

NGHIÊN CỨU TRÍCH LY SIÊU ÂM SAPONIN TRITERPENOID TỔNG VÀ POLYSACCHARIDE TỪ CÂY GIẢO CỔ LAM (*Gynostemma pentaphyllum*)

Nguyễn Tân Thành¹

TÓM TẮT

Nghiên cứu này có mục đích tối ưu các điều kiện trích ly saponin triterpenoid tổng và polysaccharide từ cây Giảo cổ lam (*Gynostemma pentaphyllum*) với sự hỗ trợ của sóng siêu âm bằng phương pháp đáp ứng bề mặt (RSM). Bố trí thí nghiệm theo thiết kế Box – Benhken, đã xây dựng được mô hình tối ưu quy trình tách chiết saponin triterpenoid tổng (Y_1) và polysaccharide (Y_2) với ba yếu tố là công suất siêu âm (X_1), thời gian trích ly (X_2) và tỷ lệ nước/nguyên liệu (X_3). Theo mô hình, điều kiện tối ưu hóa quá trình trích ly để thu được hàm lượng saponin triterpenoid tổng và polysaccharide cao nhất là công suất siêu âm 350W, thời gian trích ly 27 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 27 mL/g. Với các thông số này, dịch chiết thu được có hàm lượng saponin triterpenoid tổng là $2,22 \pm 0,01$ mg/g và hàm lượng polysaccharide là $5,71 \pm 0,02$ %.

Từ khóa: Bề mặt đáp ứng, *Gynostemma pentaphyllum*, polysaccharide, trích ly, saponin triterpenoid.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Giảo cổ lam (*Gynostemma pentaphyllum*) là một loại thảo dược dây leo thuộc họ bí Cucurbitaceae, Chi *Gynostemma* phân bố nhiều ở khu vực châu Á như Nhật Bản, Malaysia, Trung Quốc, New Guinea và Việt Nam. Ở Việt Nam cây Giảo cổ lam gồm có 2 loại là loại 5 lá (còn gọi là ngũ diệp sâm) và loại 7 lá (thất diệp đảm) (Phạm Hoàng Bộ, 2009). Các nghiên cứu cho thấy cây Giảo cổ lam có khả năng chống oxy hóa, kéo dài tuổi thọ, giảm cholesterol, tiêu viêm, giải độc, dưỡng tâm an thần... (Lin, 2000; La Cour, 1995). Các nhà khoa học trên thế giới cũng đã chứng minh Giảo cổ lam có tác dụng kìm hãm sự tích tụ tiểu cầu, làm tan các cục máu đông, chống huyết khối, tăng cường lưu thông máu lên não, giảm chứng cao huyết áp, có tác dụng chống viêm, kìm hãm sự phát triển của khối u (Lin và cộng sự, 1993; Liu và cộng sự, 2014). Các nghiên cứu về thành phần hóa học của Giảo cổ lam cho thấy trong chi này chứa nhiều nhóm chất có hoạt tính sinh học như flavonoid, saponin, polysaccharide, polyphenol, nhóm chất sterol... (Marino, 1989; Wang, 2007). Các nghiên cứu cũng chỉ ra rằng hàm lượng saponin của Giảo cổ lam nhiều gấp 3-4 lần so với nhân sâm (Fang, 1989).

Saponin là một nhóm glycoside lớn, gặp rộng rãi trong các loài thực vật. Hoạt chất saponin có tác dụng long đờm, chữa ho (saponin trong cây viễn chí, cam thảo, thiên môn...), tăng cường sinh lực (saponin trong nhân sâm, đinh lăng, ngũ gia bì...), chống viêm (saponin trong cam thảo, ngư tử...), kháng khuẩn, kháng nấm (saponin trong lá cà chua, mầm khoai tây)... Do có nhiều tác dụng cho cơ thể con người nên trong nghiên cứu này đã tập trung nghiên cứu quá trình trích ly để thu được hàm lượng saponin cao nhất từ cây Giảo cổ lam.

