

NGHIÊN CỨU TRÍCH LY POLYPHENOL VÀ XÁC ĐỊNH KHẢ NĂNG KHỬ GỐC TỰ DO TỪ TRÁI CAU TRẮNG (*Veitchia merrillii* Wendl.)

Trần Xuân Hiến¹*, Lê Thị Thúy Hằng¹

TÓM TẮT

Thành phần các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa của trái cau trắng (*Veitchia merrillii* Wendl.) hiện nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát ảnh hưởng của nồng độ ethanol, tỷ lệ thịt trái cau/dung dịch ethanol, nhiệt độ và thời gian trích ly đến hàm lượng polyphenol tổng số (TPC) và hoạt tính kháng oxy hóa từ trái cau trắng. Kết quả khảo sát cho thấy, tại nồng độ ethanol 50% (v/v), tỷ lệ thịt trái cau/dung dịch ethanol thích hợp là 1/5 (w/v), nhiệt độ trích ly 60°C và thời gian 60 phút thu nhận dịch trích ly từ trái cau trắng đạt TPC là $8,11 \pm 0,24$ mgGAE/g và khả năng khử gốc tự do DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) là $82,01 \pm 3,08\%$ với giá trị IC₅₀ đạt 6,351 mg/mL. Nghiên cứu này góp phần cung cấp dẫn liệu khoa học về trái cau trắng, đặc biệt cho ngành công nghệ thực phẩm.

Từ khóa: Khả năng khử gốc tự do DPPH, polyphenol, trái cau trắng, trích ly.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây cau trắng (*Veitchia merrillii* Wendl.) là loại cây được trồng nhiều ở Việt Nam, thường dùng làm cây cảnh, bóng mát xung quanh nhà. Thịt trái cau có nhiều ứng dụng trong cuộc sống, thường được sử dụng trong y học dân gian để điều trị các bệnh khác nhau, có tác dụng đa dạng đối với hệ tiêu hóa và chuyển hóa thức ăn trong cơ thể con người [1]. Ngoài ra, cau trắng còn có tác dụng giảm cholesterol huyết tương tới 25% do ức chế enzyme acetyl co-enzyme acyltransferase đường ruột và cholesterol esterase tụy, dẫn đến giảm hấp thu cholesterol [2].

Trong thịt trái cau chứa 50 - 60% đường; 15 - 17,7% chất béo; 15% hợp chất phenolic; 0,2 - 0,3% alkaloid; calcium (0,05%), phosphor (0,13%), sắt (1,5 mg/100 g); vitamin B6 (286,9333 mg/100 g), vitamin C (416,2 mg/100 g) [3]. Nhiều nghiên cứu cho thấy thành phần trong thịt trái cau có khả năng giúp ngăn ngừa các bệnh răng miệng, các alkaloid kết hợp một số nguyên liệu tự nhiên khác tạo chất kháng oxy hóa dùng làm mỹ phẩm, thuốc chống bệnh trầm cảm, cao huyết áp... [3]. Bên

cạnh đó, polyphenol là nhóm chất kháng oxy hóa có khả năng ngăn chặn các chuỗi phản ứng dây chuyền bằng cách phản ứng trực tiếp với gốc tự do và tạo thành một gốc tự do mới bền hơn, hoặc cũng có thể tạo phức với các ion kim loại chuyển tiếp vốn là xúc tác cho quá trình tạo gốc tự do [4]. Các hợp chất polyphenol được biết như chất chống oxy hóa và chúng có thể “nhốt” các gốc tự do được tạo thành trong cơ thể do ảnh hưởng của các tác nhân có hại từ môi trường sống, là nguyên nhân gây ra các quá trình oxy hóa phân tử sinh học, dẫn đến làm hỏng các tế bào và gây ra những thay đổi cấu trúc mô [5].

Hiện nay, đã có nhiều công trình nghiên cứu về quá trình chiết, tách hay xác định thành phần hoá học, cấu trúc của các hợp chất chính trong thịt trái cau nhưng chưa có hệ thống. Từ thực tế trên, để có cơ sở khoa học, tiến hành nghiên cứu nhằm đánh giá các thông số ảnh hưởng đến khả năng trích ly TPC và khả năng khử gốc tự do có trong thịt trái cau. Kết quả nghiên cứu sẽ cung cấp dữ liệu khoa học về điều kiện trích ly thịt trái cau để thu được hàm lượng polyphenol và khả năng khử gốc tự do cao nhất.

