

Bào chế và đánh giá đặc tính lý hóa của gel chiết xuất từ lá cây lô hội *Aloe vera*

Lê Thị Thu Thảo¹, Hồ Hoàng Nhân², Lê Thị Thanh Ngọc^{2*}

(1) Khoa Y học cổ truyền, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

(2) Khoa Dược, Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế

Tóm tắt

Đặt vấn đề: Trong những năm gần đây, các ứng dụng của gel từ lá Lô hội *Aloe vera* (A. vera) để cải thiện sự hấp thu qua đường ruột và sinh khả dụng của các dược chất, đặc biệt khả năng tăng cường thẩm thấu qua da đã được ghi nhận. Vì vậy, mục tiêu nghiên cứu là xây dựng quy trình bào chế và đánh giá các đặc tính lý hóa của gel từ lá cây Lô hội. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Lá A. vera được thu hái từ thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. Gel A. vera được bào chế bằng phương pháp ly tâm và đánh giá các đặc tính lý hóa của gel: định tính polysaccharid bằng phương pháp quang phổ hồng ngoại (FT-IR), độ tinh khiết thông qua phương pháp quang phổ hấp thụ UV-Vis, chỉ số pH, độ nhớt, chỉ số khúc xạ, hàm lượng chất xơ. **Kết quả:** Quy trình bào chế gel A. vera gồm các giai đoạn: tiếp nhận nguyên liệu thô, rửa lá, cắt tỉa, thái lát, chiết xuất gel và tinh chế gel thô. Tính chất hóa lý của gel thu được bao gồm gel dạng lỏng, trong suốt, hơi nhớt. Gel có pH: $4,68 \pm 0,10$, độ nhớt: $0,854 \pm 0,010$ (St), chỉ số khúc xạ: $1,335 \pm 0,001$, mật độ quang: $0,064 \pm 0,000$ (ở bước sóng 400 nm), hàm lượng chất xơ: $0,014 \pm 0,001$ (g). Gel có chứa thành phần polysaccharid được xác định thông qua phổ FT - IR. **Kết luận:** Đã xây dựng được quy trình bào chế và đánh giá các đặc tính lý hóa của gel chiết xuất từ lá cây Lô hội.

Từ khóa: *Aloe vera*, gel, lý hóa tính.

Preparation and characterization of gel extracted from *Aloe vera* leaves

Le Thi Thu Thao¹, Ho Hoang Nhan², Le Thi Thanh Ngoc^{2*}

(1) Faculty of Traditional Medicine, Hue University of Medicine and Pharmacy, Hue university

(2) Faculty of Pharmacy, Hue University of Medicine and Pharmacy, Hue university

Abstract

Background: *Aloe vera* (A. vera) leaf gel has been utilized recently to increase intestinal absorption and drug bioavailability, notably transdermal penetration. Thus, this work developed a production procedure and assessed the physico-chemical characteristics of A. vera leaf gel. **Materials and methods:** A. vera leaves were collected from Hue city, Thua Thien Hue province. A. vera gel was centrifuged and tested for polysaccharide using Fourier-transform infrared spectroscopy (FT-IR), purity using UV-Vis spectroscopy, pH, viscosity, refractive index, and fiber content. **Results:** A. vera gel preparation involves receiving raw materials, cleaning leaves, cutting, filleting, extracting gel, and refining raw gel. The liquid-state, translucent, viscous gel had a pH of 4.68 ± 0.10 , a viscosity of 0.854 ± 0.010 (St), a refractive index of 1.335 ± 0.001 , an optical density of 0.064 ± 0.000 , and a fiber content of 0.014 ± 0.001 (g). Gel containing polysaccharide components were determined by FT-IR spectroscopy. **Conclusion:** The gel isolated from A. vera leaves was effectively prepared and tested for its physico-chemical characteristics.

Keywords: *Aloe vera*, gel, physico-chemical properties.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ MỤC TIÊU

Lô hội có tên khoa học là *Aloe vera* L. hay *Aloe barbadensis*, thuộc họ Hành tỏi Liliaceae, là cây thuốc có nhiều giá trị về mặt kinh tế và y học [1]. Trong Y học cổ truyền, vị thuốc Lô hội được sử dụng với tác dụng tả hạ, là cao cô đặc từ dịch chảy ra từ vết cắt lá Lô hội, chứa nồng độ cao các hợp chất anthraquinon [2], [3]. Ngoài ra, nhiều nghiên cứu đã

được tiến hành nhằm xác định thành phần có trong các bộ phận khác của Lô hội như thịt lá hay toàn lá [4]. Trong đó, các polysaccharid được cho là thành phần chính của cây chịu trách nhiệm cho nhiều tác dụng có lợi với sức khỏe như thúc đẩy làm lành vết thương, chống viêm, chống ung thư, điều hòa miễn dịch và bảo vệ dạ dày [5]. Trong những năm gần đây, các ứng dụng khác của gel lá Lô hội *Aloe vera* (A.

vera) để cải thiện sự hấp thu qua đường ruột và sinh khả dụng của các dược chất, đặc biệt khả năng tăng cường thẩm thấu qua da đã được ghi nhận [5].

