

NGHIÊN CỨU THU NHẬN CHIẾT XUẤT GIÀU HOẠT TÍNH SINH HỌC TỪ CÂY NGẢI CỨU *Artemisia vulgaris* L.

Phan Minh Châu, Nguyễn Thanh Tuyền, Phan Nguyễn Kim Phụng,
Nguyễn Thị Thu Huyền, Dương Thị Xuân Lợi, Hoàng Thị Ngọc Nhơn*

Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh

*Email: nhonhtn@huit.edu.vn

Ngày nhận bài: 11/6/2024; Ngày nhận bài sửa: 26/7/2024; Ngày chấp nhận đăng: 23/8/2024

TÓM TẮT

Cây ngải cứu (*Artemisia vulgaris*) từ lâu đã trở thành loài dược liệu quen thuộc, chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học quan trọng và được xem là nguồn nguyên liệu tiềm năng cho ứng dụng trong dược phẩm. Nghiên cứu này tập trung vào việc xác định thành phần hóa học của nguyên liệu ban đầu, đồng thời định lượng các nhóm hợp chất chính có trong dịch chiết. Bên cạnh đó, quá trình khảo sát ảnh hưởng của phương pháp trích ly có hỗ trợ vi sóng được tiến hành nhằm đánh giá hiệu suất thu nhận các hợp chất sinh học thông qua phép đo quang phổ. Kết quả định tính sàng lọc sơ bộ cho thấy chiết xuất từ ngải cứu chứa nhiều nhóm hợp chất quan trọng như phenolic, flavonoid, carotenoid, saponin, steroid và tannin. Trong đó, chiết xuất từ phần thân + lá cho hàm lượng phenolic, flavonoid, saponin và tannin cao nhất, lần lượt đạt 14,977 mgGAE/gCK; 5,271 mgQE/gCK; 3,091 mg/gCK và 2,797 mgGAE/gCK. Hàm lượng steroid cao nhất ghi nhận ở phần thân là 1,439 mg/gCK, trong khi carotenoid đạt cực đại ở lá với giá trị 2,497 mg/gCK. Điều kiện thu nhận các hoạt chất có sự hỗ trợ vi sóng cao nhất ở các bộ phận. Điều kiện thu nhận các hoạt chất phenolic, saponin và flavonoid đạt cao nhất ở công suất 360 W trong 2,5 phút (phần lá), công suất 540 W trong 3 phút (phần thân) và công suất 540 W trong 2,5 phút (phần thân + lá).

Từ khóa: *Artemisia vulgaris* L., ngải cứu, hoạt chất.

1. MỞ ĐẦU

Cây ngải cứu (*Artemisia vulgaris*) là loài thân thảo có hoa, thường sinh trưởng tốt ở vùng đồi núi ẩm, điều kiện khí hậu khắc nghiệt. Loài cây này thuộc họ Asteraceae phân bố rộng rãi tại Châu Âu, Châu Á và Bắc Phi [1], từ lâu đã được sử dụng cho cả dược liệu và thực phẩm. Ở Việt Nam, ngải cứu thường được xuất hiện ở vùng núi cao hoặc được trồng xen trong những ruộng rau, vườn thuốc tại các tỉnh: Lào Cai, Lai Châu, Yên Bái... Theo y học cổ truyền, ngải cứu có đặc tính ấm, thường được dùng để hỗ trợ điều hòa kinh nguyệt, giảm đau và cải thiện tiêu hóa. Các nghiên cứu hiện đại cũng chỉ ra rằng các bộ phận của cây chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học quan trọng như flavonoid, phenolic, polyacetylene, sesquiterpenoid lacton, saponin, sterol và carotenoid, mang lại các tác dụng chống oxy hóa, kháng khuẩn, kháng nấm và kháng viêm đáng kể [2]. Đã có một số nghiên cứu cụ thể về thành phần chủ yếu trong cây bao gồm các nhóm chất đặc trưng như sesquiterpenoid lacton, polyacetylene, phenolic, flavonoid, saponin, sterol và carotenoid [1].

Để khai thác hiệu quả những hoạt tính sinh học từ cây ngải cứu, việc thu nhận chiết xuất từ cây ngải cứu đóng vai trò then chốt. Trong các phương pháp trích ly hiện nay, trích ly bằng dung môi vẫn được sử dụng phổ biến, song các kỹ thuật hỗ trợ tiên tiến như vi sóng đã được chứng minh giúp nâng cao hiệu suất tách chiết và rút ngắn thời gian xử lý [3]. Theo Senapati và cộng sự (2013), việc sử dụng vi sóng trong quá trình trích ly phenolic từ *A. nilagirica* cho kết quả thu hồi polyphenol và flavonoid cao hơn rõ rệt so với các phương pháp ngâm chiết truyền thống [4]. Tương tự, Hao và cộng sự (2002) khi nghiên cứu chiết xuất artemisinin từ *Artemisia annua* cũng ghi nhận hiệu suất thu hồi cao và thời gian xử lý ngắn hơn so với phương pháp Soxhlet hay CO₂ siêu tới hạn. Nhờ những ưu điểm trên, kỹ thuật này đang được xem là hướng tiếp cận tiềm năng trong khai thác hoạt chất tự nhiên từ cây ngải cứu.

Từ các kết quả và cơ sở lý thuyết trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm xác định thành phần hóa học và hàm lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học trong chiết xuất từ cây *A. vulgaris*, đồng thời

đánh giá tác động của các thông số trích ly hỗ trợ vi sóng đến sự biến đổi hàm lượng của các nhóm hợp chất chính, qua đó cung cấp dữ liệu cho các nghiên cứu tiếp theo liên quan đến nguồn nguyên liệu này.