¹ Khoa Nông nghiệp & TNTN, Trường Đại học An Giang, Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

* Email: txhien@agu.edu.vn

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP**2.1. Nguyên liệu và hóa chất**

Trái cau trắng (*Veitchia merrillii* Wendl.) thu nhận trực tiếp vào buổi sáng (7 - 9 giờ), thu hoạch với những trái đã chuyển sang màu đỏ (thu hoạch 30 trái/cây). Trái cau trắng sau khi thu hoạch đặt trong thùng carton vận chuyển về phòng thí nghiệm trong ngày và bảo quản ở điều kiện nhiệt độ phòng (30 - 32°C). Tiếp theo, trái cau trắng được rửa sạch, tách vỏ và cho vào thiết bị nghiền (Pulper Finisher), thu thịt cau nghiền (paste cau). Paste cau sau đó được trữ trong tủ đông (-18°C) cho các thí nghiệm thực hiện.

Ethanol 99,7% (Việt Nam) và các hóa chất phân tích khác như acid gallic chuẩn (Sigma), thuốc thử Folin-Ciocalteu (Merck), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) (Merck) cung cấp từ Công ty Hóa chất miền Nam Chi nhánh Cần Thơ.

Chuẩn bị dịch trích ly paste cau: Paste cau sau khi rửa đông được nghiền mịn. Lượng mẫu sử dụng cho mỗi chỉ tiêu phân tích là 10 g. Các mẫu được trích ly ở bể điều nhiệt ổn định. Các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình trích ly như nồng độ ethanol (35 - 55%), tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol (1/3 - 1/7 w/v), nhiệt độ (45 - 65°C) và thời gian thủy phân (15 - 75 phút) được lần lượt khảo sát. Dịch sau khi trích ly lọc và thu dịch lọc sử dụng để xác định (TPC), khả năng khử gốc tự do DPPH và xác định giá trị IC50.

2.2. Các chỉ tiêu phân tích và xử lý số liệu

Hàm lượng phenolic tổng số được xác định bởi phương pháp Folin-Ciocalteu [6] bằng cách xây dựng đường chuẩn với axit gallic (GA). TPC được biểu diễn theo miligam đương lượng axit gallic trên g chất khô (mg GAE/g). Hoạt tính kháng oxy hóa được đánh giá dựa trên khả năng trung hòa gốc tự do thông qua phản ứng mất màu tím của dung dịch 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) trong methanol trên cơ sở phương pháp của Anshu và cs (2011) [7] dựng đường chuẩn biểu diễn mối tương quan giữa % hoạt tính loại gốc tự do của DPPH và nồng độ mẫu khác nhau. Dựa vào phương trình đường chuẩn mối tương quan giữa phần trăm loại trừ gốc tự do của DPPH với các nồng độ khác nhau để xác định giá trị IC50.

Nghiên cứu ảnh hưởng của các điều kiện trích ly được thực hiện trên nguyên tắc khi nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố nào thì yếu tố đó thay đổi, cố định các yếu tố còn lại. Thí nghiệm sau kế thừa kết quả của thí nghiệm trước. Tất cả các thí nghiệm đều được thực hiện lặp lại ba lần. Kết quả thực nghiệm được phân tích bằng phần mềm Statgraphics Centurion 15.2.11.0. Phân tích phương sai ANOVA với kiểm định LSD được sử dụng để xác định sự khác biệt ý nghĩa ($p < 0,05$) giữa các nghiệm thức và phần mềm Sigma Plot 10.0.54 được sử dụng vẽ đồ thị.