Vì vậy, với mong muốn bào chế được chế phẩm gel từ lá cây Lô hội nhằm ứng dụng tăng tính thẩm của thuốc qua da, nghiên cứu: **“Bào chế và đánh giá đặc tính lý hóa của gel chiết xuất từ lá cây Lô hội Aloe vera”** được tiến hành với hai mục tiêu:

1. Xây dựng quy trình bào chế của gel chiết xuất từ lá cây Lô hội.
2. Đánh giá các đặc tính lý hóa của gel bào chế được.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Nguyên liệu: lá Lô hội *A. vera* được thu hái từ thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. Mẫu lá đã được gửi Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam - Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam để xác định tên khoa học. Các tá dược: than hoạt tính, ethanol 95%, 1 - butanol, chloroform... đạt tiêu chuẩn được dụng.

- Thiết bị: máy lắc xoáy Vortex Labnet (Mỹ), thiết bị ly tâm HERMLE Labortechnik GmbH (Đức), máy đo pH sension PH3 HACH, máy đo quang phổ UV - Vis JASCO V - 630 (Nhật), nhớt kế mao quản thủy tinh size 1,8 mm, khúc xạ kế Abbe điện tử - model: AR2800 (Trung Quốc), máy đông khô CS 55 - 4 PRO (Đan Mạch), cân phân tích HR - 250 AZ (Nhật).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bào chế gel từ lá cây Lô hội Aloe vera

- Tiếp nhận nguyên liệu thô: lá Lô hội *A. vera* được thu hái từ thành phố Huế, tỉnh Thừa Thiên Huế. Các lá phải lành lặn, không bị hư hại, không bị mốc/thối và trưởng thành. Lá tươi chỉ được giữ lạnh trong vòng 6 giờ trước khi xử lý [6], [7].

- Rửa lá Lô hội: rửa sạch lá dưới vòi nước chảy trong 5 phút để loại bỏ hoàn toàn bụi bẩn và tạp chất. Chất nhựa màu vàng chảy ra từ thân lá cũng phải được rửa sạch để đảm bảo độ tinh khiết của sản phẩm [8], [9].

- Cắt tỉa: phần dưới của 25 mm gốc lá (phần màu trắng gần với thân lớn của cây), điểm thuôn (50 - 100 mm) của đỉnh lá và các gai ngắn, nhọn nằm dọc theo mép lá được loại bỏ bằng dao sắc [9].

- Thái lát: tách và loại bỏ lớp vỏ màu xanh với phần thịt lá bên trong. Cần lưu ý cắt sát phần vỏ để tránh cắt phải các bó mạch [7], [9].

- Chiết xuất gel: phần thịt lá không màu được nghiền trong máy xay. Sau đó, đem dịch thu được ly tâm, loại bỏ các cặn lắng để thu được gel thô [6], [10].

- Tinh chế gel thô: gel thô thu được sau ly tâm được xử lý với than hoạt tính trong 1 giờ để loại bỏ hợp chất anthraquinon trong gel, sau đó được lọc bằng bộ lọc chân không qua giấy lọc có kích thước lỗ lọc 20 - 25 μm (giấy lọc Whatman số 4) để thu được gel tinh chế [9], [11].

- Bảo quản: gel tinh chế được bảo quản gel ở 4°C trong bình kín hoặc được đông khô trong điều kiện chân không (dưới 100 millitorr) ở xấp xỉ - 60°C [12].

