

NGHIÊN CỨU ĐIỀU KIỆN CHIẾT XUẤT SIÊU ÂM SAPONIN TRITERPENOIT TỔNG VÀ POLYSACCHARIDE TỪ RỄ CÂY CÁT SÂM (*Millettia speciosa*)

Nguyễn Tân Thành^{1*}, Lê Thị Mỹ Châu¹, Nguyễn Thị Huyền¹,
Hoàng Thị Thanh Xuân², Trần Đình Thắng³

TÓM TẮT

Rễ của cây Cát sâm (*Millettia speciosa*) được sử dụng như là một loại dược liệu dùng để hỗ trợ bồi bổ và tăng sức đề kháng cho cơ thể. Nghiên cứu này có mục đích tối ưu các điều kiện chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ rễ cây Cát sâm với sự hỗ trợ của sóng siêu âm. Sử dụng phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM) và bố trí thí nghiệm theo thiết kế Box – Behnken đã xây dựng được mô hình tối ưu quy trình chiết xuất saponin triterpenoit tổng và polysaccharide với 3 yếu tố là: Công suất siêu âm, thời gian chiết xuất và tỷ lệ nước/nguyên liệu. Điều kiện tối ưu của quá trình chiết xuất siêu âm để thu được hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide cao nhất là công suất siêu âm 375 W, thời gian chiết xuất 65 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 38 mL/g. Với điều kiện công nghệ này, dịch chiết thu được có hàm lượng saponin triterpenoit tổng là $1,25 \pm 0,02$ mg/g và hàm lượng polysaccharide là $7,86 \pm 0,03$ mg/g.

Từ khóa: Bề mặt đáp ứng, chiết xuất siêu âm, *Millettia speciosa*, polysaccharide, saponin triterpenoit.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Cát sâm (*Millettia speciosa* Champ), thuộc họ Cánh bướm (Fabaceae), bộ Đậu (Fabales), lớp Hai lá mầm (Magnoliopsida) là cây dây leo gỗ, có rễ củ nạc. Cây mọc tự nhiên ở rừng các tỉnh vùng núi Bắc bộ và Bắc Trung bộ, sinh trưởng bình thường ở hầu hết các dạng đất và mọc tốt trên đất có độ pH trung tính hoặc hơi kiềm. Sinh trưởng mạnh trong mùa xuân hè, tái sinh tự nhiên chủ yếu bằng hạt và tái sinh chồi sau khi bị chặt. Một cây Cát sâm có thể thu hoạch được 2 - 3 kg rễ (củ). Ở Việt Nam, cây Cát sâm được coi như là một vị thuốc bổ mát, thường dùng trong những trường hợp suy nhược, ho, sốt khát nước, nhức đầu, tiểu tiện khó khăn, dùng riêng hay phối hợp nhiều vị thuốc khác dưới dạng thuốc sắc [1]. Rễ

của cây Cát sâm có nhiều lợi ích cho sức khỏe con người như thúc đẩy lưu thông máu, điều trị bệnh thấp khớp, viêm khớp, tê cổ tay, đau gối, viêm phế quản và viêm gan mạn tính [2], [3]. Nghiên cứu của Zhao và cs (2017) cho thấy, cây Cát sâm chứa hơn 50 hợp chất gồm: Alkaloid, terpenoids, flavones, phenylpropanoids, volatile oil, phytosterol, các saponin và polysaccharide [4].

Hiện nay, công nghệ chiết xuất siêu âm được sử dụng rộng rãi trong ngành dược phẩm, sử dụng dung môi hỗ trợ siêu âm để chiết xuất. Các sóng âm với tốc độ cao tạo ra sự xâm thực mạnh có thể phá hủy các tế bào của cây thuốc, để dung môi xâm nhập vào các tế bào của mẫu chiết. So với công nghệ chiết xuất truyền thống, công nghệ chiết xuất siêu âm có thể làm tăng năng suất của các thành phần được chiết xuất và rút ngắn thời gian chiết xuất, bên cạnh đó công nghệ chiết xuất siêu âm trong quá trình trích ly không cần gia nhiệt, có thể được áp dụng để chiết xuất các thành phần nhiệt độ thấp. Công nghệ chiết xuất sử dụng sóng siêu âm làm tăng đáng kể tỷ lệ thu hồi các

