

Phương pháp định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ (*Rhizoma Curcumae longae*) bằng quang phổ UV – Vis

QUANTITATION OF CURCUMINOID IN *RHIZOMA CURCUMAE LONGAE* USING UV-VIS METHOD

Trần Thị Phượng, Trịnh Thị Kim Anh
Học viện Y-Dược học cổ truyền Việt Nam

TÓM TẮT

Mục tiêu: Xây dựng và thẩm định phương pháp định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ bằng quang phổ UV – Vis.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghệ tươi được thu mua ở một số tỉnh miền Bắc (Hà Nội, Hưng Yên, Bắc Ninh, Hà Giang, Tuyên Quang...). Curcuminoid toàn phần được định lượng bằng phương pháp đo quang phổ UV – Vis, phương pháp được thẩm định theo hướng dẫn của AOAC.

Kết quả: Nghiên cứu đã xây dựng được phương pháp định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ và định lượng nhanh hàm lượng curcuminoid toàn phần với hệ thống quang phổ UV – Vis có độ đúng cao với tỷ lệ % chất chuẩn tìm lại từ 98,30% - 101,13%, độ lệch chuẩn tương đối (RSD) < 2% và tính chính xác cao. Hàm lượng curcuminoid toàn phần tính theo curcumin tại các tỉnh từ 3,56–16,84% (w/w) trong đó hàm lượng curcuminoid tại tỉnh Quảng Ninh không đạt tiêu chuẩn về hàm lượng so với Dược điển Việt Nam V.

Kết luận: Đã xây dựng được phương pháp định lượng curcuminoid toàn phần trong thân rễ nghệ bằng quang phổ UV – Vis.

Từ khóa: Curcuminoid toàn phần, Kỹ thuật siêu âm, UV – Vis.

ABSTRACT

Objective: To develop and validate of curcuminoid quantification method in turmeric rhizomes by UV-Vis spectroscopy.

Subjects and methods: Fresh turmeric is purchased in some northern provinces (Ha Noi, Hung Yen, Bac Ninh, Ha Giang, Tuyen Quang...). Total curcuminoids are quantified by UV – Vis spectrometry, which is evaluated according to AOAC guidelines.

Results: The study has developed a method for quantifying curcuminoids in tumeric rhizomes and rapid quantification of total curcuminoid content with a high-accuracy UV – Vis spectroscopy system with a recovery rate of 98,3% - 101,13%, relative standard deviation (RSD) <2% and high accuracy. The total curcuminoid content expressed as curcumin, ranged from 3.56–16.84% (w/w) across the provinces; the curcuminoid content from Quảng Ninh Province did not meet the content specification of the Pharmacopoeia Vietnamica V.

Conclusions: A method for quantifying total curcuminoids in turmeric rhizomes by UV – Vis spectroscopy has been developed.

Keywords: Total Curcuminoids UV-VIS, Ultrasound technique, UV – Vis.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Nghệ (*Curcuma longa* L. Zingiberaceae) là một trong những loại thảo dược được trồng rộng rãi khắp Việt Nam có chứa hoạt chất có nhiều tác dụng như chống viêm, chống oxy hóa, và hỗ trợ điều trị một số bệnh lý như ung thư, tiểu đường và bệnh lý tim mạch [1],[2],[3]. Thành phần hóa học quan trọng nhất của nghệ là curcuminoid (3–6%) chủ yếu bao gồm curcumin (60 - 70%), demethoxy-curcumin (20–30%) và bisdemethoxycurcumin (10 – 15%) [4]. Việc phân tích, xác định hàm lượng hoạt chất chính trong nghệ đóng vai trò quan trọng giúp đánh giá chất lượng dược

liệu cũng như đảm bảo hiệu quả trong quá trình sử dụng. Định lượng bằng UV-VIS là một phương pháp đơn giản và được sử dụng rộng rãi trong định lượng dược liệu hiện nay bao gồm cả curcuminoid trong nghệ [5],[6],[7].

Phương pháp chiết xuất đóng vai trò quan trọng quyết định tới hàm lượng hoạt chất định lượng được. Theo dược điển Việt Nam V, curcuminoid đang được định lượng bằng phương pháp quang phổ UV-Vis và mẫu được xử lý bằng phương pháp ngâm lạnh truyền thống trong 24 giờ bằng dung môi tetrahydrofuran [8]. Tuy nhiên phương pháp này thời gian chiết xuất kéo dài và hiệu suất



chưa cao. Hiện nay, nhiều phương pháp hiện đại được phát triển giúp nâng cao hiệu suất chiết và giảm thời gian như chiết xuất bằng sóng siêu âm, chiết vi sóng, chiết siêu tới hạn... Trong đó phương pháp chiết bằng siêu âm có nhiều ưu điểm như rút ngắn thời gian, tiết kiệm dung môi, đảm bảo hiệu suất chiết [9]. Do đó, chúng tôi tiến hành nghiên cứu này với mục tiêu: Xây dựng và thẩm định phương pháp định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ bằng quang phổ UV – Vis.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Nghệ tươi được thu hái tại 1 số tỉnh miền Bắc (Hà Nội, Hưng Yên, Bắc Ninh, Hà Nam...). Mẫu tươi được sấy khô ở 50°C, sau đó xay thô dùng làm nguyên liệu cho quá trình chiết xuất.