2. NGUYÊN LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên liệu

2.1.1. Nguyên liệu

Ngài cứu được thu hoạch ở giai đoạn cây ra hoa [5], tại vườn trồng theo mô hình tiêu chuẩn VietGAP thuộc phường Bình Trưng, thành phố Hồ Chí Minh. Nguyên liệu được vận chuyển trong ngày để xử lý loại bỏ các lá sâu, vàng, đất, bụi, ngắt bỏ rễ, hoa và thu lấy lá và thân. Sau đó, rửa sạch dưới vòi nước và đem sấy khô ở nhiệt độ 70 °C cho đến khi ẩm của nguyên liệu đạt 10%. Nguyên liệu được xay mịn bằng máy xay thô, tiếp tục sàng qua rây để lấy phần bột mịn và lưu trữ trong túi zip dày có gói hút ẩm dùng cho các khảo sát nghiên cứu.

2.1.2. Hóa chất

Thuốc thử Folin-Ciocalteu (Đức), Methanol (99,5%, Đức), Ethanol (99,5%, Đức), Acetone (99,5%, Đức), NaOH (96%, Đức), HCl (36%, Đức), H₂SO₄ (Đức), FeCl₃ (Đức), Ethyl acetate (Đức), NaNO₂ (99%, Đức), AlCl₃ (97%, Đức), Na₂CO₃ (Đức), Methanol (99,5%, Đức).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Chuẩn bị chiết xuất trích ly

Nguyên liệu được cân cho vào cốc 100 mL, rồi bổ sung nước cất một lần ở tỉ lệ 1/10 (w/v). Kế tiếp, tiến hành thực hiện quá trình ngâm tĩnh ở bể ổn nhiệt 55°C với khoảng thời gian ngâm 15 phút. Dịch chiết sau khi ngâm sẽ được ly tâm với tốc độ 5000 vòng/ phút trong 5 phút và thu phần dịch trong để tiến hành xác định thành phần hóa học từ cây ngài cứu. [6].

2.2.2. Định tính một số hợp chất có hoạt tính sinh học

Định tính phenolic: Nhỏ 1 - 2 giọt dung dịch FeCl₃ 10% vào chiết xuất, cho đến khi phản ứng xuất hiện màu xanh lam hoặc xanh lá thì cho thấy có sự có mặt của phenolic [4].

Định tính flavonoid: Cho chiết xuất phản ứng với một ít bột magnesium và 1 - 2 giọt dung dịch HCl đậm đặc. Để yên vài phút, quan sát thấy dung dịch chuyển từ màu vàng sang màu hồng cho thấy sự có mặt của flavonoid [4].

Định tính saponin: Hút 0,5 mL chiết xuất thêm vào 2 mL nước cất và lắc mạnh. Quan sát thấy bọt bền trong 10 phút là dấu hiệu cho thấy sự có mặt của saponin [5].

Định tính steroid: Hút 1 mL chiết xuất vào ống nghiệm rồi thêm vào 1 mL H₂SO₄ đậm đặc. Quan sát thấy ở giữa dung dịch xuất hiện màu tím đỏ thì cho thấy sự có mặt của steroid [6].

Định tính carotenoid: Cho chiết xuất phản ứng với acetone, quan sát thấy dung dịch chuyển sang màu vàng sẫm cho thấy sự có mặt của carotenoid.

Định tính tannin: Hút 1 mL FeCl₃ 5% vào trong ống nghiệm có chứa chiết xuất. Quan sát thấy xuất hiện màu xanh đậm hoặc đen lục nhạt là có sự hiện diện của tannin [7].

2.2.3. Định lượng các hợp chất có hoạt tính sinh học

Định lượng phenolic: Hàm lượng phenolic được xác định bằng phương pháp đo màu bằng thuốc thử Folin-Ciocalteu. Phản ứng gồm 1 mL chiết xuất đã pha loãng với 2,5 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu 10%. Sau 5 phút, bổ sung thêm vào 2 mL Na₂CO₃ 2% và trộn đều, để hỗn hợp này ủ tối ở nhiệt độ 37 °C trong 45 phút. Sau đó, độ hấp thụ được đo ở 765 nm. Hóa chất được sử dụng làm chất chuẩn là acid gallic và hàm lượng phenolic được biểu thị dưới dạng tương đương acid gallic tính bằng mgGAE/gCK [7].

Hàm lượng phenolic (TPC) chứa trong mẫu chiết xuất được tính bằng công thức:

$$\text{TPC (mgGAE/gCK)} = \frac{C \times k \times V \times 100}{m \times (100 - h) \times 1000} \quad (\text{Eq.1})$$

Trong đó: C: nồng độ phenolic trong chiết xuất tính theo acid gallic ($\mu\text{g/mL}$); k: hệ số pha loãng chiết xuất; V: thể tích chiết xuất (mL); m: khối lượng nguyên liệu trích ly (g); h: độ ẩm (%); 1000: hệ số quy đổi từ μg sang mg

Định lượng flavonoid: Hàm lượng flavonoid được đo bằng thử nghiệm đo màu AlCl_3 . Hỗn hợp bao gồm: 1 mL mẫu chiết xuất được pha loãng và thêm 0,3 mL dung dịch NaNO_2 5% và ủ trong bóng tối 6 phút. Sau đó, thêm 0,3 mL AlCl_3 vẫn tiếp tục ủ tối thêm 6 phút và tiếp theo hỗn hợp này được thêm 2 mL NaOH 4% được thêm vào và đem đi ủ trong bóng tối trong 10 phút, sau đó thêm vào 6,4 mL nước cất. Hàm lượng flavonoid được xác định ở bước sóng 415 nm. Hóa chất được sử dụng làm chất chuẩn là quercetin và hàm lượng flavonoid được biểu thị dưới dạng tương đương quercetin tính bằng mgQE/gCK [8].