Hiện nay, công nghệ trích ly siêu âm đang được ứng dụng nhiều trong công nghiệp trích ly các hoạt chất trong dược liệu. Công nghệ trích ly sử dụng sóng siêu âm làm tăng đáng kể tỷ lệ thu hồi các hợp chất có hoạt tính sinh học so với phương pháp trích ly truyền thống. Thời gian trích ly bằng công nghệ này cũng giảm từ 20 đến 30 lần so với công nghệ trích ly truyền thống, nhờ đó tiết kiệm năng lượng, thời gian và giảm giá thành khi sử dụng công nghệ trích ly siêu âm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Vật liệu

Cây Giảo cổ lam (*Gynostemma pentaphyllum*) được trồng tại vùng đệm Vườn Quốc gia Pù Mát, 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

¹ Viện Công nghệ Hóa sinh và Môi trường, Trường Đại học Vinh
Email: nguyentanthanhvn@gmail.com

bảo quản ở -20°C trước khi tiến hành các bước tiếp theo.

2.2. Phương pháp trích ly 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 (Đài Loan), điều chỉnh công suất sóng siêu âm theo các điều kiện thí nghiệm. Tiến hành trích ly theo thời gian cho trước. Sau khi kết thúc quá trình trích ly, dịch được lọc qua giấy lọc và đưa đi phân tích.

2.3. Phương pháp bố trí thí nghiệm và tối ưu hóa điều kiện trích ly

Lựa chọn phương pháp bề mặt đáp ứng (Response Surface Methodology) để tối ưu hóa điều kiện trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ cây Giảo cổ lam có hỗ trợ bằng kỹ thuật siêu âm. Ba thông số quan trọng của quá trình trích ly được nghiên cứu bao gồm: công suất siêu âm (X_1), thời gian trích ly (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 hai 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:

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

Trong đó: Y - Biến phụ thuộc (hàm mục tiêu); X_{ij} - Biến mã hóa (biến độc lập) ảnh hưởng đến Y; $\beta_0, \beta_i, \beta_j$ - 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 cộng sự (2001). Mẫu sau khi trích ly 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 - acetate (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 acetate 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 hiệu suất thu hồi polysaccharides

Hiệu suất thu hồi polysaccharide được xác định theo Zhong và cộng sự (2010). Mẫu được nghiền nhỏ và chiết trong với nước tại 100°C, dịch chiết được lọc qua vải lọc và được ly tâm tại 4200 vòng/phút trong 20 phút để thu nhận dịch trong, phần bã tiếp tục được chiết thêm 2-3 lần và xử lý như trên để thu được dịch chiết nước nóng. Dịch chiết được cô quay đến 1% thể tích ban đầu bằng thiết bị cô quay chân không tại 55°C dưới áp suất chân không. Cao chiết được bổ sung 4 lần ethanol 80% và ủ qua đêm ở 4°C. Sau đó dịch được ly tâm tại 4200 vòng/phút trong 20 phút. Cặn được rửa lại 6 lần với cồn tuyệt đối và thu được kết tủa dạng dịch chiết. Kết tủa được sấy ở 50°C đến khối lượng không đổi và được xác định khối lượng. Hàm lượng polysaccharide được tính theo công thức:

$$\text{Hàm lượng polysaccharide (\%)} = \frac{\text{khối lượng chất chiết sấy khô (g)}}{\text{khối lượng bột giảo cổ lam ban đầu (g)}} \times 100$$

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thiết lập mô hình

Các nghiên cứu ban đầu đã khảo sát ảnh hưởng của 3 yếu tố công suất siêu âm, thời gian và tỷ lệ nước/nguyên liệu đến quá trình trích ly saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ cây Giảo cổ lam. Vì vậy trong nghiên cứu này, miền đơn yếu tố tối ưu để tiến hành tối ưu hóa các điều kiện trích ly được chọn là công suất siêu âm 200 - 400W, thời gian 20 - 30 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 20/1- 40/1 mL/g.