Chất chuẩn Curcumin (WS.0118341.01, 99,56%, Viện kiểm nghiệm thuốc TW); Methanol, Ethanol, Aceton, Ethyl acetate ($\leq 100\%$, TCCS), Tetrahydrofuran ($\geq 99,0\%$, TCCS).

Máy đo quang phổ UV – Vis Hitachi U3900 (Nhật Bản); máy rung siêu âm Elma Elmasonic Select (Đức) và các dụng cụ cần thiết khác như Micropipet 1000 μ l, cốc cỡ nhỏ, bình định mức...

Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Địa điểm nghiên cứu: Bộ môn Kiểm nghiệm thuốc và Độc chất, Học viện Y – Dược học cổ truyền Việt Nam.

Thời gian nghiên cứu: 01/2025 – 04/2025

Phương pháp nghiên cứu

Xác định bước sóng hấp thụ quang cực đại:

Pha dung dịch chuẩn trong methanol có nồng độ thích hợp. Mẫu trắng là methanol. Tiến hành quét phổ từ 200 – 800nm. Tìm cực đại hấp thụ.

Phương pháp xử lý mẫu:

Dược liệu được chiết xuất sử dụng kỹ thuật siêu âm:

Khảo sát dung môi chiết: Ethanol, methanol, ethyl acetate, tetrahydrofuran, aceton.

Khảo sát nồng độ dung môi: 10%, 30%, 50%, 70%, 100%.

Khảo sát thời gian chiết xuất: 15 phút, 30 phút, 50 phút, 60 phút, 90 phút.

Khảo sát tỷ lệ dược liệu/ dung môi (mg/ml): 300/3, 300/6, 300/10, 300/15, 300/30.

Khảo sát nhiệt độ chiết xuất: 20°C, 30°C, 40°C, 50°C, 60°C, 70°C.

Khảo sát chế độ siêu âm (37Hz): Eco-mode, Sweep-mode, Pulse-mode, Dynamic-mode, Degas-mode.

Khảo sát số lần chiết: 1 lần, 2 lần, 3 lần, 4 lần.

Tại mỗi bước khảo sát thí nghiệm, thay đổi giá trị của yếu tố cần khảo sát và cố định các thông số còn lại. Mỗi thí nghiệm được thực hiện lặp lại 3 lần. Hàm lượng curcuminoid toàn phần tính theo curcumin được tính toán và lựa chọn điều kiện tối ưu cho mỗi chỉ tiêu khảo sát.

Thẩm định quy trình định lượng:

Thẩm định theo quy định của AOAC [10] với các chỉ tiêu sau:

Tính tương thích hệ thống:

Pha dung dịch chuẩn có nồng độ thích hợp. Tiến hành đo độ hấp thụ quang tại bước sóng 420nm. Thực hiện lặp lại 6 lần. Xác định nồng độ dung dịch chuẩn trung bình và RSD.

Yêu cầu: %RSD < 2%.

Tính tuyến tính:

Chuẩn bị một dãy dung dịch chuẩn có nồng độ thích hợp. Xây dựng phương trình hồi quy biểu diễn sự phụ thuộc tuyến tính giữ nồng độ và độ hấp thụ.

Yêu cầu: $R^2 \geq 0,98$.

Giới hạn phát hiện (LOD), giới hạn định lượng (LOQ):

LOD và LOQ được xác định thông qua phân tích lặp lại 10 lần mẫu thực có nồng độ thấp (trong khoảng 5-7 lần LOD ước lượng). LOD, LOQ được tính toán dựa trên giá trị trung bình và độ lệch chuẩn (SD) của nồng độ xác định được theo công thức:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}; LOD = 3 \times SD; LOQ = 10 \times SD$$

Trong đó: $\bar{x}$: Giá trị trung bình của mẫu thử

n: Số lần thí nghiệm

x_i : Giá trị của lần thử nghiệm thứ "i".

Đánh giá LOD: $R = \frac{\bar{x}}{LOD}$

Nếu $4 \leq R \leq 10$ thì nồng độ dung dịch thử là phù hợp và LOD tính được là đáng tin cậy.

Độ chính xác:

Độ chính xác trong ngày: Từ 6 lần cân dược liệu, tiến hành chiết xuất. Xác định nồng độ theo đường chuẩn của mẫu thử. Tính hàm lượng curcuminoid toàn phần và RSD.

Độ chính xác liên ngày: Từ 6 mẫu dược liệu, tiến hành chiết xuất theo điều kiện đã xác định và thực hiện đo quang 3 ngày liên tiếp. Xác định nồng độ theo đường chuẩn của mẫu thực. Tính hàm lượng curcuminoid toàn phần và RSD ở 2 ngày tiếp theo.