Hàm lượng flavonoid (TFC) chứa trong mẫu chiết xuất được tính bằng công thức:

$$\text{TFC (mgQE/gCK)} = \frac{C \times f \times V}{m \times 1000} \quad (\text{Eq.2})$$

Trong đó: C: nồng độ flavonoid trong chiết xuất tính theo quercetin ($\mu\text{g/mL}$); f: hệ số pha loãng; V: thể tích chiết xuất (mL); m: khối lượng nguyên liệu trích ly (g); 1000: hệ số quy đổi từ μg sang mg.

Định lượng saponin: Hàm lượng saponin được xác định bằng phương pháp quang phổ so màu. Cụ thể, hút 0,2 mL chiết xuất đã được pha loãng vào bình định mức 10 mL, thêm 0,3 mL vanillin pha bằng acid acetic 5% và 1 mL HClO_4 . Hỗn hợp được ủ ở nhiệt độ 70 °C trong vòng 15 phút. Cuối cùng, được làm nguội nhiệt độ phòng, định mức lên 10 mL bằng ethyl acetate và đo quang ở bước sóng 550 nm. Hóa chất được sử dụng làm chất chuẩn là acid oleanolic và hàm lượng saponin được biểu thị dưới dạng tương đương acid oleanolic tính bằng mg/gCK [9].

Hàm lượng saponin (TSC) chứa trong mẫu chiết xuất được tính bằng công thức:

$$\text{TSC (mg/gCK)} = \frac{C \times n \times V \times 100}{M \times (100 - h) \times 1000} \quad (\text{Eq.3})$$

Trong đó: C: nồng độ saponin trong chiết xuất tính theo acid oleanolic ($\mu\text{g/mL}$); n: hệ số pha loãng; V: thể tích chiết xuất (mL); M: khối lượng nguyên liệu trích ly (g); h: độ ẩm (%); 1000: hệ số quy đổi từ μg sang mg.

Định lượng steroid: Chiết xuất cần được pha loãng, sau đó hút 1 mL chiết xuất cho vào bình định mức 10 mL có chứa 2 mL H_2SO_4 4 N và 2 mL FeCl_3 0,5% được thêm vào. Tiếp theo cho 0,5 mL dung dịch kali hexacyanoferrate (III) 0,5% vào. Hỗn hợp đã được đem đi ngâm bể ổn nhiệt trong 30 phút, thỉnh thoảng lắc và pha loãng đến vạch bằng dung môi chiết. Tiến hành đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 780 nm [10].

Hàm lượng steroid chứa trong mẫu chiết xuất được tính bằng công thức:

$$\text{Hàm lượng steroid (mg/gCK)} = \frac{C \times n \times V}{m \times (100 - h) \times 1000} \quad (\text{Eq.4})$$

Trong đó: C: nồng độ steroid trong chiết xuất tính theo chuẩn steroid ($\mu\text{g/mL}$); n: hệ số pha loãng; V: thể tích chiết xuất (mL); m: khối lượng nguyên liệu trích ly (g); h: độ ẩm (%); 1000: hệ số quy đổi từ μg sang mg

Định lượng carotenoid: Hàm lượng carotenoid được xác định bằng phương pháp phổ hấp thụ. Cụ thể, lấy 1 mL chiết xuất đã pha loãng cho vào ống ly tâm, sau đó bổ sung thêm 5 mL acetone, 5 mL ethanol cùng với 10 mL hexan ở nồng độ 99,5%. Hỗn hợp, được tiến hành ly tâm với tốc độ 2000 vòng/phút trong 15 phút. Sau đó, thêm vào 3 mL nước khử ion và lắc vortex đều trong vòng 5 phút và để yên ở nhiệt độ 37 °C trong vòng 5 phút. Hàm lượng được đo và so sánh độ hấp thụ ở bước sóng 450 nm và 503 nm.

Hàm lượng carotenoid chứa trong mẫu chiết xuất được tính bằng công thức:

$$\text{Hàm lượng carotenoid (mg/gCK)} = 46,24 \times A_{450} - 30,91 \times A_{503} \quad (\text{Eq.5})$$

Trong đó: A_{450} : giá trị mật độ quang tại λ 450 nm

A_{503} : giá trị đo quang phổ tại λ 503 nm

Định lượng tannin: Hàm lượng tannin được xác định bằng phương pháp quang phổ sau khi phản ứng với thuốc thử Folin-Ciocalteu ở điều kiện ủ tối. Phản ứng bao gồm 0,1 mL chiết xuất đã pha loãng cùng với 7,5 mL dung môi chiết và thêm 0,5 mL thuốc thử Folin - Ciocalteu 10%. Thêm 1 mL Na_2CO_3 3,5% và định mức đến 10 mL bằng dung môi chiết. Hỗn hợp được lắc đều và ủ ở nhiệt độ phòng trong 30 phút

sau đó tiến hành đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 725 nm. Acid gallic được dùng làm chất chuẩn và hàm lượng tannin được biểu thị dưới dạng tương đương acid gallic tính bằng mg GAE/gCK [7].

Hàm lượng tannin chứa trong mẫu chiết xuất được tính bằng công thức:

$$\text{Hàm lượng tannin (mgGAE/gCK)} = \frac{C \times n \times V}{m \times (100 - h) \times 1000} \quad (\text{Eq.6})$$

Trong đó: C: nồng độ tannin trong chiết xuất tính theo acid gallic ($\mu\text{g/mL}$); k: hệ số pha loãng; V: thể tích chiết xuất (mL); m: trọng lượng nguyên liệu trích ly (g); h: độ âm (%); 1000: hệ số quy đổi từ μg sang mg.