¹ Viện Công nghệ Hóa sinh - Môi trường, Trường Đại học Vinh

*Email: nguyentanthanh@vinhuni.edu.vn

² Lớp K62-CNTP, Viện Công nghệ Hóa sinh - Môi trường, Trường Đại học Vinh

³ Viện Công nghệ Sinh học - Thực phẩm, Trường Đại học Công nghiệp thành phố Hồ Chí Minh

hợp chất có hoạt tính sinh học so với phương pháp chiết xuất truyền thống. Thời gian chiết xuất bằng công nghệ này cũng giảm rất nhiều lần so với công nghệ chiết xuất truyền thống, nhờ đó tiết kiệm năng lượng, thời gian và giảm giá thành khi sử dụng công nghệ chiết xuất siêu âm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Rễ cây Cát sâm được thu nhận huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An. Mẫu được sấy khô và nghiền nhỏ và sàng qua lưới sàng kích thước 2 mm để thu được mẫu có kích thước đồng nhất, mẫu được hút chân không và bảo quản ở -20°C trước khi tiến hành các bước tiếp theo.

2.2. Phương pháp chiết xuất siêu âm

Mỗi thí nghiệm cân 10 g mẫu cho vào bình tam giác thể tích 500 mL, thêm nước với tỷ lệ cho trước theo phương pháp bố trí thí nghiệm tối ưu. Cho bình vào thiết bị siêu âm CYF - TES600N - 4S, điều chỉnh công suất sóng siêu âm theo các điều kiện thí nghiệm. Tiến hành chiết xuất theo thời gian cho trước. Kết thúc quá trình chiết xuất, dịch được lọc qua giấy lọc và mang đi phân tích.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và tối ưu hóa điều kiện chiết xuất

Lựa chọn phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology) để tối ưu hóa điều kiện chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ rễ cây Cát sâm có hỗ trợ bằng kỹ thuật siêu âm. Ba thông số quan trọng của quá trình chiết xuất được nghiên cứu bao gồm: Công suất siêu âm (X_1), thời gian chiết xuất (X_2) và tỷ lệ nước/nguyên liệu (X_3). Các thí nghiệm được bố trí theo phương pháp Box – Behnken gồm 17 thí nghiệm, với 12 thí nghiệm ở 2 mức (trên và dưới) và 5 thí nghiệm ở tâm. Mỗi thí nghiệm được tiến hành 3 lần và lấy kết quả trung bình. Mô hình toán học mô tả ảnh hưởng của các biến độc lập đối với biến phụ thuộc có dạng hàm đa thức bậc hai và có dạng tổng quát như sau (1):

$$Y = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i X_i + \sum_{i=1}^k \beta_{ii} X_i^2 + \sum \sum_{i < j} \beta_{ij} X_i X_j \quad (1)$$

Trong đó: Y là biến phụ thuộc (hàm mục tiêu); $X_{i,j}$ là biến mã hóa (biến độc lập) ảnh hưởng đến hàm mục tiêu Y; $\beta_0, \beta_i, \beta_j$ là các hệ số hồi quy.

2.4. Phương pháp phân tích

2.4.1. Xác định hàm lượng saponin triterpenoit tổng

Hàm lượng saponin triterpenoit tổng được xác định theo Dong và Gu (2001) [5]. Mẫu sau khi chiết xuất được lọc và pha loãng 10 lần, hút 0,2 mL mẫu đã pha loãng vào ống nghiệm, thêm lần lượt là 0,2 mL vanilin - axetat (10%), 1,2 mL HClO_4 , đun cách thủy và ủ ở 70°C trong 15 phút. Sau 15 phút, các ống nghiệm được lấy ra làm mát trong 2 phút, ethyl axetat được bổ sung sao cho tổng thể tích đủ 5 mL. Tổng hàm lượng saponin triterpenoit được phân tích dựa trên phương pháp đo độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 548 nm với chất chuẩn là escin (Máy đo quang phổ Agilent 8453).

