

KHẢO SÁT HOẠT TÍNH SINH HỌC TỪ TRÁI CÀ NA (*ELAEOCARPUS HYGROPHILUS KURZ.*)

● NGUYỄN THỊ YẾN PHƯỢNG - VÕ TẤN THANH - NGÔ THỊ CẨM TÚ
- NGUYỄN THỊ CÀ LINH - HỒ QUỐC VIỆT

TÓM TẮT:

Nghiên cứu này đã đánh giá ảnh hưởng của điều kiện chiết xuất với sự hỗ trợ siêu âm đến hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na (*Elaeocarpus hygrophilus Kurz.*) dựa vào hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử. Kết quả nghiên cứu cho thấy loại dung môi, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi, thời gian và nhiệt độ chiết có ảnh hưởng đến hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết Cà na. Nghiên cứu đã xác định được điều kiện thích hợp để thu được dịch chiết có hoạt tính chống oxy hóa cao là dùng etanol cất với tỷ lệ 20 ml/g trái Cà na chiết xuất trong 20 phút ở 50°C.

Từ khóa: Cà na (*Elaeocarpus hygrophilus Kurz.*), hoạt tính khử gốc tự do, tổng năng lực khử, hoạt chất sinh học.

1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, thế giới quan tâm đến gốc tự do và các chất chống oxy hóa. Nhiều nghiên cứu khuyến khích việc sử dụng nhiều loại rau quả tươi hàng ngày, sử dụng các chất chống oxy hóa tự nhiên là cách đơn giản và hữu hiệu nhất để tăng cường sức khỏe, ngăn ngừa các bệnh do stress oxy hóa gây ra. Ngăn chặn sự sản xuất ra nhiều gốc tự do bằng cách bổ sung các chất kháng oxy hóa tự nhiên có trong thực vật, bởi các chất kháng oxy hóa này có khả năng làm sạch gốc tự do có hại cho cơ thể từ stress oxy hóa (Pal et al., 2011). Ngoài ra, các bệnh nhiễm khuẩn qua da, đường hô hấp, đường tiêu hóa ngày càng phổ biến và nguy hiểm. Việc điều trị chủ yếu dựa vào các loại thuốc kháng sinh tổng hợp, đã làm cho hiện tượng quen thuốc, kháng thuốc do lạm dụng kháng sinh trong điều trị bệnh ngày càng tăng. Do đó, trong những năm gần đây, việc tìm kiếm các hợp chất kháng oxy hóa,

kháng khuẩn tự nhiên không độc hại được ly trích từ thực vật được quan tâm và đẩy mạnh.

Cà na (*Elaeocarpus hygrophilus Kurz.*) là loài cây hoang dã, từ lâu đã được người dân sử dụng để làm các món ăn và phòng và trị bệnh. Ở Việt Nam cây cà na mọc hoang dại hoặc được trồng ven sông rạch thuộc miền Tây Nam Bộ, như: Kiên Giang (Trần Đức Toàn, 2015), ven sông Vàm Cỏ Tây (Lê Bá Khoa, 2014), Đồng Nai, Tiền Giang, Đồng Tháp. Quả hạch hình bầu dục nhọn, dài 3 cm, quả có màu xanh, vị chát và chua, hạt hình thoi, có vỏ hạt cứng, mỗi quả có 1 hạt (Võ Văn Chi, 2003). Tuy nhiên, các công bố ở Việt Nam về thành phần và hoạt tính các hợp chất thực vật hiện diện trong trái cà na còn khá hạn chế. Vì vậy, việc nghiên cứu các hợp chất thực vật và vai trò của chúng có trong quả cà na là việc làm có ý nghĩa, nhằm ứng dụng rộng rãi hơn vào trong cuộc sống, góp phần nâng cao giá trị kinh tế cho loại cây ăn quả này ở địa phương.

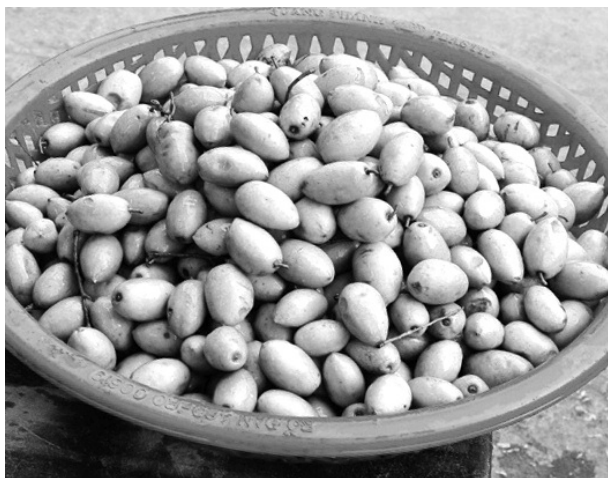
2. Vật liệu, phương pháp nghiên cứu

2.1. Nguyên vật liệu, hóa chất

2.1.1. Nguyên vật liệu

Trái Cà na (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz.) thu mua trên địa bàn huyện Châu Thành, tỉnh Kiên Giang. Tỏi sau khi mua được bảo quản ở tủ cấp đông -30°C , thoáng mát dùng cho quá trình thí nghiệm.

Hình 1: Trái Cà na (*Elaeocarpus hygrophilus* Kurz.)



2.1.2. Hóa chất

Hóa chất sử dụng trong nghiên cứu này là loại đạt tiêu chuẩn dùng cho phân tích hóa học, được mua từ Công ty Sigma-Aldrich, Hoa Kỳ; Công ty Wako, Nhật Bản; Công ty Labo chemie, Ấn Độ;

Công ty Merck, Đức; Công ty Hóa chất Guang hua, Trung Quốc. (Công ty Cổ phần Hóa chất và Vật tư Khoa học Kỹ thuật tại Cần Thơ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Số liệu trình bày trong bài báo này là giá trị trung bình của 3 lần thí nghiệm. Tính giá trị trung bình và vẽ đồ thị sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2013. Sự khác biệt có ý nghĩa về mặt thống kê ($p < 0,05$) của các giá trị trung bình được phân tích trên phần mềm thống kê R phiên bản 2.6.2.

2.3. Phương pháp phân tích

1. Xác định thành phần hóa học cơ bản

- Xác định độ ẩm (bằng phương pháp sấy) (theo TCVN 7035-2002)
- Xác định tro tổng số theo TCVN 5276 : 1990.
- Xác định protein theo phương pháp Lowry
- Xác định hàm lượng lipid theo phương pháp của Bligh và Dyer
- Xác định hàm lượng glucid theo phương pháp chuẩn độ oxy hóa khử với Ferricyanure

2. Phân tích nhận diện các nhóm hợp chất sinh học có trong dịch chiết theo phương pháp của Harborne (1998)

Nhận diện phytosterols: Cho 0,5 ml dịch chiết trong chloroform vào ống nghiệm, thêm vào 1 ml acid H_2SO_4 đậm đặc theo thành của ống nghiệm. Màu nâu đỏ xuất hiện trong lớp chloroform nhận diện có mặt của phytosterols.

