

TRÍCH LY VÀ KHẢO SÁT HÀM LƯỢNG POLYPHENOL, HOẠT TÍNH KHÁNG OXY HÓA CỦA DỊCH CHIẾT TỪ RỄ BA KÍCH (*MORINDA OFFICINALIS* HOW)

● TRẦN NGUYỄN AN SA - TRẦN THỊ THÚY MẪN - NGUYỄN THỊ BÍCH NGỌC
- VÕ THỊ THÙY DUNG - VÕ THỊ MỸ HẠNH - PHẠM THỊ LINH - NGUYỄN THANH ĐÀM

TÓM TẮT:

Nghiên cứu khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quy trình trích ly, đồng thời phân tích hàm lượng polyphenol tổng và đánh giá hoạt tính kháng oxy hóa của dịch chiết thu được từ rễ ba kích ở Quảng Nam. Kết quả qui trình đề xuất: siêu âm với công suất 150W, tần số 37kHz ở 70°C, thời gian 20 phút, dung môi ethanol 45°, tỷ lệ dung môi và nguyên liệu (200:1), số lần chiết 3 lần. Kết quả hàm lượng polyphenol trong rễ ba kích và trong dịch chiết lần lượt là $12,50 \pm 0,05$ (mgGAE/g); $22,35 \pm 0,12$ ($\mu\text{g/mL}$). Kết quả thử hoạt tính kháng oxy hóa (DPPH) cho thấy dịch chiết từ rễ ba kích có hoạt tính kháng oxy hóa, nhưng thấp hơn so với chất chuẩn đối chứng acid ascorbic.

Từ khóa: ethanol, hoạt tính kháng oxi hóa, polyphenol, rễ ba kích, siêu âm.

1. Đặt vấn đề

Ba kích có tên khoa học *Morinda officinalis* How, thuộc họ *Rubiaceae*, là dạng cây thảo, thân leo. Ở Việt Nam, ba kích phân bố tự nhiên chủ yếu ở một số tỉnh trung du và miền núi phía Bắc như Quảng Ninh, Hà Tây, Phú Thọ, Bắc Ninh và Bắc Giang [1-2]. Một số địa phương khác như Quảng Nam cũng tìm thấy một số cây ba kích, nhưng không phổ biến. Do đó, hiện nay, cây ba kích đang được nghiên cứu bảo tồn và phát triển ở các khu vực này, trở thành một nguồn tài nguyên kinh tế quan trọng [3].

Theo tác giả Đỗ Tất Lợi, rễ ba kích có vị cay ngọt, tính hơi ôn, có tác dụng ôn thận trợ dương, mạnh gân cốt, khử phong thấp [2]. Trong y học

dân gian, ba kích thường được dùng phổ biến làm thuốc bổ, tăng lực, có tác dụng ôn thận trợ dương, cường gân cốt, và trừ phong thấp [1-2]. Theo y học hiện đại, ba kích có tác dụng được lý như tăng cường năng lượng, chống độc, chống viêm và tác dụng tích cực đối với hệ nội tiết. Các nghiên cứu đã chỉ ra rằng, polysaccharide, inulin, fructo-oligosaccharide chiết xuất từ rễ ba kích có hoạt tính chống mệt mỏi [4], chống loãng xương [5] và có khả năng cải thiện hệ vi sinh vật đường ruột, giảm triệu chứng trầm cảm [6].

Ở Việt Nam, theo kết quả đánh giá chất lượng của 21 mẫu củ ba kích từ các địa phương Quảng Ninh, Bắc Giang, Vĩnh Phúc và Thái Nguyên (2020), tất cả các mẫu đều có hàm lượng nystose

trên 3,0%, hàm lượng tectoquinone và rubiadin lần lượt trung bình từ 4,0 ppm-17,3 ppm và từ 2,2 ppm-66,4 ppm [7]. Một số báo cáo khác về phân lập anthraquinon [8], chất chuẩn monotropein, nystose [9] từ rễ ba kích cũng đã được công bố. Bên cạnh đó, một số sản phẩm ứng dụng cũng đã được sản xuất từ rễ ba kích như trà túi lọc từ rễ ba kích (Hoành Bồ, Quảng Ninh) [10], tách chiết anthraquinone từ rễ ba kích ở Quảng Ninh và sử dụng anthraquinone trong sản xuất kẹo cứng [11].