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	200	300	400
Thời gian trích ly (phút)	X_2	20	25	30
Tỷ lệ nước/nguyên liệu (mL/g)	X_3	20/1	30/1	40/1

Sử dụng phần mềm Design-Expert®, phiên bản 7.0 để đánh giá ảnh hưởng của các thông số quá trình trích ly saponin triterpenoit tổng và

polysaccharide có sự hỗ trợ của sóng siêu âm trong cây Giảo cổ lam.

Bảng 2. Kết quả thí nghiệm

TN	Công suất siêu âm X_1 (°C)	Thời gian trích ly 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 (%)
1	-	-	0	1,79	3,85
2	+	-	0	1,87	5,29
3	-	+	0	1,86	4,22
4	+	+	0	2,17	5,43
5	-	0	-	1,84	4,17
6	+	0	-	2,15	5,67
7	-	0	+	2,05	5,21
8	+	0	+	2,14	5,42
9	0	-	-	1,81	5,28
10	0	+	-	2,12	5,77
11	0	-	+	2,01	5,32
12	0	+	+	2,13	5,39
13	0	0	0	2,29	5,48
14	0	0	0	2,24	5,52
15	0	0	0	2,25	5,49
16	0	0	0	2,26	5,51
17	0	0	0	2,28	5,55

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

Hàm lượng saponin triterpenoit tổng đạt giá trị cao nhất 2,29 mg/g ở điều kiện công suất siêu âm 300W, thời gian 25 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 30 mL/g. Hàm lượng polysaccharide thu được đạt giá trị cao nhất 5,77% tại điều kiện trích ly công suất siêu

âm 300W, thời gian 30 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu là 20 mL/g. Từ các phân tích hồi quy tuyến tính của 17 thí nghiệm đã xây dựng được phương trình hồi quy bậc hai của quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide có hỗ trợ của siêu âm từ cây Giảo cổ lam là:

$$Y_1 = 2,26 + 0,099X_1 + 0,10X_2 + 0,051X_3 + 0,057X_1X_2 - 0,055X_1X_3 - 0,047X_2X_3 - 0,16X_1^2 - 0,18X_2^2 - 0,062X_3^2 \quad (1)$$

$$Y_2 = 5,51 + 0,67X_1 + 0,13X_2 - 0,069X_3 - 0,058X_1X_2 - 0,073X_1X_3 - 0,10X_2X_3 - 0,69X_1^2 - 0,12X_2^2 + 0,05X_3^2 \quad (2)$$

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	177,81	<0,0001 ^S	790,77	<0,0001 ^S
X_1	248,79	<0,0001 ^S	4278,88	<0,0001 ^S
X_2	255,13	<0,0001 ^S	170,52	<0,0001 ^S
X_3	67,01	<0,0001 ^S	45,05	0,0003 ^S
X_1X_2	42,18	0,0003 ^S	15,76	0,0054 ^S
X_1X_3	38,59	0,0004 ^S	25,05	0,0016 ^S
X_2X_3	28,78	0,0010 ^S	52,54	0,0002 ^S
X_1^2	330,98	<0,0001 ^S	2405,84	<0,0001 ^S

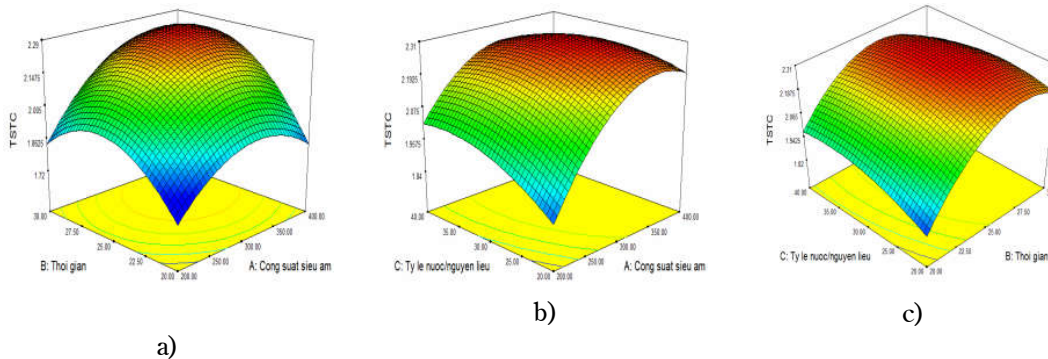
X_2^2	457,08	<0,0001 ^S	72,24	<0,0001 ^S
X_3^2	51,62	0,0002 ^S	12,54	<0,0095 ^S
Không tương thích	0,37	0,7810 ^{NS}	1,28	0,3955 ^{NS}
R^2	0,9956		0,9990	