Nhận diện triterpenoids: Dịch chiết được xử lý với vài giọt acetic anhydride (CH_3CO) $_2\text{O}$), đun sôi và làm nguội. Sau đó cho acid H_2SO_4 đậm đặc theo thành của ống nghiệm thấy xuất hiện vòng tròn màu nâu ở chỗ giao nhau giữa 2 lớp và hình thành màu đỏ đậm chỉ ra sự hiện diện của triterpenoids.

Nhận diện saponins: Cho vào ống nghiệm một ít dịch chiết với một ít nước và lắc mạnh. Nếu bọt xuất hiện bên trong 10 phút cho thấy sự hiện diện của saponin.

Nhận diện alkaloids: Cho 1 ml dịch chiết + 2 ml thuốc thử Wagner (iod trong KI). Kết tủa nâu đỏ tạo thành chứng tỏ hiện diện của alkaloids.

Nhận diện flavonoids: Cho dịch chiết trong alcol vào ống nghiệm, bổ sung vài giọt dung dịch acetate chì 10%. Kết tủa vàng xuất hiện cho thấy có sự hiện diện của flavonoids.

Nhận diện tannins: Cho 2 mL vào ống nghiệm,

sau đó nhỏ từng giọt dung dịch ferric Chloride (FeCl_3) vào ống nghiệm. Kết tủa màu xanh đen xuất hiện chứng tỏ sự hiện diện của hợp chất tannin.

Nhận diện glycosides: Cho 1 ít dịch chiết vào ống nghiệm, sau đó cho 1ml hỗn hợp gồm acetic acid đậm đặc, một vài giọt dung dịch ferric chloride (FeCl_3) và H_2SO_4 đậm đặc cho từ từ theo thành ống nghiệm thấy xuất hiện vòng tròn màu nâu đỏ ở chỗ giao nhau giữa các lớp chất lỏng chỉ ra sự hiện diện của glycosides.

Nhận diện phenol: Cho vào ống nghiệm 0.1 ml dịch chiết, thêm 2.5 ml Na_2CO_3 7.5% thêm vào 1ml nước cất, cuối cùng cho vào 1 ml thuốc thử Folin, lắc đều đầy nắp kín, bỏ trong tối 30 phút. Kết tủa màu xanh xuất hiện.

3. **Xác định hàm lượng hợp chất phenol:** Hàm lượng hợp chất phenol tổng được xác định theo phương pháp của Singleton và cộng sự (1999).

4. **Xác định hoạt tính chống oxy hóa dựa vào khả năng khử gốc tự do DPPH** khả năng khử gốc tự do DPPH của dịch chiết được xác định theo phương pháp của Fu và cộng sự (2002).

5. **Xác định hoạt tính chống oxy hóa dựa vào tổng năng lực khử.**

Năng lực khử được xác định theo phương pháp của Oyaizu (1986).

3. Kết quả thảo luận

3.1. Kết quả phân tích thành phần hóa học cơ bản của trái Cà na

Kết quả ở Bảng 1 cho thấy nước là thành phần chiếm tỷ lệ cao nhất với 75,5%, kế tiếp là glucid chiếm 4,13%. Các thành phần tro, protein và lipid chiếm tỷ lệ thấp hơn nhiều với hàm lượng tương ứng lần lượt là 0,48%, 3,21% và 1,16%. Theo Đàm Thị Bích Phượng và Vũ Thị Lâm An (2019), Cà na có hàm lượng protein: 0,82%; chất béo 0,19%; đường tổng: 2,43%.

3.2. Thành phần hóa thực vật của trái Cà na

Kết quả phân tích hóa thực vật của trái Cà na được trình bày ở Bảng 2.

Từ kết quả phân tích hóa thực vật ở Bảng 3.2. nhận thấy trái Cà na có chứa tannin, flavanoid, alkaloid, saponin, phytosterol, glycoside và các hợp chất phenol. Trong đó, tannin và các hợp chất phenol là 2 nhóm hợp chất hiện diện nhiều trong trái Cà na.

Bảng 1. Thành phần hóa học cơ bản của trái Cà na

Thành phần	Hàm lượng (%)
Ẩm	75.5±0.62
Protein	3.21±0.14
Lipid	1.16±0.04
Glucid	4.13±0.09
Tro	0.48±0.05

Bảng 2. Thành phần hóa thực vật của trái Cà na

STT	Hợp chất	Hiện diện
1	Tanin	+++
2	Alkaloid	+
3	Saponin	+
4	Flavanoid	+
5	Phytosterol	++
6	Glycoside	++
7	Phenol	+++

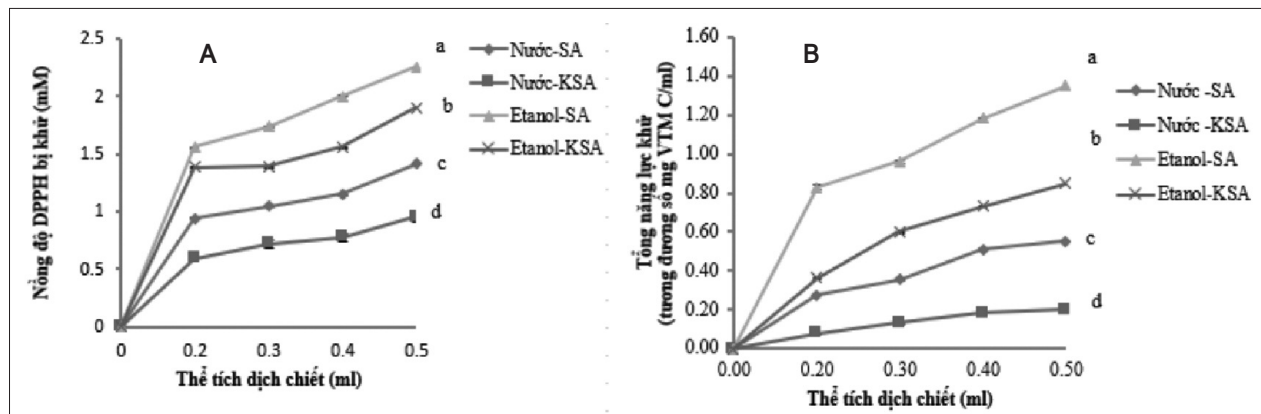
Chú thích: -: Không hiện diện; +: Hiện diện ít; ++: Hiện diện trung bình; +++: Hiện diện nhiều.

3.3. Ảnh hưởng ảnh hưởng chiết xuất hoạt tính chống oxy hóa từ trái Cà na với sự hỗ trợ của sóng siêu âm

Chiết với sự hỗ trợ của sóng siêu âm đã được chứng minh có thể nâng cao hiệu quả thu nhận các chất dinh dưỡng cũng như chất có hoạt tính sinh học từ nguồn nguyên liệu tự nhiên (Chemat và cộng sự, 2017). Trong nghiên cứu này, ảnh hưởng của chiết xuất với sự hỗ trợ của sóng siêu âm đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na được thể hiện ở Hình 2.