2.2.4. Khảo sát điều kiện trích ly hỗ trợ vi sóng đến thu nhận chiết xuất có hoạt tính sinh học

Thí nghiệm 1: Khảo sát ảnh hưởng của công suất vi sóng

Cân 1g nguyên liệu (tính theo hàm lượng chất khô) cho vào cốc 100 mL, sau đó bổ sung dung môi EtOH 70% theo tỉ lệ 1/15 (w/v) rồi đem đi vi sóng ở mức công suất khảo sát (180, 270, 360, 540, 630 W) trong 1,5 phút [11]. Mẫu sau khi trích ly được ngâm tĩnh trong bể ổn nhiệt ở 70 °C trong thời gian ngâm 60 phút. Sau đó ly tâm dịch với tốc độ 5500 vòng/phút trong 10 phút thu dịch nổi xác định hàm lượng TPC, TSC, TFC.

Thí nghiệm 2: Khảo sát ảnh hưởng của thời gian vi sóng

Cân 1 g nguyên liệu (tính theo hàm lượng chất khô) cho vào cốc 100 mL, sau đó bổ sung dung môi EtOH 70% theo tỉ lệ 1/15 (w/v) rồi đem đi vi sóng ở công suất đã chọn (kết quả thí nghiệm 1) [11] trong thời gian khảo sát (1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 phút). Mẫu sau khi trích ly được ngâm tĩnh trong bể ổn nhiệt ở 70 °C trong 60 phút. Sau đó ly tâm dịch với tốc độ 5500 vòng/phút trong 10 phút thu dịch nổi xác định hàm lượng TPC, TSC, TFC.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Các khảo sát đơn yếu tố được lặp lại ít nhất 3 lần, số liệu sau đó được xử lý theo phương pháp ANOVA một yếu tố nhằm đánh giá sự khác biệt của các mức khảo sát bằng phần mềm Minitab. Hình vẽ minh họa các khảo sát được vẽ bằng phần mềm Microsoft Excel 2019.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả định tính các nhóm chất có hoạt tính sinh học

Tiến hành trích ly và thu chiết xuất từ ngải cứu theo mô tả ở mục 2.2.1. Sự hiện diện của các nhóm tự nhiên có nguồn gốc từ thực vật bao gồm: phenolic, flavonoid, saponin, steroid, carotenoid và tannin đã được xác định bằng thử nghiệm sàng lọc hóa chất thực vật trình bày ở Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả định tính một số hoạt chất sinh học có trong cây ngải cứu

Nhóm chất	Phản ứng định tính	Hiện tượng	Lá	Thân	Thân + Lá
Phenolic	FeCl ₃ 10%	Màu xanh lục	+	+	++
Flavonoid	Mg + HCl đậm đặc	Màu vàng tới xanh	+	+	++
Saponin	Nước cất + lắc	Bọt bền trong 10 phút	+	+	++
Steroid	H ₂ SO ₄ đậm đặc	Màu đỏ	+	++	+
Carotenoid	Acetone	Màu vàng	++	+	+
Tannin	FeCl ₃ 5%	Màu xanh đậm	+	+	++

Ghi chú: (+) Dương tính; (++) Dương tính rõ

Từ kết quả định tính ở Bảng 1 cho thấy sự hiện diện của các nhóm hợp chất sinh học có chứa trong ngải cứu được thể hiện rõ ràng qua cường độ màu phản ứng đặc trưng quan sát được. Ở cả ba bộ phận lá, thân, thân + lá đều cho thấy sự hiện diện của các nhóm hợp chất phenolic, flavonoid, saponin, steroid,

carotenoid và tannin. Tương tự, kết quả nghiên cứu của Ekiert và cộng sự (2020) khi thử nghiệm sàng lọc hóa thực vật từ chiết xuất methanol của lá *A. vulgaris* cũng có sáu hợp chất kể trên [1].

3.2. Kết quả định lượng các nhóm chất có hoạt tính sinh học trong chiết xuất ngải cứu

Hàm lượng các nhóm chất có hoạt tính sinh học trong chiết xuất lá, thân, thân + lá từ cây ngải cứu được trình bày ở Bảng 2.

Bảng 2. Kết quả định lượng các nhóm chất có hoạt tính sinh học trong cây ngải cứu

Nhóm hợp chất	Hàm lượng		
	Lá	Thân	Thân + Lá
Phenolic (mgGAE/g)	14,587	8,217	14,977
Flavonoid (mgQE/g)	5,043	4,916	5,271
Saponin (mg/gCK)	3,038	1,955	3,091
Steroid (mg/gCK)	0,873	1,439	1,336
Carotenoid (mg/gCK)	2,497	1,345	2,226
Tannin (mg/gCK)	2,396	2,237	2,797

Hàm lượng các chất chính giữa các bộ phận của cây ngải cứu được trình bày ở Bảng 2 cho thấy sự khác biệt rõ rệt. Cụ thể, các chiết xuất từ lá và thân + lá thu được ở các nhóm chất phenolic, flavonoid, saponin không chênh lệch nhau và cao hơn chiết xuất ở thân. Tại bộ phận thân + lá hàm lượng thu nhận được lần lượt là 14,977 mgGAE/gCK; 5,271 mgQE/gCK và 3,091 mg/gCK. Đồng thời, các nhóm chất như steroid, carotenoid và tannin cũng có sự phân bố không đồng đều giữa các bộ phận của cây. Steroid cao nhất được ghi nhận trong chiết xuất từ thân (1,439 mg/gCK). Thay vào đó, carotenoid và tannin lần lượt đạt giá trị cao nhất ở chiết xuất từ lá (2,497 mg/gCK) và chiết xuất thân + lá (2,797 mg/gCK).