2.4.2. Xác định hàm lượng polysaccharide

Hàm lượng polysaccharide được xác định theo Dat Tran Do và cs (2021) [6]. Sử dụng phương pháp so màu axit phenol-sulfuric để xác định hàm lượng polysaccharide với dung dịch chuẩn là D-glucose. Sáu dung dịch chuẩn D-glucose bao gồm 50, 100, 200, 300, 400 và 500 $\mu\text{g/mL}$ được điều chế từ D-glucose dung dịch có nồng độ 1.000 $\mu\text{g/mL}$. Sau đó, 1 mL của từng dung dịch chuẩn được lấy và chuyển sang bình định mức (20 mL), thêm 1 mL dung dịch phenol 5% và 5 mL dung dịch axit sulfuric đậm đặc 98%. Ngoài ra, mẫu trắng được chuẩn bị với 1 mL nước cất được thêm vào 1 mL dung dịch phenol 5% và 5 mL axit sulfuric đậm đặc 98%. Mẫu phân tích được chuẩn bị bằng cách thêm 1 mL dịch chiết rễ cây Cát sâm, 1 mL dung dịch phenol 5% và 5 mL dung dịch đậm đặc 98% axit sulfuric. Sau 30 phút, đo độ hấp thụ được tiến hành ở bước sóng 488 nm. Hàm lượng polysaccharide được xác định theo độ hấp thụ của dịch chiết được tính theo chất chuẩn D-glucose.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thiết lập mô hình

Tiến hành nghiên cứu đa yếu tố các điều kiện chiết xuất với các thông số công nghệ là công suất

siêu âm 300 - 400 W, thời gian 50 - 70 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 30/1 - 50/1 mL/g.

$$x_i = (X_i - X_0) / \Delta X_i \quad (1).$$

Trong đó: x_i là giá trị mã hóa của yếu tố biến thiên thứ i , X_i là giá trị thật của yếu tố thứ i , X_0 là giá trị thật của X_i tại điểm trung tâm, ΔX_i là bước nhảy.

Bảng 1. Mã hóa của các biến độc lập

Các biến độc lập	Kí hiệu	Các mức mã hóa		
		-1	0	+1
Công suất siêu âm (W)	X_1	300	350	400
Thời gian chiết xuất (phút)	X_2	50	60	70
Tỷ lệ nước/nguyên liệu (mL/g)	X_3	30/1	40/1	50/1

Sử dụng phần mềm Design - Expert®, phiên bản 7.0. để đánh giá ảnh hưởng của các thông số quá trình chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide có sự hỗ trợ của sóng siêu âm trong rễ cây Cát sâm.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm

Thí nghiệm	Công suất siêu âm X_1 (W)	Thời gian chiết xuất X_2 (phút)	Tỷ lệ nước/ nguyên liệu X_3 (mL/g)	Hàm lượng saponin triterpenoit tổng Y_1 (mg/g)	Hàm lượng Polysaccharide Y_2 (mg/g)
1	0	0	0	1,22	7,62
2	-1	0	-1	0,84	6,65
3	0	+1	-1	1,12	8,01
4	+1	-1	0	0,81	7,77
5	0	-1	-1	0,78	7,51
6	-1	-1	0	0,74	6,18
7	0	0	0	1,28	7,79
8	-1	0	+1	0,96	6,59
9	+1	+1	0	1,24	7,61
10	0	0	0	1,20	7,88
11	0	-1	+1	0,98	7,52
12	0	0	0	1,19	7,81
13	0	0	0	1,25	7,75
14	0	+1	+1	1,14	7,68
15	+1	0	-1	1,07	7,91
16	+1	0	+1	1,18	7,69
17	-1	+1	0	0,81	6,67