2.2.2. Phương pháp đánh giá các đặc tính lý hóa của gel bào chế được

- Xác định thành phần các polysaccharid trong gel bằng phương pháp FT-IR

Gel tinh chế được trộn với 4 lần thể tích ethanol 95% (tt/tt), khuấy mạnh, để qua đêm ở 4°C. Tiến hành ly tâm ở 5200 vòng/phút trong 10 phút, loại bỏ phần dịch phía trên. Kết tủa được hòa tan lại trong nước cất, để qua đêm và kết tủa một lần nữa bằng cách thêm 4 thể tích ethanol 95% (tt/tt). Các kết tủa thu được được phân tán lại trong nước cất và được xử lý bằng dung dịch Sevag (1 - butanol: chloroform = 1:4, tt/tt) theo tỉ lệ 1:1 (1 dịch mẫu: 1 Sevag). Hỗn hợp phản ứng được tiến hành khuấy trộn bằng thiết bị vortex trong 10 phút ở nhiệt độ phòng và ly tâm 5200 vòng/phút trong 10 phút. Hỗn hợp sẽ được tách pha, polysaccharid phần lớn tách ra ở pha trên sẽ được thu lại và tiếp tục xử lý theo phương pháp Sevag trên ít nhất 3 lần. Dung dịch thu được được thêm vào 3 lần thể tích ethanol 95% (tt/tt) để kết tủa sau đó được sấy khô ở nhiệt độ 40°C trong 48 giờ thu được polysaccharid thô. Các polysaccharid thô được nghiền với bột KBr và ép thành các viên để đo phổ FT - IR trong dải tần từ 400 đến 4000 cm^{-1} để xác định các đỉnh đặc trưng [13].

- Hàm lượng chất xơ

Hàm lượng chất xơ là sự chênh lệch trọng lượng khô giữa gel thô (gel thu được sau quá trình ly tâm) và gel tinh chế (gel thu được sau quá trình tinh chế). Tiến hành xác định hàm lượng chất xơ bằng quy trình sau: ban đầu, lọc gel thô qua vải, rồi tiếp tục lọc qua giấy lọc Whatman số 4 dưới điều kiện chân không. Sau đó, lấy 10 g dịch lọc đặt trong một cốc thủy tinh khô và sấy khô ở 105°C \pm 2°C trong 24 giờ và xác định trọng lượng khô của nó và sự khác biệt so với trọng lượng khô của gel thô cho hàm lượng chất xơ [9], [11], [14].

- Độ nhớt

Nhớt kế Ostwald cùng với phương pháp đo thời gian chảy của chất lỏng qua ống mao quản được sử dụng để đo độ nhớt của gel Lô hội. Đo thời gian bằng giây của một thể tích gel Lô hội chảy qua mao quản của nhớt kế chuẩn dưới tác dụng của trọng lực ở nhiệt độ xác định. Khi mẫu chảy tự do, đo thời gian

chảy tính bằng giây từ vạch thứ nhất (vạch cao nhất) đến vạch thứ hai (vạch thấp hơn). Tiến hành đo 5 lần lấy kết quả trung bình. Kết quả nào sai lệch quá 2,5% so với kết quả trung bình thì loại bỏ.

Tính độ nhớt động học (v) theo công thức sau:
 $v = k \times t$

Trong đó: v : độ nhớt động học (mm^2/s hoặc cSt), k : hằng số dụng cụ đo. Dụng cụ đo độ nhớt dùng trong nghiên cứu này có $k = 0,3374 (\text{mm}^2/\text{s}^2)$, t : thời gian chảy (s) [15].

- **Chỉ số khúc xạ**

Chỉ số khúc xạ là tính chất vật lý của gel, xác định độ tinh khiết của gel so với nước cất hai lần. Để xác định chỉ số khúc xạ, hai giọt gel *A. vera* được đặt trên

bề mặt lăng kính khúc xạ kế, điều chỉnh và đọc chỉ số trên thang đo. Thiết bị được hiệu chuẩn với các chỉ số khúc xạ đã biết của nước cất ở 25°C là 1,3325 và tại 20°C là 1,3330 [5], [11].

- **Mật độ quang**

Mật độ quang là tính chất vật lý của gel, xác định độ tinh khiết của gel so với nước cất 2 lần. Đo mật độ quang bằng máy đo quang phổ UV – Vis Jasco V – 630 ở bước sóng 400 nm. Mật độ quang càng thấp càng chứng tỏ độ tinh khiết của gel càng cao [9].

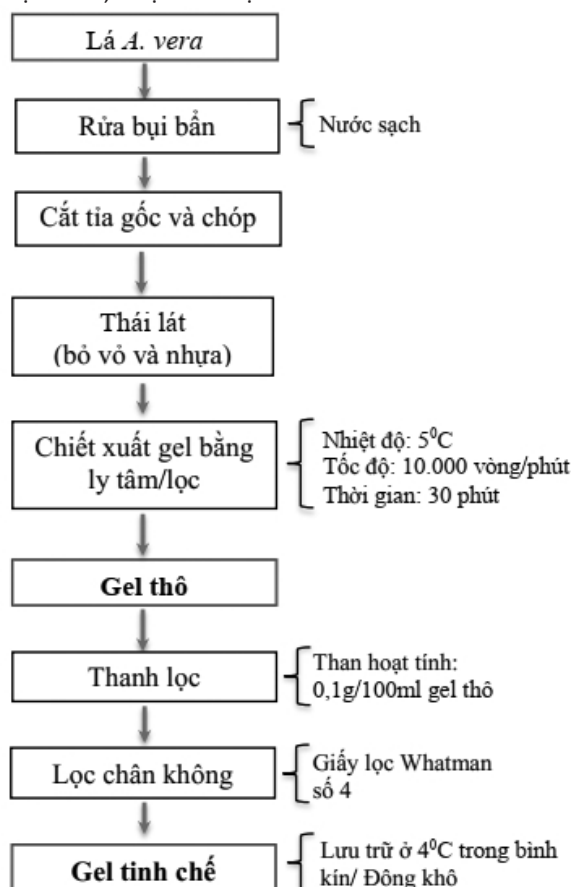
- **Giá trị pH**

Cân 10 g gel, thêm 20 ml nước cất và tiến hành đo pH bằng máy đo pH [16].