Rễ ba kích từ lâu đã được xem là một dược liệu quý, nên trên thế giới và ở Việt Nam, việc phân lập và tinh chế các chất chính trong rễ ba kích luôn được quan tâm và nghiên cứu. Tuy nhiên, rễ ba kích ở Quảng Nam vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ và đặc biệt, trong thời gian gần đây, việc sử dụng trực tiếp các dịch chiết hoặc cao chiết như thành phần của thực phẩm chức năng và trà thảo dược đã trở thành xu hướng nhằm cải thiện sức khỏe, phòng và điều trị các bệnh do căng thẳng oxy hóa gây ra. Vì vậy, nghiên cứu này tập trung khảo sát những yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trích ly dịch chiết và đánh giá hàm lượng polyphenol cũng như khả năng kháng oxy hóa của dịch chiết từ rễ ba kích ở Quảng Nam, nhằm tận dụng hiệu quả nguồn dược liệu quý này và là tiền đề để mở rộng việc sử dụng rễ ba kích trong thực tế.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là rễ ba kích được thu mua ở khu vực Quảng Nam. Quy trình trích ly polyphenol với các thông số như phương pháp trích ly, dung môi, nhiệt độ, thời gian, tỷ lệ nguyên liệu: dung môi được đánh giá thông qua hàm lượng polyphenol tổng.

2.2. Vật liệu nghiên cứu và thiết bị chính

Rễ ba kích tươi được mua ở khu vực Quảng Nam, Việt Nam, sau khi được chọn lựa kỹ, bỏ lõi, đồng nhất, để khô tự nhiên ở nhiệt độ 7-8°C và bảo quản ở 5°C.

Máy quang phổ hai chùm tia Jasco-V530 (Nhật) với cell đo có chiều dài đường truyền 1 cm. Bể siêu âm Elmasonic S 100 H (tần số siêu âm 37kHz, Elma, Đức).

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Xác định độ ẩm bằng phương pháp khối lượng

Độ ẩm của phần mẫu thử được xác định bằng cách sấy ở $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (TCVN 5613:1991) trong tủ sấy ở áp suất khí quyển đến khối lượng không đổi.

2.3.2. Định lượng polyphenol

Hàm lượng polyphenol tổng được xác định bằng phương pháp quang phổ với thuốc thử Folin-Ciocalteu, trong môi trường kiềm nhẹ, khi có mặt các hợp chất phenolic, muối phức molybdostungtate sẽ bị khử thành hợp chất có màu xanh và hấp thụ mạnh ở 752 nm [12]. Hàm lượng polyphenol tổng được xác định theo qui trình có điều chỉnh: 2,5 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10%, 1,0 mL dịch chiết (đã pha loãng), lắc nhẹ, thêm tiếp 1,5 mL Na_2CO_3 1,2 M, để yên ở nhiệt độ phòng trong 60 phút, đo A ở bước sóng 752nm. Chất chuẩn đối chứng là acid gallic, hàm lượng polyphenol tổng có trong mẫu phân tích được quy về mgGAE/g chất khô.

2.3.3. Phương pháp DPPH thử hoạt tính kháng oxy hóa

Hoạt tính kháng oxy hóa của dịch chiết thể hiện qua việc làm giảm cường độ màu của DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), được xác định theo quy trình có điều chỉnh: 5,5mL dung dịch DPPH 0,1 mM/ethanol, 0,5mL dịch chiết (đã pha loãng), để trong tối 30 phút, đo A ở bước sóng 517 nm. Hoạt tính kháng oxy hóa được tính theo công thức:

$$(\%) \text{SA}_{\text{DPPH}} = \frac{A_c - A_s}{A_c} \times 100 \quad (1)$$

Chỉ số IC_{50} thường dùng để đánh giá khả năng khử gốc tự do hoặc kháng oxy hóa của dịch chiết và được định nghĩa là nồng độ của mẫu ở khả năng ức chế 50% gốc tự do [13].