Nhìn chung, hàm lượng phenolic và flavonoid trong cả 3 bộ phận lá, thân, thân + lá của ngải cứu đều chiếm hàm lượng cao nhất trong các chất có hoạt tính sinh học. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu về thành phần hóa học và tiềm năng sinh học của ngải cứu do Trifan và cộng sự thực hiện (2022) cho thấy hàm lượng các nhóm chất chính hầu như đều đạt giá trị cao ở chiết xuất lá và thân + lá [12]. Sharma và cộng sự cũng khẳng định hàm lượng các chất chính đạt cao nhất ở chiết xuất thân + lá [13].

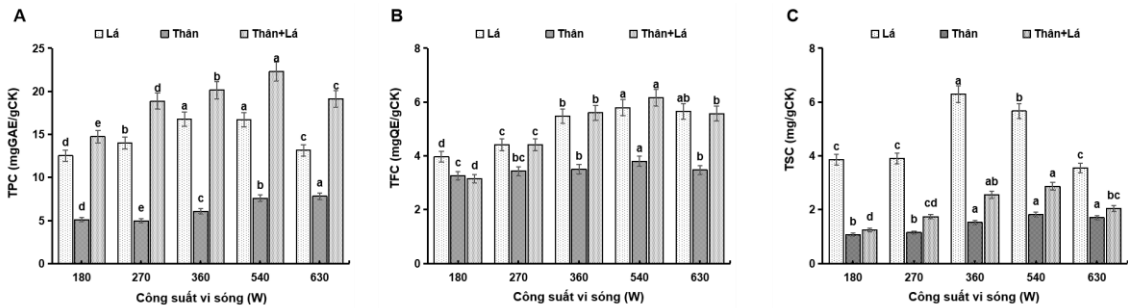
3.3. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của vi sóng đến thu nhận chiết xuất từ ngải cứu

3.3.1. Kết quả ảnh hưởng của công suất vi sóng thu nhận chiết xuất ngải cứu

Trích ly có hỗ trợ của vi sóng là một trong những phương pháp được sử dụng phổ biến. Công suất vi sóng luôn có tầm ảnh hưởng đến quá trình thu nhận hoạt chất do bức xạ điện từ tạo ra năng lượng giúp phá vỡ cấu trúc tế bào nguyên liệu một cách đột ngột. Điều này cho thấy, khi ở công suất cao nhiệt độ tăng nhanh một số hợp chất có khả năng kém bền với nhiệt có dấu hiệu bị phân hủy làm ảnh hưởng đến hàm lượng thu nhận các nhóm hợp chất [14]. Bên cạnh đó, ở mức công suất thấp hơn tốc độ di chuyển tương tác giữa dung môi và thành tế bào không đủ dẫn đến hàm lượng thu nhận chưa được trích ly triệt để. Ảnh hưởng của công suất vi sóng đến hiệu quả của quá trình thu nhận các hoạt chất được thể hiện ở Hình 1.

Kết quả ở Hình 1 cho thấy khi vi sóng ở các công suất khác nhau sẽ cho giá trị hàm lượng các chất khác nhau. Đối với chiết xuất từ lá, hàm lượng phenolic và flavonoid có khuynh hướng tăng khi công suất vi sóng 180 - 360 W, trong khi hàm lượng saponin giảm đi tại công suất 180 - 270 W và sau đó tăng trở lại ở công suất 360 W. Tuy nhiên, khi công suất tiếp tục tăng từ 540 - 630 W, hàm lượng các chất này giảm một cách đáng kể. Khi vi sóng ở 360 W, chiết xuất lá có hàm lượng phenolic và saponin cao nhất lần lượt là 16,774 mgGAE/gCK và 6,298 mg/gCK. Trong chiết xuất thân, hầu hết hàm lượng các nhóm chất chính đều tăng khi vi sóng từ 180 - 540 W và xu hướng giảm đáng kể khi công suất đạt ở mức 630 W. Chiết xuất thân chứa hàm lượng nhóm chất chính khi ở mức công suất 540W đạt giá trị cao nhất lần lượt là phenolic (7,583 mgGAE/gCK), flavonoid (3,800 mgQE/gCK) và saponin (1,815 mg/gCK). Tương tự, trong chiết xuất từ thân + lá, hàm lượng các nhóm chất chính có xu hướng giảm khi vi sóng ở công suất

540 - 630 W và tăng dần ở mức 180 - 540 W. Tại công suất 540 W, chiết xuất từ thân + lá đạt hàm lượng cao nhất của phenolic (22,276 mgGAE/gCCK) và flavonoid (6,164 mgQE/gCCK).



Hình 1. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của công suất vi sóng đến hàm lượng phenolic, flavonoid và saponin (A, B, C)