3. KẾT QUẢ

3.1. Quy trình bào chế gel *Aloe vera*

Quy trình bào chế gel *A. vera* được thực hiện bằng phương pháp ly tâm kết hợp với các công đoạn thủ công như đã nêu trong mục 2.2.1, được thể hiện ở sơ đồ sau:



Hình 1. Sơ đồ quy trình bào chế gel *A. vera*

Mô tả quy trình:

- Lá Lô hội *A. vera* được rửa sạch để loại bỏ hoàn toàn bụi bẩn và tạp chất.
- Tiến hành cắt tỉa phần dưới của 25 mm gốc lá, điểm thuôn của đỉnh lá và các gai ngắn.

- Thái lát bằng tay để tách và loại bỏ lớp vỏ màu xanh với phần thịt lá bên trong.

- Phần thịt lá không màu được nghiền trong máy xay. Sau đó, đem dịch thu được ly tâm ở nhiệt độ 5°C, tốc độ 10.000 vòng/phút trong 30 phút để loại bỏ các cặn lắng để thu được gel thô.

- Gel thô được xử lý với than hoạt tính theo tỷ lệ 0,1 g than hoạt tính/100 ml gel thô trong 1 giờ trước khi đem lọc bằng bộ lọc chân không qua giấy lọc có kích thước lỗ lọc 20 - 25 μm (giấy lọc Whatman số 4)

để thu được gel tinh chế.

- Gel tinh chế được bảo quản ở 4°C trong bình kín hoặc được đông khô trong điều kiện chân không (dưới 100 militorr) ở xấp xỉ - 60°C.

3.2. Đánh giá tính chất lý hóa của gel *Aloe vera* tinh chế

- Chỉ tiêu cảm quan

Lá *A. vera* sau khi thu hái được bào chế theo quy trình ở hình 1 để thu được gel tinh chế với hình ảnh cảm quan thu được ở hình 2.

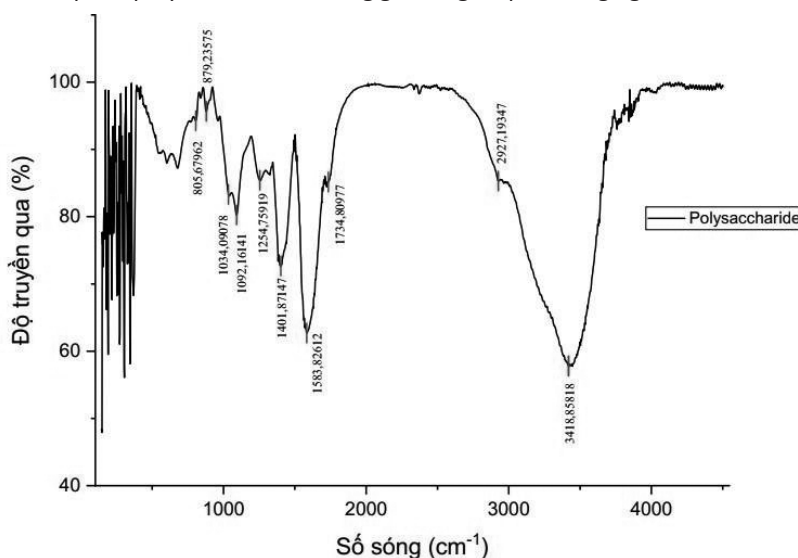


Hình 2. Hình ảnh gel *A. vera* sau khi tinh chế

Nhận xét: Gel *A. vera* sau khi tinh chế là chất lỏng nhầy, trong suốt.

- Xác định thành phần polysaccharid có trong gel bằng phổ hồng ngoại FT-IR

Sau khi thu được gel tinh chế, thì tiến hành chiết xuất polysaccharid thô trong gel để đo phổ hồng ngoại. Kết quả xác định thành phần polysaccharid có trong gel bằng đo phổ hồng ngoại FT-IR được thể hiện ở hình 3.



