

KHẢO SÁT QUY TRÌNH CHIẾT XUẤT SAPONIN TỪ DÂY KHỔ QUA RỪNG (*MOMORDICA CHARANTIA* L.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP BƠM TUẦN HOÀN DUNG MÔI

● NGUYỄN MINH TÚ - LÊ THỊ MỸ HÂN - NGUYỄN HUỲNH HƯƠNG THẢO
- LÊ XUÂN TIẾN - NGUYỄN KIM MINH TÂM

TÓM TẮT:

Saponin từ khổ qua được xem là nguồn chất hoạt động bề mặt tiềm năng và có hoạt tính sinh học quan trọng như kháng viêm. Trong nghiên cứu này, bốn đối tượng được đánh giá hàm lượng saponin và polyphenol tổng gồm dây khổ qua rừng, quả khổ qua rừng, dây khổ qua thường và quả khổ qua thường. Kết quả cho thấy, dây khổ qua rừng có hàm lượng saponin cao nhất ($41,64 \pm 0,21$ mg OLE/g nguyên liệu khô) và hàm lượng polyphenol đạt $4,27 \pm 0,09$ mg GAE/g nguyên liệu khô. Tiếp theo đó, quá trình chiết xuất saponin từ dây khổ qua rừng được khảo sát theo phương pháp luân phiên từng biến sử dụng hệ thống chiết xuất có bơm tuần hoàn dung môi. Kết quả nghiên cứu đã xác định được điều kiện thích hợp để cao chiết dây khổ qua rừng có hàm lượng saponin cao nhất là dung môi ethanol - nước 80% v/v với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/6 (g/mL) ở 70°C trong 60 phút và chiết 2 lần. Tại điều kiện này, cao chiết dây khổ qua rừng đạt hiệu suất là 17,2%, hàm lượng saponin tổng là $275,5 \pm 1,58$ mg OLE/g cao chiết và hiệu suất chiết saponin đạt $47,3 \pm 0,27$ mg OLE/g nguyên liệu khô.

Từ khóa: saponin, dây khổ qua rừng, chiết tuần hoàn dung môi.

1. Đặt vấn đề

Ngày nay, cùng với sự phát triển của xã hội, nhu cầu về chăm sóc sức khỏe ngày càng được quan tâm, vì vậy xu hướng chuyển sang sử dụng các sản phẩm có nguồn gốc từ tự nhiên và thân thiện với môi trường ngày càng phát triển [1]. Tắm gội là một nhu cầu thiết yếu hằng ngày, các sản phẩm tắm gội trên thị trường rất đa dạng. Song, chúng đa số bắt nguồn từ nguyên liệu tổng hợp dễ gây kích ứng đối với da nhạy cảm, nhất là da của trẻ sơ sinh. Trẻ sơ sinh có

hệ thống miễn dịch chưa hoàn chỉnh và làn da rất dễ bị kích ứng. Cấu trúc lớp sừng của trẻ mỏng hơn 30% so với da của người trưởng thành [2]. Do đó, lớp sừng mỏng cùng các tế bào da ít ỏi không đủ sức để bảo vệ trẻ khỏi những tổn thương từ các tiếp xúc bên ngoài. Chính vì thế, trẻ rất dễ bị rôm sảy - một tình trạng thường xảy ra khi thời tiết nóng ẩm, gây cho trẻ cảm giác ngứa ngáy và khó chịu [3]. Để làm giảm rôm sảy thông thường, chúng ta làm mát và làm sạch cơ thể trẻ bằng cách tắm với nước mát [3].

Chính vì thế, việc tạo ra một sản phẩm sữa tắm nguồn gốc tự nhiên, kèm khả năng ngăn ngừa rôm sảy cho trẻ nhỏ trở thành xu hướng hiện nay. Với các đặc tính nổi trội liên quan đến khả năng hoạt động bề mặt cùng một số hoạt tính sinh học như kháng viêm, kháng khuẩn, kháng oxy hóa... [4] saponin và polyphenol từ cây khổ qua là nguồn thay thế tiềm năng cho các hợp chất tổng hợp đang được sử dụng trong các sản phẩm sữa tắm trên thị trường. Cho đến nay, các công trình nghiên cứu đã công bố về thành phần hóa học cũng như hoạt tính sinh học của lá và dây khổ qua ở Việt Nam (*Momordica charantia* L.) còn hạn chế. Đề tài này thực hiện sàng lọc các bộ phận của hai giống khổ qua được trồng phổ biến ở Việt Nam và nghiên cứu quy trình chiết xuất saponin từ dây khổ qua rừng, nhằm hướng tới mục tiêu ứng dụng chiết xuất khổ qua trong sản phẩm sữa tắm chống rôm sảy.

2. Hóa chất và phương pháp nghiên cứu

2.1. Hóa chất

Mẫu nguyên liệu tiến hành khảo sát bao gồm khổ qua thường, dây khổ qua thường, quả khổ qua rừng và dây khổ qua rừng, được thu hái vào cuối tháng 2/2022 tại tỉnh Vĩnh Long, Việt Nam. Các loại dung môi được dùng để chiết xuất bao gồm ethanol, ethyl acetate, butanol, hexane; vanilin, sulfuric acid, oleanolic acid được dùng trong quá trình xác định hàm lượng saponin tổng. Tất cả các dung môi được cung cấp bởi Chemsol và được sử dụng mà không cần tinh chế thêm. Bên cạnh đó, vanilin được cung cấp bởi Himedia Laboratories, oleanolic acid, thuốc thử Folin - Ciocalteu và gallic acid được cung cấp bởi Sigma - Chemical Co.