Yêu cầu: %RSD < 2%.

Độ đúng:

Sử dụng phương pháp thêm chuẩn, thêm chuẩn curcumin vào nền mẫu ở các mức khoảng 80%, 100%, 120% so với nồng độ phân tích trong mẫu thử sau đó xác định độ thu hồi.

Tỷ lệ % tìm lại chuẩn được xác định theo công thức:

$$R\% = \frac{C_{m+c} - C_m}{C_c} \times 100$$

Trong đó:

R%: Độ thu hồi

C_{m+c} : Nồng độ chất phân tích trong mẫu thêm chuẩn

C_m : Nồng độ chất phân tích trong mẫu thử

C_c : Nồng độ chuẩn thêm (lý thuyết)



Yêu cầu: Tỷ lệ % tìm lại nằm trong khoảng 97-103% và %RSD < 2%.

Định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ ở một số tỉnh miền Bắc

Tiến hành chiết xuất các mẫu nghệ với điều kiện tối ưu đã xác định, thu lấy dịch chiết để làm mẫu thử nghiên cứu và định lượng bằng UV-Vis.

Lấy chính xác 1ml dịch chiết ở trên bằng pipet cho vào bình định mức 25ml, thêm *methanol* (TT) đến vạch, lắc đều thu được dung dịch A. Lấy 1ml dung dịch A cho vào bình định mức 50ml, bổ sung methanol tới vạch thu được dung dịch B. Dung dịch B được đem đi đo độ hấp thụ tại bước sóng 420nm, mẫu trắng là *methanol* (TT). Hàm lượng curcuminoid được xác định dựa trên đường chuẩn đã xây dựng ở trên. Mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần để tính giá trị trung bình [3].

Hàm lượng curcuminoid toàn phần (C mg/300mg) được tính theo công thức sau:

$$C_{\text{thực}} = \frac{C \times k \times 0,3 \times V}{1000 \times m}$$

Trong đó:

$C_{\text{thực}}$: Hàm lượng curcuminoid toàn phần (mg/300mg được liệu)

C: Nồng độ mẫu thử tính từ đường chuẩn ($\mu\text{g/ml}$)

k: Hệ số pha loãng.

m: Khối lượng được liệu (g)

V: Thể tích mẫu thực được tiến hành chiết xuất (10ml).

Phương pháp xử lý và phân tích số liệu

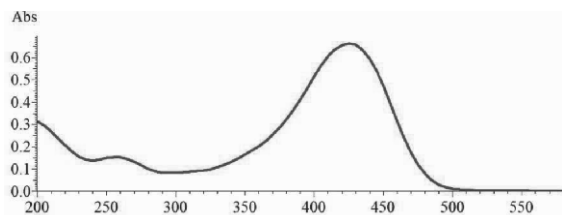
Số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019, kết quả nghiên cứu thể hiện bằng giá trị trung bình $\pm$ SD (độ lệch chuẩn). Kết quả phân tích thống kê được xác định với mức ý nghĩa thống kê như sau: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$. Mỗi thí nghiệm được tiến hành lặp lại 3 lần.

Đạo đức trong nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện trên đối tượng và thực vật nên không có vấn đề đạo đức trong nghiên cứu.

KẾT QUẢ

Xác định cực đại hấp thụ



Biểu đồ 1. Hình ảnh cực đại hấp thụ của curcumin

Bước sóng cực đại của curcumin sau khi quét phổ là 420nm.

Thẩm định phương pháp

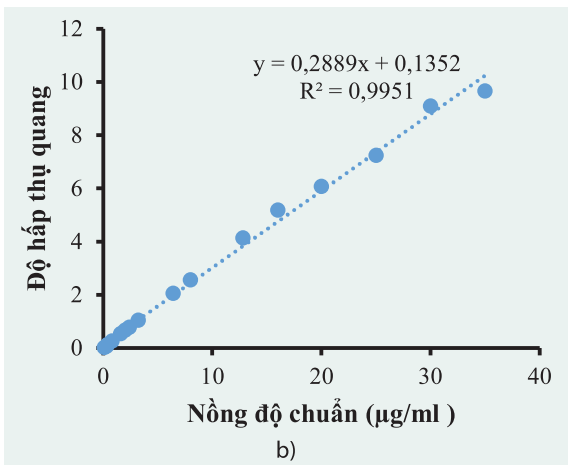
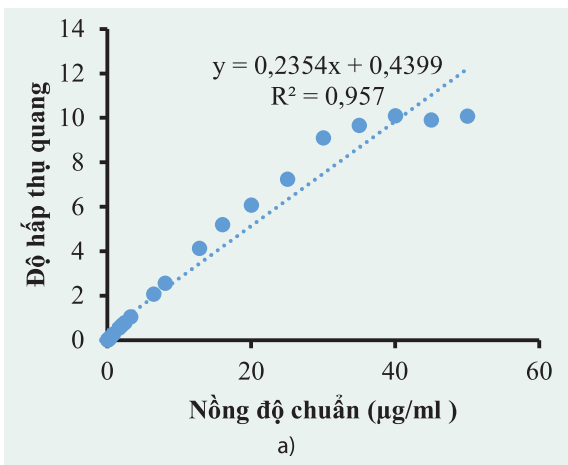
Tính tương thích hệ thống:

