỏ quả chứa hàm lượng polyphenol cao nhất, đạt 706,31±11,95 µgGAE/mL, vượt trội so với mẫu cao từ lá đạt 649,39 ± 1,64µgGAE/mL, và mẫu cao từ thân cây với hàm lượng

thấp nhất là $479,95 \pm 2,04 \mu\text{gGAE/mL}$. Trong nghiên cứu gần đây, quy trình bào chế cao chiết vỏ quả Măng cụt trồng tại Bình Dương cho thấy giàu hàm lượng polyphenol ($195,05 \text{mgGAE/g}$) bằng phương pháp siêu âm với dung môi ethanol 80% ở nhiệt độ 70°C , thời gian 150 phút, tỷ lệ được liệu/dung môi 1/15g/mL [11].

Vỏ măng cụt chứa nhiều hợp chất phenolic gấp 10 lần và hoạt tính chống oxy hóa gấp 20 lần so với phần thịt quả. Chiết xuất vỏ măng cụt bằng dung môi hữu cơ dẫn đến việc phân lập các hợp chất không phân cực như xanthon và các dẫn xuất benzophenone prenyl hóa. Phần phân cực chứa một số hợp chất phân cực của polyphenol và tannin như catechin, procyanidin và anthocyanidin [5]. Xanthone là thành phần hoạt tính sinh học chính được tìm thấy trong Măng cụt. Ít nhất hơn 68 dẫn xuất xanthone được phân lập từ quả măng cụt đã được báo cáo trước đây [6]. Một số xanthone của bao gồm α -mangostin, β -mangostin, γ -mangostin, gartanine, 8-deoxygartanine, mangostinone, 11 α -mangostin, mangostanol, 1-isomangostin, 3-isomangostin và garcinone E. Các xanthon có nhiều nhất trong vỏ và vỏ quả măng cụt là α - và γ -mangostin [6, 7].

Những kết quả này khẳng định rằng vỏ quả Măng cụt là bộ phận giàu phenolic nhất, mở ra tiềm năng ứng dụng cao trong các lĩnh vực liên quan đến chống oxy hóa.