3.2. Phân tích sự có nghĩa và sự tương quan của mô hình

Kết quả ở bảng 2 và phân tích hồi quy tuyến tính của 17 thí nghiệm đã xây dựng được phương trình đa thức bậc hai của quá trình chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide có hỗ trợ của siêu âm từ rễ cây Cát sâm như sau:

$$Y_1 = 1,23 + 0,12 X_1 + 0,13 X_2 + 0,056 X_3 + 0,09 X_1 X_2 - 0,0025 X_1 X_3 - 0,045 X_2 X_3 - 0,16 X_1^2 - 0,17 X_2^2 - 0,055 X_3^2 \quad (2)$$

$$Y_2 = 7,77 + 0,61 X_1 + 0,12 X_2 - 0,075 X_3 - 0,16 X_1 X_2 - 0,04 X_1 X_3 - 0,085 X_2 X_3 - 0,59 X_1^2 - 0,12 X_2^2 + 0,031 X_3^2 \quad (3)$$

Các giá trị F, p và R^2 được thể hiện ở bảng 3. Giá trị F, p của Y_1 là 75,79 và 0,0001; Y_2 là 69,56 và

0,0001 cả 2 giá trị đều thỏa mãn điều kiện $p < 0,05$ và 2 mô hình hoàn toàn có ý nghĩa thống kê với độ tin cậy đều là 99,99% ($p < 0,0001$). Hệ số tương quan bội (R^2) của mô hình Y_1 là 0,9898 và Y_2 là 0,9889 cho thấy, mô hình hàm mục tiêu hàm lượng saponin triterpenoit tổng Y_1 mô tả đến 98,98%, mô hình của hàm mục tiêu hàm lượng polysaccharide Y_2 mô tả đến 98,89% sự thay đổi của các hàm mục tiêu phụ thuộc vào các yếu tố ảnh hưởng. Chuẩn F của mô hình Y_1 là 0,079 ($p = 0,9680$) và của mô hình Y_2 là 0,63 ($p = 0,6341$) chỉ ra “sự không tương thích” của 2 mô hình là vô nghĩa. Điều này phù hợp với bức tranh thực nghiệm và tốt cho quá trình thiết lập mô hình mô phỏng thực nghiệm.

Bảng 3. Kết quả phân tích hồi quy hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide

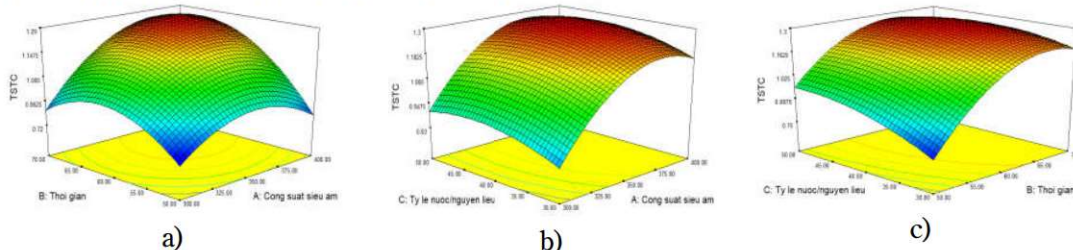
Nguồn	Hàm lượng saponin triterpenoit tổng Y_1		Hàm lượng Polysaccharide Y_2	
	Giá trị F	Giá trị p	Giá trị F	Giá trị p
Mô hình	75,79	<0,0001 ^S	69,56	<0,0001 ^S
X_1	136,04	<0,0001 ^S	384,44	<0,0001 ^S
X_2	150,73	<0,0001 ^S	15,76	0,0054 ^S
X_3	30,52	0,0009 ^S	5,79	0,0471 ^S
$X_1 X_2$	39,07	0,0004 ^S	13,59	0,0078 ^S
$X_1 X_3$	0,03	0,8671 ^{NS}	0,82	0,3944 ^{NS}
$X_2 X_3$	9,77	0,0167 ^S	3,72	0,0952 ^{NS}
X_1^2	130,39	<0,0001 ^S	189,31	<0,0001 ^S
X_2^2	142,88	<0,0001 ^S	7,96	<0,0257 ^S
X_3^2	15,50	0,0056 ^S	0,53	0,4907 ^{NS}
Không tương thích	0,079	0,9680 ^{NS}	0,63	0,6341 ^{NS}
R^2	0,9898		0,9889	
CV%	2,78		0,53	
R^2_{Adj}	0,9563		0,9775	
R^2_{Pre}	0,8326		0,9738	

