Đánh giá hoạt tính sinh học và phát triển sữa rửa mặt chứa chiết xuất từ hạt Đu đủ (*Carica papaya* L.)

Nguyễn Thị Kim Liên[1,2,*], Nguyễn Thanh Long[1], Trương Thị Mỹ Hoa[1], Lâm Gia Hào[1], Nguyễn Mai Phương Huệ[1], Giáp Diệu Anh[1]

[1]Khoa Dược, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam
[2]Khoa Y học cổ truyền, Trường Đại học Khoa học Sức khỏe - Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam
[*]ntklien@uhsvnu.edu.vn

Tóm tắt

Hạt Đu đủ (*Carica papaya* L.) vốn bị xem là chất thải nông nghiệp lại là một nguồn cung cấp các chất có hoạt tính sinh học. Nghiên cứu này đánh giá tiềm năng của hạt Đu đủ như một thành phần hoạt tính trong sữa rửa mặt. Hạt Đu đủ được chiết bằng ethanol 80 %. Dịch chiết được lọc, cô đặc và sấy khô đến khối lượng không đổi. Hàm lượng polyphenol tổng được xác định bằng phương pháp Folin-Ciocalteu. Hoạt tính chống oxy hóa được đánh giá thông qua thử nghiệm dọn gốc tự do, hoạt tính kháng nấm được khảo sát với *Candida albicans* và *Candida glabrata* bằng phương pháp giếng khuếch tán, nồng độ ức chế tối thiểu và nồng độ diệt nấm tối thiểu được xác định bằng phương pháp pha loãng. Sau đó, cao chiết được phối hợp vào công thức sữa rửa mặt dạng gel bằng phương pháp hòa tan. Kết quả cho thấy cao hạt Đu đủ có hàm lượng polyphenol toàn phần đạt (39,61 ± 0,59) mg GAE/g, khả năng chống oxy hóa với IC_{50} là 761,26 µg/mL và có hiệu quả ức chế tất cả các chủng vi nấm được khảo sát. Nghiên cứu đã chứng minh hạt Đu đủ là nguyên liệu phù hợp cho công thức sữa rửa mặt, với hiệu quả chống oxy hóa và kháng vi sinh vật.

Nhận 25/12/2025
Được duyệt 05/01/2026
Công bố 28/05/2026

Từ khóa

Hạt Đu đủ; sữa rửa mặt; polyphenol; chống oxy hóa; kháng nấm.

® 2026 Journal of Science and Technology - NTTU

1 Đặt vấn đề

Hạt Đu đủ (*Carica papaya* L.) là phụ phẩm phát sinh với số lượng lớn từ quá trình chế biến quả trong ngành thực phẩm và thường bị thải bỏ ra môi trường mà chưa được tận dụng hiệu quả. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng HĐĐ là nguồn nguyên liệu tự nhiên có giá trị, chứa nhiều hợp chất có hoạt tính sinh học tiềm năng ứng dụng trong lĩnh vực dược phẩm và mỹ phẩm. Trong thành phần của hạt Đu đủ (HĐĐ) có chứa enzym papain [1], một loại protease tự nhiên có khả năng phân giải protein, hỗ trợ loại bỏ tế bào chết một cách dịu nhẹ, góp phần làm sạch và tái tạo bề mặt da. Bên cạnh đó, polyphenol, acid béo và vitamin có trong [2, 3] đóng vai trò quan trọng trong việc tăng cường khả năng chống oxy hóa và kháng khuẩn. Đặc biệt, vitamin E, vitamin A và các carotenoid giúp bảo vệ da khỏi tổn thương do oxy hóa, duy trì độ ẩm và làm chậm quá trình lão hóa. Ngoài ra, các acid béo không bão hòa như acid oleic, acid linoleic và acid palmitic góp phần củng cố hàng rào lipid tự nhiên của da, giảm mất nước qua biểu bì và cải thiện độ mềm mịn của da.