Bảng 1. Kết quả thẩm định tính tương thích hệ thống của phương pháp

Mẫu	Nồng độ ($\mu\text{g/ml}$)	Trung bình ($\mu\text{g/ml}$)	SD	RSD (%)
1	2,02	2,02	0,01	0,33
2	2,02			
3	2,02			
4	2,02			
5	2,01			
6	2,01			

Kết quả cho thấy %RSD < 2% [1], máy quang phổ UV-Vis sử dụng là phù hợp để phân tích mẫu được liệu thân rễ nghệ.

Tính tuyến tính:



Biểu đồ 2. Đồ thị biểu diễn kết quả khảo sát khoảng tuyến tính.

(a) Khoảng nồng độ 0,025–50 $\mu\text{g/ml}$; b) Khoảng tuyến tính 0,1–35 $\mu\text{g/ml}$)



Kết quả tính tuyến tính đạt được trong khoảng nồng độ 0,1-35 μ g/ml.

Giới hạn phát hiện (LOD), giới hạn định lượng (LOQ):

Kết quả LOD và LOQ thu được như sau: LOD = 0,025 μ g/ml; LOQ = 0,083 μ g/ml.

Độ chính xác:

Bảng 2. Kết quả thẩm định độ chính xác của phương pháp

Ngày	Mẫu thử	Khối lượng cân (g)	Hàm lượng (mg/300mg)	Trung bình (mg/300mg)	SD	RSD (%)
1	1	0,3002	25,8	25,94	0,41	1,58
	2	0,3009	26,55			
	3	0,3008	25,86			
	4	0,3004	25,31			
	5	0,3005	26,0			
	6	0,3007	26,14			
2	7	0,3010	25,13	25,7	0,44	1,71
	8	0,3006	26,45			
	9	0,3003	25,69			
	10	0,3004	25,45			
	11	0,3012	25,85			
	12	0,3011	25,63			
3	13	0,3018	26,19	25,92	0,45	1,74
	14	0,3006	25,94			
	15	0,3011	26,33			
	16	0,3017	26,27			
	17	0,3018	25,18			
	18	0,3002	25,59			

RSD (%) thu được <2%, cho thấy quy trình định lượng đạt yêu cầu về độ chính xác.

Độ đúng:

Bảng 3. Kết quả thẩm định độ đúng của phương pháp

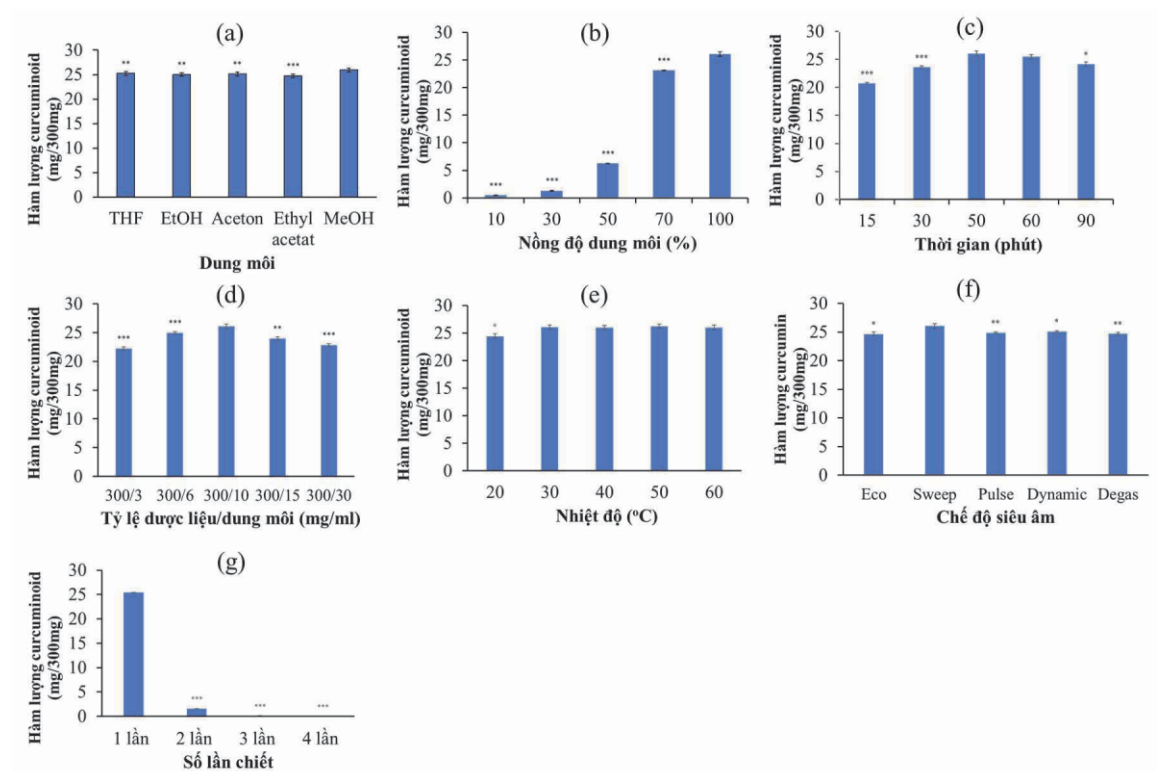
Tỷ lệ chuẩn thêm vào (%)	Lượng chuẩn thêm vào (μ g)	Nồng độ (μ g/ml)	Lượng chuẩn tìm thấy (μ g)	Tỷ lệ phục hồi (%)	Trung bình, SD, RSD (%)
MT	0	1,99			
		1,97			
		2,02			
80	1,6	3,59	1,6	99,85	TB = 98,89
		3,56	1,59	99,72	SD = 1,55
		3,58	1,56	97,10	RSD = 1,57
100	2	3,97	1,98	98,96	TB = 99,33
		3,95	1,98	99,18	SD = 0,47
		4,02	2	99,86	RSD = 0,47
120	2,4	4,43	2,44	101,72	TB = 101,13
		4,42	2,45	102,18	SD = 1,44
		4,41	2,39	99,49	RSD = 1,42