2.2. Quy trình chiết cao tổng

Sau khi thu hái và tiến hành sấy khô đến độ ẩm dưới 12%, 20 g nguyên liệu khô được chiết với 250 mL dung môi ethanol 70% v/v ở 60°C trong 60 phút và có hỗ trợ khuấy cơ. Dịch chiết sau khi chiết lần 1 được đem đi lọc và phần bã được tiếp tục chiết lần 2. Dịch chiết cả hai lần được gom chung, đuổi dung môi bằng cô quay chân không cho đến khi thu được cao chiết đậm đặc. Cao chiết được bảo quản trong chai thủy tinh tối màu ở - 20°C.

2.3. Định lượng saponin tổng

300 µL dung dịch oleanolic acid ở các nồng độ khác nhau nêu trên được thêm vào cùng với 300 µL dung dịch vanilin 8% (w/v) và 3000 µL H₂SO₄ 72%. Hỗn hợp được vortex và đem ủ ở 60°C trong vòng 10 phút, sau đó làm lạnh trong bể đá trong 10 phút. Quá trình đo được lặp lại 3 lần cho mỗi nồng độ, ghi nhận giá trị độ hấp thụ tại bước sóng 538 nm và lấy giá trị trung bình, đường chuẩn thu được như sau:

$$y = 0.0013x + 0.0407$$
$$R^2 = 0.9978$$

Quy trình đo mẫu cũng được tiến hành tương tự như bước dựng đường chuẩn. Mỗi mẫu cao được lặp lại 3 lần, lấy giá trị trung bình.

Saponin tổng được tính theo công thức sau:

$$TTS = \frac{C_{OLE} \times v}{m}$$

Trong đó: TTS (mg OLE/g cao) là khối lượng saponin tổng tính trên 1 g cao khô; v là thể tích mẫu (mL); m là khối lượng cao khô pha mẫu (mg); C_{OLE} (mg/mL) là giá trị x trong công thức đường chuẩn saponin.

2.4. Định lượng polyphenol tổng

200 µL thuốc thử Folin - Ciocalteu được cho vào 40 µL dung dịch gallic acid ở các nồng độ khác nhau, siêu âm trong 5 phút ở nhiệt độ phòng. Sau đó, tiếp tục thêm 600 µL dung dịch Na₂CO₃ 20 % và 3160 µL nước cất vào hỗn hợp trên, siêu âm trong 30 phút cũng ở nhiệt độ phòng. Quá trình đo mật độ quang được lặp lại 3 lần ở mỗi nồng độ, ghi nhận giá trị độ hấp thụ tại bước sóng 760 nm, lấy giá trị trung bình, đường chuẩn thu được như sau:

$$y = 0.0011x + 0.1525$$
$$R^2 = 0.9997$$

Quy trình đo mẫu được tiến hành tương tự như bước dựng đường chuẩn. Mỗi mẫu cao được lặp lại 3 lần, lấy giá trị trung bình.

Polyphenol tổng được tính theo công thức sau:

$$TPE = \frac{C_{GAE} \times v}{m}$$

Trong đó: TPE (mg GAE/g cao) là khối lượng

poly-phenol tổng tính trên 1 g cao khô; v là thể tích mẫu (mL); m là khối lượng cao khô pha mẫu (mg); C_{GAE} (mg/mL) là giá trị x trong công thức đường chuẩn polyphenol.

2.5. Khảo sát điều kiện chiết xuất

Sau khi đánh giá hàm lượng saponin tổng của các mẫu, dây khổ qua rừng là mẫu tiềm năng được chọn để xây dựng quy trình chiết thích hợp. Mặc dù, các phương pháp chiết saponin có sự hỗ trợ của vi sóng, siêu âm, khuấy cơ... mang lại hiệu suất chiết khá cao nhưng đòi hỏi chi phí đầu tư lớn, yêu cầu công nghệ cao nên trong thực tế ít được ứng dụng, chỉ phổ biến trong quy mô phòng thí nghiệm. Vì thế, để chiết xuất saponin với quy mô công nghiệp, ta cần một phương pháp chiết phù hợp hơn, một trong số đó là phương pháp chiết bơm tuần hoàn dung môi (Hình 1). Phương pháp này được sử dụng để chiết saponin trong sản xuất thực tế do khắc phục được các khuyết điểm như giảm lượng dung môi sử dụng, khắc phục vùng chết so với phương pháp chiết bằng khuấy cơ [5-7].

Phương pháp luân phiên từng biến được sử dụng để tìm ra bộ thông số chiết thích hợp. Các thông số khảo sát được thể hiện ở Bảng 1. Cao chiết thu được đo hàm lượng saponin tổng để xác định các điều kiện chiết thích hợp. (Hình 1, Bảng 1)

3. Kết quả và bàn luận

3.1. Sàng lọc một số loại khổ qua

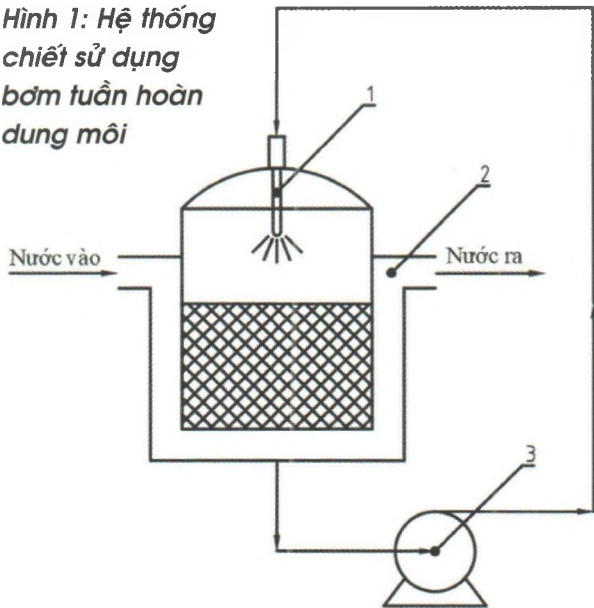
3.1.1. Hiệu suất thu cao tổng

Saponin và polyphenol có mặt hầu hết trong các bộ phận của cây khổ qua (dây và quả), Trong nghiên cứu đã lựa chọn 2 loại khổ qua được trồng phổ biến ở Việt Nam là khổ qua rừng và khổ qua thường để nghiên cứu. (Hình 2)

Quy trình chiết dựa vào nghiên cứu của Chui Hen-ling và cộng sự, các đối tượng nghiên cứu được chiết với hệ dung môi ethanol 70% v/v, tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/5 (g/mL) ở nhiệt độ 70°C trong 60 phút và số lần chiết được thực hiện là 2 lần [8].