Hình 3. Phổ hồng ngoại FT – IR polysaccharid có trong gel *A. vera*

Nhận xét: Kết quả đo phổ hồng ngoại của polysaccharid cho thấy xuất hiện các pic đặc trưng: nhóm hydroxyl trong đơn vị đường có đỉnh ở 3419 cm^{-1} , nhóm ether trong đơn vị đường hấp thụ mạnh ở đỉnh 1092 cm^{-1} , đỉnh 1034 cm^{-1} đặc trưng cho các đơn vị glucan, vòng pyranose đặc trưng hấp thụ ở đỉnh 879 cm^{-1} (dao động của nhóm C – H trong vòng) và mannose hấp thụ tại đỉnh 806 cm^{-1} .

- Các đặc tính khác của gel

Tiến hành đánh giá các chỉ tiêu khác theo các phương pháp trong mục 2.2.2, kết quả được trình bày ở bảng 1 như sau:

Bảng 1. Bảng giá trị các đặc tính lý hóa của gel tinh chế

STT	Đặc tính lý hóa của gel	Giá trị trung bình (n = 3)
1	Giá trị pH	4,68 ± 0,10
2	Độ nhớt	0,854 ± 0,010 (St)
3	Chỉ số khúc xạ	1,335 ± 0,001
4	Mật độ quang	0,064 ± 0,000 (ở bước sóng 400 nm)
5	Hàm lượng chất xơ	0,014 ± 0,001 (g)

4. BÀN LUẬN

4.1. Về quy trình bào chế gel từ lá cây Lô hội *Aloe vera*

Trong nghiên cứu của Lizelle T. Fox và cộng sự (2015) khi đánh giá khả năng tăng cường thẩm thấu qua da bụng phụ nữ của gel và nguyên liệu toàn lá *A. vera*, *A. marlothii* và *A. ferox* đối với ketoprofen, nhận thấy rằng gel có khả năng cải thiện tính thẩm của ketoprofen tốt hơn so với dịch chiết toàn lá. Vì vậy, nghiên cứu định hướng bào chế gel *A. vera* như một tá dược để tăng tính thẩm [12].

Trong bài tổng quan về các cách chế biến và sản phẩm từ Lô hội của Chandegara (2013) [9] có rất nhiều quy trình để chế biến Lô hội như: quy trình chế biến Lô hội thương mại, quy trình chiết xuất gel Lô hội bằng cách ly tâm, quy trình chế biến món tráng miệng Lô hội, quy trình cân bằng khối lượng trong chế biến thạch từ Lô hội, quy trình cân bằng khối lượng để chế biến nước giải khát RTS trộn gel Lô hội. Trong đó quy trình chiết xuất gel Lô hội bằng cách ly tâm đã được khẳng định là quy trình vừa đơn giản, dễ thực hiện, phù hợp với bào chế ở phòng thí nghiệm, vừa có khả năng thu hồi gel cao và ít bột trong gel, đáp ứng mục tiêu thu được gel tinh khiết và đảm bảo về mặt hoạt tính sinh học để ứng dụng cho các nghiên cứu tăng tính thẩm tiếp theo [11]. Vì vậy, quy trình ly tâm tách gel Lô hội như hình 1 được lựa chọn cho nghiên cứu này.

Sau khi lá bị cắt khỏi thân, enzyme trong lá sẽ được hoạt hóa và điều này dẫn đến sự giảm sút hoạt tính sinh học của cây Lô hội. Trên thực tế, người ta đã chứng minh rằng gel Lô hội được tách khỏi lá có độ ổn định hơn khi tồn tại trong lá, việc thái lát phải được hoàn thành trong vòng 36 giờ sau khi thu hoạch lá [17]. Để chiết xuất được gel Lô hội, các phương pháp sau có thể được áp dụng như [9]: thái lát bằng tay, thái lát cơ học, toàn bộ lá và ép con lăn. Trong phương pháp thái lát bằng tay, gel được loại bỏ khỏi lá mà không phá vỡ khu vực này để có ít hoặc

không có mủ (aloin) vào gel. Phương pháp thái lát cơ học cho sản phẩm chứa lượng anthraquinon có tác dụng nhuận tràng cao hơn so với phương pháp thái lát bằng tay. Phương pháp toàn bộ lá được ứng dụng trong việc tạo ra nước ép Lô hội có khả năng hòa tan cellulose, cũng như loại bỏ phần lớn lượng aloin. Còn phương pháp ép con lăn không đảm bảo độ tinh khiết của sản phẩm [9], [17]. Vì vậy, phương pháp thái lát bằng tay được sử dụng vừa đơn giản vừa đảm bảo độ tinh khiết cho sản phẩm.