(MT: Mẫu thực)

Kết quả tỷ lệ thu hồi từ 98,89% - 101,13% nằm trong giới hạn từ 98% - 102%, RSD < 2,0% cho thấy quy trình đạt yêu cầu về độ đúng.



Khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất



Biểu đồ 3. Đồ thị biểu diễn ảnh hưởng các yếu tố chiết xuất đến hàm lượng curcuminoid
(a) Ảnh hưởng của dung môi, b) Ảnh hưởng của nồng độ dung môi, c) Ảnh hưởng của thời gian chiết xuất,
d) Ảnh hưởng của tỷ lệ dược liệu/dung môi, e) Ảnh hưởng của nhiệt độ chiết, f) Ảnh hưởng của chế độ siêu âm,
g) Ảnh hưởng của số lần chiết

Ảnh hưởng của dung môi, nồng độ dung môi, thời gian chiết, tỷ lệ dược liệu/dung môi, nhiệt độ chiết, chế độ siêu âm, và số lần chiết tới hàm lượng curcuminoid được thể hiện tương ứng trong Biểu đồ 3a, b, c, d, e, f, g.

Sau khi có quy trình chiết xuất tối ưu tiến hành chiết xuất và đánh giá hàm lượng curcuminoid ở 1 số tỉnh miền bắc với kết quả thể hiện trong Bảng 4 như sau:

Bảng 4. Hàm lượng curcuminoid ở 1 số tỉnh miền Bắc

Tỉnh	Hàm lượng (mg/300mg)	Trung bình (mg/300mg)	SD	Tỉnh	Hàm lượng (mg/300mg)	Trung bình (mg/300mg)	SD
1. Bắc Ninh	22,66	22,69	0,14	6. Ninh Bình	27,22	27,30	0,08
	22,55				27,39		
	22,84				27,29		
2. Hưng Yên	28,12	27,91	0,26	7. Bắc Kạn	18,66	18,53	0,19
	28,00				18,32		
	27,63				18,62		
3. Tuyên Quang	21,35	21,23	0,29	8. Hà Nam	50,72	50,52	0,35
	21,45				50,72		
	20,90				50,12		



	17,82				30,78		
4. Hà Giang	18,03	18,06	0,27	9. Hà Nội	31,74	31,33	0,49
	18,35				31,46		
	34,91				10,88		
5. Hòa Bình	35,94	35,57	0,58	10. Quảng Ninh	10,52	10,67	0,19
	35,88				10,60		

Hàm lượng curcuminoid định lượng được từ 10 tỉnh cho thấy sự biến thiên trong khoảng 10,67–50,52mg/300mg bột dược liệu tương ứng 3,56–16,84% (w/w).

BÀN LUẬN

Dung môi đóng vai trò quan trọng trong quá trình chiết xuất vì chúng giúp phân tách các thành phần cần chiết xuất từ dược liệu gốc. Dung môi cần phải có khả năng hòa tan tốt các hợp chất cần chiết mà không làm tan hoặc hòa trộn các tạp không cần thiết. Tùy vào độ phân cực của hợp chất mà lựa chọn được loại dung môi thích hợp.