https://doi.org/10.55401/pezgq926

Nghiên cứu gần đây cũng cho thấy dịch chiết ethanol từ HĐĐ có khả năng ức chế sự phát triển của một số vi khuẩn cơ hội trên da như *Staphylococcus aureus* (MRSA, MSSA) và *Streptococcus pyogenes* [3]. Tuy nhiên, ngoài vi khuẩn, các loài vi nấm như *Candida albicans* và *Candida glabrata* cũng là những tác nhân gây nhiễm trùng da thường gặp, đặc biệt khi hàng rào miễn dịch suy yếu. Trong đó, *C. albicans* có khả năng hình thành màng sinh học giúp vi nấm tăng đề kháng với thuốc điều trị [5], còn *C. glabrata* là loài có tỷ lệ kháng thuốc cao, ít nhạy cảm hơn với fluconazol và amphotericin B so với *C. Albicans* [6].

Sữa rửa mặt là sản phẩm chăm sóc da mặt được thiết kế đặc biệt để làm sạch da mặt, loại bỏ tế bào da chết, dầu, bụi bẩn và các vi sinh vật. Nhờ đó, sữa rửa mặt hỗ trợ làm thông thóang lỗ chân lông và giúp ngăn ngừa các vấn đề về da. Trước thực tế đó, việc tận dụng nguồn phụ phẩm HĐĐ để phát triển sản phẩm có tác dụng làm sạch, chống oxy hóa và bảo vệ da khỏi vi sinh vật gây bệnh là hướng nghiên cứu có ý nghĩa khoa học và thực tiễn. Vì vậy, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá hoạt tính chống oxy hóa và kháng vi nấm của cao chiết ethanol từ HĐĐ, từ đó xây dựng công thức sữa rửa mặt dạng gel chứa cao HĐĐ, hướng đến ứng dụng trong mỹ phẩm có nguồn gốc tự nhiên và thân thiện môi trường.

2 Phương pháp nghiên cứu

2.1 Vật liệu

Hạt tươi được lấy từ quả chín của cây Đu đủ (*Carica papaya* L.), loại có thịt quả màu vàng, thu hái tại tỉnh Tây Ninh (Việt Nam).

Các hóa chất: ethanol, dimethylsulfoxid (DMSO), đĩa giấy ketoconazol 10 UI (Việt Nam), ketoconazol (India), hydroxypropylmethyl cellulosse (HPMC), gôm xanthan, acid lauric, glycerin, triethanolamin, Nipagin M, Nipagin P; tất cả đạt chuẩn tinh khiết phân tích hoặc dược dụng.

Các chủng vi nấm: *Candida albicans* ATCC 10231, *Candida glabrata* phân lập từ mẫu bệnh phẩm do Bộ môn Vi sinh – Ký sinh, Khoa Dược, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành cung cấp.

Môi trường thử nghiệm: Potato Dextrose Agar (PDA), Mueller – Hinton Agar (MHA) bổ sung 2 % glucose.

Trang thiết bị nghiên cứu: cân kĩ thuật Sartorius-TE 412, cân phân tích Ohaus-PA 214, máy cô quay chân không Heidolph Hei-VA, nồi hấp tiệt trùng Hirayama HV 110, tủ sấy Memmert UNB-500, tủ ấm Heraus, máy đo quang phổ UV-Vis Shimadzu UV 1900i, máy vortex Labnet, tủ cấy vi sinh ESCO AVC 4D1, cân phân tích ẩm OHAUS MB45, máy đo pH Metler Toledo S210 và các dụng cụ thường quy của phòng thí nghiệm.

Nghiên cứu được thực hiện tại Khoa Dược, Trường Đại học Nguyễn Tất Thành.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Bào chế cao HĐĐ

HĐĐ tươi được rửa sạch bằng nước cất, sấy khô ở nhiệt độ thích hợp, sau đó nghiền thành bột thô (1400/355). Mẫu bột được bảo quản trong bao bì kín, tránh ánh sáng và ẩm để đảm bảo ổn định thành phần.