Từ kết quả ở Hình 2(A) và Hình 2(B) nhận thấy rằng trong cả 2 trường hợp sử dụng dung môi chiết là nước cất hoặc etanol, sự hỗ trợ của sóng siêu âm trong quá trình chiết đều làm tăng đáng kể ($p < 0,05$). Hoạt tính khử gốc tự do DPPH của 0,5 mL dịch chiết từ trái Cà na bằng nước cất hoặc ethanol với sự hỗ trợ của sóng siêu âm tương ứng là 1,41 mM DPPH và 2,26 mM DPPH. Trong khi

Hình 2: Hoạt tính khử gốc tự do DPPH (a) và tổng năng lực khử (b) của dịch chiết xuất từ trái Cà na với sự hỗ trợ của sóng siêu âm (SA) và không có sự hỗ trợ của sóng siêu âm (KSA). Các ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

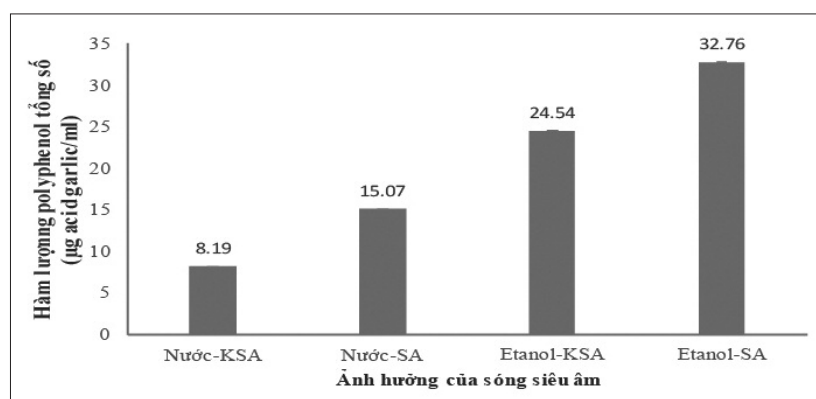


đó, hoạt tính khử gốc tự do DPPH của 0,5 mL dịch chiết từ trái Cà na bằng nước cất hoặc etanol không có sự hỗ trợ của sóng siêu âm chỉ tương ứng là 0,96 mM DPPH và 1,9 mM DPPH. Kết quả phân tích cũng cho thấy 0,5 mL dịch chiết từ trái Cà na bằng nước cất hoặc etanol với sự hỗ trợ của sóng siêu âm có tổng năng lực khử lần lượt tương đương với 0,5 mg VTMC/mL và 0,35 mg VTMC/mL. Trong khi đó, tổng năng lực khử của 0,5 mL dịch chiết từ trái Cà na bằng nước cất hoặc ethanol không có sự hỗ trợ của sóng siêu âm chỉ tương đương với 0,20 mg VTMC/mL và 0,85 mg VTMC/mL. Hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái Cà na được chiết xuất bằng nước cất hoặc etanol với sự hỗ trợ của sóng siêu âm tương ứng là 15,07 $\mu\text{g GAE/ml}$ và 32,76 $\mu\text{g GAE/ml}$. Trong khi đó, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái Cà na chiết xuất bằng nước cất hoặc etanol không có sự hỗ trợ của sóng siêu âm chỉ tương ứng là 8,19 $\mu\text{g GAE/ml}$ và 24,54 $\mu\text{g GAE/ml}$.

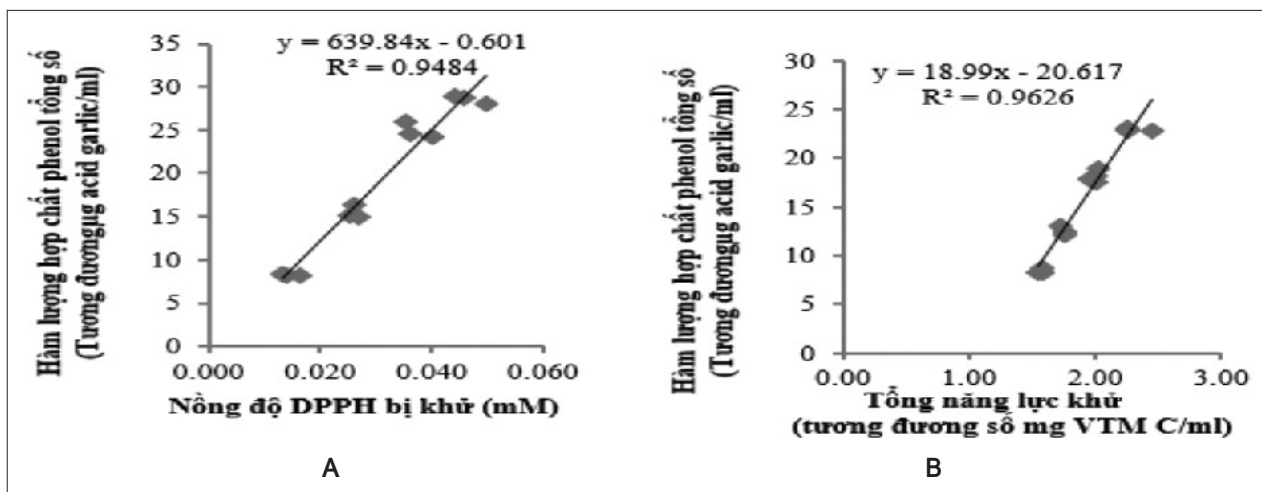
Sóng siêu âm được lan truyền trong môi trường lỏng sẽ tạo ra các dao động có chu kỳ nén-giãn tuần hoàn. Khi năng lượng sóng siêu âm đủ lớn vượt qua lực hấp dẫn của các phân tử chất lỏng, bọt khí sẽ hình thành

từ các nhân khí sẵn có trong chất lỏng. Các bọt khí này phân bố đều trong chất lỏng, lớn dần đến kích thước giới hạn sau vài chu kỳ nén giãn sẽ trở nên mất ổn định và vỡ tung. Khi bọt khí vỡ sẽ giải phóng một năng lượng lớn, tạo các dòng chuyển động mạnh, làm thay đổi sâu sắc trạng thái nguyên liệu và môi trường bị tác động bởi sóng siêu âm (Boeris, 2009; Kwiatkowska, 2011). Như vậy, với cơ chế tác động đa chiều, sóng siêu âm tạo ra hiệu ứng vật lý và cơ học, thay đổi cấu trúc trạng thái nguyên liệu, phá vỡ màng tế bào, tăng cường sự tiếp xúc giữa nguyên liệu và dung môi chiết, làm tăng sự khuếch tán của các hợp chất vào dung môi. Nhờ những tác động này làm tăng hiệu quả chiết xuất so với chiết tĩnh (không có sự hỗ trợ của sóng siêu âm). (Hình 3)

Hình 3: Hàm lượng hợp chất phenol tổng số của dịch chiết xuất từ trái Cà na với sự hỗ trợ của sóng siêu âm (SA) và không có sự hỗ trợ của sóng siêu âm (KSA)



Hình 4: Mối tương quan giữa khả năng khử gốc tự do DPPH (a) và tổng năng lực khử (b) với hàm lượng hợp chất phenol có hỗ trợ siêu âm của dịch chiết trái Cà na