Hình 3 cho thấy sự chênh lệch hiệu suất chiết giữa quả và dây của các loại khổ qua. Trong đó, hiệu suất chiết của quả cao hơn hiệu suất chiết của dây,

Hình 1: Hệ thống chiết sử dụng bơm tuần hoàn dung môi



Chú thích: (1) Béc phun dung môi; (2) Vỏ áo truyền nhiệt; (3) Bơm tuần hoàn dung môi

Nguồn: Tác giả, 2023

Bảng 1. Các thông số khảo sát quy trình chiết

Độ cồn (% v/v)	Tỷ lệ rắn/lỏng (g/mL)	Nhiệt độ (°C)	Thời gian (phút)	Số lần chiết (lần)
50	1/4	50	30	1
60	1/5	60	60	2
70	1/6	70	90	3
80	1/7	80	120	
90	1/8		150	

Nguồn: Tác giả, 2023

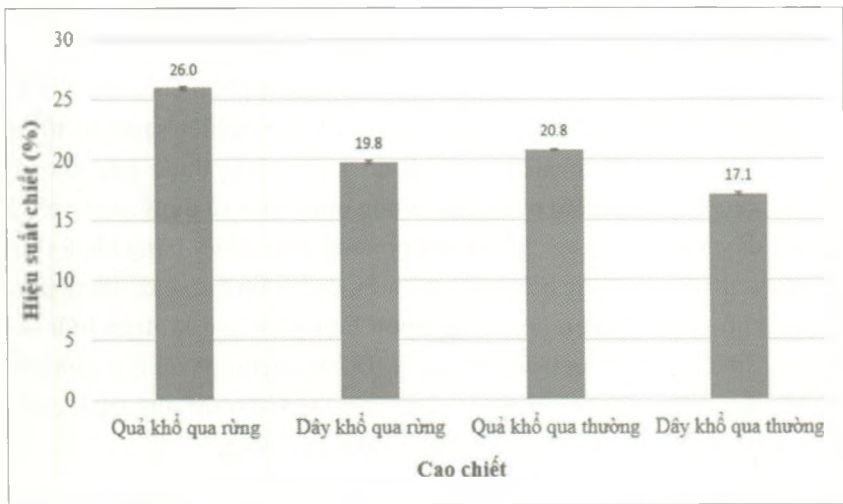
cụ thể, hiệu suất chiết của quả khổ qua rừng là tốt nhất (26%). Nguyên nhân có thể lý giải được là do cấu trúc của quả khổ qua có nhiều chất nhầy, pectin, ngoài ra lượng chất xơ trong quả ít hơn trong dây khổ qua nên lượng chất chiết ra được nhiều hơn và từ đó cho hiệu suất cao hơn. Không những thế, quá trình chiết sử dụng ethanol 70% (v/v) - dung môi có khả năng hòa tan khá nhiều chất nên lượng chất chiết ra được nhiều. Ngoài ra, thổ nhưỡng và giống cây trồng cũng là một yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất chiết. Trong khi đó, cao chiết dây khổ qua rừng, dây khổ qua thường, quả khổ qua thường có hiệu suất chiết thu hồi cũng khá cao, xấp xỉ nhau (17,1 - 20,9%).

Hình 2:
(1) trái khổ qua rừng, (2) trái khổ qua thường, (3) dây khổ qua rừng, (4) dây khổ qua thường