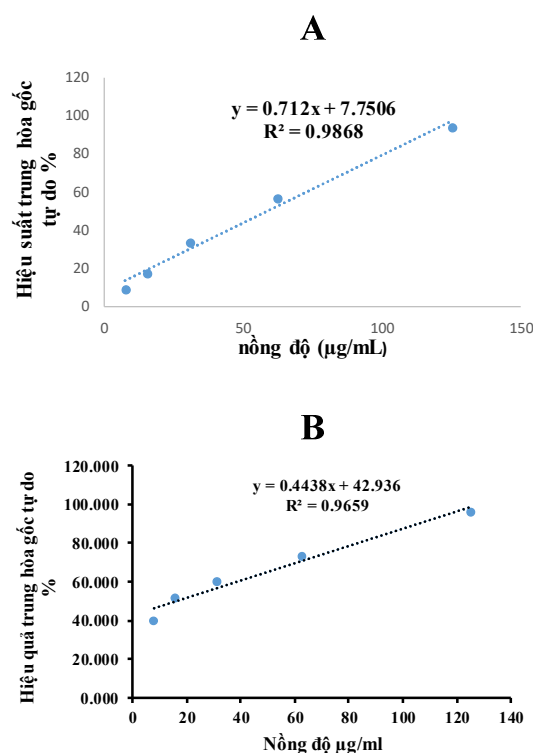
3.2. Khả năng chống oxy hóa

Khả năng kháng oxy hóa của các loại cao EtOH chiết xuất từ ba bộ phận của cây Măng cụt bao gồm cao từ vỏ quả, lá và thân được đánh giá thông qua các phương pháp trung hòa gốc tự do DPPH $\cdot$ và ABTS $^{+\bullet}$. Kết quả cho thấy hiệu suất trung hòa gốc tự do tăng tỷ lệ thuận với nồng độ cao chiết, chứng tỏ khi nồng độ cao chiết tăng, khả năng trung hòa gốc tự do cũng gia tăng, và ngược lại. Cụ thể, đối với thử nghiệm với gốc DPPH $\cdot$, cả cao vỏ quả và cao lá đều cho thấy hoạt tính kháng oxy hóa $\mu\text{g/mL}$. Ở nồng độ $125 \mu\text{g/mL}$, cao vỏ quả đạt hiệu quả đến 93,97%, cao hơn so với 84,67% của cao lá; trong khi đó, cao thân chỉ đạt 30,52% ở cùng nồng độ và cần tăng đến $500 \mu\text{g/mL}$ mới đạt được 84,89%. Điều này, cho thấy khả năng kháng oxy hóa của cao thân kém hơn rõ rệt. Giá trị EC_{50} cho cao vỏ quả được ước tính ở mức $59,34 \pm 1,068 \mu\text{g/mL}$, vượt trội so với các mẫu khác (bảng 2).

Tương tự, khi khảo sát khả năng trung hòa gốc tự do ABTS $^{+\bullet}$, cao vỏ quả và cao lá vẫn cho hoạt tính kháng oxy hóa mạnh mẽ với khả năng trung hòa gốc tự do dưới $50 \mu\text{g/mL}$. Cụ thể, ở nồng độ $125 \mu\text{g/mL}$, cao vỏ quả đạt hiệu suất trung hòa gốc tự do lên đến 96,43%, cao lá đạt 95,19% và cao thân đạt 87,41%. Giá trị EC_{50} được ghi nhận

lần lượt là $15,92 \pm 0,350 \mu\text{g/mL}$ đối với cao vỏ quả, $32,39 \pm 0,831 \mu\text{g/mL}$ đối với cao lá và $46,51 \pm 0,146 \mu\text{g/mL}$ đối với cao thân, nhấn mạnh năng lực kháng oxy hóa vượt trội của mẫu cao từ vỏ.

So sánh với các nghiên cứu trước đây, nghiên cứu của Nguyễn Ngọc Ly và cộng sự [12] cũng ghi nhận rằng cao chiết từ bộ phận vỏ cây Măng cụt thu hái tại tỉnh Bình Dương có hoạt tính trung hòa gốc tự do rất mạnh, với giá trị EC_{50} trong khoảng 15 - $20 \mu\text{g/mL}$ đối với thử nghiệm ABTS $^{+\bullet}$, phù hợp với giá trị đạt được của cao vỏ quả trong nghiên cứu này. Trong một nghiên cứu khác, Võ Mộng Thắm và cộng sự cho thấy cao chiết vỏ Măng cụt tại Lái Thiêu, Bình Dương được điều chế từ bằng phương pháp siêu âm với dung môi ethanol 80% có hiệu quả trung hoà DPPH $\cdot$ khá tốt $\text{IC}_{50} = 35 \mu\text{g/mL}$ [11].



Hình 3. Biểu đồ hiệu quả trung hòa gốc tự do DPPH $\cdot$ (A) và ABTS $^{+\bullet}$ (B) của cao chiết từ vỏ quả cây Măng cụt

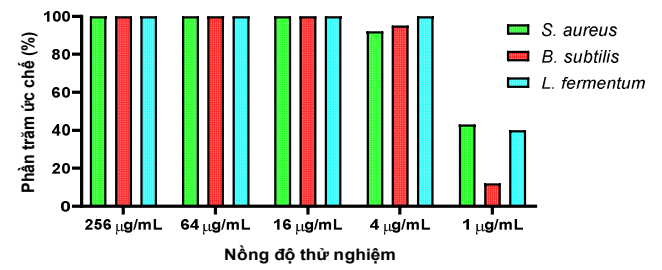
Bảng 2. Hiệu quả chống oxy hóa (IC_{50} , $\mu\text{g/mL}$) của cao chiết từ các bộ phận cây Măng cụt bằng phương pháp trung hòa gốc tự do DPPH $\cdot$ và ABTS $^{+\bullet}$