Mối tương quan giữa hàm lượng hàm lượng polyphenol tổng số với khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử được thể hiện ở Hình 4(a) và Hình 4(b)

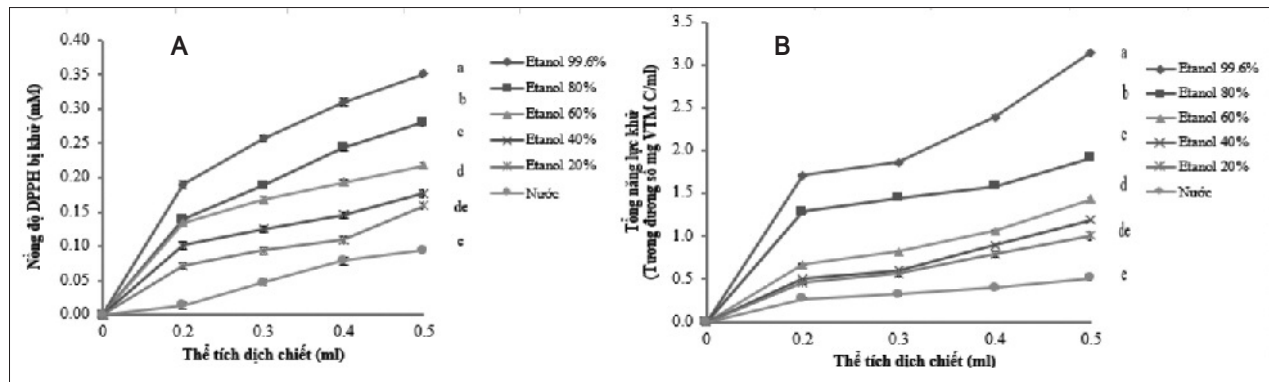
Kết quả phân tích tương quan hồi quy cho thấy hệ số xác định mối tương quan giữa hàm lượng hợp chất phenol với khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na tương ứng là 0,9484 (Hình 3.a) và 0,9626 (Hình 3.b). Hàm lượng hợp chất phenol tổng số có mối tương quan dương rất cao với khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ củ tỏi, điều này cho thấy các hợp chất phenol đóng vai trò quan trọng cho khả năng chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na. Hàm lượng hợp chất phenol tổng số có mối tương quan dương rất cao với khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na. Điều này cho thấy các hợp chất hợp chất phenol đóng vai trò quan trọng cho khả năng chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na. Các hợp chất hợp chất phenol được chứng minh là chất chống oxy hóa quan trọng nhất trong hầu hết các loài thực vật, hệ số xác định mối tương quan giữa hàm lượng hợp chất phenol với hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ Marrubium peregrinum L. là 0,999 (Stankovic, 2010). Nghiên cứu của Anesini và cộng sự (2008) chỉ ra mối tương quan giữa hàm lượng hợp chất phenol tổng số và khả năng chống oxy hóa của dịch chiết từ trà xanh trồng tại Argentina với hệ số xác định là 0,914.

3.4. Ảnh hưởng của nồng độ dung môi chiết Etanol đến hoạt tính chống oxy hóa từ trái Cà Na

Ảnh hưởng của nồng độ dung môi chiết đến khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử trong dịch chiết trái Cà na trình bày ở Hình 5(A) và Hình 5(B). Quá trình trích ly các hợp chất chống oxy hóa bị ảnh hưởng mạnh mẽ bởi độ phân cực của dung môi chiết. Trong nguyên liệu trái Cà na chứa nhiều hợp chất có độ phân cực khác nhau. Điều quan trọng là làm sao để chọn được loại dung môi chiết thích hợp. Với mục đích là chọn được loại dung môi chiết thích hợp để thu được hoạt chất chống oxy hóa cao nhất, nhưng cũng đồng thời đảm bảo tính an toàn trong sử dụng sản phẩm dịch chiết, khả năng tái sử dụng, độc tính của dung môi. Vì vậy, dung môi chiết etanol là một trong những sự lựa chọn thích hợp.

Dung môi khác nhau đã được sử dụng để trích ly như etanol, nước, hoặc hỗn hợp của dung môi (etanol, nước) là những dung môi phổ biến nhất được sử dụng trong chiết xuất các hợp chất từ thực vật (Leelarungrayub và cộng sự (2006); Iqbal và Bhangar (2007); Bozin và cộng sự (2008); Temitope và cộng sự (2010); Drozd và cộng sự (2011); Abdou, 2011; Rafieian-Kopaei và cộng sự (2013)). Ảnh hưởng của nồng độ dung môi chiết đến khả năng khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử trong dịch chiết từ trái Cà na trình bày ở Hình 5 (A) và Hình 5 (B). Kết quả phân tích phương sai chỉ ra rằng dung môi chiết có ảnh

Hình 5: Ảnh hưởng của nồng độ dung môi chiết đến khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và tổng năng lực khử (B) trong dịch chiết Cà na. Các ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)



hưởng ($P < 0,001$) đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na. Hình 4 cho thấy hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na tăng ($P < 0,05$) khi nồng độ ethanol của dung môi chiết tăng từ 0 - 99,5%.

Ảnh hưởng của dung môi chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na được thể hiện ở Hình 6.

Kết quả ở Hình 6 cho thấy ảnh hưởng của nồng độ ethanol của dung môi chiết càng tăng, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na thu được càng tăng ($p < 0,05$). Dịch chiết từ trái Cà na bằng ethanol có hàm lượng các hợp chất phenol tổng số cao nhất tương ứng là 38,45 μg GAE/ml. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Mona and Safinaz (2015). Trong điều kiện thí nghiệm

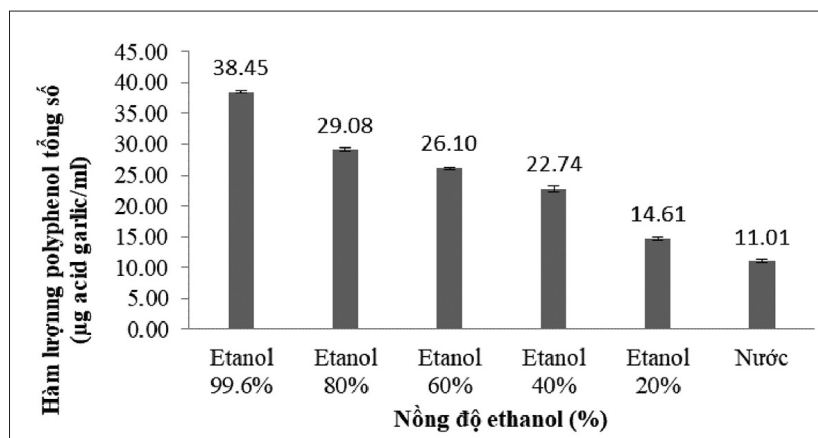
này, dịch chiết từ trái Cà na bằng ethanol có hoạt tính khử gốc tự do DPPH, tổng năng lực khử, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số cao nhất nên đã chọn ethanol làm dung môi để chiết xuất chất chống oxy hóa từ trái Cà na.