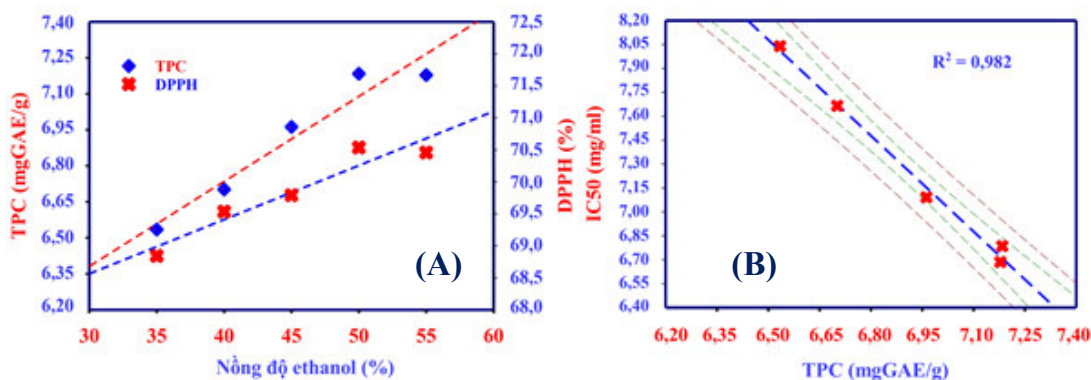
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN**3.1. Ảnh hưởng nồng độ dung môi ethanol**

Nghiên cứu khảo sát ảnh hưởng của nồng độ ethanol đến khả năng trích ly các hợp chất có hoạt tính chống oxy hóa của dịch quả với nồng độ thay đổi từ 35 - 55% (v/v). Các yếu tố khác quá trình trích ly được cố định như nhiệt độ 45°C, thời gian 15 phút với tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol 1/3 (w/v). Kết quả ở hình 1A cho thấy, khi thay đổi nồng độ ethanol thì polyphenol tổng số cũng thay đổi theo, khi tăng nồng độ ethanol, polyphenol tổng số của thịt trái có xu hướng tăng dần. Polyphenol tổng số đạt cao nhất ($7,18 \pm 0,13$ mgGAE/g) khi 50% (v/v) ethanol được sử dụng. Điều này có thể thấy, khi nồng độ ethanol bão hòa thì vận tốc phản ứng sẽ không thay đổi, vì vậy khi tiếp tục tăng nồng độ ethanol thì polyphenol tổng số của dịch quả vẫn không thay đổi và kết quả này cũng tương tự như kết quả nghiên cứu của Galanakis và cs (2013) [8] trích ly polyphenol bằng dung môi ethanol từ dầu oliu.

Ngoài polyphenol tổng số ra, phương pháp loại gốc tự do bằng DPPH được lựa chọn để đồng đánh giá khả năng kháng oxy hóa của dịch quả vì DPPH là phương pháp khá đơn giản, cho kết quả nhanh có tính ổn định và là phương pháp phổ biến mang tính chất sàng lọc tác dụng kháng oxy hóa các chất kháng oxy hóa [9]. Kết quả từ hình 1A cũng cho thấy, khi trích ly bằng ethanol với các nồng độ khác nhau thì khả năng kháng oxy hóa cũng thay đổi theo. Khi nồng độ ethanol tăng từ 35 - 45% (v/v) thì khả năng bắt gốc tự do của dịch trích ly cũng tăng từ $68,84 \pm 2,63\%$ lên $69,79 \pm 1,35$. Đặc

biệt, giá trị IC₅₀ cho biết nồng độ mà tại đó dung môi ethanol có khả năng loại 50% gốc tự do DPPH, vì vậy, IC₅₀ thường được dùng để so sánh khả năng loại gốc tự do của các chất kháng oxy hóa; giá trị IC₅₀ càng nhỏ, khả năng loại trừ gốc tự do của thịt trái cau trích ly càng mạnh. Kết quả phân tích polyphenol tổng số ở các nghiệm thức có mối tương quan nghịch giữa polyphenol tổng số và khả năng loại gốc tự do thông qua giá trị IC₅₀ với R² =

0,982 (Hình 1B). Khi polyphenol tổng số ở các nồng độ ethanol khảo sát càng cao, hoạt tính kháng oxy hóa càng mạnh thì khả năng loại gốc tự do của DPPH càng cao, nghĩa là IC₅₀ càng nhỏ [10], giá trị IC₅₀ giảm từ 8,039 mg/mL xuống 6,685 mg/mL tương ứng, khi thay đổi nồng độ ethanol từ 35 ÷ 55% (v/v). Dựa vào các kết quả phân tích trên, nồng độ tối ưu cho quá trình trích ly thịt trái cau bằng ethanol là 50% (v/v).