Đo độ ẩm của dược liệu bằng cân phân tích ẩm, đánh giá theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V (Phụ lục 9.6) [7]. Theo quy định, độ ẩm của dược liệu không được quá 15 %.

Bột HĐĐ được chiết bằng phương pháp ngâm lạnh phân đoạn với dung môi ethanol 80 % theo tỷ lệ 1:5 (g/mL) trong 24 giờ ở nhiệt độ phòng. Dịch chiết được lọc, sau đó cô quay chân không ở 50 °C, tốc độ quay 80 rpm cho đến khi dung môi bay hơi hoàn toàn. Cao chiết thu được được sấy ở 50 °C đến khối lượng không đổi, rồi bảo quản trong tủ lạnh (4 °C) cho đến khi sử dụng [3].

Xác định độ ẩm cao chiết bằng phương pháp mất khối lượng do làm khô, dùng cân phân tích ẩm, đánh giá theo tiêu chuẩn Dược điển Việt Nam V, độ ẩm không quá 20 % [7].

Xác định hiệu suất chiết cao theo công thức:

$$H\ (\%) = \frac{m_{cao}(100 - hàm\ ẩm\ cao)}{m_{dược\ liệu}(100 - hàm\ ẩm\ dược\ liệu)} \times 100$$

Định lượng polyphenol toàn phần của cao HĐĐ

Hàm lượng polyphenol toàn phần trong cao chiết HĐĐ được xác định bằng phương pháp đo quang sử dụng thuốc thử Folin-Ciocalteu trong điều kiện tránh ánh sáng. Mẫu thử được pha loãng đến nồng độ thích hợp, sau đó hút chính xác 10 mL dung dịch mẫu cho vào bình định mức 25 mL tối màu. Thêm 1 mL thuốc thử Folin-Ciocalteu, trộn đều, tiếp tục bổ sung 10 mL nước cất, lắc kỹ và để phản ứng diễn ra trong vài phút. Sau đó, thêm dung dịch Na_2CO_3 29 % đến vạch, lắc đều và

để yên trong điều kiện tránh sáng cho đến khi phản ứng tạo màu ổn định.

Độ hấp thụ quang của dung dịch được đo tại bước sóng 760 nm bằng máy quang phổ UV-Vis. Mỗi mẫu được tiến hành lặp lại ba lần để đảm bảo độ chính xác và tính giá trị trung bình. Hàm lượng polyphenol toàn phần được xác định dựa trên phương trình đường chuẩn acid gallic, và kết quả được biểu thị dưới dạng miligam acid gallic tương đương trên gam cao chiết (mg GAE/g) [8]. Hàm lượng polyphenol toàn phần (TPC) được tính dựa trên công thức:

$$\text{TPC (mg GAE/g)} = \frac{C \times V \times k \times 100}{m \times (100 - H) \times 1000}$$

Trong đó:

C: nồng độ polyphenol toàn phần trong dung dịch thử (µg/mL)

V: thể tích dung dịch thử (mL)

k: hệ số pha loãng

m: khối lượng của cao (g)

H: hàm ẩm của cao (%)

Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa của cao HĐĐ:

Hoạt tính chống oxy hóa được đánh giá bằng cách đo hoạt tính trung hòa gốc tự do thông qua phản ứng mất màu tím của dung dịch 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Nghiên cứu thực hiện dựa theo phương pháp trong nghiên cứu trước [9] với một số điều chỉnh. Thuốc thử DPPH được pha ở nồng độ 0,1 mmol/L. Mẫu thử là cao chiết được hòa tan bằng ethanol 70 % để đạt được dãy nồng độ (424, 616, 824, 1008, và 1216) µg/mL. Chuẩn bị hỗn hợp phản ứng gồm: 1,9 mL dung dịch DPPH và 0,1 mL dung dịch thử ở các nồng độ khác nhau, lắc đều và để yên trong bóng tối 30 phút, nhiệt độ phòng. Độ hấp thụ quang học được đo ở bước sóng 524 nm. Mỗi thí nghiệm tiến hành 3 lần để tính giá trị trung bình. Mẫu trắng là ethanol 70 %. Ascorbic acid (vitamin C) được sử dụng làm chất chuẩn. Khả năng trung hòa gốc tự do DPPH được xác định theo công thức sau:

$$\text{HTCO (\%)} = \frac{(ODc - ODt)}{ODc} \times 100$$

trong đó:

ODc: mật độ quang của dung dịch DPPH và ethanol

ODt: mật độ quang của dung dịch DPPH và mẫu thử

Thử nghiệm hoạt tính kháng nấm của cao HĐĐ đối với *C. albicans* và *C. glabrata*:

Hoạt tính kháng nấm được đánh giá bằng phương pháp giếng khuếch tán trên môi trường thạch MHA bổ sung 2 % glucose. Cao chiết HĐĐ được pha loãng trong DMSO 10 % với nồng độ ban đầu là 100 mg/mL. Huyền dịch vi nấm được trải đều trên bề mặt thạch bằng que bông vô trùng.

Trên đĩa thạch, các giếng thử có đường kính 5 mm được tạo bằng que thép không gỉ, mỗi giếng được thêm 50 µL chất thử. Đĩa được ủ ở 37 °C trong 24 giờ. Mỗi thí nghiệm được thực hiện lặp lại ba lần.

Sau thời gian ủ, kết quả được đánh giá dựa trên sự xuất hiện vòng ức chế xung quanh giếng, biểu thị hoạt tính kháng nấm. Đường kính vòng ức chế được đo và ghi nhận để so sánh hiệu quả giữa các mẫu [10].

Xác định nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) và nồng độ diệt nấm tối thiểu (MFC) của cao chiết đối với *C. albicans* và *C. glabrata*:

Nồng độ ức chế tối thiểu của cao chiết HĐĐ đối với vi nấm được xác định bằng phương pháp pha loãng trong môi trường lỏng trên đĩa 96 giếng, theo hướng dẫn M27-A2 của CLSI [11]. Mỗi thử nghiệm được thực hiện lặp lại ba lần. Chỉ thị màu resazurin 0,015 % được sử dụng để đánh giá sự tăng trưởng của vi nấm: giếng chứng không có chất thử, vi nấm phát triển sẽ làm cho resazurin chuyển từ màu xanh dương ban đầu sang màu hồng. MIC được xác định là giếng cuối cùng trong dãy có nồng độ chất thử thấp nhất ức chế hoàn toàn sự tăng trưởng của vi nấm. Môi trường thử nghiệm là MHB bổ sung 2 % glucose.

Các bước tiến hành như sau:

- Chuẩn bị giếng thử nghiệm và chứng: giếng thử nghiệm (A1) chứa 60 µL môi trường MHB và 40 µL cao chiết nồng độ 100 mg/mL. Giếng chứng dương (B1) chứa 8 µL ketoconazol 2,5 mg/mL và 92 µL môi trường. Giếng chứng âm (C1) chứa 40 µL DMSO 10 % và 60 µL môi trường.
- Pha loãng: hút 50 µL môi trường vào các giếng từ cột 2 đến cột 12. Tiến hành pha loãng theo hàng dọc, mỗi giếng giảm nửa nồng độ so với giếng trước đó, tạo dãy nồng độ chất thử từ (20-0,0097) mg/mL và dãy ketoconazol từ (100-0,048) µg/mL.

- Tiêm vi nấm: cho 50 µL huyền dịch vi nấm vào tất cả các giếng từ cột 1 đến cột 12. Đậy nắp khay và ủ ở 37 ºC trong 48 giờ.
- Đánh giá kết quả: thêm 30 µL resazurin 0,015 % vào mỗi giếng, ủ thêm 2 giờ, quan sát sự thay đổi màu để xác định MIC.