2.3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Tất cả các thí nghiệm được bố trí lặp lại 3 lần để đảm bảo tiến hành phân tích ANOVA bằng phần mềm xử lý số liệu thống kê SPSS 16.0.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Xác định độ ẩm của mẫu nguyên liệu rễ cây ba kích

Độ ẩm là thông số cần được xác định để tính toán hàm lượng polyphenol (mgGAE/g mẫu

đã trừ ẩm), độ ẩm rễ ba kích khô ban đầu là $(9,30 \pm 0,24)\%$.

3.2. Đường chuẩn acid gallic

Để định lượng polyphenol trong dịch chiết, đường chuẩn acid gallic (0,1 - 10,0 g/mL) được thiết lập với kết quả $A = 0,1119 \text{ (gGAE/mL)} + 0,0065$ ($R^2 = 0,9996$).

3.3. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu và phương pháp trích ly

Kết quả khảo sát ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu trong trường hợp sử dụng dung môi ethanol 45 độ, giữ ổn nhiệt ở 50°C và thời gian 30 phút cho thấy sự khác biệt đáng kể về hàm lượng polyphenol giữa các kích thước nguyên liệu khác nhau ($p < 0,05$). Hàm lượng polyphenol thu được khi sử dụng nguyên liệu ban đầu ở dạng bột mịn ($< 0,25 \text{ mm}$) cao hơn gấp 20 lần so với nguyên liệu có kích thước $> 0,25 \text{ mm}$. Điều này có thể giải thích do ảnh hưởng của diện tích bề mặt tiếp xúc và quá trình nghiền làm phá vỡ màng tế bào thực vật, giúp tăng hiệu quả trích ly [14]. (Bảng 1)

Bảng 1. Ảnh hưởng của kích thước nguyên liệu

Kích thước	mgGAE/g $\pm$ SD
$> 0,25 \text{ mm}$	$0,045^a \pm 0,003$
Bột mịn $< 0,25 \text{ mm}$	$0,756^b \pm 0,001$

a, b trong cùng cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Kết quả khảo sát trên hai phương pháp: giữ ổn nhiệt ở 50°C-30 phút và siêu âm ở 50°C-30 phút, cho thấy có sự khác biệt đáng kể về hàm lượng polyphenol giữa các điều kiện trích ly ($p < 0,05$). Hàm lượng polyphenol thu được khi trích ly kết hợp siêu âm cao gần gấp đôi so với phương pháp ổn nhiệt trong cả ba hệ dung môi. Nguyên nhân có thể là do quá trình siêu âm tạo ra sóng cơ mạnh hơn, góp phần phá vỡ tế bào và giải phóng các chất hữu cơ bên trong mẫu tốt hơn. (Bảng 2)

3.4. Ảnh hưởng của dung môi và nhiệt độ

Các chất phenolic trong thực vật là các chất có chứa vòng thơm gắn với một hay nhiều nhóm hydroxyl nên thường được trích ly bằng methanol hoặc ethanol, hai dung môi có tính phân cực cao.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phương pháp trích ly (mgGAE/g $\pm$ SD)

Dung môi	Siêu âm ở 50°C, 30 phút	Ổn nhiệt ở 50°C, 30 phút
Ethanol 45°	$2,07^e \pm 0,01$	$0,756^a \pm 0,001$
Methanol 45°	$1,175^d \pm 0,002$	$0,91^c \pm 0,01$
Nước	$1,19^d \pm 0,01$	$0,861^b \pm 0,008$

a, b, c, d, e thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Phân tích ANOVA ở mức ý nghĩa 95% cho thấy dung môi và nhiệt độ có tương tác với nhau ($F > F_{\text{crit}}$) và đều ảnh hưởng đến hiệu quả trích ly phenolic. So sánh giá trị trung bình hàm lượng polyphenol trên phần mềm SPSS 16.0 trong điều kiện khảo sát 40°C, methanol 45 độ cho hiệu quả cao nhất ($2,63 \pm 0,14 \text{ mgGAE/g}$) với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê trong khoảng tin cậy 95%. Ở nhiệt độ cao hơn là 55°C và 70°C, không có sự khác biệt ý nghĩa giữa ethanol 45 độ và methanol 45 độ ($p > 0,05$) nhưng cả 2 đều cho kết quả cao hơn các dung môi khác trong cùng điều kiện. Kết quả nghiên cứu phù hợp với các nghiên cứu trích ly polyphenol từ lá sim (*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.) [15] và trích ly tannin từ rễ ba kích của Vu Kim Dung với hệ dung môi tối ưu là nước:ethanol (1:1) [16]. (Bảng 3)