Ghi chú: S (significant) - có nghĩa ($p < 0,05$); NS (non-significant) – không có nghĩa ($p > 0,05$)

3.3. Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình chiết xuất

Dữ liệu thực nghiệm được phân tích bằng phương pháp bề mặt đáp ứng sử dụng phần mềm Design - Expert 7.0. Các trục X và Y của bề mặt

đáp ứng 3 chiều đại diện cho 2 yếu tố, trục Z là một trong 2 chỉ số đánh giá là hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide. Ba bề mặt đáp ứng được xây dựng như mô tả trong hình 1 và 2.

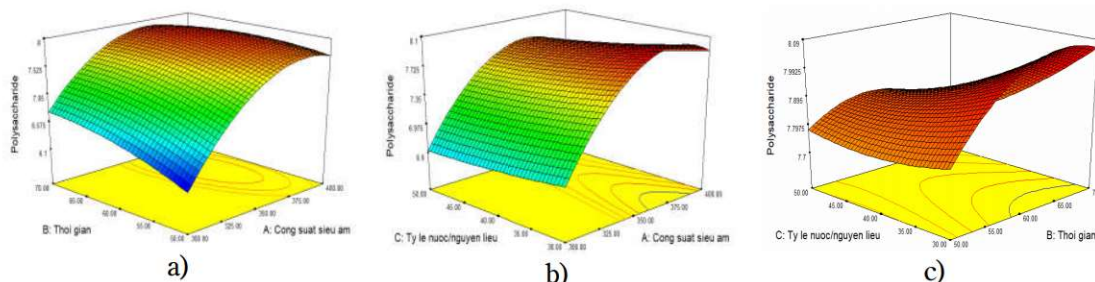


Hình 1. Bề mặt đáp ứng của hàm lượng saponin triterpenoit tổng của quá trình chiết xuất dịch chiết từ rễ cây Cát sâm

Hình 1 và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng từ rễ cây Cát sâm. Hình 1a cho thấy, ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và thời gian đến quá trình chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (40 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này là có ý nghĩa đến hàm lượng saponin triterpenoit tổng thu được ($p < 0,05$). Hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng dần khi công suất siêu âm tăng và đạt cực đại tại công suất 360 W và hàm lượng này giảm dần khi công suất siêu âm tiếp tục tăng từ 360 - 400 W. Hàm lượng các chất chiết xuất tăng lên nhờ sự hỗ trợ của sóng siêu âm cũng tuân theo quy luật như nghiên cứu của Ji và cs (2006) [7]. Tương tự như vậy, với yếu tố thời gian thì khi thời gian tăng từ 50 - 62 phút thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng, tuy nhiên khi thời gian tiếp tục tăng thêm từ 62 - 70 phút thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng có xu hướng giảm, hàm lượng saponin triterpenoit tổng

cao nhất khi thời gian siêu âm ở khoảng 60 - 65 phút.

Hình 1b và 1c cho thấy, ảnh hưởng của các cặp yếu tố công suất siêu âm với tỷ lệ nước/nguyên liệu và thời gian với tỷ lệ nước trên nguyên liệu. Ở tương tác giữa công suất siêu âm với tỷ lệ nước/nguyên liệu (hình 1b) thì yếu tố công suất siêu âm ảnh hưởng lớn hơn yếu tố tỷ lệ nước trên nguyên liệu. Với yếu tố tỷ lệ nước/nguyên liệu thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng khi tỷ lệ nước/nguyên liệu tăng, hàm lượng saponin triterpenoit tổng cao nhất khi tỷ lệ nước/nguyên liệu nằm trong khoảng 42 - 47 mL/g. Yếu tố công suất siêu âm cũng giống như phân tích ở hình 1a. Theo bảng 3, tương tác giữa 2 yếu tố công suất siêu âm với tỷ lệ nước/nguyên liệu không ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng do giá trị $p > 0,05$ ($p = 0,8671$), còn hai cặp tương tác kia có ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất do giá trị $p < 0,05$ (lần lượt là 0,0004 và 0,0167).