3.4. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na

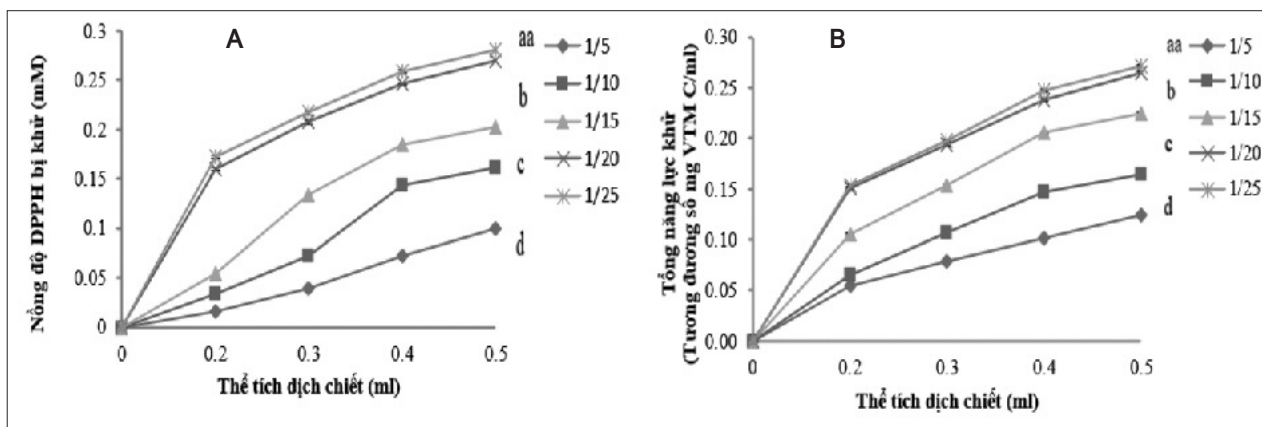
Kết quả phân tích phương sai cho thấy tỷ lệ nguyên liệu/dung môi có ảnh hưởng ($P < 0,001$) đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ củ hành tím. Khi thay đổi tỷ lệ nguyên liệu/dung môi từ 1/5 đến 1/20 đã làm tăng hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na ($P < 0,001$), nhưng hoạt tính đã không tăng thêm ($P > 0,05$) khi tỷ lệ nguyên liệu/dung môi thay đổi từ

1/20 đến 1/25 (Hình 7). Điều này phù hợp với lý thuyết chiết, khi tăng tỷ lệ dung môi chiết so với nguyên liệu sẽ làm tăng quá trình khuếch tán nên hiệu suất chiết tăng lên và khi tỷ lệ dung môi chiết đã đạt giá trị bão hòa lúc này nếu tiếp tục tăng tỷ lệ dung môi thì hiệu suất chiết cũng không tăng thêm (Esclapez và cộng sự, 2011). Nghiên cứu này đã xác định được ở tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/20 thu được dịch chiết từ củ hành tím có

Hình 6: Ảnh hưởng của nồng độ dung môi chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na



Hình 7: Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và tổng năng lực khử (B) của dịch chiết từ củ tỏi. Các ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)

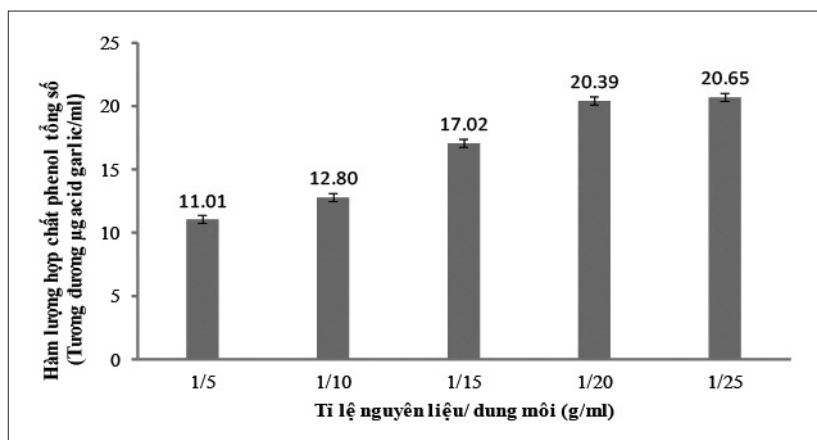


hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử cao nhất nên đã chọn tỷ lệ này để chiết xuất chất chống oxy hóa từ trái Cà na.

Ảnh hưởng của tỷ lệ chiết đến hàm lượng hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na được trình bày ở Hình 8.

Tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là một yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất chiết các hợp chất polyphenol. Khi tăng tỷ lệ nguyên liệu/dung môi dẫn đến sự chênh lệch nồng độ các chất cần thiết trong nguyên liệu với môi trường chiết nên hiệu quả chiết giảm. Ảnh hưởng của tỷ lệ chiết nguyên liệu /dung môi đến hàm lượng hợp chất phenol

Hình 8: Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số và trong dịch chiết từ trái Cà na



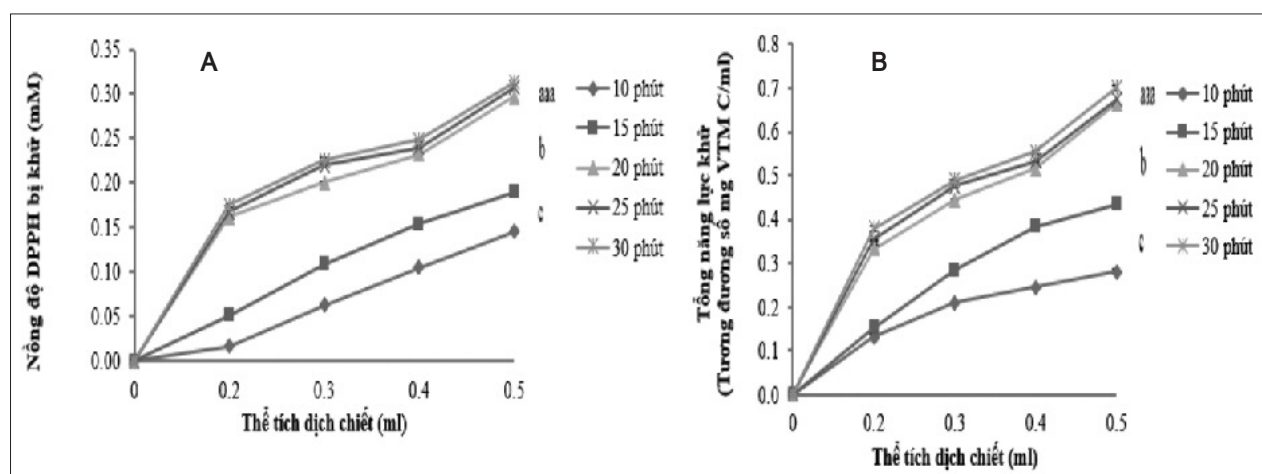
trong dịch chiết trái Cà na được thể hiện ở Hình 7. Khi tăng tỷ lệ chiết từ 1/5 đến 1/20 thì hợp chất phenol có hàm lượng cao nhất ($p < 0,05$) tương ứng 11,01 đến 20,39 μg acid garlic/ml. Và hàm lượng hợp chất phenol tăng, nhưng không đáng kể ($p < 0,05$) từ tỷ lệ nguyên liệu/dung môi từ 1/20 đến 1/25 (g/ml).