Một số phương pháp chiết gel được sử dụng gồm: gel chiết lạnh (CEG), gel chiết nóng (HEG) và ly tâm tách gel. Gel chiết lạnh (CEG) thực hiện các bước mà không có tác động của nhiệt. Gel chiết nóng (HEG) sau khi xử lý nhiệt, nước ép được làm lạnh nhanh đến 5°C hoặc thấp hơn trong vòng 15s để bảo quản hoạt tính sinh học [6], [9], [17]. Gel chiết xuất bằng ly tâm có thể dẫn đến tăng gel phục hồi và ít hàm lượng bột hơn trong gel [9], [11]. Thành phần chủ yếu của gel là polysaccharid. Những polysaccharid có hoạt tính sinh học bị tổn thất đáng kể khi gặp nhiệt độ trên 60°C [17]. Vì vậy, quá trình ly tâm tách gel này được thực hiện ở 5°C nên gel ít chịu tác động của nhiệt, giảm khả năng phân hủy các chất có hoạt tính sinh học trong gel được sử dụng. Mặt khác, trong phương pháp ly tâm tách gel Lô hội, dưới tác động của máy ly tâm, tốc độ máy đóng vai trò quan trọng trong tách gel từ cùi Lô hội để loại bỏ dịch tiết. Nghiên cứu của Chandegara và Varshney đã một lần nữa khẳng định lại quá trình chiết xuất gel từ Lô hội nên được thực hiện ở tốc độ 10.000 vòng/phút, nhiệt độ 5°C và thời gian 30 phút, điều này mang lại kết quả là độ thu hồi gel cao hơn và chất lượng gel tốt hơn [11].

Lô hội chứa hai hoạt chất chính: một là polysaccharid có trong gel Lô hội, hai là các dẫn xuất anthraquinon có trong nhựa cây hoặc dịch tiết màu vàng của lá hoặc mủ Lô hội, nó rất dễ nhiễm bẩn vào phần gel trong quá trình tách gel [6]. Vì vậy, than hoạt tính được lựa chọn để xử lý gel thô nhằm đảm

bảo hợp chất anthraquinon - có vị đắng và mùi khó chịu trong gel bị loại bỏ nhưng vẫn đảm bảo tồn thất ít chất rắn hòa tan [18]. Trong quy mô phòng thí nghiệm, tỷ lệ than hoạt tính thích hợp cho quá trình thanh lọc gel là 0,1 g than hoạt tính/100 ml gel thô [6], [9].

4.2. Về đánh giá tính chất lý hóa của gel *A. vera*

Về mặt cảm quan gel thu được dạng lỏng, trong suốt, độ nhớt đạt yêu cầu. Nó khác với sản phẩm bột thương mại aloeCROP có màu vàng nhạt/chất lỏng màu xanh vì phần bột trong gel đã được loại bỏ sau khi ly tâm và toàn bộ anthraquinon đã được đảm bảo loại bỏ hoàn toàn sau khi thanh lọc bằng than hoạt tính [9].

Gel *A. vera* thu được có pH thu được là $4,68 \pm 0,10$ gần với pH trung bình theo lý thuyết (pH trung bình của gel Lô hội dao động trong khoảng 4,45 - 4,5) nhưng tương tự các sản phẩm gel thu được trong ngành công nghiệp bào chế *A. vera* như aloeCORP và M/sDelta International đều có pH trong khoảng 3,5 - 4,7 [9], [14]. Ngoài ra, kết quả pH của gel pH thu được là $4,68 \pm 0,10$ nằm trong khoảng 4,1 - 5,8, tức là khoảng pH sinh lý của da [19]. Khi pH nằm trong khoảng này, sản phẩm sẽ ít gây kích ứng da nên có thể thử khả năng tăng cường thẩm thấu qua da.

Độ nhớt của gel Lô hội là một đặc tính rất quan trọng trong phân tích sinh hóa vì nó là yếu tố rất quan trọng quyết định chất lượng về mặt hoạt tính của các hợp chất sinh học có trong gel [11]. Độ nhớt của gel chủ yếu là do sự hiện diện của polysaccharid. Tuy nhiên, do tác dụng của enzyme mà theo thời gian, lượng polysaccharid trong gel sẽ có sự phân hủy. Vì vậy, độ nhớt có thể giảm dần theo thời gian. Độ nhớt gel *A. vera* thu được là $0,854 \pm 0,010$ (St) cao hơn trong nghiên cứu của Chandegara (2013) là 0,675 (St). Điều này chứng tỏ phương pháp bào chế này vẫn thu được gel đảm bảo có độ nhớt phù hợp, do đó sẽ giữ được bản chất hoạt động của các hợp chất sinh học [9].