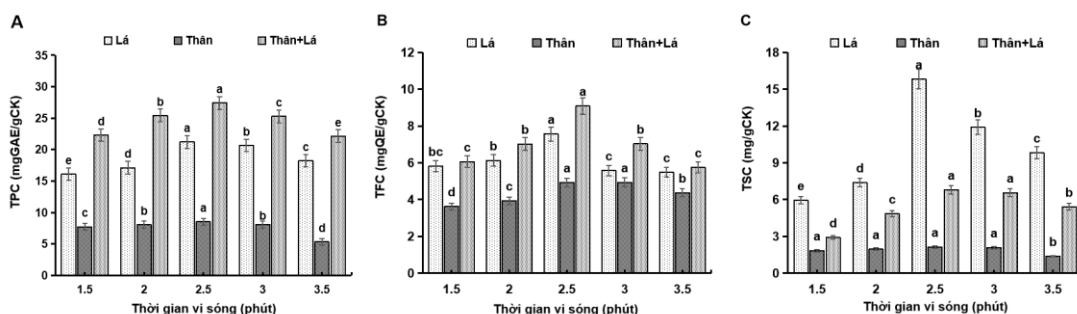
Từ các kết quả trên, có thể thấy ở cả ba chiết xuất lá, thân và thân + lá của *A. vulgaris*, hầu như hàm lượng các chất chính tăng đều khi vi sóng từ 180 - 360 W, không có sự chênh lệch khi tăng lên 540 W và giảm rõ rệt ở mức công suất 630 W. Trong đó, chiết xuất lá đạt hàm lượng chất chính cao nhất ở công suất 360 W, trong khi chiết xuất từ thân và thân + lá đạt hàm lượng cao nhất ở công suất 540 W. Hiện tượng này có thể lí giải do khi tăng công suất lên vừa phải trong khoảng 180 - 540 W có thể làm tăng hàm lượng các nhóm chất chính là nhờ sự khuếch tán dung môi hiệu quả vào trong nguyên liệu làm cho hiệu quả trích ly tăng. Nhưng khi tiếp tục tăng lên 630 W thì năng lượng nhiệt được cung cấp cho các phân tử trong dung môi nhiều hơn dẫn đến nhiệt độ dung môi tăng lên, khi nhiệt độ vượt khỏi khoảng thích hợp, không chỉ làm phá hủy thành tế bào mà còn ảnh hưởng đến các hợp chất kém bền có trong nguyên liệu và làm bay hơi lượng dung môi trích ly ra ngoài trước khi chưa kịp tiếp xúc với các thành phần bên trong nguyên liệu, làm giảm hàm lượng các chất chính có trong nguyên liệu [15]. Từ đó có thể thấy rằng, hiệu quả của vi sóng quan hệ chặt chẽ với việc phá vỡ cấu trúc tế bào của cây để giải phóng các hoạt chất có trong cây ngải cứu. Ngoài ra, nhóm chất chính đều là nhóm chất phân cực mang gốc - OH, nằm trong nhóm các hợp chất hữu cơ nên sẽ dễ dàng chịu sự tác động mạnh mẽ của trường điện từ. Việc lựa chọn các công suất này phụ thuộc vào tính chất cụ thể của cây cũng như hoạt chất tồn tại trong cây, nhằm đảm bảo hiệu quả trong quá trình trích ly hỗ trợ bằng phương pháp vi sóng. Kết quả nghiên cứu của Hai - bo và cộng sự (2013) về trích ly phenolic từ vỏ nho bằng phương pháp có hỗ trợ vi sóng cũng chỉ ra rằng công suất 540 W là điều kiện tốt nhất khi khảo sát ở các mức công suất 180 W, 360 W và 540 W [16]. Bên cạnh đó, công suất 360 W cũng là công suất thích hợp để làm tăng hàm lượng phenolic và flavonoid khi thực hiện khảo sát giữa các mức công suất vi sóng 120 W, 240 W, 360 W, 480 W, 600 W trong nghiên cứu của Papoutsis và cộng sự (2017) về tăng cường tổng hợp chất phenolic và hoạt tính chống oxy hóa của chiết xuất từ dịch chiết bã *Citrus limon* L. bằng cách xử lý sơ bộ bằng phương pháp vi sóng đối với bột khô [17].

3.3.2. Kết quả ảnh hưởng của thời gian vi sóng đến thu nhận chiết xuất ngải cứu

Thời gian luôn là thông số tác động đến hiệu quả trích ly [18]. Trong khoảng thời gian xử lý vi sóng quá ngắn dung môi chưa đủ thời gian để thẩm thấu vào bột nguyên liệu giúp cho quá trình trích ly diễn ra khó khăn và dẫn đến hàm lượng trích ly thấp. Mặt khác, thời gian xử lý càng dài, tạo ra môi trường thuận lợi cho dung môi thẩm thấu hết vào trong nguyên liệu. Tuy nhiên, thời gian xử lý vi sóng càng kéo dài lâu có thể dẫn đến sự thất thoát dung môi do sự ma sát tác động của các cấu tử trong một thời gian dài làm dung môi bay hơi và nhiệt độ trích ly từ đó cũng được tăng lên làm phân hủy các hợp chất kém bền với nhiệt [19]. Để nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian vi sóng đến hiệu quả của quá trình trích ly các nhóm chất chính, tiến hành khảo sát ở 5 mức thời gian khác nhau: 1,5 phút; 2 phút; 2,5 phút; 3 phút và 3,5 phút [20]. Kết quả được thể hiện qua Hình 2.

Dựa vào kết quả ở Hình 2 có thể thấy, khi vi sóng ở các thời gian khác nhau sẽ cho giá trị hàm lượng các chất mục tiêu là khác nhau. Cụ thể đối với chiết xuất từ lá, hàm lượng phenolic, flavonoid và saponin có xu hướng tăng từ 1,5 - 2,5 phút và đạt giá trị cực đại tại 2,5 phút, sau đó giảm ở thời gian vi sóng 3 - 3,5 phút. Vậy hàm lượng các chất chính thu được trong chiết xuất lá có giá trị cao nhất là khi được vi sóng trong thời gian 2,5 phút với phenolic (21,211 mgGAE/gCCK), flavonoid (7,563 mgQE/gCCK) và saponin (15,820 mg/gCCK). Trong chiết xuất thân, hàm lượng các chất này lại tiếp tục tăng khi vi sóng ở mức thời