Hình 1. Ảnh hưởng nồng độ ethanol đến TPC và khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và mối tương quan giữa TPC-IC₅₀ (B)

3.2. Ảnh hưởng tỷ lệ paste cau và dung dịch ethanol

Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol lên polyphenol tổng số và hoạt tính kháng oxy hóa của dịch trích ly cũng được khảo sát ở các tỷ lệ khác nhau từ 1/3 - 1/7 (w/v). Các yếu tố khác được cố định như nhiệt độ trích ly 45°C và thời gian trích ly 15 phút. Quan sát trên hình 2A thấy rằng, tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol đều ảnh hưởng đáng kể đến polyphenol tổng số, polyphenol tổng số tăng khi tăng tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol, ở tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol 1/5 (w/v) cho polyphenol tổng số cao gần bằng với tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol 1/6 và 1/7 là 7,21 ± 0,16 mgGAE/g.

Quá trình hòa tan các hoạt chất sinh học vào dung môi ethanol là một quá trình vật lý, khi lượng ethanol tăng tạo cơ hội cho các chất có hoạt tính sinh học tiếp xúc với ethanol, dẫn đến khả năng thẩm thấu cao hơn. Khi tỷ lệ nguyên liệu/dung môi lớn, nghĩa là có sự khác biệt giữa dung môi và chất tan trở nên lớn, vì vậy nhiều hoạt chất sinh học có

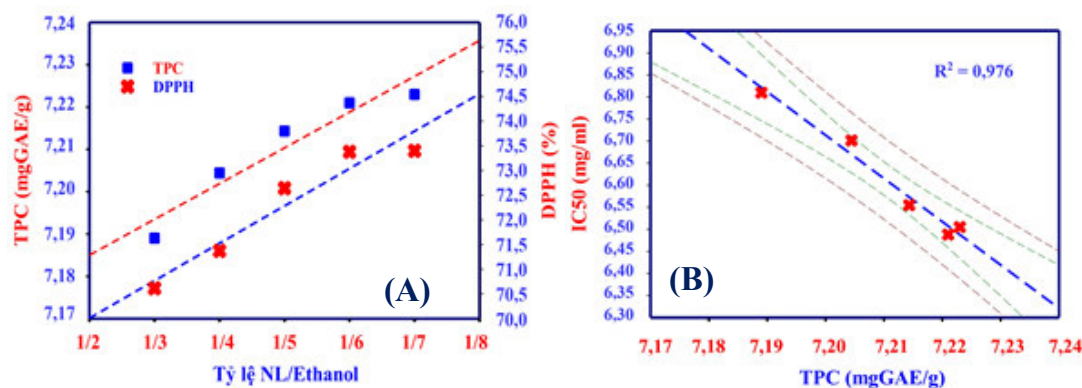
thể hòa tan nếu lượng dung môi được sử dụng nhiều hơn [11].

Theo Tan và cs (2013) [12], tỷ lệ dung môi cao tạo điều kiện thuận lợi trong việc trích ly hợp chất polyphenol, điều này hoàn toàn phù hợp với kết quả thu được: Khi thay đổi tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol thì khả năng kháng oxy hóa dịch quả cũng thay đổi, tỷ lệ thịt trái cau/dung dịch ethanol tăng từ 1/5 - 1/7 (w/v) thì khả năng khử gốc tự do dịch trích ly cũng tăng theo, từ 72,647 ± 2,34% lên 73,38 ± 1,84%. Kết quả này phù hợp với nguyên tắc truyền khối mà động lực cho khối lượng chuyển khối được coi là gradient nồng độ giữa chất rắn và dung môi.