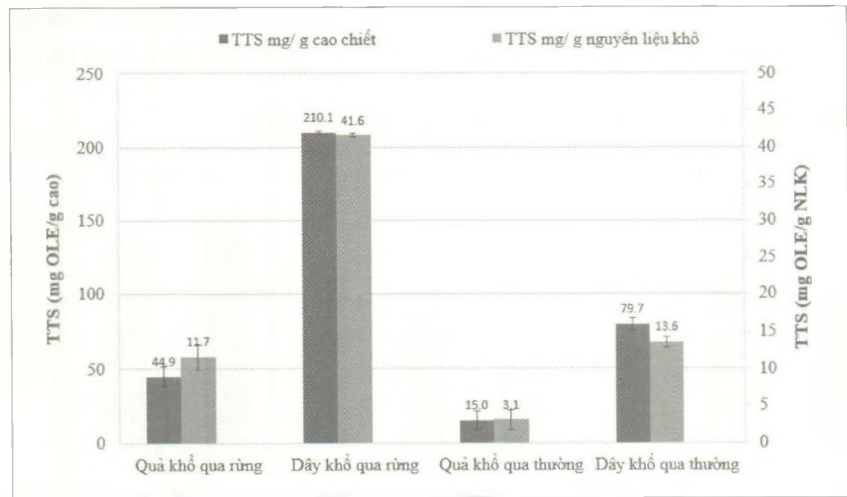
Nguồn: Tác giả, 2023

Hình 3: Hiệu suất thu cao chiết của các đối tượng nghiên cứu



Nguồn: Tác giả, 2023

Hình 4: Hàm lượng saponin tổng của các cao chiết



Nguồn: Tác giả, 2023

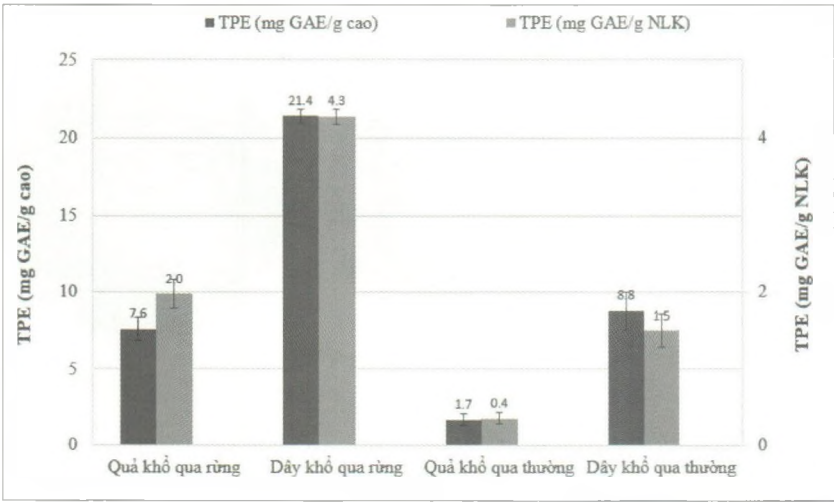
3.1.2. Định lượng saponin tổng

Hình 4 cho thấy hàm lượng saponin tổng của dây khổ qua rừng cao hơn gấp 3,1 lần trong dây khổ qua thường và gấp 3.5-13 lần so với quả khổ qua. Kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Jobi Xavier và cộng sự năm 2017 khi so sánh hàm lượng các hợp chất trong các bộ phận khác nhau của cây khổ qua, kết quả thu được nồng độ momordin trong dịch chiết methanol của lá là 2878,57 $\mu\text{g/mL}$ gấp 40 lần so với của quả là 72,72 $\mu\text{g/mL}$ [15]. Từ nghiên cứu này, có thể thấy kết quả trong thực nghiệm này khá phù hợp. (Hình 4)

3.1.3. Định lượng polyphenol tổng

Polyphenol là một nhóm chất ảnh hưởng lớn đến nhiều hoạt tính sinh học nổi bật như các hoạt tính kháng oxy hóa [10], kháng viêm [11]... Vì vậy, việc xác định hàm lượng polyphenol tổng (TPE) của các đối tượng nghiên cứu cũng là một trong những yếu tố cần

Hình 5: Hàm lượng polyphenol tổng của các cao chiết



Nguồn: Tác giả, 2023

thiết để đánh giá một cách gián tiếp hoạt tính của chúng.

Theo kết quả Hình 5, giá trị TPE của cao dây khổ qua rừng nhiều hơn gấp 3 lần so với dây khổ qua thường ($1,50 \pm 0,09$ mg GAE/g nguyên liệu khô (NLK)) và gấp 2,2 lần so với quả khổ qua rừng. Năm 2020, Yung-Sheng Lin và cộng sự cũng đã chứng minh hàm lượng polyphenol trong dịch chiết nước của quả khổ qua rừng ($11,47 \pm 0,49$ mg GAE/ g NLK) cao gấp 1,5 lần so với quả khổ qua thường ($8,15 \pm 0,51$ mg GAE/ g NLK) [12]. Từ đó cho thấy dây và quả của các loại khổ qua chứa một lượng nhỏ nhóm chất poly-phenol, trong đó dây khổ qua rừng chứa hàm lượng polyphenol nhiều nhất. Các hợp chất phenolic acid chủ yếu có trong

dây khổ qua rừng là gallic acid, caffeic acid và catechin với hàm lượng thấp [13], bởi vì thành phần chính trong dây khổ qua là polysaccharide chiếm khoảng 6% [14]. Vì hàm lượng polyphenol trong dây khổ qua rừng không đáng kể nên trong những thí nghiệm tiếp theo sẽ không đề cập đến hàm lượng polyphenol mà chỉ quan tâm đến hàm lượng saponin tổng.

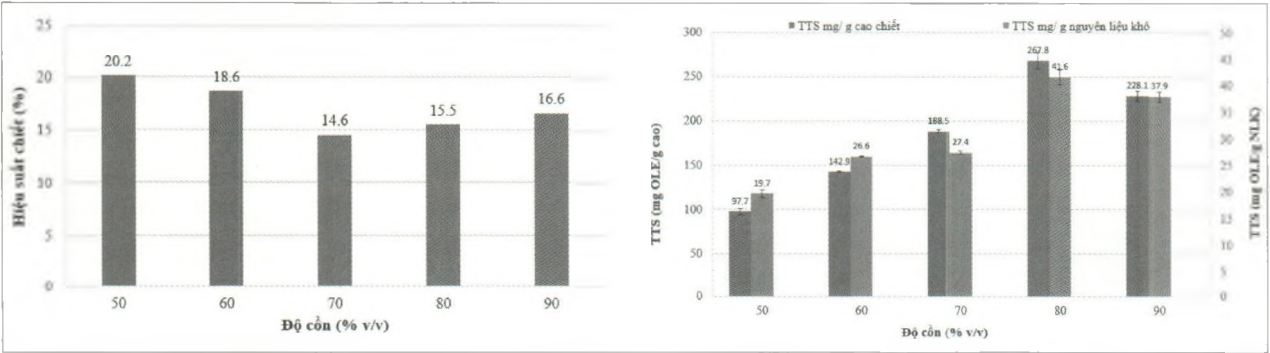
3.2. Ảnh hưởng của điều kiện chiết đến hàm lượng saponin tổng

Phương pháp chiết bơm tuần hoàn dung môi được sử dụng chiết saponin trong sản xuất thực tế do khắc phục được các khuyết điểm như giảm lượng dung môi sử dụng, khắc phục vùng chết so với phương pháp chiết bằng khuấy cơ. Đặc biệt sau khi chiết, quá trình lọc sẽ dễ dàng thực hiện hơn do nguyên liệu được giữ lại trên lưới lọc bên trong bộ chiết. Do đó, nghiên cứu tập trung sử dụng phương pháp này để khảo sát quy trình chiết xuất saponin từ dây khổ qua rừng.