gian 1,5 đến 3 phút và giảm đi ở mức thời gian 3,5 phút. Có thể thấy, hàm lượng của phenolic (8,508 mgGAE/gCK), flavonoid (4,924 mgQE/gCK) và saponin (2,131 mg/gCK) từ chiết xuất thân đạt giá trị cao nhất khi được vi sóng tại thời gian 3 phút. Bên cạnh đó, chiết xuất từ thân + lá có hàm lượng các nhóm chất chính đều tăng dần khi vi sóng ở mức thời gian 1,5 đến 3 phút nhưng khi đến 3,5 phút lại giảm xuống. Trong đó, hàm lượng phenolic, flavonoid đạt cực đại tại 2,5 phút và saponin ở 3 phút. Vậy hầu hết hàm lượng các chất chính thu được trong chiết xuất thân+lá có giá trị cao nhất khi được vi sóng tại thời gian 2,5 phút với phenolic (27,434 mgGAE/gCK) và flavonoid (9,085 mgQE/gCK).



Hình 2. Kết quả khảo sát ảnh hưởng của thời gian vi sóng đến hàm lượng phenolic, flavonoid và saponin (A, B, C)

Từ những kết quả trên cho thấy, thời gian vi sóng ảnh hưởng đáng kể đến hàm lượng các nhóm chất chính thu được. Ở các bộ phận của cây ngải cứu, hầu hết hàm lượng các nhóm chất chính đều tăng khi vi sóng từ 2,5 đến 3 phút. Trong đó, chiết xuất từ lá cũng như thân + lá đạt hàm lượng chất chính cao nhất ở 2,5 phút và chiết xuất từ thân là 3 phút. Thời gian vi sóng càng lâu tạo điều kiện cho dung môi thẩm thấu vào nguyên liệu để phá vỡ cấu trúc tế bào làm cho việc trích ly đạt hiệu quả hơn nên khi tăng thời gian từ 2,5 - 3 phút thì hầu như hàm lượng các nhóm chất chính thu được càng nhiều. Mặc dù, thời gian vi sóng càng lâu thì khả năng chiết xuất càng tăng nhưng khi đến một mức nào đó thì hàm lượng chất chính sẽ giảm vì phải trích ly lâu dài dưới tác động của nhiệt độ cao liên tục dẫn đến các thành phần và dung môi bị phân hủy và bay hơi gây ra sự hao hụt đáng kể trong quá trình trích ly [21]. Kết quả nghiên cứu này thể hiện quy luật tương tự với kết quả nghiên cứu của Hao và cộng sự (2002) [22].

4. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu đã xác định được thành phần và hàm lượng các chất có hoạt tính sinh học. Kết quả thu được cho thấy trong cây ngải cứu có chứa nhiều các hoạt chất như: phenolic, flavonoid, saponin, carotenoid, steroid, tannin. Trong đó, chiết xuất thân + lá đạt hàm lượng phenolic, flavonoid, saponin và tannin cao nhất. Chiết xuất thân có hàm lượng steroid cao nhất trong khi chiết xuất lá có hàm lượng carotenoid cao nhất. Nghiên cứu cũng xác định rằng khi vi sóng chiết xuất lá ở công suất 360 W trong 2,5 phút; chiết xuất thân ở công suất 540 W trong 3 phút và chiết xuất thân + lá ở công suất 540 W trong 2,5 phút sẽ cho hàm lượng các chất TPC, TSC, TFC đạt giá trị cao nhất. Nhìn chung, khi trích ly bộ phận thân+lá của cây ngải cứu sẽ thu được hàm lượng các nhóm chất chính cao hơn chiết xuất thân và lá. Những nghiên cứu trích ly bằng các phương pháp khác nhau cũng như đánh giá các hoạt tính sinh học của chiết xuất thu nhận cần được tiếp tục thực hiện để cung cấp cơ sở cho các thử nghiệm lâm sàng để hướng đến ứng dụng chiết xuất vào các sản phẩm chức năng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ekiert H., Pajor J., Klin P., Rzepiela A., Slesak H. and Szopa A. - Significance of *Artemisia vulgaris* L. (Common Mugwort) in the history of medicine and its possible contemporary applications substantiated by phytochemical and pharmacological studies. *Molecules* **25** (19) (2020) 1-32.