Tỷ lệ dung môi cao có thể thúc đẩy gradient nồng độ càng tăng, dẫn đến tăng tốc độ khuếch tán cho phép quá trình trích ly chất rắn bằng dung môi được tốt hơn [11]. Ngoài ra, cơ hội của các thành phần có hoạt tính sinh học tiếp xúc với dung môi trích ly được mở rộng khi gia tăng lượng dung môi, dẫn đến tăng hiệu suất trích ly, tuy nhiên, lượng các thành phần có hoạt tính sinh học sẽ không tiếp tục tăng khi đã đạt được sự cân bằng [13]. Mặt khác dựa vào hình 2B cũng cho thấy,

giữa polyphenol tổng số và giá trị IC₅₀ cũng có mối tương quan nghịch, giá trị IC₅₀ giảm từ 6,809 mg/mL xuống 6,488 mg/mL, với giá trị R² của phương trình hồi quy khá cao (0,976), kết quả khảo sát mối tương quan này tương tự như các nghiên cứu trên dịch chiết một vài loài thực vật

khác đã được công bố [14]. Từ kết quả kết luận được tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol từ 1/5 - 1/7 là khoảng tối ưu cho quá trình trích ly, do đó tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol là 1/5 (w/v) được xem là phù hợp về cả tính kỹ thuật lẫn kinh tế và được chọn cho bước nghiên cứu tiếp theo.

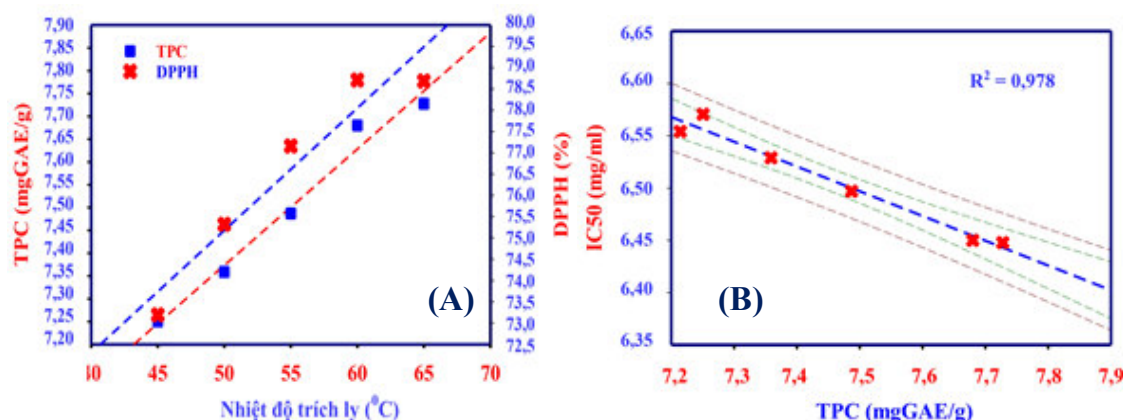


Hình 2. Ảnh hưởng tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol đến TPC và khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và mối tương quan TPC-IC₅₀ (B)

3.3. Ảnh hưởng nhiệt độ trích ly

Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến polyphenol tổng số và khả năng khử gốc tự do của thịt trái cau được khảo sát với nhiệt độ thay đổi từ 45 - 65°C trong 15 phút, nồng độ ethanol 50% (v/v), tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol 1/5 (w/v). Kết quả xử lý thống kê cho thấy, nhiệt độ trích ly ảnh hưởng có ý nghĩa đến polyphenol tổng số và khả năng khử gốc tự do của thịt trái cau ($p < 0,05$). Kết quả thể hiện ở hình 3A cho thấy, khi tăng nhiệt độ trích ly từ 45°C lên 60°C, polyphenol tổng số và DPPH tăng lên đáng kể từ $7,25 \pm 0,36$ - $7,68 \pm 0,48$ (mgGAE/g) và $73,19 \pm 2,83$ - $78,71 \pm 3,14$ (%) và đạt đỉnh cao nhất ở 65°C với polyphenol tổng số là $7,73 \pm 0,25$ mgGAE/g; DPPH là $78,69 \pm 1,38\%$, kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Robards (2003) [15]: trích ly ở nhiệt độ 40 - 50°C thì polyphenol tổng số tăng do tốc độ đối lưu của dòng lưu chất tăng làm tốc độ khuếch tán các phân tử vào dung môi tăng. Ngoài ra, điều này cũng có thể được lý giải là khi tăng nhiệt độ, khả năng phân cắt của các phân tử peptide ra môi trường trích ly tốt hơn và vì vậy thu nhận được nhiều các chất hoạt tính chống oxy hóa hơn (polyphenol nhiều hơn), do vậy hoạt tính chống oxy hóa cũng tăng lên [12].