Phép thử	DPPH	ABTS
Cao chiết EtOH vỏ quả chín	$59,34 \pm 1,07$	$15,92 \pm 0,35$
Cao chiết EtOH lá	$68,39 \pm 0,32$	$32,39 \pm 0,83$
Cao chiết EtOH thân	$259,60 \pm 1,59$	$46,51 \pm 0,15$
Quercetin	$13,17 \pm 0,43$	$5,28 \pm 0,43$

Quercetin được sử dụng làm đối chứng dương. DMSO 10% được sử dụng là đối chứng âm. EtOH: ethanol

3.3. Khả năng kháng khuẩn của cao chiết ethanol vỏ quả Măng cụt

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã khảo sát hoạt tính kháng khuẩn của cao được chiết xuất từ vỏ quả Măng cụt đối với sáu chủng vi khuẩn, bao gồm: *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus fermentum*, *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* và *Pseudomonas aeruginosa*. Kết quả cho thấy cao chiết có hiệu quả ức chế đáng kể đối với các chủng vi khuẩn Gram dương, trong khi các chủng Gram âm không bị ảnh hưởng. Cụ thể, cao chiết từ vỏ quả cho thấy khả năng kháng khuẩn đối với *S. aureus*, *B. subtilis* và *L. fermentum* gần như tương đương, ức chế đạt 100% ở những nồng độ khác nhau: 256µg/mL đối với *S. aureus*, 64µg/mL đối với *L. fermentum* và 16µg/mL đối với *B. Subtilis* (hình 4). Đặc biệt, với *L. fermentum*, ngay cả ở nồng độ 4µg/mL vẫn duy trì khả năng ức chế 100%, trong khi ở nồng độ 4µg/mL, % ức chế giảm còn 92% và 95% đối với *S. aureus* và *B. subtilis*. Khi giảm xuống 1 µg/mL, ức chế chỉ đạt 43%, 12% và 40% tương ứng cho ba chủng vi khuẩn này. Giá trị IC₅₀ được ước tính lần lượt là 1,43 ± 0,10µg/mL (*S. aureus*), 2,37 ± 0,19µg/mL (*B. subtilis*) và 1,5 ± 0,09µg/mL (*L. fermentum*). Trong khi đó, cao EtOH từ vỏ quả không gây ảnh hưởng đến các chủng vi khuẩn Gram âm với giá trị IC₅₀ > 256µg/mL (bảng 3).



Hình 4. Biểu đồ phần trăm ức chế các vi khuẩn Gram dương của cao chiết từ vỏ quả cây Măng cụt

Bảng 3. Khả năng kháng khuẩn của cao chiết ethanol vỏ quả Măng cụt

	Khuẩn Gram dương			Khuẩn Gram âm		
	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>L. fermentum</i>	<i>S. enteric</i>	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginos</i>
IC ₅₀ (µg/mL)						
Mẫu thử	1,43 ±0,10	2,37 ±0,19	1,50 ±0,09	>256	>256	>256
Ampicillin	0,02 ±0,01	3,62 ±0,15	1,03 ±0,07	—	—	—
Cefotaxime	—	—	—	0,43 ±0,05	0,01 ±0,02	4,34 ±0,15

MIC (µg/mL)						
Mẫu thử	4,0	4,0	4,0	>256	>256	>256
Ampicillin	0,13	32,0	32,0	—	—	—
Cefotaxime	—	—	—	32,0	0,5	8,0

Ampicillin và cefotaxime được sử dụng làm đối chứng.

Tóm lại, những kết quả này cho thấy cao từ vỏ quả Măng cụt chỉ có tác dụng ức chế mạnh các vi khuẩn Gram dương, trong khi các vi khuẩn Gram âm lại không nhạy cảm với cao chiết. Sự khác biệt này có thể được giải thích bởi cấu trúc thành tế bào của vi khuẩn Gram âm có hàng rào bảo vệ hiệu quả, ngăn cản sự xâm nhập của các hợp chất trong cao chiết, trong khi lớp peptidoglycan của vi khuẩn Gram dương cho phép các chất hoạt tính dễ thẩm thấu hơn [13].