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

Kết quả phân tích ANOVA của mô hình bậc hai của Y_1 và Y_2 đã được đánh giá bằng các giá trị F, p và R^2 tương ứng (Bảng 3). Giá trị F, p của Y_1 là 177,81 và 0,0001; Y_2 là 790,77 và 0,0001 cả hai giá trị đều thỏa mãn điều kiện $p < 0,05$; cho thấy cả hai 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 0,9956 và Y_2 là 0,9990 cho thấy mô hình Y_1 mô tả đến 99,56%, mô hình Y_2 mô tả đến 99,90% sự thay đổi của các hàm mục tiêu phụ thuộc vào các biến ảnh hưởng. Chuẩn F của mô hình Y_1 là 0,37 ($p = 0,7810$) và Y_2 là 1,28 ($p = 0,3955$) chỉ ra “sự không tương thích” của hai mô hình là vô nghĩa. Điều này tốt cho quá trình thiết lập mô hình mô phỏng thực nghiệm

3.3. Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly



Hình 1. Bề mặt đáp ứng của hàm lượng saponin triterpenoit tổng của quá trình trích ly dịch chiết từ cây Giảo cổ lam

Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng từ cây Giảo cổ lam được thể hiện ở hình 1 và bảng 3. Hình 1a và bảng 3 cho thấy ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và thời gian đến quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (30 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm lượng saponin triterpenoit tổng thu được ($P < 0,05$). Nhìn vào bề mặt đáp ứng thì nhận thấy tương tác của yếu tố công suất siêu âm và thời gian là tương đương như nhau đến quá trình trích ly. Hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 200W đến 330W, khi công suất siêu âm tiếp tục tăng thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng giảm xuống, hàm lượng các chất trích ly tăng lên nhờ sự hỗ trợ của sóng siêu âm cũng tuân theo quy luật như trong nghiên cứu của Ji và cộng sự (2006). Hàm lượng saponin triterpenoit tổng cao nhất khi công suất siêu âm nằm trong khoảng từ 270W đến 370W. Tương tự như vậy, với yếu tố thời gian thì khi thời gian tăng từ 20 đến 26 phút thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng tăng, tuy nhiên khi thời gian tăng từ 26 đến 30 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 24 - 28 phút.

Dựa vào mô hình đa thức bậc 2 thực nghiệm, 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 ba chiều đại diện cho hai yếu tố, trục Z là một trong hai 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.

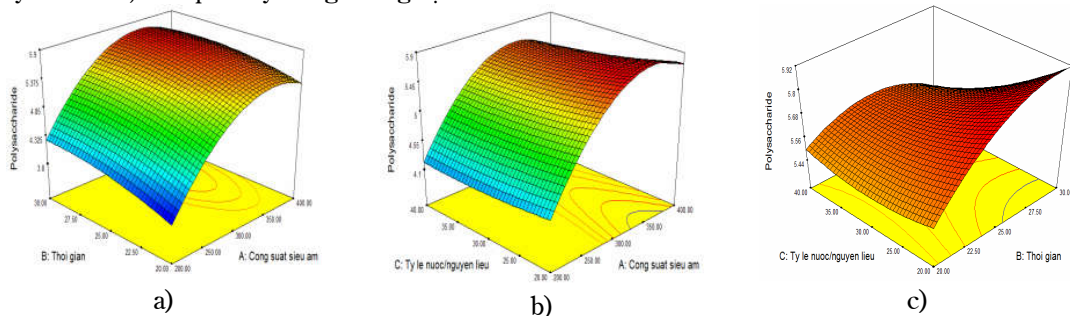
Tương tự hình 1b và 1c cho thấy ảnh hưởng của các cặp yếu tố công suất siêu âm với tỷ lệ nước/nguyên liệu và thời gian với tỷ lệ nước trên nguyên liệu. Ở tương tác giữa công suất siêu âm với tỷ lệ nước/nguyên liệu (Hình 1b) thì yếu tố công suất siêu âm ảnh hưởng lớn hơn yếu tố tỷ lệ nước trên nguyên 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 32 – 40 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 thời gian với tỷ lệ nước/nguyên liệu có ảnh hưởng đến quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng, tuy nhiên ảnh hưởng của cặp tương tác này là ít nhất do giá trị p cao nhất ($p = 0,001$) so với hai cặp tương tác kia.