Ngoài ra, theo Spigno và cs (2007) [16], nhiệt độ trích ly tác động đến khả năng hòa tan, tốc độ truyền khối và sự ổn định của các hợp chất polyphenol. Mặt khác, khi nhiệt độ tăng cao, làm tăng tốc độ hòa tan, tốc độ truyền khối cũng như giảm độ nhớt và sức căng bề mặt của dung môi góp phần làm cho tỷ lệ khai thác các hợp chất polyphenol cao hơn [17]. Dưới một giới hạn nhất định, nhiệt độ cao làm tăng hiệu quả trích ly do tăng cường mức độ khuếch tán và độ hòa tan của chất phân tích trong dung môi, giảm độ nhớt dung môi, tăng cường sự chuyển khối và xâm nhập của dung môi vào ma trận vật liệu [12]. Sự đóng góp của các hợp chất polyphenol đến khả năng kháng oxy hóa của các loại thực phẩm được xác định từ mối tương quan giữa polyphenol tổng số và khả năng chống oxy hóa [18]. Trong nghiên cứu này, mối tương quan giữa hoạt tính kháng oxy hóa (thể hiện qua giá trị IC₅₀) với polyphenol tổng số được thể hiện trên hình 3B. Theo kết quả, giá trị R² của phương trình hồi quy khá cao (0,978), đã cho phép khẳng định các hợp chất polyphenol đóng góp chính vào khả năng chống oxy hóa cho thịt trái cau. Từ những kết quả đạt được, chọn nhiệt độ trích ly 60°C cho những thí nghiệm tiếp theo.

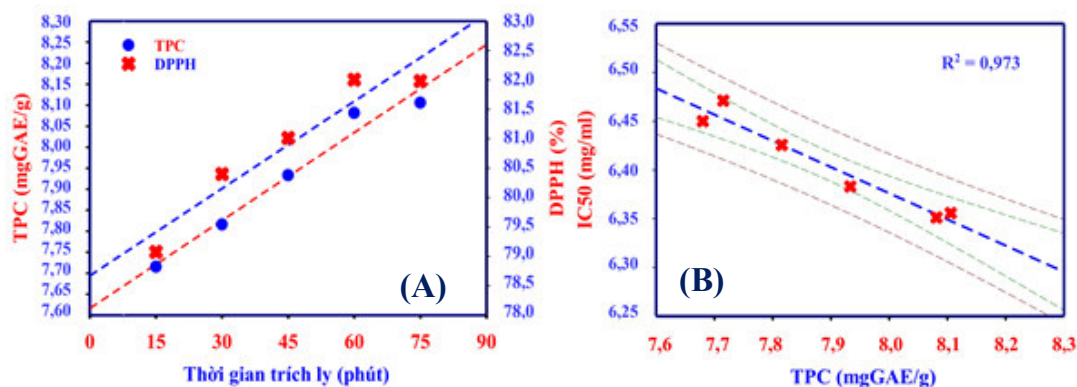


Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ trích ly đến TPC và khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và mối tương quan giữa TPC-IC50 (B)

3.4. Ảnh hưởng của thời gian trích ly

Quá trình trích ly được thực hiện ở một số thông số cố định: Nồng độ ethanol 50% (v/v), tỷ lệ paste cau/dung dịch ethanol 1/5 (w/v), nhiệt độ trích ly 60°C với thời gian trích ly thay đổi từ 15 - 75 phút. Qua quan sát kết quả nghiên cứu thể hiện trên hình 4A cho thấy, thời gian trích ly ảnh hưởng có ý nghĩa đến hàm lượng polyphenol và khả năng khử gốc tự do, polyphenol tổng số và DPPH tăng lên nhanh chóng theo thời gian trích ly và sau đó đạt đến sự ổn định với sự gia tăng thời gian trích ly và đạt đến đỉnh điểm tương ứng với thời gian 60 phút ($8,11 \pm 0,24$ mgGAE/g và $82,01 \pm 3,08\%$). Thời gian trích ly dài thì mức độ trích suất tốt dẫn đến lượng thành phần có hoạt tính chống oxy hóa