Chỉ số khúc xạ là đặc tính vật lý của gel để xác định độ tinh khiết của gel so với nước cất hai lần (chỉ số khúc xạ của nước cất ở 25°C là 1,3325 và tại 20°C là 1,3330). Gel có chỉ số khúc xạ thấp chứng tỏ gel tinh khiết và quy trình chiết xuất hiệu quả. Gel

có chỉ số khúc xạ cao có nghĩa là có nhiều tạp chất trong gel chiết xuất [11]. Sản phẩm gel thu được có chỉ số khúc xạ là $1,335 \pm 0,001$ tương đương với chỉ số khúc xạ của gel thu được trong các quy trình bào chế công nghiệp *A. vera* của công ty aloeCORP là từ 1,334-1,336 và gel thu được khi cùng thực hiện ở tốc độ 10.000 vòng/phút, nhiệt độ 5°C và thời gian 30 phút trong nghiên cứu ảnh hưởng của tốc độ ly tâm đến chiết xuất gel Lô hội của Chandegara (2014) là 1,334 [11]. Và nó thấp hơn không đáng kể so với gel bào chế theo quy trình của công ty M/s Delta International là 1,338 – 1,344 [9]. Qua đó có thể thấy rằng quy trình bào chế gel bằng phương pháp ly tâm này cho gel *A. vera* có độ tinh khiết khá cao [11].

Mật độ quang cũng là đặc tính vật lý của gel để xác định độ tinh khiết của gel so với nước cất hai lần. Gel có mật độ quang thấp chứng tỏ gel tinh khiết và quy trình chiết xuất hiệu quả. Mật độ quang của gel thu được ở bước sóng 400 nm là $0,064 \pm 0,000$ thấp hơn trong nghiên cứu của Chandegara (2013) là 0,218. Hơn nữa, hàm lượng aloin – chiếm tỷ lệ cao nhất trong anthraquinon (80%) cũng được xác định ở bước sóng 400 nm. Ở bước sóng này khi mật độ quang càng thấp chứng tỏ hàm lượng aloin trong gel càng thấp. Vì vậy, quy trình bào chế đã thanh lọc gel thô bằng than hoạt tính đã loại bỏ gần như hoàn toàn hợp chất anthraquinon để thu được gel tinh chế có độ tinh khiết cao [9], [20].

Hàm lượng chất xơ liên quan trực tiếp đến độ tinh khiết của gel và là tiêu chí đánh giá hiệu quả của quá trình lọc gel. Hàm lượng chất xơ nhiều hơn, cho thấy dụng cụ có khả năng lọc kém. Kết quả hàm lượng chất xơ của gel *A. vera* bào chế được là $0,014 \pm 0,001$ (g), chiếm khoảng 0,14% hàm lượng tươi, cao hơn trong nghiên cứu của Yin-Tung Wang (1993) là 0,075% và 0,088%, nhưng vẫn tương đối thấp nên cho thấy quá trình lọc gel trong phương pháp bào chế này là tốt [14].

Về xác định thành phần polysaccharid có trong gel bằng phổ hồng ngoại FT-IR, so sánh với phổ hồng ngoại của polysaccharid trong gel tinh chế và nghiên cứu của tác giả Nejatizadeh-Barandozi (2012) [13] cho thấy có các đỉnh đặc trưng tương tự. Cụ thể được thể hiện ở bảng sau:

Bảng 2. Đỉnh đặc trưng cho hoạt chất trong phổ hồng ngoại của polysaccharid trong gel tinh chế

Hoạt chất	Đỉnh đặc trưng cho hoạt chất trong phổ hồng ngoại của polysaccharid	
	Gel tinh chế	Theo tác giả Nejatizadeh-Barandozi
Mannose	806 cm ⁻¹	806 cm ⁻¹
Vòng pyranose	879 cm ⁻¹	876 cm ⁻¹
Các đơn vị glucan	1034 cm ⁻¹	1031 cm ⁻¹

Nhóm ether trong đơn vị đường	1092 cm ⁻¹	1070 cm ⁻¹ .
Nhóm hydroxyl trong đơn vị đường	3419 cm ⁻¹	3420 cm ⁻¹

Như vậy, gel *A. vera* thu được khi bào chế bằng quy trình ly tâm tách gel được đề xuất đảm bảo thu được gel toàn vẹn về hoạt chất hóa học - các polysaccharid chủ yếu của gel.

5. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Đã xây dựng được quy trình bào chế gel chiết xuất từ lá cây Lô hội *A. vera*. Quy trình bào chế gel *A. vera* gồm các giai đoạn: Tiếp nhận nguyên liệu thô, rửa lá, cắt tỉa, thái lát, chiết xuất gel và tinh chế gel thô. Tính chất hóa lý của gel thu được: Gel dạng lỏng, trong suốt, nhớt. Gel có pH: $4,68 \pm 0,10$, độ nhớt: $0,854 \pm 0,010$ (St), chỉ số khúc xạ: $1,335 \pm 0,001$, mật độ quang: $0,064 \pm 0,000$, hàm lượng chất xơ: $0,014 \pm 0,001$ (g). Gel có chứa thành phần polysaccharid được xác định thông qua phổ hồng ngoại FT – IR.