Nồng độ diệt nấm tối thiểu (MFC) được xác định bằng phương pháp trải đĩa trên môi trường PDA. Các mẫu từ MIC, 2 × MIC và 4 × MIC được cấy trên đĩa và quan sát sau 24 giờ. MFC được xác định là nồng độ chất thử trên đĩa không xuất hiện sự sinh trưởng của vi nấm.

2.2.2 Bào chế sữa rửa mặt chứa cao chiết HĐĐ

Phối hợp cao chiết HĐĐ ở nồng độ phù hợp vào nền sữa rửa mặt tham khảo từ nghiên cứu trước [12] với một số điều chỉnh. Công thức gel nền bao gồm HPMC 5 %, gôm xanthan 2,5 %, acid lauric 3 %, triethanolamin 3 %, glycerin 5 %, Nipagin M 0,5 %, Nipagin P 0,5 %, nước cất vừa đủ 100 %.

Quy trình pha chế:

- Ngâm HPMC với khoảng 40 % nước cất cho trương nở hoàn toàn tạo gel.
- Trộn đều gôm xanthan và glycerin, phối hợp vào gel HPMC, khuấy đều tạo gel mịn.
- Hòa tan cao HĐĐ với lượng nước cất vừa đủ, cho vào gel nền.
- Hòa tan acid lauric và triethanolamin bằng cách đun cách thủy 50 ºC, cho hỗn hợp 2 loại Nipagin đã hòa tan trong nước nóng vào, khuấy đều; sau đó cho vào hỗn hợp gel, khuấy nhẹ nhàng để tránh tạo bọt.
- Thêm nước cất vừa đủ 100 %, khuấy đồng nhất.

2.2.3 Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng sản phẩm.

Tính chất: sữa rửa mặt có dạng gel mềm đồng nhất, màu trắng tự nhiên, có độ nhớt vừa phải, có khả năng định hình, kết cấu sản phẩm mịn, không vón cục tạo bọt nhẹ khi tiếp xúc với nước.

Độ pH: cân chính xác 1 g mẫu và hòa vào 100 mL nước cất. Hỗn hợp được để yên trong điều kiện nhiệt độ phòng trong vòng 2 giờ nhằm đảm bảo sự phân tán đồng đều và ổn định của các thành phần trong dung dịch. Sau đó, sử dụng máy đo pH để tiến hành đo pH của từng mẫu. Mẫu được đo lặp lại 3 lần và tính giá trị trung bình.

Độ nhám: sản phẩm được kiểm tra độ nhám bằng cách lấy một lượng nhỏ sữa rửa mặt và thoa trực tiếp lên da tay. Bằng cảm quan, đánh giá sự hiện diện của các hạt thô, hạt sạn hoặc các tiểu phân không tan gây cảm giác nhám trên da [13].

Khả năng rửa: sản phẩm sẽ được dùng bằng tay và được quan sát dưới vòi nước chảy [13].

Khả năng tạo bọt: lấy một lượng nhỏ gel vào cốc thủy tinh chứa nước. Ghi lại thể tích ban đầu, lắc cốc thủy tinh 10 lần và ghi lại thể tích cuối cùng [13 14].

3 Kết quả và thảo luận

3.1 Bào chế cao HĐĐ

Bột HĐĐ có độ ẩm (9,62 ± 0,09) %. Cao HĐĐ chiết bằng dung môi ethanol 80 % có độ ẩm (0,68 ± 0,03) %. Hiệu suất chiết cao là 3,96 %.