của dịch trích ly tăng, tuy nhiên khi mức độ trích ly càng sâu sắc thì lượng thành phần có hoạt tính chống oxy hóa của trích ly có xu hướng giảm ($81,88\%$ ở 75 phút), nguyên nhân có thể là do sự suy thoái của các hợp chất phenolic do sự hiện diện của oxy trong môi trường trích ly, kết quả này cũng có thể được giải thích bằng định luật Fick [19] về sự khuếch tán khi dự đoán trạng thái cân bằng cuối cùng giữa nồng độ chất tan trong ma trận chất rắn trong dung môi có thể đạt được sau một thời gian nhất định. Theo Bharathi và cs (2011) [9], khi xây dựng mô hình mô tả quá trình tách chiết polyphenol từ lá cây *Avicennia marina* cho thấy, thời gian cũng ảnh hưởng có ý nghĩa đến hàm lượng polyphenol.



Hình 4. Ảnh hưởng của thời gian trích ly đến TPC và khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và mối tương quan giữa TPC-IC50 (B)

Ngoài ra, trong nghiên cứu này, mối tương quan giữa giá trị IC50 với polyphenol tổng số được thể hiện ở hình 4B, theo kết quả thống kê cho

thấy, phương trình hồi quy có $R^2 = 0,973$ khá cao tại giá trị $IC_{50} = 6,351$ mg/mL, điều này có thể khẳng định các hợp chất polyphenol đóng vai trò chính

vào khả năng kháng oxy hóa của thịt trái cau. Từ những kết quả đạt được, chọn thời gian trích ly 60 phút là tối ưu nhất.

4. KẾT LUẬN

Quá trình trích ly trái cau trắng bằng dung môi ethanol giúp tăng hàm lượng phenolic tổng số và tăng khả năng khử gốc tự do. Điều kiện tối ưu cho quá trình trích ly là xử lý ở nhiệt độ 60°C trong thời gian 60 phút với nồng độ dung môi ethanol 50% (v/v) và tỷ lệ paste cau/dung môi ethanol 1/5 (w/v). Với điều kiện này, polyphenol tổng số và hoạt tính kháng oxy hóa của dịch trích ly đạt cao nhất là $8,11 \pm 0,24$ mgGAE/g và $82,01 \pm 3,08\%$ và có mối tương quan chặt chẽ với tổng hàm lượng polyphenol (giá trị IC50 6,35 mg/mL). Kết quả của nghiên cứu góp phần cung cấp những dẫn liệu khoa học quý giá về trái cau trắng, có ý nghĩa quan trọng trong việc sử dụng hiệu quả trái cau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Chi và Trần Hợp (2002). *Cây cỏ có ích ở Việt Nam*. Nxb Giáo dục, 2 (21): 487 - 498.
2. Apurva Garg, Pankaj Chaturvedi, and Prakash C. Gupta (2014). A review of the systemic adverse effects of areca nut or betel nut. *Indian Journal of Medical and Paediatric Oncology*, 35 (1): 3 - 9.
3. Wei Peng, Yu Jie Liu, Na Wu, Tao Sun, Xiao-Yan He, Yong Xiang Gao, Chun-Jie Wu (2015). *Areca catechu* L. (Arecaceae): A review of its traditional uses, botany, phytochemistry, pharmacology and toxicology. *Journal of Ethnopharmacology*, 164 (22): 340 - 356.
4. Petti, S. and Scully, C. (2009). Polyphenols, oral health and disease. *Journal of Dentistry*, 37: 413 - 423.
5. Bolanho Beatriz Cervejeira, Adelaide Del Pino Beléia (2011). Bioactive compounds and antioxidant potential of soy products. *Alim. Nutr., Araraquara*, 22 (4): 539 - 546.
6. Susu Jiang, Weixi Cai and Baojun Xu (2013) Food Quality Improvement of Soy Milk Made from Short - Time Germinated Soybeans. *Foods* 2, 198 - 212.
7. Anshu Singh, Arindam Kuila, Geetanjali Yadav and Rintu Banerjee (2011). Process Optimization for the Extraction of Polyphenols from Okara. *Food Technology Biotechnol*, 49 (3): 322 - 328.
8. Galanakis, C. M., Goulas, V., Tsakona, S., Manganaris, G. A., and Gekas, V. (2013). A knowledge base for recovery of natural phenols with different solvents. *International Journal of Food Properties*, 16 (2): 382 - 396
9. Bharathi, V., Patterson, J. and Rajendiran, R. (2011). Optimisation of extraction conditions for phenolic compounds from *Avicennia marina* (Forssk) Vierh using response surface methodology. *World Acad. Science Engineering Technology*, 56: 1191 - 1195.
10. Miliauskas, G., Venskutonis, P.R., and Beek, T. A. (2004). Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food Chemistry*, 85: 231 - 237.
11. Cacace, J. E. and Mazza, G. (2003). Mass transfer process during extraction of phenolic compounds from milled berries. *Journal of Food Engineering*, 59: 379 - 389.
12. Tan, M. C., Tan, C. P. and Ho, C. W. (2013). Effects of extraction solvent system, time and temperature on total phenolic content of henna (*Lawsonia inermis*) stems. *International Food Research Journal*, 20 (6): 3117 - 3123.
13. Wong, B., Tan, C. P. and Ho, C. (2013). Effect of solid-to-solvent ratio on phenolic content and antioxidant capacities of *Phyllanthus niruri*. *International Food Research Journal*, 20: 325 - 330.
14. Yu, J., Ahmedna, M., and Goktepe, I. (2005). Effects of processing methods and extraction solvents on concentration and antioxidant activity of peanut skin phenolics. *Food Chemistry*, 90: 199 - 206.
15. Robards K. (2003). Strategies for the determination of bioactive phenols in plants, fruit and vegetable. *J. Chromatogr A*, 1000: 657 - 691.