2. Ashok P. K. and Upadhyaya K. - Evaluation of analgesic and anti-inflammatory activities of aerial parts of *Artemisia vulgaris* L. in experimental animal models. *Journal of Biologically Active Products from Nature* **3** (1) (2013) 101-105. <https://doi.org/10.1080/22311866.2013.782761>
3. Anokwuru C. P., Anyasor G. N., Ajibaye O., Fakoya O. and Okebugwu P. - Effect of Extraction Solvents on Phenolic, Flavonoid and Antioxidant activities of Three Nigerian Medicinal Plants. *Nature and Science* **9** (7) (2011) 53-61.
4. Senapati M. R., Behera P. C., and Bisoi P. C. - Extraction Techniques for Phenolic Contents of *Artemisia nilagirica*. *Indian Vet. J* **90** (2) (2013) 77-79.
5. Singh N. B., Devi M. L., Biona T., Sharma N., Dá S., Chakravorty M., Mukherjee P. K. and Rajasheker Y. - Phytochemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oil from the Leaves of *Artemisia vulgaris* L. *Molecules* **28** (5) (2023).
6. Abid K. Y. and Abachi F. T. - Phytochemical comparative studies, antioxidant and antimicrobial of artemisia and star anise. *Pharmacognosy Journal* **15** (1) (2023) 183-188.
7. Nguyễn Khánh Thùy Linh - Hàm lượng phenolic tổng, flavonoid tổng và tác dụng chống oxy hóa của một số loại rau xanh trên địa bàn thành phố Huế, Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế (18) 2019.
8. Tran Thi Kim Nhan, Nguyen Thi Hai Hoa and Hoang Thi Ngoc Nhon - Optimization of enzyme-assisted extraction of flavonoid from *Glinus oppositifolius*. *Journal of Science Technology and Food* **22** (4) (2022) 3-11.
9. Zhaobao X., Chunhong T., Gang C. and Zhisong S. J. N. P. R. - Studied on colorimetric determination of oleanolic acid in Chinese quince. *Natural Product Research and Development* **13** (4) (2001) 23-26.
10. Salomi P., Sucharitha B., Swathi T., Hemalatha P., Ravivarma K., Ramana A. V., Reddy K. R. - Colorimetric method for determination of corticosteroids by UV Visible Spectroscopy and its application to Ayurvedic formulations. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics* **9** (3) (2019) 460-464.
11. Lê Ngọc Thúy An và Hoàng Thị Ngọc Nhon - Khảo sát ảnh hưởng của vi sóng và siêu âm đến quá trình trích ly thu nhận saponin từ cam thảo đất *Scoparia dulcis*. *Tạp chí Công thương* (2) (2021) 293-298.
12. Trifan A., Zengin G., Sinan K. I., Sicaniawska E., Sawicki R., Maciejewska-Turska M., Skalikca-Woźniak K. and Luca S. V. - Unveiling the Phytochemical Profile and Biological Potential of Five *Artemisia* Species Antioxidants **11** (5) (2022) 1017.
13. Sharma K. R. and Adhikari S. - Phytochemical analysis and biological activities of *Artemisia vulgaris* grown in different altitudes of Nepal. *International Journal of Food Properties* **26** (1) (2023) 414-427.
14. Rostagno M. A. and Prado J. M. - Natural product extraction: principles and applications. *Royal Society of Chemistry* **21** (2013) 1-469.
15. López-Salazar H., B. H. Camacho-Díaz, M. A. Ocampo, and A. R. J. B. Jiménez-Aparicio - Microwave-assisted extraction of functional compounds from plants: A Review, *BioResources* **18** (3) (2023) 6614-6638. <https://doi.org/10.15376/biores.18.3.Lopez-Salazar>
16. Bo Y. H., Feng D. L., Zheng W. and Xin S. L. - Study on Extraction of Polyphenol from Grape Peel Microwave-Assisted Activity. *Advanced Materials Research* **864** (2013) 520-525.
17. Papoutsis K., Pristijono P., Golding J B., Stathopoulos C E., Bowyer M C., Scarlett C J., Vuong Q. V. - Enhancement of the total phenolic compounds and antioxidant activity of aqueous *Citrus limon* L. pomace extract using microwave pretreatment on the dry powder. *Journal of Food Processing and Preservation* **41** (5) (2017) 1-18.
18. Chemat F. and Cravotto G. - Microwave-assisted Extraction for Bioactive Compounds. Boston MA: Springer US (2013) 1-238. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4830-3>

19. Shu Y. Y., Ko M. Y. and Chang Y. S. - Microwave-assisted extraction of ginsenosides from ginseng root. *Microchemical Journal* **74** (2) (2003) 131–139. [https://doi.org/10.1016/S0026-265X\(02\)00180-7](https://doi.org/10.1016/S0026-265X(02)00180-7)
20. Nisa G. K., Nugroho W. A. and Hendrawan Y. - Extraction Of Red Betel Leaf (Piper Crocatum) Methods Microwave Assisted Extraction (Mae). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* **2** (1) (2014) 72-78.
21. Chen Y., Xie M., and Gong X.-F. - Microwave-assisted extraction used for the isolation of total triterpenoid saponins from *Ganoderma atrum*. *Journal of food engineering* **81** (1) (2007) 162-170.
22. Hao J. Y., Han W., Huang S. D., Xue B. Y., Deng X. - Microwave-assisted extraction of artemisinin from *Artemisia annua* L **28** (3) (2002) 191-196.

ABSTRACT

PHYTOCHEMICALS SCREENING AND EXTRACTION FROM *Artemisia vulgaris* L.

Phan Minh Chau, Nguyen Thanh Tuyen, Phan Nguyen Kim Phung,
Nguyen Thi Thu Huyen, Duong Thi Xuan Loi, Hoang Thi Ngoc Nhon*
Ho Chi Minh City University of Industry and Trade

*Email: nhonhtn@huit.edu.vn

Mugwort (*Artemisia vulgaris*) is a very common medicinal herb that contains many bioactive compounds, making it one of the plants with great potential in the field of medicine and herbal medicine. The current study aimed to identify and quantify bioactive compounds of mugwort extract using UV-Vis spectrophotometry. Additionally, the conditions affecting the extraction of bioactive compound-rich extracts were also identified through microwave - assisted extraction methods. The results showed that mugwort extract contained phenolics, flavonoids, saponins, carotenoids, steroids and tannins. The total phenolics, flavonoids, saponins and tannins content was found to be a maximum in stems + leaves extract of 14.977 mgGAE/g dry mass, 5.271 mgQE/g dry mass, 3.091 mg/g dry mass and 2.797 mgGAE/g dry mass, respectively. The total steroid content was found to be a maximum in stem extract of 1.439 mg/g dry mass. The carotenoids content was found to be a maximum in the leaves extract of 2.497 mg/g dry mass. The suitable microwave conditions to obtain the highest TPC, TSC, and TFC from leaves, stems, and stems+leaves were 360 W for 2.5 minutes, 540 W for 3 minutes and 540 W for 2.5 minutes, respectively.

Keywords: *Artemisia vulgaris* L., mugwort, bioactive compounds.