Bảng 3. Ảnh hưởng của dung môi và nhiệt độ (mgGAE/g $\pm$ SD)

Dung môi	Nhiệt độ		
	40°C	55°C	70°C
Ethanol	$1,97^a \pm 0,02$	$2,27^a \pm 0,02$	$2,30^b \pm 0,01$
Ethanol 45°	$2,41^c \pm 0,01$	$2,39^{a,b} \pm 0,01$	$2,76^d \pm 0,01$
Methanol	$2,13^b \pm 0,07$	$2,24^a \pm 0,07$	$2,14^a \pm 0,06$
Methanol 45°	$2,63^d \pm 0,14$	$2,44^b \pm 0,16$	$2,75^d \pm 0,09$
Nước	$2,11^b \pm 0,01$	$2,33^{a,b} \pm 0,01$	$2,48^c \pm 0,01$

a, b, c, d trong cùng cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian (mgGAE/g $\pm$ SD)

Thời gian	Dung môi	Nhiệt độ		
		40°C	55°C	70°C
20 phút	ethanol 45°	1,85 ^a $\pm$ 0,02	2,55 ^c $\pm$ 0,04	3,11 ^e $\pm$ 0,01
70 phút		2,38 ^b $\pm$ 0,02	2,39 ^b $\pm$ 0,01	2,61 ^d $\pm$ 0,01
120 phút		2,547 ^c $\pm$ 0,004	2,37 ^b $\pm$ 0,01	2,56 ^c $\pm$ 0,01
20 phút	methanol 45°	2,19 ^{b,c} $\pm$ 0,05	2,30 ^d $\pm$ 0,04	2,58 ^f $\pm$ 0,02
70 phút		2,45 ^e $\pm$ 0,04	2,22 ^c $\pm$ 0,04	2,17 ^{b,c} $\pm$ 0,01
120 phút		2,21 ^c $\pm$ 0,07	2,13 ^{a,b} $\pm$ 0,05	2,09 ^a $\pm$ 0,01

a, b, c, d thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

3.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ và thời gian

Thí nghiệm được thiết kế dựa trên mô hình 2 biến, với biến không đổi là ethanol 45° và methanol 45°, biến thay đổi là nhiệt độ và thời gian. Kết quả phân tích ANOVA cho thấy hai nhân tố nhiệt độ và thời gian tương tác với nhau ($F > F_{crit}$) và cả 2 đều có tác động đến hiệu suất trích ly các hợp chất phenolic trong cả 2 dung môi ethanol 45° và methanol 45°. (Bảng 4)

Khi sử dụng dung môi ethanol 45°, ở cùng thời gian, hàm lượng polyphenol có xu hướng tăng khi tăng nhiệt độ. Điều này cho thấy nhiệt độ cao đã làm tăng khả năng thẩm thấu và hiệu quả trích ly polyphenol bằng cách phá vỡ màng tế bào, làm giảm độ nhớt và tăng độ khuếch tán của dung môi. Tuy nhiên, ở cùng nhiệt độ, hàm lượng polyphenol đạt cao nhất sau 70 phút và có xu hướng giảm khi thời gian trích ly tiếp tục tăng. Điều này do khi tăng thời gian trích ly, dung môi có đủ thời gian thẩm thấu vào tế bào và polyphenol được phân tán nhiều hơn trong dung môi. Nếu thời gian trích ly quá ngắn, không đủ để chiết xuất toàn bộ polyphenol. Tuy nhiên, nếu kéo dài thời gian quá lâu, một số hợp chất dễ bị oxy hóa có thể bị oxy hóa, dẫn đến giảm hàm lượng polyphenol.