Để đánh giá ảnh hưởng của dung môi tới hàm lượng curcuminoid, các yếu tố như tỷ lệ dược liệu/dung môi (300mg/10ml), nhiệt độ thường (30°C), thời gian (50 phút) được cố định và thay đổi các dung môi khác nhau để đánh giá. Hình 3a cho thấy methanol là dung môi tối ưu nhất để chiết curcuminoid trong thân rễ nghệ.

Lựa chọn nồng độ dung môi thích hợp trong quá trình chiết xuất là rất quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến hiệu quả và chất lượng của quá trình chiết xuất. Biểu đồ 3b cho thấy sử dụng methanol 100% cho kết quả hàm lượng curcuminoid cao nhất.

Thời gian chiết phụ thuộc vào nguyên liệu, dung môi và nhiệt độ chiết. Khi thời gian càng dài thì hiệu suất chiết càng cao. Tuy nhiên, đến một ngưỡng thời gian nhất định đối với phương pháp chiết siêu âm thì việc tăng thời gian chiết không làm tăng hiệu suất chiết mà thay vào đó hàm lượng hoạt chất có thể giảm xuống. Lý do có thể là dưới tác dụng của cường độ sóng siêu âm trong một thời gian dài, một số curcuminoid có cấu trúc hóa học yếu sẽ bị đứt gãy và hàm lượng bị giảm. Kết quả nghiên cứu cho thấy, 50 phút là thời gian thích hợp để chiết xuất curcuminoid trong thân rễ nghệ (Biểu đồ 3c).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ dược liệu/dung môi tối ưu là 300mg/10ml (Biểu đồ 3d). Do đó tỷ lệ này được lựa chọn cố định cho các khảo sát tiếp theo.

Biểu đồ 3e cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ tới hàm lượng curcuminoid chiết được. Do nhiệt độ bay hơi của MeOH là 64,7°C, nên nghiên cứu tiến hành khảo sát ảnh hưởng của nhiệt độ tới hàm lượng curcuminoid chiết được ở nhiệt độ tối đa là 60°C. Kết quả cho thấy khi tăng nhiệt độ từ 20 – 30°C, hàm lượng curcuminoid tăng lên. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ thì hàm lượng

curcuminoid chiết được không có sự khác biệt so với hàm lượng chiết được ở nhiệt độ 30°C. Do đó quá trình chiết xuất được thực hiện ở nhiệt độ 30°C.

Các chế độ siêu âm hay tần số siêu âm cũng góp phần ảnh hưởng đến hàm lượng hoạt chất chiết được. Nghiên cứu này sử dụng bể siêu âm có tần số siêu âm cố định 37kHz, và đánh giá ảnh hưởng của các chế độ siêu âm: Eco-mode, Sweep-mode, Pulse-mode, Dynamic-mode, Degas-mode tới hàm lượng hoạt chất thu được. Eco-mode: Chế độ này giúp tiết kiệm năng lượng, cường độ siêu âm thấp hơn một chút so với chế độ chuẩn. Sweep-mode: Với chế độ này, tần số siêu âm được quét liên tục quanh một giá trị trung tâm, đảm bảo sóng siêu âm tác động đồng đều ở mọi vị trí. Pulse-mode: Với chế độ này, sóng siêu âm được phát theo các xung ngắt quãng, cho phép thời gian nghỉ giữa các xung. Dynamic-mode: Đây là chế độ cho phép thiết bị điều chỉnh cường độ hoặc tần suất hoạt động dựa trên thông tin nhận được từ môi trường xung quanh. Degas-mode: Đây là chế độ loại bỏ khí, chế độ này được dùng để loại bỏ khí hòa tan nhanh chóng ra khỏi dung dịch, giúp giảm thiểu sự hình thành bọt khí trong quá trình chiết xuất. Từ kết quả thể hiện trong Biểu đồ 3f với chế độ siêu âm Sweep – mode, tần số siêu âm được quét liên tục xung quanh giá trị trung tâm đảm bảo sự đồng đều ở mọi vị trí là phù hợp nhất.

Việc chiết xuất dược liệu một lần hay nhiều lần sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến hàm lượng hoạt chất thu được. Áp dụng các điều kiện chiết xuất tối ưu ở trên và đánh giá ảnh hưởng của số lần chiết tới hàm lượng curcuminoid thu được. Kết quả trong biểu đồ 3g cho thấy sau khi chiết lần 1 thì hàm lượng curcuminoid thu được ở các lần chiết 2,3,4 nhỏ. Do đó khảo sát lựa chọn chiết 1 lần.

Quy trình chiết xuất curcuminoid sau khi thực hiện các khảo sát được cố định với các thông số như sau: Dược liệu 300mg, dung môi MeOH 10ml, nhiệt độ 30°C, thời gian 50 phút ở chế độ Sweep – mode, chiết 1 lần.