3.1.1 Hàm lượng polyphenol toàn phần của cao HĐĐ

Kết quả xây dựng đường chuẩn acid gallic cho thấy độ hấp thu và nồng độ acid gallic có tương quan tuyến tính với hệ số tương quan R^2 = 0,9959 và phương trình hồi quy tuyến tính là y = 0,0821x + 0,0241, trong đó y là độ hấp thu của dung dịch, x là nồng độ của acid gallic chuẩn (mg/mL). Hàm lượng polyphenol được ghi nhận là (39,61 ± 0,59) mg GAE/g (Bảng 1). Hàm lượng polyphenol toàn phần trong nghiên cứu này được xác định là cao hơn so với nghiên cứu trước [15] tiến hành trên cao chiết ethanol 95 % của HĐĐ (3,1 mg GAE/g cao). Sự khác biệt này có thể do khác nhau về nồng độ ethanol của dung môi chiết, theo đó ethanol 80 % có khả năng chiết được nhiều polyphenol hơn ethanol 95 %.

Bảng 1 Hàm lượng polyphenol toàn phần của cao HĐĐ

Lần đo	Khối lượng cao chiết (g)	Hàm lượng (mg GAE/g)	Trung bình (mg GAE/g)
1	0,4041	39,21	39,61 ± 0,59
2	0,4029	39,33	
3	0,4009	40,29	

3.1.2 Hoạt tính chống oxy hóa của cao HĐĐ

Mẫu thử cao HĐĐ được khảo sát ở dãy nồng độ từ 424 đến 1216 µg/mL. Tương quan tuyến tính giữa nồng độ cao chiết và hoạt tính chống oxy hóa được thể hiện qua phương trình hồi quy y = 0,0308x + 26,553 với hệ số R^2 = 0,9917 và xác định được IC_{50} của cao HĐĐ là 761,26 µg/mL. Song song đó, kết quả khảo sát trên mẫu

acid ascorbic cho phương trình hồi quy y = 2,4541x + 18,964, với R^2 = 0,9994 và IC_{50} bằng 12,65 µg/mL. Nhận thấy rằng khả năng chống oxy hóa của cao chiết HĐĐ kém hơn khoảng 60 lần so với khả năng chống oxy hóa của acid ascorbic, chênh lệch lớn này do mẫu cao đang sử dụng là cao toàn phần. Tuy nhiên, kết quả này tốt hơn so với kết quả của một nghiên cứu khác, với IC_{50} của cao HĐĐ lên đến 19,7 mg/mL [15]. Sự khác biệt này có thể được giải thích dựa trên mối tương quan với hàm lượng polyphenol tổng của mẫu cao trong hai nghiên cứu.

3.1.3 Hoạt tính kháng nấm của cao HĐĐ

Kết quả xác định đường kính vòng ức chế của cao HĐĐ thử nghiệm trên 2 chủng vi nấm được trình bày trong Bảng 2. Có thể thấy, ở nồng độ pha loãng 100 mg/mL, cao chiết HĐĐ cho hoạt tính kháng nấm mạnh đối với chủng *C. albicans* (23,8 ± 1,03) mm, tương đương với ketoconazol; và mức độ kháng trung bình yếu đối với chủng *C. glabrata*, chỉ bằng một nửa so với ketoconazol.

Bảng 2 Đường kính vòng ức chế của cao HĐĐ trên các chủng vi nấm thử nghiệm (mm)

Chủng vi nấm	Cao HĐĐ	Ketoconazol
C. albicans	23,80 ± 1,03	23,30 ± 0,85
C. glabrata	12,17 ± 0,85	22,50 ± 1,08

Bảng 3 trình bày kết quả xác định MIC của cao chiết HĐĐ đối với các chủng vi nấm. Kết quả cho thấy, đối với *C. albicans*, nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) của cao chiết HĐĐ là 2,5 mg/mL, trong khi chứng dương ketoconazol có MIC là 1,25 mg/mL. Đối với *C. glabrata*, các giá trị MIC tương ứng là 5 mg/mL đối với cao chiết HĐĐ và 0,625 mg/mL đối với ketoconazol.