Kết quả tương tự với dung môi methanol 45° ở thời gian 20 phút. Ở thời gian dài hơn, khi tăng nhiệt độ, lượng polyphenol giảm. Điều này có thể do khả năng bay hơi của methanol cao hơn ethanol, khi siêu âm mẫu ở nhiệt độ cao trong thời gian dài

sẽ làm lượng dung môi mất do bay hơi, tỷ lệ dung môi:nguyên liệu giảm, lượng dung môi không đủ để hòa tan hoạt chất nên hàm lượng polyphenol giảm. Tương tự ethanol 45°, ở cùng nhiệt độ, lượng polyphenol được trích ly nhiều nhất ở 70 phút và khi tiếp tục đun, hàm lượng polyphenol có xu hướng giảm. Kết quả nghiên cứu tương đồng với các nghiên cứu khác về trích ly polyphenol [17].

3.6. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi: nguyên liệu và số lần chiết

Kết quả khảo sát tỷ lệ dung môi: nguyên liệu và số lần chiết trong trích ly polyphenol cho thấy lượng dung môi và số lần chiết ảnh hưởng đến hiệu quả trích ly. Lượng polyphenol tổng thu được khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) và hiệu quả trích ly tăng đáng kể khi tăng lượng dung môi. Tăng dung môi và số lần chiết cải thiện hiệu quả trích ly, tuy nhiên quá nhiều lần chiết có thể làm mất một số chất dễ bị oxy hóa, dẫn đến giảm hàm lượng polyphenol tổng. (Bảng 5)

3.7. Đề xuất qui trình và phân tích hàm lượng polyphenol tổng trong dịch và cao chiết từ rễ ba kích

Qui trình trích ly được đề xuất bao gồm sử dụng phương pháp trích ly kết hợp siêu âm với công suất 150W và tần số siêu âm 37kHz, dung môi ethanol 45 độ, nhiệt độ 70°C trong 20 phút. Tỷ lệ dung môi và nguyên liệu được đề xuất là 200:1 với số lần chiết là 3 lần (2 lần với tỷ lệ 200:1 và 1 lần với tỷ lệ 100:1). Kết quả cho thấy hàm lượng

Bảng 5. Ảnh hưởng của tỷ lệ dung môi: nguyên liệu và số lần chiết

Tỷ lệ (v(mL)/w(g)) -số lần chiết	mgGAE/g $\pm$ SD
10:1 (1 lần)	1,48 ^a $\pm$ 0,02
50:1 (1 lần)	3,85 ^b $\pm$ 0,05
100:1 (1 lần)	4,58 ^c $\pm$ 0,25
200:1 (1 lần)	4,89 ^d $\pm$ 0,07
400:1 (2 lần)	9,79 ^f $\pm$ 0,14
500:1 (3 lần)	12,50 ^g $\pm$ 0,05
500:1(4 lần)	9,03 ^e $\pm$ 0,04

a, b, c, d thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức độ tin cậy 95%

Nguồn: Nhóm tác giả thực hiện

polyphenol trong rễ ba kích Quảng Nam cao hơn gấp 3 lần so với rễ ba kích Trung Quốc [18]. Đối với các mẫu được liệu khác tại Việt Nam, hàm lượng polyphenol trong rễ ba kích cao hơn so với đẳng sâm ($46,5 \pm 3,17$ mg GAE/100 g) [19], nhưng thấp hơn so với rễ cây đinh lăng ($96,09$ μ gGAE/mg) [20] và củ sâm đá ($23,67 \pm 0,12$ mg GAE/g) [21]. (Bảng 6)

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này do Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm TP. Hồ Chí Minh bảo trợ và cấp kinh phí theo Hợp đồng số 82/HĐ-DCT ngày 10/06/2022.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Đỗ Huy Bích và các cộng sự (2006). Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam-Tập 1. NXB Khoa học và Kỹ thuật, 101-106.
2. Đỗ Tất Lợi (2004). Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. NXB Y học, pp 303-304
3. Vũ Thị Phương Anh, Nguyễn Văn Khánh, Kiều Thị Kính và cộng sự (2020). Điều tra hiện trạng cây ba kích tím (*Morinda officinalis* How) có trong tự nhiên tại tỉnh Quảng Nam, Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Quảng Nam, Số 16, 4-11.
4. Ngô Thị Nguyệt, Nguyễn Thị Quỳnh Anh, Nguyễn Thị Hà Ly và cộng sự (2019). Kết quả đánh giá chất lượng dược liệu ba kích ở một số địa bàn phía Bắc Việt Nam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp. Số 3, 104-112.