3.2.1. Ảnh hưởng của nồng độ cồn

Kết quả thu được ở Hình 6 cho thấy độ cồn ảnh hưởng lớn đến hiệu suất chiết cao cũng như hàm lượng saponin tổng trong cao chiết thu được. Trong các nồng độ cồn thử nghiệm, cao chiết với dung môi cồn 50 và 60% v/v có hiệu suất chiết cao,

Hình 6: Ảnh hưởng của độ cồn đến hiệu suất chiết và hàm lượng saponin tổng



Nguồn: Tác giả, 2023

nhưng lại làm giảm hàm lượng saponin tổng. Nguyên nhân vì dung môi cồn 50 và 60% v/v có độ phân cực cao nên sẽ chiết được những hợp chất có độ phân cực cao như pectin, nhầy, tinh bột... Đồng thời sử dụng dung môi cồn 50 và 60% v/v làm cho vật liệu dễ dàng bị trương nở, các chất nhầy tạo ra lớp màng bao bọc xung quanh dược liệu, từ đó cản trở quá trình chiết tách các hoạt chất ra khỏi dược liệu. Vì vậy, mặc dù hiệu suất chiết cao tương đối cao nhưng hiệu suất chiết saponin tương đối thấp.

Ngoài ra, saponin có độ phân cực trung bình nên sẽ tan tốt trong dung môi phân cực trung bình, do đó độ cồn 50 và 60 % v/v hòa tan kém saponin. Khi nồng độ cồn tăng lên 70, 80, 90% v/v, các chất nhầy bắt đầu kém hòa tan trong dung môi, thay vào đó các chất màu như chlorophyll và hoạt chất kém phân cực như polyphenol bắt đầu tan vào dung môi, vì thế nhìn chung hiệu suất chiết cao bắt đầu tăng, nhưng không đáng kể. Cụ thể là dung môi cồn 80% v/v có hiệu suất chiết cao thấp hơn so với dung môi cồn 50, 60% v/v nhưng có chỉ số TTS cao nhất ($41,6 \pm 1,4$ mg OLE/g nguyên liệu khô) trong tất cả các mẫu cao khảo sát. Do đó, độ cồn 80 % v/v được lựa chọn để tiếp tục nghiên cứu.

3.2.2. Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/ dung môi

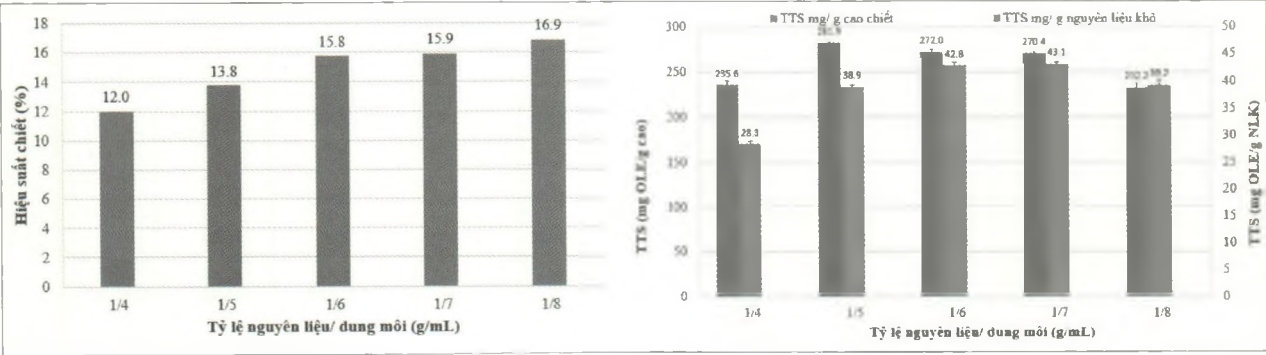
Sự chênh lệch gradient nồng độ giữa dịch chiết và bề mặt dược liệu được xem là động lực của quá trình chiết [15]. Do đó, lượng dung môi sử dụng để trích ly dược liệu càng cao thì sự chênh lệch này càng lớn làm tăng khả năng khuếch tán của các

phân tử chất có trong dược liệu vào dung môi, từ đó mà quá trình chiết diễn ra tốt hơn. Nhìn chung, hiệu suất chiết sẽ tăng khi tăng lượng dung môi sử dụng (Hình 7). Hiệu suất chiết tăng mạnh từ 12,0% lên 15,8% khi tăng tỷ lệ nguyên liệu/dung môi từ 1/4 lên 1/6 và gần như chênh lệch không nhiều khi tăng tiếp lên tỷ lệ 1/8 (g/mL). Kết quả thể hiện ở Hình 7 cho thấy, mặc dù ở tỷ lệ 1/8 (g/mL) hiệu suất chiết cao lớn nhất nhưng hàm lượng saponin tổng lại thấp hơn ở tỷ lệ 1/6 và 1/7 (g/mL). Điều này có thể được giải thích do khi sử dụng nhiều dung môi đã làm tăng khả năng hòa tan một số tạp chất không mong muốn nên làm giảm hàm lượng saponin có trong cao chiết. Trong khi đó, khi tăng tỷ lệ từ 1/6 đến 1/7 (g/mL), giá trị TTS gần như không đổi chứng tỏ lượng dung môi sử dụng trước đó đã đủ để chiết hết các hợp chất, vì vậy việc tăng lượng dung môi lúc này không còn mang lại lợi ích cho quá trình. Do đó, tỷ lệ thích hợp cho quá trình chiết saponin từ dây khổ qua rừng là 1/6 (g/mL), tỷ lệ này được cố định để tiếp tục thực hiện khảo sát tiếp theo.