3.5. Ảnh hưởng của thời gian chiết đến hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na

Ảnh hưởng của thời gian chiết đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và năng lực khử trong dịch chiết củ tỏi được thể hiện ở Hình 9.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy thời gian chiết có ảnh hưởng ($P < 0,001$) đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết trái Cà na. Hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na tăng ($P < 0,001$) khi tăng thời gian chiết từ 10 phút lên 20 phút, nhưng hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na tăng không đáng kể ($P > 0,05$) khi tăng thời gian chiết từ 20 phút lên 30 phút. Điều này có thể là do tác dụng của sóng siêu âm trong thời gian chiết. Kết quả này có

Hình 9: Ảnh hưởng của thời gian chiết đến khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và tổng năng lực khử (B) trong dịch chiết củ tỏi. Các ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)



thể giải thích là thời gian đầu của quá trình chiết các hợp chất có khả năng chống oxy hóa được giải phóng ra trong dịch chiết chưa nhiều, khi tăng thời gian chiết lên sẽ tạo điều kiện cho dung môi thẩm sâu vào nguyên liệu, hòa tan các chất chống oxy hóa và khuếch tán vào dịch chiết. Do đó, hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết tăng. Từ kết quả này đã chọn thời gian thích hợp cho chiết xuất chất chống oxy hóa từ trái Cà na là 20 phút.

Ảnh hưởng của thời gian chiết đến hàm lượng hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na được trình bày ở Hình 10.

Kết quả ở Hình 10 cho thấy hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái Cà na tăng

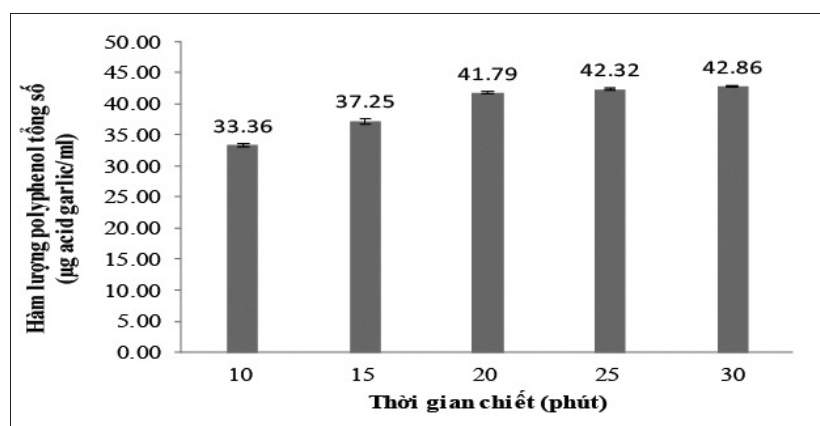
lên đáng kể ($p < 0,05$) khi tăng thời gian chiết từ 10 phút lên 20 phút. Với thời gian chiết 20 phút, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái Cà na tương ứng là 41,79 $\mu\text{g GAE/ml}$. Khi tiếp tục tăng thời gian chiết từ 20 phút lên 30 phút, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ củ tỏi tăng không đáng kể ($p > 0,05$).

3.6. Ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na

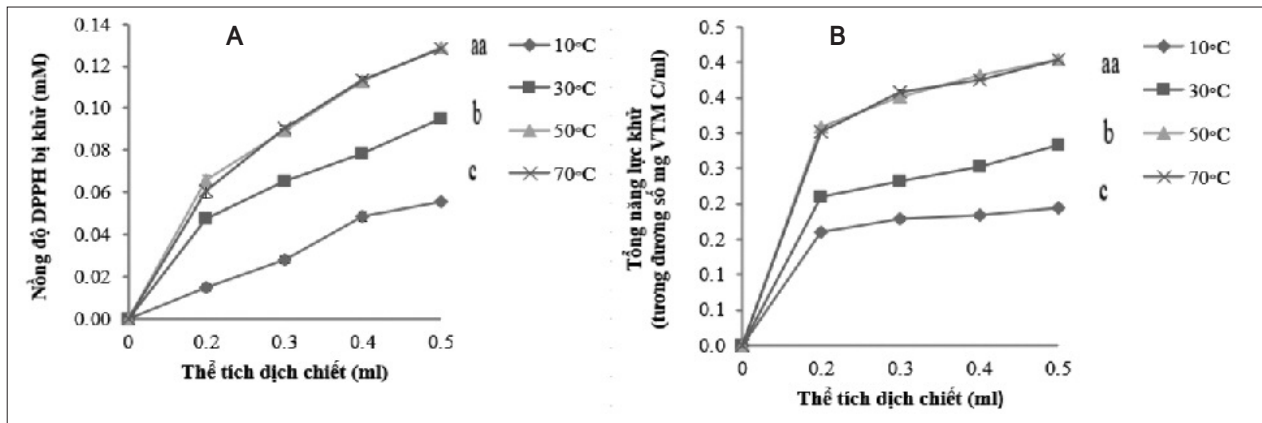
Nhiệt độ là một trong những thông số quan trọng ảnh hưởng nhiều đến quá trình trích ly các hoạt chất chống oxy hóa từ trái Cà na. Ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na được thể hiện trên Hình 11.

Kết quả phân tích phương sai chỉ ra rằng nhiệt độ chiết có ảnh hưởng ($P < 0,001$) đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na. Trong khoảng nhiệt độ khảo sát nhận thấy không có sự khác biệt ($P > 0,05$) về hoạt tính khử gốc tự do DPPH cũng như tổng năng lực khử giữa các mẫu dịch chiết từ trái Cà na ở nhiệt độ 50°C và 70°C. Hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết

Hình 10: Ảnh hưởng của thời gian chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na



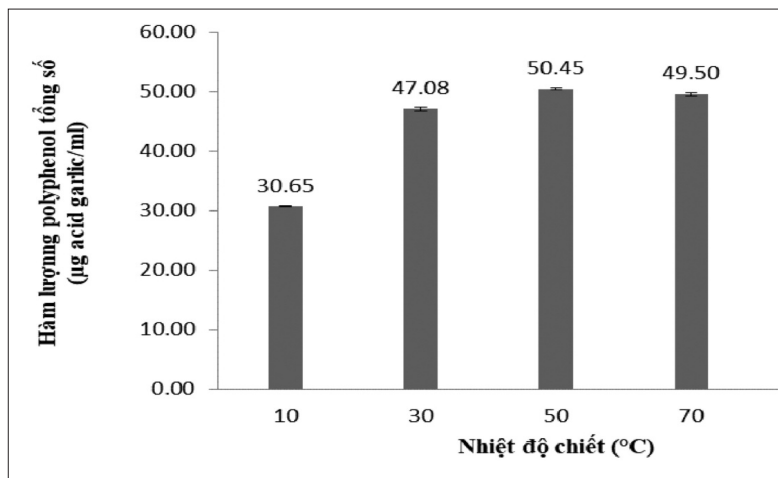
Hình 11: Ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và tổng năng lực khử (B) của dịch chiết từ trái Cà na. Các ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)



từ trái Cà na tăng ($P < 0,001$) khi tăng nhiệt độ chiết từ 10°C lên 50°C. Rõ ràng khi nhiệt độ chiết tăng làm tăng quá trình khuếch tán các chất tan vào dung môi nên hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết thu được tăng lên. Và khi nhiệt độ chiết tăng quá cao (70°C) hoạt tính chống oxy hóa tăng không đáng kể hoặc làm mất hoạt tính một số hợp chất chống oxy hóa có trong dịch chiết (Hwang và cộng sự, 2014). Từ kết quả này đã chọn nhiệt độ thích hợp cho chiết xuất chất chống oxy hóa từ trái Cà na 50°C.