Bảng 6. Kết quả phân tích (%) cao chiết và hàm lượng polyphenol tổng

Mẫu	Hàm lượng cao chiết	Hàm lượng polyphenol ($\pm$ SD)
Dịch chiết ethanol	1,65 $\pm$ 0,11 (mg/mL)	133,36 $\pm$ 3,64 (μ gGAE/mL)
Rễ ba kích đã trừ ẩm	17,3 $\pm$ 1,2 (%)	12,66 $\pm$ 0,43 (mgGAE/g)

3.8. Kết quả thử hoạt tính kháng oxi hóa của dịch chiết

Kết quả phân tích hoạt tính kháng oxi hóa của dịch chiết ethanol từ rễ ba kích thu được.

IC₅₀ = $4,15 \pm 0,06$ (mg rễ ba kích khô/mL) và $0,87 \pm 0,01$ (mg cao chiết ba kích/mL), thấp hơn so với chất chuẩn đối chứng acid ascorbic ($3,33 \pm 0,01$ μ g/mL) và rễ đinh lăng ($96,14$ μ g/mL) [20].

4. Kết luận

Nghiên cứu đã xác định được một số điều kiện thích hợp cho việc chiết xuất polyphenol từ rễ ba kích, đồng thời hàm lượng polyphenol tổng trong nguyên liệu rễ ba kích và trong dịch chiết, khả năng kháng oxi hóa của dịch chiết ethanol từ rễ ba kích cũng đã được xác định. Kết quả nghiên cứu cho thấy dịch chiết từ rễ ba kích ở tỉnh Quảng Nam có hàm lượng polyphenol và hoạt tính kháng oxy hóa đáng kể ■

5. Trần Thị Yến Phương, Mai Đình Trị, Trần Công Luận (2013). Hai anthranoid phân lập được từ rễ ba kích. Tạp chí Dược liệu, Tập 18, Số 2, 93-96.
6. Phạm Văn Kiên (2021). Nghiên cứu nâng cấp tiêu chuẩn dược liệu rễ cây ba kích (*Radix morindae officinalis*) của Việt Nam. Luận án Tiến sĩ Dược học, Trường Đại học Dược Hà Nội.
7. Vũ Kim Dung, Hoàng Thị Huyền, Phạm Thành Trung và cộng sự (2019). Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố công nghệ đến chất lượng của trà túi lọc ba kích (*Morinda officianalis* How). Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, Số 2, 3 – 10.
8. Trần Thị Dịu, Bùi Văn Tú (2021). Tách chiết anthraquinone từ rễ cây ba kích (*Morinda officinalis*) ứng dụng sản xuất kẹo cứng. Tạp chí nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao đỏ, Số 2 (73), 103-109.
9. Nguyễn Kim Phi Phụng (2007). Phương pháp cô lập hợp chất hữu cơ. NXB Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 13-14.
10. Trịnh Thị Chung, Lưu Hồng Sơn (2022). Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng tới tách chiết hợp chất polyphenol từ lá sim (*Rhodomyrtus tomentosa*). Tạp chí khoa học Trường Đại học Tân Trào, 8(2), 43-47.
11. Phan Thị Việt Hà, Nguyễn Thị Hồng Tình, Nguyễn Văn Tiến và cộng sự (2021). Nghiên cứu quy trình công nghệ sản xuất trà túi lọc từ đẳng sâm (*Codonopsis pilosula*). Tạp chí Khoa học và Công nghệ Trường Đại học Duy Tân, 5(48), 112-120.
12. Nguyễn Ngọc Quý, Nguyễn Văn Thủy, Nguyễn Dương Vũ và cộng sự (2019). Khảo sát tổng hàm lượng polyphenol, flavonoid và hoạt tính chống oxy hóa của rễ cây đinh lăng (*Polyscias fruticosa* (L.) Harm) trồng bằng phương pháp tự nhiên và phương pháp khí canh. Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Số 8 (Trường Đại học Nguyễn Tất Thành), 38-41.
13. Phan Văn Tân, Nguyễn Quang Vinh (2015). Đặc điểm hình thái và hàm lượng polyphenol, saponin và alkaloid tổng số của củ cây sâm đá thu thập tại huyện Kbang, Gia Lai. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6, 1224-1227.
14. Hua-lin Zhang et al (2009). Structural characterization and anti-fatigue activity of polysaccharides from the roots of *Morinda officinalis*. International Journal of Biological Macromolecules 44 (3), 257-261.
15. Keming Jiang (2018). Investigation of inulins from the roots of *Morinda officinalis* for potential therapeutic application as anti-osteoporosis agent. International Journal of Biological Macromolecules, 120A, 170-179.
16. Liandi Chi et al (2020). Fructo-oligosaccharides from *Morinda officinalis* remodeled gut microbiota and alleviated depression features in a stress rat model. Phytomedicine, (67) 153157, 1-12.
17. Y Martono, F F Yanuarsih, N R Aminu, J Muninggar (2019). Fractionation and determination of phenolic and flavonoid compound from *Moringa oleifera* leaves. Journal of Physics: Conference Series 1307-012014.
18. Y.Y. Lim, T.T. Lim, J.J. Tee (2007). Antioxidant properties of several tropical fruits: A comparative study. Food Chemistry, (103), 1003-1008.
19. Vu Kim Dung, Do Quang Trung, Nguyen Van Viet (2017). Extraction of polysaccharides and tannin from some medicinal plants. Journal of forestry science and technology, 5, 3-10.
20. I. Hismath, W. M. Wan Aida, and C. W. Ho. (2011). Optimization of extraction conditions for phenolic compounds from neem (*Azadirachta indica*) leaves. International Food Research Journal, 18(3), 931-939.
21. Sha Li, Shu-Ke Li, Ren-You Gan, Feng-Lin Song, Lei Kuang, Hua-Bin Li (2013). Antioxidant capacities and total phenolic contents of infusions from 223 medicinal plants. Industrial Crops and Products, (51), 289-298.