16. Spigno, G., Tramelli, L. and De Faveri, D. M. (2007). Effects of extraction time, temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. *Journal of Food Engineering*, 81: 200 - 208.
17. Brglez Mojzer, E., Knez Hrncic, M., Skerget, M., Knez, Z. and Bren, U. (2016). Polyphenols: Extraction methods, antioxidative action, bioavailability and anticarcinogenic effects. *Molecules*, 21: 901.
18. Komoes D., D.Horzié, A. Belseak, K. K. Ganié and I. Vulié (2010). Green tea preparation and its influence on the content of bioactive compounds. *Food Research International*, 43 (1): 167 - 176.
19. Pinelo, M., Sineiro, J. and Nuñez, M. A. J. (2006). Mass transfer during continuous solid-liquid extraction of antioxidants from grape byproducts. *Journal of Food Engineering*, 77: 57 - 63.

**EFFECTS OF EXTRACTION PROCESS ON TOTAL POLYPHENOL
CONTENT AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ADONIDIA PALM FRUIT
(*Veitchia merrillii* Wendl.)**

Tran Xuan Hien¹, Le Thi Thuy Hang¹

¹*Faculty of Agriculture and Natural Resources, An Giang University (VNU-HCM city)*

Summary

There have not been many studies assessing the composition of valuable bioactive compounds in white areca palm (*Veitchia merrillii* Wendl.). This current study was conducted to investigate the effects of ethanol concentration, areca nut/ethanol, temperature and extraction time on total polyphenol content and antioxidant activity from the white areca nut. The results showed that at an ethanol concentration of 50% (v/v), the appropriate ratio of areca nut/ethanol of 1/5 (w/v), extraction temperature 60°C and extraction time of 60 minutes, the total phenolic content (TPC) of 8.11 ± 0.24 mgGAE/g, the DPPH free radical scavenging of $82.01 \pm 3.08\%$ and IC₅₀ value of 6.351 mg/mL were obtained. This study provides scientific data on the potential values of white areca nut, particularly in the food industry.

Keywords: *Adonidia palm fruit, DPPH radical scavenging, extraction, phenolics.*

Người phản biện: TS. Dương Thị Phương Liên

Ngày nhận bài: 19/10/2023

Ngày thông qua phản biện: 15/11/2023

Ngày duyệt đăng: 5/12/2023