Ảnh hưởng của nhiệt độ chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na được thể hiện ở Hình 12

Hình 12: Ảnh hưởng của thời gian chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na



Kết quả ở Hình 12 cho thấy khi tăng nhiệt độ chiết từ 10°C lên 50°C, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái Cà na tăng đáng kể ($p < 0,05$), tương ứng hàm lượng các hợp chất phenol tổng số tăng từ 30,65 µg GAE/ml lên 49,50 µg GAE/ml. Khi tiếp tục tăng nhiệt độ chiết lên 50°C và 70°C, hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái cà na giảm so với dịch chiết ở 50°C.

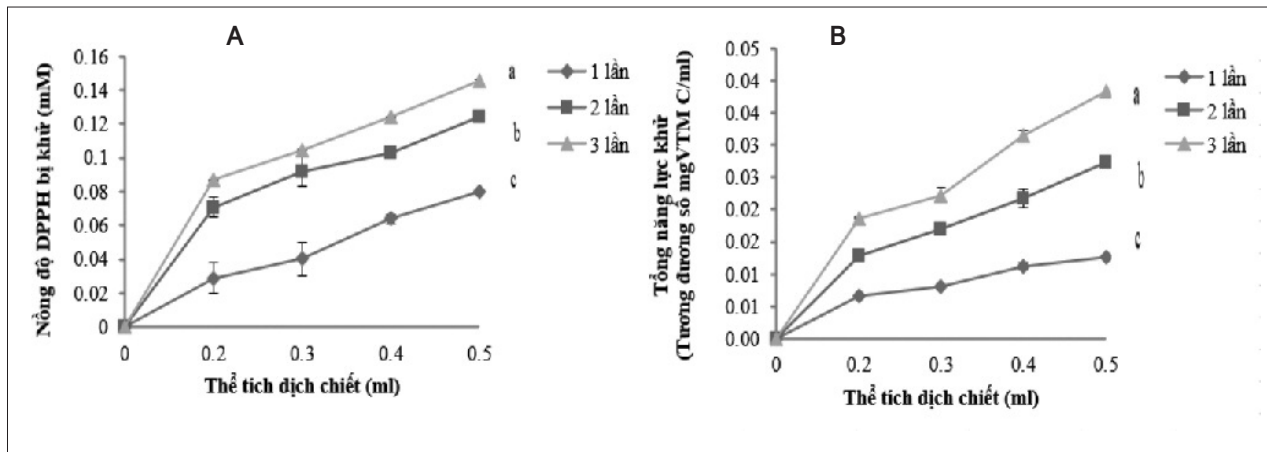
3.6. Ảnh hưởng của số lần chiết đến hoạt tính chống oxy hóa của dịch chiết từ trái Cà na

Ảnh hưởng của số lần chiết đến hoạt tính khử gốc tự do DPPH và tổng năng lực khử của dịch chiết từ trái Cà na Hình 13.

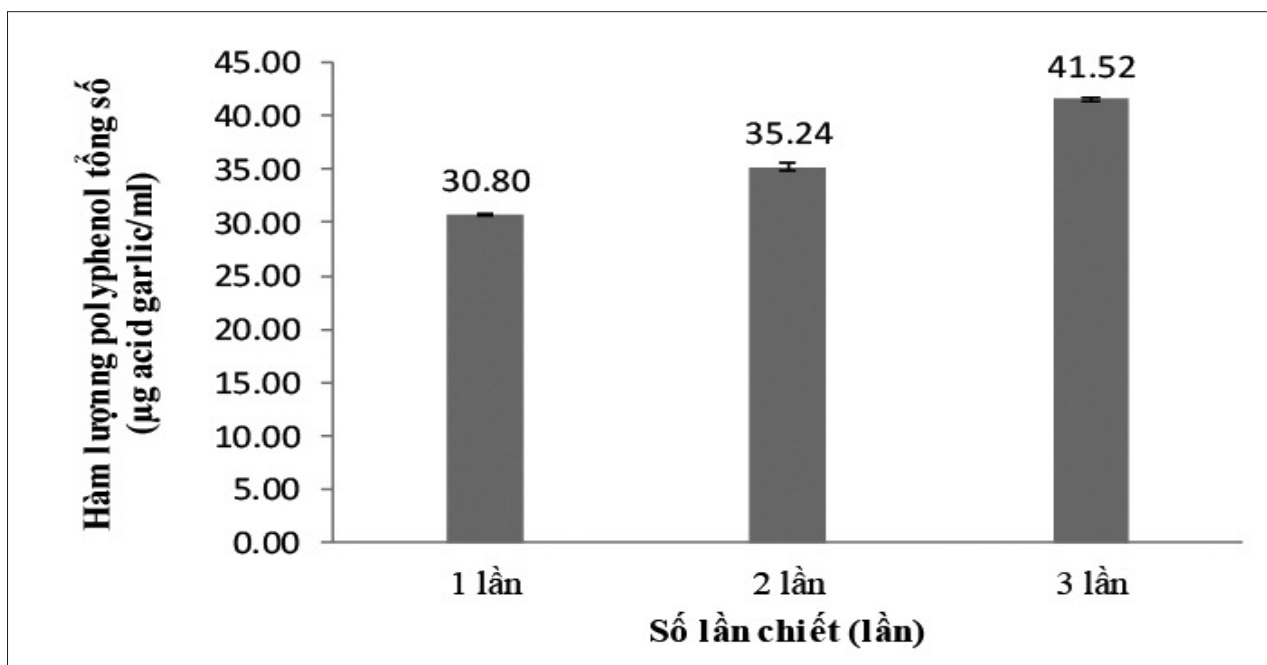
Kết quả ở Hình 13 (A) và Hình 13 (B) cho thấy có sự khác biệt ($P < 0,05$) về hoạt tính khử gốc tự do DPPH cũng như tổng năng lực khử giữa các mẫu dịch chiết 1 lần, 2 lần và 3 lần. Do đó, để chiết xuất hoạt chất chống oxy hóa từ trái Cà na trong điều kiện này thực hiện 3 lần chiết. Sau 3 lần chiết lượng dung môi thẩm thấu nhiều và hòa tan hết lượng chất chống oxy hóa có trong củ tỏi nên hiệu suất tăng mạnh.

Ảnh hưởng của số lần chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số trong dịch chiết từ trái Cà na được thể hiện ở Hình 14.