Ngày nhận bài: 7/5/2023

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 25/5/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 9/6/2023

Thông tin tác giả:

1. ThS. TRẦN NGUYỄN AN SA^{1*}

2. TRẦN THỊ THÚY MÃN¹

3. NGUYỄN THỊ BÍCH NGỌC¹

4. VÕ THỊ THÙY DUNG¹

5. VÕ THỊ MỸ HẠNH¹

6. PHẠM THỊ LINH¹

7. ThS. NGUYỄN THANH ĐÀM²

¹Trường Đại học Công nghiệp Thực phẩm Thành phố Hồ Chí Minh

²Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội

EXTRACTING AND SURVEYING THE POLYPHENOL CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE EXTRACT OBTAINED FROM THE ROOT OF *MORINDA OFFICINALIS* HOW

● Master. TRAN NGUYEN AN SA¹

● TRAN THI THUY MAN¹

● NGUYEN THI BICH NGOC¹

● VO THI THUY DUNG¹

● VO THI MY HANH - PHAM THI LINH¹

● Master. NGUYEN THANH DAM²

¹Ho Chi Minh City University of Food Industry

²VNU University of Science

ABSTRACT:

This study investigates the factors influencing the extraction process and analyzes the total polyphenol content and antioxidant activity of the extract obtained from the roots of *Morinda Officinalis* HOW grown in Quang Nam province. The proposed extraction process involves the ultrasound treatment at 150W power and 37 kHz frequency, a temperature of 70°C for 20 minutes, ethanol at 45°C as the solvent, a solvent-to-material ratio of 200:1, and three extraction cycles. The results show that the polyphenol content in the *Morinda Officinalis* HOW root and the extracted solution are 12.50 ± 0.05 mg GAE/g and 22.35 ± 0.12 µg/mL, respectively. The antioxidant activity assay using DPPH reveals that the extract from the roots of *Morinda Officinalis* HOW exhibits antioxidant activity, but it is lower than that of the standard control compound, ascorbic acid.

Keywords: antioxidant activity, ethanol, *Morinda Officinalis* HOW, polyphenol, ultrasound.