Nghiên cứu đã xây dựng được phương pháp định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ đồng thời định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ tại một số tỉnh với kết quả biến thiên trong khoảng 10,67–50,52mg/300mg bột dược liệu tương ứng 3,56–16,84% (w/w). So sánh với tiêu chuẩn trong Dược điển Việt Nam V, hàm lượng

curcuminoid không được thấp hơn 5% tính theo curcumin tính theo khối lượng khô kiệt thì mẫu thu hái ở Quảng Ninh chưa đáp ứng được yêu cầu về hàm lượng, tuy nhiên đây chỉ là những nghiên cứu ban đầu và cần được xác nhận lại để có nhận định chính xác hơn và hướng tới phân loại vùng trồng nghệ trong tương lai. So sánh với một số nghiên cứu trước đây cho thấy sự tương đồng. Trong nghiên cứu của Green và Mitchell (2014) [11], nhóm nghiên cứu sử dụng HPLC để định lượng các curcuminoid trong nghệ (curcumin, demethoxycurcumin (DMC) và bisdemethoxycurcumin (BDMC)). Kết quả của nghiên cứu này đã đánh giá chi tiết ảnh hưởng của các yếu tố như thời gian thu hoạch, địa điểm trồng và quá trình ngâm đến chất lượng nghệ cũng như hàm lượng hoạt chất thu được trong nghệ. Quy trình chiết xuất của Green và Mitchell dùng phương pháp ngâm lạnh truyền thống với ethanol 95% trong thời gian (5–7 giờ). Kết quả cho thấy hàm lượng hoạt chất trong nghệ thu được trong nghiên cứu này có sự dao động (2,68–22,96% (w/w)), có điểm tương đồng so với kết quả trong nghiên cứu này, hàm lượng hoạt chất trong nghệ dao động ở các tỉnh khác nhau do điều kiện khí hậu, thổ nhưỡng ở các vùng là khác nhau.

Trong nghiên cứu của Nguyễn Phi Hùng và cộng sự (2023) [12], phương pháp chiết siêu âm với dung môi acetone được lựa chọn sau khi so sánh với ethanol và ethyl acetate, vì cho hàm lượng curcumin A, B, C cao nhất lần lượt 7,96%; 2,43% và 0,85% (w/w). Tiếp tục tối ưu thời gian chiết, nhóm tác giả xác định 50 phút là khoảng thời gian cho hiệu suất tối ưu, đưa hàm lượng curcumin A lên 8,12 %, curcumin B 2,59 % và curcumin C 0,90%. Khi áp dụng phương pháp định lượng HPLC cho các mẫu nghệ thu thập tại Việt Nam, mẫu Nghệ Bọ cạp đạt tổng hàm lượng curcuminoid cao nhất (0,667 % w/w), trong khi Nghệ đen và Cây Khỏe chỉ lần lượt là 0,076 % và 0,017 %, phản ánh sự biến thiên thành phần hoạt chất theo nguồn gốc và khẳng định tính hiệu quả của quy trình chiết và phân tích. Kết quả thu được cho thấy tổng hàm lượng curcuminoid sau quá trình chiết là 11,61% so với khối lượng bột nghệ khô ban đầu, kết quả có nét tương đồng so với kết quả trong nghiên cứu này (3,56–16,84%).

Trong một nghiên cứu khác của Insuan và cộng sự (2022) [13], phương pháp chiết siêu âm (UAE) với dung môi ethanol, tỉ lệ mẫu dung môi 1:10 (w/v), 40 phút siêu âm và một lần chiết đã được tối ưu để thu curcumin từ bột nghệ. Kết quả hàm lượng curcumin đạt $160,3 \pm 1,17$ mg/g tương ứng với hiệu suất khoảng 12,3 % w/w, kết quả này cũng có sự tương đồng với kết quả trong nghiên cứu này (3,56–16,84% (w/w)).

Bên cạnh yếu tố giống loài và đặc điểm nguyên liệu, phương pháp chiết xuất và định lượng cũng đóng vai trò quan trọng ảnh hưởng đến kết quả hàm lượng curcuminoid thu được. Các phương pháp chiết xuất truyền thống như ngâm lạnh, Soxhlet,... thường yêu cầu