3.2.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ

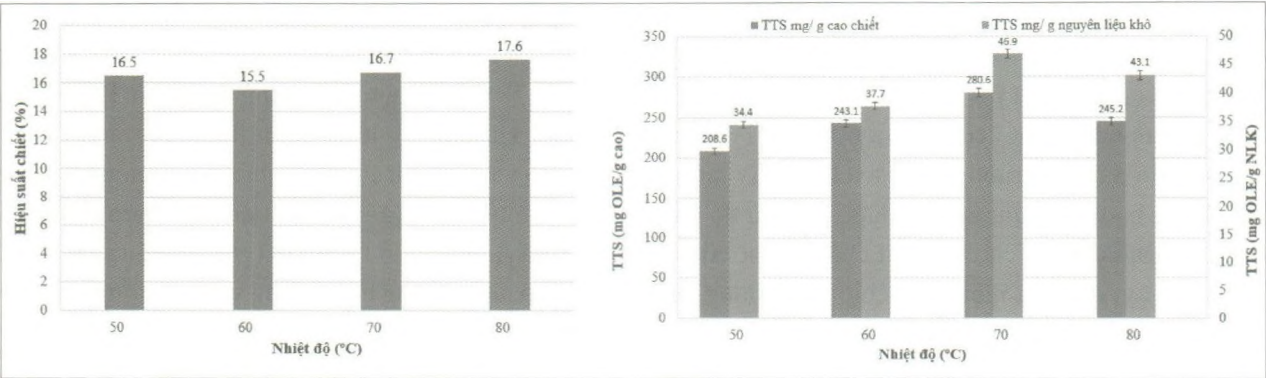
Hình 8 cho thấy hiệu suất chiết cao thay đổi không đáng kể. Tuy nhiên, hiệu suất chiết saponin từ dây khổ qua rừng có xu hướng tăng mạnh khi tăng nhiệt độ chiết. Cụ thể, ở 50°C thì lượng saponin chiết được là $34,4 \pm 0,60$ (mg OLE/ g NLK) và liên tục tăng khi tăng dần nhiệt độ chiết. Đến 70°C hiệu suất chiết saponin đã đạt giá trị lớn nhất là $46,9 \pm 0,87$ (mg OLE/g NLK) và có xu hướng

Hình 7: Ảnh hưởng của tỷ lệ nguyên liệu/dung môi đến hiệu suất chiết và hàm lượng saponin tổng



Nguồn: Tác giả, 2023

Hình 8: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến hiệu suất chiết và hàm lượng saponin tổng



Nguồn: Tác giả, 2023

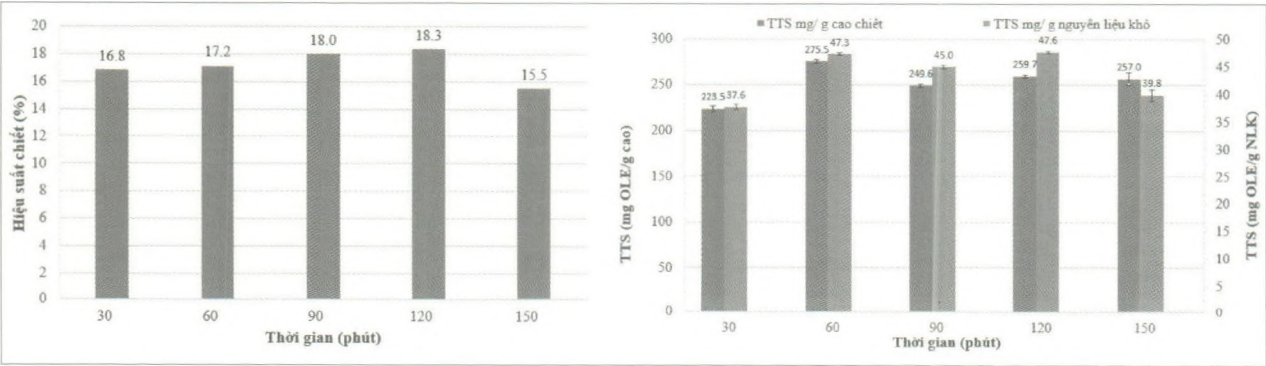
giảm khi tăng lên 80°C. Điều này có thể lý giải vì nhiệt độ cao làm cho độ nhớt của dung môi giảm mạnh, làm tăng quá trình truyền khối, giúp đẩy nhanh quá trình hòa tan và khuếch tán của hợp chất saponin từ dược liệu vào dung môi, từ đó đạt được hiệu suất chiết cao. Tuy nhiên, khi nhiệt độ lên đến 80°C - đạt ngưỡng nhiệt độ sôi của dung môi, tính chất dung môi thay đổi rất nhiều, làm tăng sự hòa tan các chất khác vào dung môi, vì vậy hàm lượng saponin tổng có xu hướng giảm. Từ đó, 70°C được chọn là nhiệt độ thích hợp để tiến hành các khảo sát tiếp theo.