Bảng 3 Kết quả các giếng thử nghiệm MIC của cao chiết HĐĐ

Vi nấm	Mẫu thử	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
C. albicans	Cao chiết	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	A
	Ketoconazol	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	B
	Chứng âm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	C
C. glabrata	Cao chiết	−	−	−	+	+	+	+	+	+	+	+	+	A
	Ketoconazol	−	−	−	−	−	−	+	+	+	+	+	+	B
	Chứng âm	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	C

Chú thích: (−): vi nấm bị ức chế (+): vi nấm phát triển

Kết quả xác định MFC bằng phương pháp trải đĩa cho thấy cao chiết HĐĐ có nồng độ diệt nấm tối thiểu là 10 mg/mL đối với cả *C. albicans* và *C. glabrata*. Đây là những số liệu đầu tiên được công bố về MIC và MFC liên quan đến hoạt tính kháng nấm của HĐĐ.

Cao HĐĐ chứng minh rõ ràng tác dụng kháng nấm trên hai chủng vi nấm thử nghiệm, với hoạt tính ấn tượng trên *C. albicans*, một tác nhân phổ biến gây nhiễm trùng da và niêm mạc. Kết quả này cho thấy tiềm năng ứng dụng của cao HĐĐ trong các sản phẩm chăm sóc da, đặc biệt là sữa rửa mặt.

Khi kết hợp với phát hiện trước đây của tác giả về khả năng kháng khuẩn đối với *MSSA, MRSA* và *Streptococcus pyogenes* [3], có thể thấy cao HĐĐ có khả năng ức chế đồng thời cả vi khuẩn và vi nấm. Điều này mở ra cơ hội sử dụng cao HĐĐ như một nguyên liệu tự nhiên thay thế cho kháng sinh tổng hợp, góp phần giảm thiểu nguy cơ đề kháng kháng sinh trong cộng đồng và hỗ trợ phát triển các sản phẩm chăm sóc da an toàn, thân thiện với môi trường.

3.2 Bào chế sữa rửa mặt chứa cao HĐĐ

Dựa trên nghiên cứu trước đây của tác giả, cao chiết HĐĐ đã được xác định có MIC đối với các vi khuẩn MSSA và MRSA là 5 mg/mL (0,5 %) và MBC là 20 mg/mL (2 %) [3]. Kết hợp với các giá trị MIC và MFC xác định trên hai chủng vi nấm trong nghiên cứu hiện tại, nồng độ 1,5 % cao HĐĐ được lựa chọn để phối hợp vào công thức gel sữa rửa mặt.

Bảng 4 Công thức bào chế sữa rửa mặt chứa cao HĐĐ

Thành phần	Tỷ lệ (%)
Cao HĐĐ	1,5
HPMC	5,0
Gôm xanthan	2,5
Acid lauric	3,0

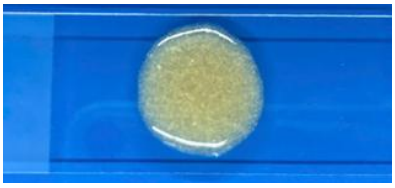
Triethanolamin	3,0
Glycerin	5,0
Nipagin M	0,5
Nipagin P	0,5
Nước cất	vừa đủ 100

3.3 Đánh giá chất lượng thành phẩm

Tính chất

Sữa rửa mặt có dạng gel mềm đồng nhất, không tách lớp, không có bọt khí, màu vàng tự nhiên của cao HĐĐ (Hình 1), có độ nhớt vừa phải, có khả năng định hình, kết cấu sản phẩm mịn, không vón cục tạo bọt nhẹ khi tiếp xúc với nước.

Kết luận: thành phẩm có tính chất đạt yêu cầu.



Hình 1 Cảm quan sữa rửa mặt chứa cao HĐĐ

pH

Thành phẩm có pH trung bình 5,90 ± 0,01 phù hợp với pH sinh lý của da, tránh gây kích ứng khi sử dụng.