thời gian dài (thường từ vài giờ đến hàng chục giờ), sử dụng lượng lớn dung môi và năng lượng, trong khi hiệu suất chiết lại chưa cao và dễ gây biến tính hoạt chất do nhiệt độ cao (đặc biệt với Soxhlet). Ngược lại, kỹ thuật chiết siêu âm (UAE) là một phương pháp hiện đại với nhiều ưu điểm như rút ngắn thời gian chiết, tiết kiệm dung môi, đồng thời tăng hiệu suất chiết nhờ hiệu ứng cavitation phá vỡ thành tế bào thực vật, giải phóng hoạt chất hiệu quả hơn ở nhiệt độ thấp, phù hợp với các hoạt chất nhạy cảm với nhiệt như curcuminoid. Về phương pháp định lượng, UV-Vis là kỹ thuật đơn giản, chi phí thấp, dễ thực hiện trong điều kiện phòng thí nghiệm thông thường, cho kết quả nhanh giúp tiết kiệm thời gian. Từ đây cho thấy, việc lựa chọn phương pháp chiết siêu âm kết hợp định lượng bằng UV-Vis giúp đảm bảo hiệu suất chiết, rút ngắn thời gian, dễ triển khai, góp phần xây dựng quy trình định lượng và xác định nhanh hàm lượng hoạt chất thể hiện ứng dụng cao trong kiểm nghiệm dược liệu.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã xây dựng và thẩm định được phương pháp định lượng curcuminoid trong thân rễ nghệ bằng UV-Vis đồng thời xác định được hàm lượng curcuminoid tại một số tỉnh ở miền Bắc (3,56–16,84%, w/w).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Sadaf Akbari, Elnaz Kariznavi, Mahdi Jannati, Sepideh Elyasi, Zahra Tayarani-Najaran.** Curcumin as a preventive or therapeutic measure for chemotherapy and radiotherapy induced adverse reaction: A comprehensive review. *Food and Chemical Toxicology*, 2020, 145, 111699.
2. **EM El-Menyawy, Mai Raslan, CNTT Zedan.** Physical characteristics of naturally isolated high-purity curcumin and its application in photosensor appliances. *Journal of Molecular Structure*, 2023, 1274, 134445.
3. **Mou-Tuan Huang, Wei Ma, Yao-Ping Lu, Richard L. Chang, Carolyn Fisher, Percy S. Manchand, Harold L. Newmark, Allan H. Conney, Ming You.** Effects of curcumin, demethoxycurcumin, bisdemethoxycurcumin and tetrahydrocurcumin on 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate induced tumor promotion. *Carcinogenesis*, 1995, 16.10, pp.2493-2497.
4. **Prakhongsil, P., Sajjabut, S., Pewlong, W., Roppon Picha, & Nuatawan Thamrongsiripak.** Turmeric Sprout Inhibition and Rhizomes Quality after Post-Harvest Treatment with Gamma Irradiation. *Science & Technology Asia*, 2022, pp.234-241.
5. **Prasad Vijay Kadam, Chandrashekhara Laxman Bhingare, Rohini Yuvrai Nikam, Suchita Anil**



- Pawar.** Development and validation of UV Spectrophotometric method for the estimation of Curcumin in cream formulation. *Pharmaceutical methods*, 2013, 4.2, pp.43-45.
6. **Singh, Ashwinder, and Vasudeva Rao Avupat.** Development and validation of UV-spectrophotometric method for the estimation of curcumin in standardised polyherbal formulations. *Journal of Young Pharmacists*, 2017, 9.4, pp.491.
 7. **Kalyan Hazra, Ravi Kumar, Bires Kumar Sarkar, Y. Ankamma Chowdary, Manish Devgan, Maddi Ramaiah.** UV-visible spectrophotometric estimation of curcumin in nanoformulation. *International journal of pharmacognosy*, 2015, 2.3, pp.127-130.
 8. **Bộ Y tế.** Chuyên luận Nghệ (Thân rễ) (*Rhizoma Curcuma longae*). *Dược điển Việt Nam V*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội, 2018, tr.1264-1265.
 9. **Cục thông tin, Thống kê - Bộ Khoa học và Công nghệ.** Dùng công nghệ siêu âm chiết xuất dược liệu chất lượng cao, <https://www.vista.gov.vn/vi/news/khoa-hoc-ky-thuat-va-cong-nghe/dung-cong-nghe-sieu-am-chiet-xuat-duoc-lieu-chat-luong-cao-9392.html>, cập nhật 16/08/2024.
 10. **George, W. J. L., and J. R. Latimer.** Guidelines for standard method performance requirements: Official methods of analysis. *AOAC International*, Rockville, MD, 2016, pp.1-18.
 11. **Green, C. E., & Mitchell, S. A.** The effects of blanching, harvest time and location (with a minor look at postharvest blighting) on oleoresin yields, percent curcuminoids and levels of antioxidant activity of turmeric (*Curcuma longa*) rhizomes grown in Jamaica. *Modern Chemistry & Application*, 2014, 2(140), pp.2-9.
 12. **Nguyễn Phi Hùng, Nguyễn Anh Tuấn, Đinh Thị Tú, Tô Đạo Cường, Hoàng Thị Phương, Đặng Ngọc Quang, Đỗ Thị Thúy, Vũ Thị Hà, Bùi Thị Thực, Trịnh Thị Thu.** Phương pháp phân tích nhanh hàm lượng Curcumin, Demethoxycurcumin và Bisdemethoxycurcumin từ củ nghệ bằng hệ thống HPLC 1260 agilent. *Tạp chí khoa học và công nghệ - Đại học Đà Nẵng*, 2023, 21(5), tr.103-109.
 13. **Insuan, Wimonrut, Hansupalak, Nanthiya, and Chahomchuen, Thippayarat.** Extraction of curcumin from turmeric by ultrasonic-assisted extraction, identification, and evaluation of the biological activity. *Journal of Herbmed Pharmacology*, 2022, 11(2), pp.188-196.