Thử nghiệm kháng khuẩn trên dòng *P. acnes* của cao vỏ quả Măng cụt cho kết quả độ ức chế tối thiểu (MIC) = 7,81µg/mL và độ diệt khuẩn tối thiểu (MBC) = 31,2µg/mL [11]. Các nghiên cứu trước đây cũng cho thấy xu hướng tương tự, như nghiên cứu của Đỗ Thị Tuyên đã báo cáo rằng hoạt chất α-mangostin tách ra từ cao vỏ Măng cụt có hiệu quả kháng khuẩn tốt đối với *E. coli* (MIC = 800µg/mL) và *S. aureus* (MIC = 15µg/mL) [14]. Ở nồng độ 1000µg/mL, hoạt chất α-mangostin đã ức chế hơn 80 % sự sinh trưởng và phát triển của chủng vi khuẩn *B. subtilis* XL62 và 70% đối với chủng *P. aeruginosa* ĐngL1. Nghiên cứu của Võ Ngọc Ly [12] cũng nhận thấy cao ethanol vỏ quả Măng cụt có hoạt tính kháng khuẩn mạnh đối với các chủng Gram dương như *S. aureus* (MIC = 56,25µg/mL và MBC = 112,5µg/mL) và *B. subtilis* khi so sánh với hiệu quả đối với vi khuẩn Gram âm như *E. coli* và *P. aeruginosa*. Hơn nữa, một nghiên cứu của Chomnawang và cộng sự đã chỉ ra rằng chiết xuất ethanol từ vỏ quả Măng cụt tại Thái Lan có thể ức chế sự phát triển của các vi khuẩn gây mụn như *Propionibacterium acnes* (MIC = MBC = 0,039mg/mL) và *Staphylococcus epidermidis* (MIC = 0,039mg/mL, MBC = 0,156mg/mL) [15].

Những phát hiện này không chỉ cung cấp một cơ sở khoa học vững chắc để hiểu rõ nguyên tắc kháng khuẩn của cao chiết từ Măng cụt mà còn mở ra triển vọng ứng dụng trong lĩnh vực dược liệu, đặc biệt là trong việc phát triển các sản phẩm kháng khuẩn từ nguồn nguyên liệu tự nhiên.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu này đã cung cấp những dữ liệu về hàm lượng phenolic, hoạt tính kháng oxi hóa và kháng khuẩn của cao chiết từ các bộ phận cây Măng cụt được sơ chế

như thuốc sắc tại Cần Thơ, trong đó, vỏ quả chứng tỏ có hiệu quả vượt trội trong việc ức chế các vi khuẩn Gram dương so với lá và thân cây. Điều này hỗ trợ ứng dụng cao chiết từ vỏ Mãng cụt vào sản xuất dược phẩm, thực phẩm chức năng và mỹ phẩm, cũng như khám phá các công thức kết hợp với các thành phần tự nhiên khác để tạo ra các sản phẩm hiệu quả hiệp đồng đa chức năng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được hỗ trợ kinh phí bởi Bộ Giáo dục và Đào tạo Việt Nam (Mã số đề tài: B2024-TCT-11). Nhóm nghiên cứu cũng chân thành cảm ơn inh viên Trương Ngọc Hân (sinh viên ngành Hoá học, khoá 46, Trường Đại học Cần Thơ) đã hỗ trợ thực hiện một số thí nghiệm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Obolskiy D., Pischel I., Siriwatanametanon N., Heinrich M., "Garcinia mangostana L.: a phytochemical and pharmacological review," *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 23(8), 1047-1065, 2009.
- [2]. Aizat W. M., Ahmad-Hashim F. H., Jaafar S. N. S., "Valorization of mangosteen, "The Queen of Fruits," and new advances in postharvest and in food and engineering applications: A review," *Journal of Advanced Research*, 20, 61-70, 2019.
- [3]. Gutierrez-Orozco F., Failla M. L., "Biological activities and bioavailability of mangosteen xanthones: A critical review of the current evidence," *Nutrients*, 5(8), 3163-3183, 2013.
- [4]. Failla M. L., Gutiérrez-Orozco F., "Mangosteen xanthones: Bioavailability and bioactivities," in *Fruit and Vegetable Phytochemicals: Chemistry and Human Health*, 2nd Edition, 165-182, 2017.
- [5]. Yoshimura M., Ninomiya K., Tagashira Y., Maejima K., Yoshida T., Amakura Y., "Polyphenolic constituents of the pericarp of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)," *Journal of agricultural and food chemistry*, 63(35), 7670-7674, 2015.
- [6]. Rizaldy D., Hartati R., Nadhifa T., Fidrianny I., "Chemical compounds and pharmacological activities of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.)," *Biointerface Res. Appl. Chem*, 12(2), 2503-2516, 2021.
- [7]. Tousian Shandiz H., Razavi B. M., Hosseinzadeh H., "Review of *Garcinia mangostana* and its xanthones in metabolic syndrome and related complications," *Phytotherapy Research*, 31(8), 1173-1182, 2017.
- [8]. Sánchez-Rangel J. C., Benavides J., Heredia J. B., Cisneros-Zevallos L., Jacobo-Velázquez D. A., "The Folin–Ciocalteu assay revisited: improvement of its specificity for total phenolic content determination," *Analytical methods*, 5(21), 5990-5999, 2013.