Hình 13: Ảnh hưởng của số lần chiết đến khả năng khử gốc tự do DPPH (A) và tổng năng lực khử (B) của dịch chiết từ trái Cà na. Các ký tự khác nhau thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$)



Hình 14: Ảnh hưởng của số lần chiết đến hàm lượng các hợp chất phenol tổng số của dịch chiết từ trái Cà na



Kết quả nghiên cứu cho thấy, hàm lượng hợp chất phenol từ lần chiết thứ nhất đến lần chiết thứ ba tăng ($p < 0,05$) lần lượt là 30,80 đến 41,2 μg acid garlic/ml. Trong đó, lần chiết thứ ba cho hàm lượng hợp chất phenol tổng số là tăng cao đáng kể.

4. Kết luận

Trong điều kiện chiết xuất với sự hỗ trợ của

sóng siêu âm tần số 37KHz, etanol là dung môi thích hợp để chiết xuất hoạt chất chống oxy hóa từ trái Cà na và các thông số thích hợp cho chiết xuất trong điều kiện này là:

- Tỷ lệ nguyên liệu/dung môi: 1/20;
- Thời gian chiết: 20 phút;
- Nhiệt độ chiết: 50°C;
- Số lần chiết: 3 lần ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

1. Trần Đức Toàn (2015). *Đa dạng nguồn tài nguyên cây làm thuốc ở huyện Giồng Riềng, tỉnh Kiên Giang*, Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7, Viện Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Hà Nội.
2. Lê Bá Khoa (2014). *Nghiên cứu thành phần loài và sự phân bố thực vật ven sông Vàm Cỏ Tây*, Luận văn Thạc sĩ Sinh học, Trường Đại học Sư phạm TP. Hồ Chí Minh.
3. Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007). *Sách đỏ Việt Nam: Phần II. Thực vật*, NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội, 183-184.
4. Võ Văn Chi (2003). *Từ điển thực vật thông dụng*, Tập 1, NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1050-1051.
5. Đàm Thị Bích Phượng, Vũ Thị Lâm An (2019). Khảo sát một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình lên men lactic truyền thống trái cà na, *Tạp chí Khoa học Công nghệ và Thực phẩm* 19 (2), 113-122.
6. Pal, R., Girhepunje, K., Shrivastav, N., Hussain, M. M., and Thirumoorthy, (2011). Antioxidant and free radical scavenging activity of ethanolic extract of *Morinda citrifolia*. *Annals of Biological Research*, 2 (1), 127-131
7. Hwang, E. S., Nhuan, D. T., (2014). Effects of Extraction and Processing Methods on Antioxidant Compound Contents and Radical Scavenging Activities of Laver (*Porphyra tenera*). *Preventive Nutrition and Food Science*, 19(1), 40-48.
8. Fu. H., Shieh D., Ho C., (2002). Antioxidant and free radical scavenging activities of edible mushrooms. *Food lipids*, 9, 35-46.
9. Esclapez, M. D., García-Pérez, J. V., Mulet, A., Cárcel, J. A., (2011). Ultrasound-Assisted Extraction of Natural Products. *Food Engineering Reviews*, 3: 108.
10. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M., (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol.* 299, 152-178.
11. Mona El- Hamidi and Safinaz M. El- Shami, (2015). Scavenging Activity of Different Garlic Extracts and Garlic Powder and their Antioxidant Effect on Heated Sunflower Oil. *American Journal of Food Technology*, 10: 135-146.
12. Oyaizu, M., (1986). Studies on products of browning reactions: autooxidative activities of products of browning reaction prepared from glucosamine. *Japanese Journal of Nutrition*, 44, 307-315.
13. Leelarungrayub, N., V. Rattanapanone, N. Chanarat and J.M. Gebicki, (2006). Quantitative evaluation of the antioxidant properties of garlic and shallot preparations. *Nutrition*, 22, 266-274.
14. Iqbal, S. and M.I. Bhanger, (2007). Stabilization of sunflower oil by garlic extract during accelerated storage. *Food Chem*, 100, 246-254.
15. Elmasas, M., O. Isildak, I. Turkekul and N. Temur, (2007). Determination of antioxidant activity and antioxidant compounds in wild edible mushrooms. *J. Food Compos. Anal.*, 20, 337-345.
16. Pokorny, J., (1991). Natural antioxidants for food use. *Trends Food Sci. Technol.*, 2, 223-227.
17. Bozin, B., N. Mimica-Dukic, I. Samojlik, A. Goran and R. Igic, (2008). Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae). *Food Chem.*, 111, 925-929.
18. Abdou, H.M., (2011). Comparative antioxidant activity study of some edible plants used spices in Egypt. *J. Am. Sci.*, 7, 1118-1122.
19. Drozd, M., M. Thomas and R. Nowak, (2011). Determination of phenolic acids in raw garlic (*Allium sativum* L.) and onion (*Allium cepa* L.) bulbs. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin-Polonia*, 14, 121-127.

20. Elena Ibañez, Miguel Herrero, Jose A. Mendiola, and María Castro-Puyana, (2012). Extraction and Characterization of Bioactive Compounds with Health Benefits from Marine Resources: Macro and Micro Algae, Cyanobacteria, and Invertebrates. M. Hayes (ed.), *Marine Bioactive Compounds: Sources, Characterization and Applications*, DOI 10.1007/978-1-4614-1247-2.
21. Harborne A, (1998). *Phytochemical methods A. Guide to Modern techniques of plant Analysis*. Springer.

Ngày nhận bài: 11/10/2022

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 1/11/2022

Ngày chấp nhận đăng bài: 15/11/2022

Thông tin tác giả:

1. ThS. NGUYỄN THỊ YẾN PHƯỢNG

2. ThS. VÕ TẤN THANH

3. ThS. NGÔ THỊ CẨM TÚ

4. ThS. NGUYỄN THỊ CÀ LINH

5. ThS. HỒ QUỐC VIỆT

Trường Đại học Kiên Giang

A STUDY ON THE BIOACTIVE COMPOUNDS OF *ELAEOCARPUS HYGROPHILUS KURZ.* FRUIT

● Master. **NGUYEN THI YEN PHUONG**

● Master. **VO TAN THANH**

● Master. **NGO THI CAM TU**

● Master. **NGUYEN THI CA LINH**

● Master. **HO QUOC VIET**

Kien Giang University

ABSTRACT:

This study evaluates the influence of ultrasound assisted extraction conditions on antioxidant activity of *Elaeocarpus hygrophilus Kurz.* fruit's extract through DPPH free radical scavenging activity and total reducing power. The study's results show that the type of extraction solvent, *Elaeocarpus hygrophilus Kurz.* fruit to solvent ratio, extraction time and extraction temperature all affect the fruit's extract. The study also identifies the optimal extraction conditions. The antioxidant activity of extract is high when the extraction process uses distilled water with the ratio of 20 ml per 1 gram of *Elaeocarpus hygrophilus Kurz.* fruit at 50°C for 20 minutes.

Keywords: *Elaeocarpus hygrophilus Kurz.*, radical scavenging activity, total reducing power, bioactive compounds.