3.2.4. Ảnh hưởng của thời gian

Dựa vào Hình 9 có thể thấy từ 30 đến 120 phút hiệu suất chiết tăng dần khi tăng thời gian chiết. Tuy nhiên, khi tiếp tục kéo dài thời gian chiết lên 150 phút hiệu suất chiết bắt đầu giảm, thay vào đó là các tạp chất được chiết ra nhiều hơn, vì vậy hàm

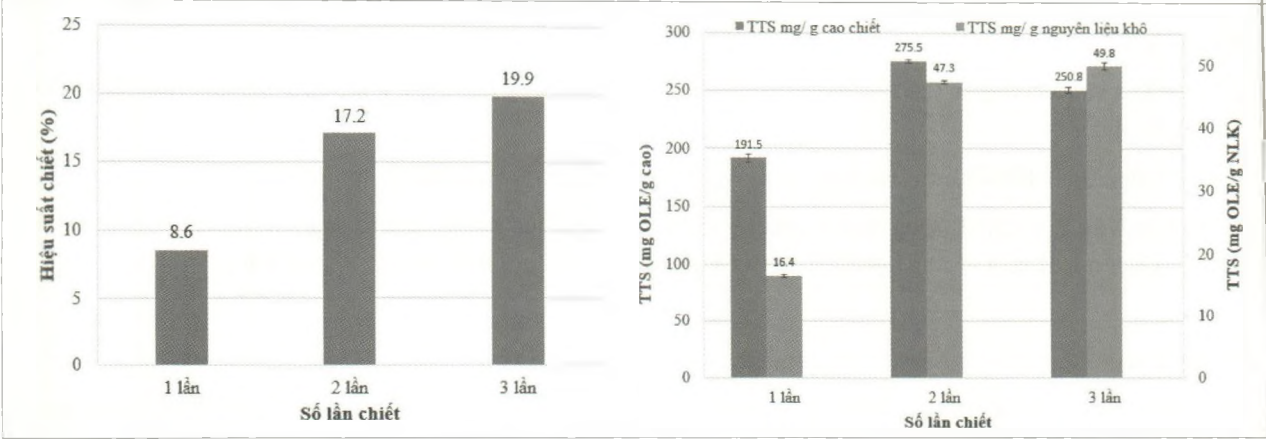
lượng saponin trong cao chiết bị giảm xuống. Nguyên nhân do khi bắt đầu chiết, chênh lệch nồng độ của chất tan giữa dung môi và tế bào bên trong dược liệu lớn nên quá trình khuếch tán xảy ra nhanh chóng, đến một khoảng thời gian nhất định nồng độ giữa 2 pha được cân bằng thì quá trình khuếch tán chính thức dừng lại. Vì thế, khi các hoạt chất đã đạt được trạng thái cân bằng dù thời gian chiết tăng lên cũng không chiết thêm được nhiều saponin. Thêm vào đó, thời gian càng dài cũng có thể làm phân hủy các hoạt chất có trong cao chiết. Ngoài ra, trong giai đoạn đầu của quá trình chiết, các hoạt chất có phân tử khối nhỏ sẽ hòa tan và khuếch tán vào dung môi trước, càng về sau tạp chất có phân tử khối lớn hơn như pectin và tinh bột mới được chiết ra. Kết quả trong Hình 9 cũng cho thấy ở thời gian 120 phút, hiệu suất chiết saponin đạt $47,6 \pm 0,23$ mg OLE/g NLK, đạt hiệu suất lớn

Hình 9: Ảnh hưởng của thời gian đến hiệu suất chiết và hàm lượng saponin tổng



Nguồn: Tác giả, 2023

Hình 10: Ảnh hưởng của số lần chiết đến hiệu suất chiết và hàm lượng saponin tổng



Nguồn: Tác giả, 2023

nhất. Tuy nhiên, ở 60 phút hàm lượng saponin cũng đạt khoảng $47,3 \pm 0,27$ mg OLE/ g NLK, xấp xỉ hàm lượng khi chiết ở 120 phút. Từ đó kết luận được 60 phút là thời gian đủ để cho dung môi thẩm ướt hoàn toàn vào các mao quản, thu được lượng saponin nhiều và việc tăng thời gian chiết thêm nữa là không cần thiết. Thời gian chiết được chọn là 60 phút có ngắn hơn so với báo cáo của Chui Hen-ling và cộng sự (6 giờ) [8]. Điều này có thể giải thích do nghiên cứu trên thực hiện theo phương pháp ngâm dầm, cũng như sự khác nhau ở điều kiện chiết làm kéo dài thời gian chiết. Cuối cùng, thời gian chiết phù hợp để tiến hành khảo sát các yếu tố còn lại là 60 phút.

3.2.5. Ảnh hưởng của số lần chiết

Kết quả thể hiện ở Hình 10 cho thấy hàm lượng saponin cũng như hiệu suất chiết cao tăng dần theo số lần chiết. Cụ thể, hiệu suất chiết saponin tăng đáng kể từ $16,4 \pm 0,3$ mg OLE/NLK (chiết 1 lần) lên $47,3 \pm 0,3$ mg OLE/NLK (chiết 2 lần) và chênh lệch không nhiều so với chiết 3 lần ($49,8 \pm 0,6$ mg OLE/NLK). Mặt khác, ở lần chiết 3, hiệu

suất chiết cao tăng mạnh, nhưng hàm lượng saponin tăng không đáng kể so với chiết 2 lần, chứng tỏ nhiều tạp chất không mong muốn cũng được hòa tan. Để tiết kiệm thời gian, chi phí năng lượng cho quá trình chiết và lượng dung môi sử dụng, vì thế nghiên cứu này cân nhắc lựa chọn số lần chiết thích hợp là 2 lần.