Hình 2. Bề mặt đáp ứng của hàm lượng polysaccharide của quá trình chiết xuất dịch chiết từ rễ cây Cát sâm

Hình 2 và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình chiết xuất hàm lượng polysaccharide từ rễ cây Cát sâm. Hình 2a và bảng 3 cho thấy, ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và thời gian đến quá trình chiết xuất hàm lượng polysaccharide khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (40 mL/g). Sự tương tác của 2 yếu tố này có nghĩa đến hàm lượng polysaccharide thu được ($P < 0,05$). Dựa vào hình 2a dễ dàng nhận thấy tương tác của yếu tố công suất siêu âm lớn hơn so với yếu tố thời gian. Hàm lượng polysaccharide tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 300 - 380 W, khi công suất siêu âm tiếp tục tăng thì hàm lượng polysaccharide giảm nhẹ, hàm lượng polysaccharide cao nhất khi công suất siêu âm nằm trong khoảng từ 360 - 400 W. Khi thời gian siêu âm tăng thì hàm lượng polysaccharide tăng, kết quả này cũng tương tự nghiên cứu của Liu và cs (2014) [8]. Hình 2b và bảng 3 thể hiện ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và tỷ lệ nước/nguyên liệu khi thời gian siêu âm giữ ở mức tâm (60 phút). Tỷ lệ nước/nguyên liệu ảnh hưởng ít đến sự thay đổi của hàm lượng polysaccharide, khi tỷ lệ nước/nguyên liệu tăng từ 30 - 50 mL/g thì hàm lượng polysaccharide giảm dần. Theo bảng 3 sự tương tác của hai yếu tố (công suất siêu âm - tỷ

lệ nước/nguyên liệu và thời gian - tỷ lệ nước/nguyên liệu) không ảnh hưởng đến quá trình chiết xuất thu hồi hàm lượng polysaccharide do giá trị $p > 0,05$ (lần lượt là 0,3944 và 0,0952).

3.4. Tối ưu hoá quá trình chiết xuất

Quá trình chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ rễ cây Cát sâm được tiến hành nhằm thu được giá trị của các hàm lượng này cao nhất. Kết quả phân tích tối ưu hóa trên phần mềm Design-Expert® 7.0 cho thấy, với công suất siêu âm 373,89 W, thời gian siêu âm 64,73 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 37,80 mL/g thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng thu được dự đoán là 1,28 mg/g và hàm lượng polysaccharide thu được dự đoán 7,95 mg/g.

Để phù hợp các thông số công nghệ của thiết bị, tiến hành thực nghiệm lại mô hình tối ưu tại các thông số: Công suất siêu âm 375 W, thời gian siêu âm 65 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 38 mL/g, kết quả thu được như sau: hàm lượng saponin triterpenoit tổng là $1,25 \pm 0,02$ mg/g và hàm lượng polysaccharide $7,86 \pm 0,03$ mg/g. Kết quả thực nghiệm cũng cho thấy, quy trình chiết xuất phù hợp với giá trị tối ưu của mô hình.

Bảng 4. Kết quả chiết xuất hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ rễ cây Cát sâm theo điều kiện tối ưu

Điều kiện tối ưu			Các hàm mục tiêu	Giá trị thực nghiệm* tại các thông số tối ưu
X_1	X_2	X_3		
375 W	65 phút	38 mL/g	(Hàm lượng saponin triterpenoit tổng) Y_1	$1,25 \pm 0,02$ mg/g
			(Hàm lượng polysaccharide) Y_2	$7,86 \pm 0,03$ mg/g

Ghi chú: * Giá trị trung bình của 3 lần thực nghiệm ($n = 3$)