- [9]. Cam T. T., Quoc N. C., Vi P. V., Quang L. D., Tuan N. D., Phien H. H., De T. Q., "Morphology of *Vernonia amygdalina* L. and Study of Its Antioxidant Property, α -Amylase and α -Glucosidase Inhibitory Activity, Hepatoprotective Potency and Toxicity," *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(5), 7128-7133, 2024.

- [10]. Tuan N. D., Quoc N. C., Ly D. N., Tuyen B. T., Quang L. D., Phien H. H., Men T. T. "Bioactive Extracts from *Padina boryana* Thivy from Phu Quoc Island, Vietnam: In vitro Antioxidant, Anticancer, Alpha-glucosidase inhibitory, Anti-inflammatory, Antimicrobial, and Hepatoprotective Activities," *Tropical Journal of Natural Product Research*, 8(12), 9555-9559, 2024.

- [11]. Thẩm V. M., Phương N. T. X., "Bảo chế và đánh giá hoạt tính sinh học của cao khô vỏ quả măng cụt (*Garcinia mangostana* L.) tại Việt Nam," *Tạp chí Y Dược học Quân sự*, 48(7), 5-14, 2023.

- [12]. Hùng T. N., Ly N. N. "Khảo sát hoạt tính kháng vi sinh từ dịch chiết vỏ măng cụt Lái Thiêu (*Garcinia mangostana*)," *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*, 57(1), 93-98, 2021.

- [13]. Rani K. B. "Screening of Antibacterial, Antioxidant and Phytochemical of Leaf, Stem and Root extracts of *Annona squamosa* L. against Pathogenic Bacteria," *Biological Forum - An International Journal*, 15(5): 960-969, 2023.

- [14]. Tuyen D.T., Hiền M. T., Mơ P. T., Dao N. T. N., Thi Q. Đ., "Nghiên cứu hoạt tính kháng khuẩn của hoạt chất a-mangostin tách ra từ vỏ quả măng cụt *Garcinia mangostana* L.," *Vietnam Journal of Science and Technology*, 50(1), 21-28, 2012.

- [15]. Chomnawang M. T., Surassmo S., Nukoolkarn V. S., Gritsanapan W., "Antimicrobial effects of Thai medicinal plants against acne-inducing bacteria," *Journal of ethnopharmacology*, 101(1-3), 330-333, 2005.

AUTHORS INFORMATION

**Tran Quang De¹, Le Dang Quang², Nguyen Trong Tuan¹,
Luu Vu Phuong¹, Nguyen Ngoc Le³, Nguyen Cuong Quoc¹**

¹Department of Health Sciences, College of Natural Sciences, Can Tho University, Vietnam

²Institute of Materials Science, Vietnam Academy of Science and Technology (VAST), Vietnam

³Nam Can Tho University, Vietnam