4. Kết luận

Quá trình chiết xuất dây khổ qua rừng (*Momordica charantia* L.) bằng phương pháp chiết bơm tuần hoàn dung môi được tối ưu hóa theo các điều kiện như sau: dung môi ethanol-nước 80% v/v với tỷ lệ nguyên liệu/dung môi là 1/6 (g/mL) ở 70°C trong 60 phút và chiết 2 lần. Tại các điều kiện này, cao chiết dây khổ qua rừng đạt hiệu suất chiết cao là 17,2%, hàm lượng saponin tổng trong cao chiết là $275,5 \pm 1,58$ mg OLE/ g cao chiết và hiệu suất chiết saponin là $47,3 \pm 0,27$ mg OLE/g nguyên liệu khô. Nghiên cứu này cũng cho thấy tiềm năng sử dụng dây khổ qua rừng - một loại phế phẩm nông nghiệp - như là nguồn nguyên liệu giá trị trong ngành Dược mỹ phẩm ■

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh trong khuôn khổ đề tài mã số SVOISP-2023-KTHH-18. Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Bách khoa - Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh đã hỗ trợ thời gian và phương tiện vật chất cho nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

Tiếng Việt

1. Trần Xoa và các cộng sự (2006). Sổ tay Quá trình và thiết bị Công nghệ hóa chất. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học và Kỹ thuật.
2. Lưu Anh (2017). Khuấy trộn chất lỏng. Truy cập tại <https://duocdien.net/khuay-tron-chat-long/>
3. Nguyễn Văn Lụa (2012). Quá trình và thiết bị công nghệ hóa học & thực phẩm, Tập 1: Các quá trình & thiết bị cơ học, Quyển 1: Khuấy - Lắng Lọc. TP. Hồ Chí Minh: NXB Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh

Tiếng Anh

4. Grover J.K. & Yadav S.P. (2004). Pharmacological actions and potential uses of Momordica charantia: a review. J. Ethnopharmacol., 93(1), 123-132.
5. Grubenhoff, Joseph A; du Ford, Kelley; Roosevelt, Genie E.# (2007). Clinical Pediatric Emergency Medicine: Heat-Related Illness. Maryland Heights, 8(1), 59-64.
6. Dong JiaBao, Duan LiPing et. al (2016). Study on extraction and purification of saponins in bitter melon. Journal of Food Research and Development, 37(13), 48-51.
7. Jia S., Shen M., Zhang F., Xie J. (2017). Recent advances in Momordica charantia: functional components and biological activities. Int. J. Mol. Sci., 18(12), 2555.
8. Jittawan Kubola & Sirithon Siriamornpun (2008). Phenolic contents and antioxidant activities of bitter gourd (Momordica charantia L.) leaf, stem and fruit fraction extracts in vitro. Food Chemistry, 110(4), 881-890.
9. Lin Y.S., Huang W.Y., et. al. (2020). Effects of Storage Time and Temperature on Antioxidants in Juice from Momordica charantia L. and Momordica charantia L. var. abbreviata Ser. Molecules, 25(16), 3614.
10. Paul, A., Laurila, T., Vuorinen, V., Divinski, S.V. (2014). Ficks Laws of Diffusion. In: Thermodynamics, Diffusion and the Kirkendall Effect in Solids. Springer, Cham
11. Sahota, A. (2014). Sustainability: How the Cosmetics Industry is Greening Up. USA: Wiley.
12. Stamatas, G.N., et al. (2010). Infant skin microstructure assessed in vivo differs from adult skin in organization and at the cellular level. Pediatr Dermatol., 27(2), 125-131.
13. Paolo Simonetti, Piergiorgio Pietta, and Giulio Testolin (1997). Polyphenol content and total antioxidant potential of selected Italian wines. Agric. Food Chem. 45(4), 1152-1155
14. Yuan-Chuen Wang, Yueh-Chueh Chuang, Yu-Hua Ku (2007). Quantitation of bioactive compounds in citrus fruits cultivated in Taiwan. Food Chemistry, 102(4), 1163-1171.
15. Jobi Xavier & Jayaram Reddy (2017). A comparative quantitative study on Momordin in the fruit and leave extracts of two different cultivars of Momordicacharantia Linn. International Journal of Environment Agriculture and Biotechnology, 2(6), 238977.

Ngày nhận bài: 11/12/2023

Ngày phản biện đánh giá và sửa chữa: 26/12/2023

Ngày chấp nhận đăng bài: 11/1/2024

Thông tin tác giả:

1. NGUYỄN MINH TÚ
2. LÊ THỊ MỸ HÂN
3. ThS. NGUYỄN HUỲNH HƯƠNG THẢO
4. TS. LÊ XUÂN TIẾN
5. TS. NGUYỄN KIM MINH TÂM

Khoa Kỹ thuật Hóa học, Trường Đại học Bách khoa TP. Hồ Chí Minh
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

EXTRACTING SAPONIN FROM WILD BITTER MELON VINES (*MOMORDICA CHARANTIA* L.) BY USING THE SOLVENT CIRCULATION EXTRACTOR

● NGUYEN MINH TU¹

● LE THI MY HAN¹

● MSc. NGUYEN HUYNH HUONG THAO¹

● Ph.D LE XUAN TIEN¹

● Ph.D NGUYEN KIM MINH TAM¹

¹ Faculty of Chemical Engineering, Ho Chi Minh City University of Technology,
Vietnam National University - Ho Chi Minh City

ABSTRACT:

Saponin extracted from bitter melon is considered a potential source of surfactants. It has significant biological activities, such as anti-inflammatory properties. This study evaluated the saponin and polyphenol content of four samples, including wild bitter melon vine, wild bitter melon fruit, bitter melon vine, and bitter melon fruit. The study's results showed that the wild bitter melon vine had the highest saponin and polyphenol content, with 41.64 ± 0.21 mg OLE/g dry material and 4.27 ± 0.09 mg GAE/g dry material, respectively. The saponin extraction process from wild bitter melon vines was investigated using an alternating variable method with a solvent circulation extractor. The optimized conditions for high-yield extraction of saponin from wild bitter melon vine are 80% v/v ethanol-water solvent with a material/solvent ratio of 1/6 (g/mL) at 70°C for 60 minutes and extracting twice. Under these conditions, the saponin extraction from the wild bitter melon vine achieved a yield of 17.2%, with a total saponin content of 275.5 ± 1.58 mg OLE/g of extract and a saponin extraction efficiency of 47.3 ± 0.27 mg OLE/g of dry material.

Keywords: saponin, wild bitter melon vine, a solvent circulation extractor.