Ảnh hưởng của các yếu tố đến quá trình trích ly hàm lượng polysaccharide từ cây Giảo cổ lam được thể hiện ở hình 2 và bảng 3.

Hình 2a và bảng 3 cho thấy ảnh hưởng tương tác của công suất siêu âm và thời gian đến quá trình trích ly hàm lượng polysaccharide khi tỷ lệ nước/nguyên liệu được giữ tại tâm (30 mL/g). Sự tương tác của hai yếu tố này có nghĩa đến hàm lượng polysaccharide thu được ($P < 0,05$). Tương tác của

yếu tố công suất siêu âm lớn hơn khá nhiều so với yếu tố thời gian. Hàm lượng polysaccharide tăng dần khi công suất siêu âm tăng từ 200W đến 360W, 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 330W đến 380W. Khi thời gian siêu âm tăng thì hàm lượng polysaccharide tăng, tuy nhiên ảnh hưởng của yếu tố này là khá ít, kết quả này cũng tương tự như

nghiên cứu của Liu và cộng sự (2014). 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 (25 phút). Tỷ lệ nước/nguyên liệu ảnh hưởng ít đến sự thay đổi của hàm lượng polysaccharide, hàm lượng polysaccharide giảm dần (giảm rất ít) khi tỷ lệ nước/nguyên liệu tăng từ 20 mL/g đến 40 mL/g.



Hình 2. Bề mặt đáp ứng của hàm lượng polysaccharide của quá trình trích ly dịch chiết từ cây Giáo cổ lam

3.4. Tối ưu hoá quá trình trích ly

Quá trình trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ cây Giáo cổ lam tiến hành nhằm thu được giá trị của các hàm lượng này là cao nhất. Kết quả phân tích tối ưu hóa trên phần mềm Design-Expert® 7.0 cho thấy với công suất siêu âm 346,74W, thời gian siêu âm 27,08 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 26,65mL/g thì hàm lượng saponin triterpenoit tổng thu được dự đoán là 2,2878 mg/g và hàm lượng polysaccharide thu được dự đoán 5,7501%.

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 350W, thời gian siêu âm 27 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 27 mL/g, kết quả thu được như sau: Hàm lượng saponin triterpenoit tổng là $2,22 \pm 0,01$ mg/g và hàm lượng polysaccharide $5,71 \pm 0,02\%$. Kết quả thực nghiệm lại cho thấy quy trình trích ly phù hợp với giá trị tối ưu của mô hình.

Bảng 4. Kết quả trích ly hàm lượng saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ cây Giáo cổ lam 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		
350 W	27 phút	27 mL/g	(Hàm lượng saponin triterpenoit tổng) Y ₁	$2,22 \pm 0,01$ mg/g
			(Hàm lượng polysaccharide) Y ₂	$5,71 \pm 0,02\%$

* Giá trị trung bình của ba lần thực nghiệm (n = 3)