Phương pháp ly tâm là phù hợp để thu được gel có khả năng ứng dụng làm tăng khả năng thẩm thấu qua da của các hoạt chất khó thẩm [21].

Thông tin tài trợ

Công trình được thực hiện với sự tài trợ của Đại học Huế trong đề tài mã số DHH 2021-04-153.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Y - Dược, Đại học Huế đã hỗ trợ kỹ thuật và trang thiết bị để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Tất Lợi. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Hà Nội: Nhà xuất bản Y Học, 2008. tr. 458-460.
2. Hoàng Nhược Kim và Hoàng Minh Chung. Dược học cổ truyền. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, 2009. tr. 181-182.
3. Cao Minh Trí, Bùi Văn Hậu và Lê Tiến Dũng. Khảo sát thành phần hóa học của lá cây Lô hội (*Aloe vera* L. Var. *Chinensis* (haw.) berger). Khoa học Công nghệ 2013 9: 20-25.
4. Peng S et al. Improving curcumin solubility and bioavailability by encapsulation in saponin-coated curcumin nanoparticles prepared using a simple pH-driven loading method. Food & function 2018 9(3): 1829-1839.
5. Herman A and Herman AP. Essential oils and their constituents as skin penetration enhancer for transdermal drug delivery: a review. Journal of Pharmacy and Pharmacology 2015 67(4): 473-485.
6. Ahlawat KS and Khatkar BS. Processing, food applications and safety of aloe vera products: a review. Journal of food science and technology 2011 48(5): 525-533.
7. Khiao IM et al. Histological and functional comparisons of four anatomical regions of porcine skin with human abdominal skin. Anatomia, histologia, embryologia 2019 48(3): 207-217.
8. Malar TRJJ et al. Anti-bacterial and antifungal activity of Aloe vera gel extract. International Journal of Biomedical and Advance Research 2012 3(3): 184-187.
9. Chandegara VK and Varshney AK. Aloe vera L. processing and products: A review. Int. J. Med. Aromat. Plants 2013 3(4): 492-506.
10. Akaberi M et al. Therapeutic effects of Aloe spp. in traditional and modern medicine: A review. Biomedicine & Pharmacotherapy 2016 84: 759- 772.
11. Chandegara VK and Varshney AK. Effect of centrifuge speed on gel extraction from aloe vera leaves. J. Food Process. Technol. 2014 5: 1-6.
12. Fox LT et al. Skin permeation enhancement effects of the gel and whole-leaf materials of Aloe vera, Aloe marlothii and Aloe ferox. Journal of Pharmacy and Pharmacology 2015 67(1): 96-106.
13. Nejatizadeh-Barandozi, Fatemeh and Enferadi ST. FT-IR study of the polysaccharides isolated from the skin juice, gel juice, and flower of Aloe vera tissues affected by fertilizer treatment. Organic and medicinal chemistry letters 2012 2(1): 1-9.
14. Wang YT and Strong KJ. Monitoring physical and chemical properties of freshly harvested field-grown Aloe vera leaves. A preliminary report. Phytotherapy Research 1993 7(7): S1-S4.
15. Bộ Y tế. Dược điển Việt Nam V. Hà Nội: Nhà xuất bản Y học, 2018. tr. 103, 163, 165.
16. Goel AK., Ajaikumar B and Aggarwal BB. Curcumin as "Curecumin": from kitchen to clinic. Biochemical pharmacology 2008 75(4): 787-809.
17. Ramachandra CT and Rao PS. Processing of Aloe vera leaf gel: a review. American Journal of Agricultural and Biological Sciences 2008 3(2): 502-510.
18. O'Brien C, Van Wyk BE and Van Heerden FR. Physical and chemical characteristics of Aloe ferox leaf gel. South African Journal of Botany 2011 77(4): 988-995.
19. Proksch E. pH in nature, humans and skin. The Journal of dermatology 2018 45(9): 1044-1052.
20. Sánchez-Machado DI et al. An HPLC procedure for the quantification of aloin in latex and gel from Aloe barbadensis leaves. Journal of chromatographic science 2017 55(3): 251-257.
21. Lê Thị Thu Thảo. Nghiên cứu bào chế và đánh giá khả năng cải thiện tính thẩm thấu qua da của gel từ lá cây Lô hội *Aloe vera* đối với Curcumin [Luận văn thạc sỹ Y học]. Trường Đại học Y Dược, Đại học Huế; 2021.