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được các điều kiện tối ưu để chiết xuất saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ rễ cây Cát sâm (*Millettia speciosa* Champ) thu nhận huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An như sau: Công suất siêu âm 375 W, thời gian siêu âm 65 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 38 mL/g thì thu được dịch chiết xuất có hàm lượng saponin triterpenoit tổng đạt giá trị $1,25 \pm 0,02$ mg/g và hàm lượng polysaccharide đạt $7,86 \pm 0,03$ mg/g.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Đỗ Tất Lợi (2015). *Cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nxb Y học.
- Chen D. L., Liu Y. Y., Ma G. X., Zhu N. L., Wu H. F., Wang D. L. (2015). Two new rotenoids from the roots of *Millettia speciosa*. *Phytochem. Lett.* 12, 196 – 199.
- Yin T., Liang H., Wang B., Zhao Y. (2010). A new flavonol glycoside from *Millettia speciosa*. *Fitoterapia* 81, 274 - 275.

4. Zhao Z., Liu P., Ma S., Wang S., Li A., Liu J. (2017). Botanical characteristics, chemical and nutritional composition and pharmacological and toxicological effects of medicinal and edible plant *Millettia speciosa* Champ. Food Sci. 38, 293 - 306.
5. Dong H., Gu W. (2001). Determination of soybean saponins using colorimetry. *China Oils and Fats*, 26 (3), 57 - 61.
6. Dat Tran Do, Dang Hoang Lam, Tai Nguyen, Tran Thi Phuong Mai, Le Thao My Phan, Hoai Thanh Vuong, Duc Viet Nguyen, Ngo Thi Thuy Linh, Minh Nam Hoang, Thanh Phong Mai, Huu Hieu Nguyen (2021). Utilization of Response Surface Methodology in Optimization of Polysaccharides Extraction from Vietnamese Red *Ganoderma lucidum* by Ultrasound-Assisted Enzymatic Method and Examination of Bioactivities of the Extract. *The Scientific World Journal*. <https://doi.org/10.1155/2021/7594092>.
7. Ji J. B., Lu X. H., Cai M. Q., Xu Z. C. (2006). Improvement of leaching process of Geniposide with ultrasound. *Ultrasonics Sonochemistry*, 13 (5), 455 - 462.
8. Liu Y., Gong G., Zhang J., Jia S., Li F., Wang Y., Wu S. (2014). Response surface optimization of ultrasound-assisted enzymatic extraction polysaccharides from *Lycium barbarum*. *Carbohydrate Polymers*, 110, 278 - 284.

STUDY OF ULTRASONIC EXTRACTION THE TOTAL SAPONIN TRITERPENOID AND POLYSACCHARIDE FROM ROOTS OF *Millettia speciosa*

Nguyen Tan Thanh^{1,*}, Le Thi My Chau¹, Nguyen Thi Huyen¹,
Hoang Thi Thanh Xuan², Tran Dinh Thang³

¹*School of Chemistry, Biology and Environment, Vinh University*

²*K62, Food Technology Depatermant, School of Chemistry,
Biology and Environment, Vinh University*

³*Institute of Biotechnology and Food Technology, Industrial University of Ho Chi Minh city*

Summary

The roots of *Millettia speciosa* is used as a medicinal herb to support fortification and increase the body's resistance. This study has a purpose optimal extraction condition of total saponin triterpenoid and polysaccharide from roots of *Millettia speciosa* with. Using response surface methdology (RSM) and experimental according to Box - Benhken design has optimized extraction process total saponin triterpenoid content (TSTC) and polysaccharide content (PC) with three factors: ultrasonic power (X_1), time extraction (X_2) and ratio of water raw material (X_3). Folow this model, the optimal parameter for extraction process to obtain the highest content of total saponin triterpenoid and polysaccharide is ultrasonic power of 375 W, time of 65 mins and ratio of water raw material of 38 mL/g. The experimental values of TSTC and PC were 1.25 ± 0.02 mg/g and 7.86 ± 0.03 mg/g.

Keywords: *Extraction ultrasonic - assisted, Millettia speciosa, polysaccharide, saponin triterpenoid, response surface methodology.*

Người phản biện: PGS.TS. Đái Thị Xuân Trang

Ngày nhận bài: 22/02/2023

Ngày thông qua phản biện: 21/3/2023

Ngày duyệt đăng: 28/3/2023