4. KẾT LUẬN

Đã xác định được các điều kiện tối ưu để trích ly saponin triterpenoit tổng và polysaccharide từ cây Giáo cổ lam trồng ở vùng đệm Vườn Quốc gia Pù Mát, Nghệ An là công suất siêu âm 350W, thời gian siêu âm 27 phút và tỷ lệ nước/nguyên liệu 27 mL/g thì thu được dịch trích ly có hàm lượng saponin triterpenoit tổng đạt giá trị $2,22 \pm 0,01$ mg/g và hàm lượng polysaccharide đạt $5,71 \pm 0,02\%$. Các thông số tối ưu của quá trình trích ly đã được sử dụng để sản xuất sản

phẩm cao dược liệu Giáo cổ lam có chứa các hoạt chất saponin triterpenoit và polysaccharide tại Công ty Cổ phần Dược liệu Pù Mát, Nghệ An.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hoàng Hộ (1999). *Cây cỏ Việt Nam*, quyển 1, Nxb Trẻ.
2. Lin C. C., Huang P. C., Lin J. M. (2000). Antioxidant and hepatoprotective effects of

Anoectochilus formosanus and *Gynostemma pentaphyllum*, *Am. J. Chin. Med.*, 28(1), 87–96.

3. La Cour B., Molgaard P., Yi Z., (1995). Traditional Chinese medicine in treatment of hyperlipidaemia, *J. Ethnopharmacol.*, 46(2), 125–129.

4. Lin J. M., Lin C. C., Chiu H. F. (1993). Evaluation of the antiinflammatory and liver-protective effects of *Anoectochilus formosanus*, *Ganoderma lucidum* and *Gynostemma pentaphyllum* in rats, *Am. J. Chin. Med.*, 21(1), 59–69.

5. Liu J., Zhang L., Ren Y., (2014). Anticancer and immunoregulatory activity of *Gynostemma pentaphyllum* polysaccharides in H22 tumor-bearing mice, *Int. J. Biol. Macromol.*, 69, 43381–43384.

6. Marino A., Elberti M. G., Cataldo A. (1989). Sterols from *Gynostemma pentaphyllum*, *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.*, 65(4), 317–319.

7. Wang Z., Luo D. (2007). Antioxidant activities of different fractions of polysaccharide purified from *Gynostemma pentaphyllum* Makino, *Carbohydrate Polymers*, 68(1), 54–58.

8. Fang Z. P., Zeng X. Y. (1989). Isolation and identification of flavonoids and organic acids from *Gynostemma pentaphyllum* Makino, *China journal of Chinese materia medica*, 14(11), 676–678.

9. Dong H., Gu W. (2001). Determination of soybean saponins using colorimetry, *China Oils and Fats*, 26 (3), 57-61.

10. Zhong, K., & Wang, Q. (2010). Optimization of ultrasonic extraction of polysaccharides from dried longan pulp using response surface methodology. *Carbohydrate Polymers*, 80(1), 19-25.

11. 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.

12. 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 *Gynostemma pentaphyllum*

Nguyen Tan Thanh¹

¹School of Chemistry, Biology and Environment, Vinh University

Summary

This study has a purpose optimal extraction conditions of total saponin triterpenoid and polysaccharide from *Gynostemma pentaphyllum* with ultrasonic – assisted using response surface methodology (RSM). Experimental layout according to Box - Benhken design, An optimal model has been formulated to extract total saponin triterpenoid content (TSTC) Y_1 and polysaccharide content (PC) Y_2 with three factors: ultrasonic power (X_1), time extraction (X_2) and ratio of water raw material (X_3). Follow this model, the optimal parameter for extraction process to obtain the highest content of total saponin triterpenoid and polysaccharide is ultrasonic power of 350W, time of 27 mins and ratio of water raw material of 27 mL/g. The experimental values of TSTC and PC were 2.22 ± 0.01 mg/g and $5.71 \pm 0.02\%$.

Keywords: *Gynostemma pentaphyllum*, polysaccharide, saponin triterpenoid, response surface methodology, extraction.

Người phản biện: PGS.TS. Nguyễn Duy Lâm

Ngày nhận bài: 10/9/2020

Ngày thông qua phản biện: 12/10/2020

Ngày duyệt đăng: 19/10/2020