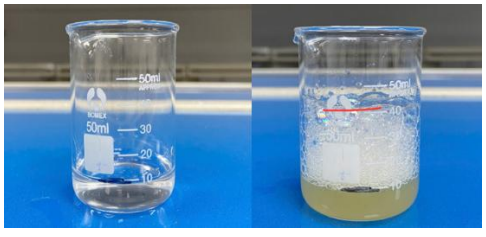
Độ nhám

Không ghi nhận sự hiện diện của bất kỳ hạt sạn nào khi bôi sản phẩm lên da. Kết quả cho thấy độ nhám của sản phẩm đạt yêu cầu. Độ nhám của sữa rửa mặt là yếu tố ảnh hưởng đến trải nghiệm người dùng, do độ nhám quá cao có thể gây cảm giác khó chịu, làm tổn thương da, đặc biệt với da nhạy cảm.

Khả năng rửa

Sản phẩm sữa rửa mặt có khả năng tạo bọt vừa phải, dễ rửa trôi và để lại cảm giác da sạch nhưng không bị khô căng. Kết quả thử nghiệm cho thấy chế phẩm đáp ứng yêu cầu về khả năng rửa.

Khả năng tạo bọt



Hình 2 Thử nghiệm khả năng tạo bọt

Sữa rửa mặt chứa HĐĐ tạo được cột bọt khoảng 30 mL (Hình 2), đủ để hỗ trợ quá trình làm sạch da mà không gây khô hay kích ứng. Bọt mịn và nhẹ, giúp phân tán đều trên bề mặt da, đồng thời hỗ trợ cuốn trôi bụi bẩn và bã nhờn hiệu quả.

Việc kết hợp cao chiết HĐĐ, một nguyên liệu có hoạt tính chống oxy hóa và khả năng kháng các vi khuẩn và vi nấm cơ hội trên da, vào công thức gel sữa rửa mặt đã tạo ra sản phẩm đáp ứng đầy đủ các tiêu chí đề ra. Kết quả này một lần nữa khẳng định HĐĐ là nguyên liệu tiềm năng để phát triển các sản phẩm chăm sóc da hiệu quả, đồng thời góp phần giảm thiểu rác thải hữu cơ, phù hợp với xu hướng tiêu dùng xanh và bền vững hiện nay.

4 Kết luận

Nghiên cứu đã xác định cao chiết ethanol 80 % từ HĐĐ (*C. papaya* L.) có hàm lượng polyphenol toàn phần là (39,61 ± 0,59) mg GAE/g và khả năng thu dọn gốc tự do DPPH với giá trị IC_{50} = 761,26 µg/mL. Cao chiết thể hiện hoạt tính kháng nấm đối với *C. albicans* (MIC 2,5 mg/mL; MFC 10 mg/mL) và *C. glabrata* (MIC 5 mg/mL; MFC 10 mg/mL). Trên cơ sở đó, công thức sữa rửa mặt chứa 1,5 % cao HĐĐ đã được xây dựng thành công, đáp ứng đầy đủ các tiêu chuẩn về cảm quan, giá trị pH, độ nhám, khả năng tạo bọt và hiệu quả làm sạch. Kết quả thực nghiệm cho thấy, HĐĐ là nguồn nguyên liệu tiềm năng trong bào chế các sản phẩm chăm sóc da nhờ sự kết hợp giữa đặc tính chống oxy hóa và kháng vi sinh vật. Mặc dù hoạt tính chống oxy hóa của cao chiết ở mức trung bình so với các dược liệu khác, sự hiện diện của nó vẫn đóng góp đáng kể vào xu hướng mỹ phẩm chống lão hóa từ tự nhiên. Để tối ưu hóa hiệu quả, các nghiên cứu tiếp theo có thể xem xét phối hợp HĐĐ với những nguyên liệu có hoạt tính chống oxy hóa mạnh hơn. Ngoài ra, trước khi đưa sản phẩm ra thị trường, cần tiến hành các thử nghiệm về độ kích ứng da, giới hạn vi sinh vật và độ ổn định. Đặc biệt, khả năng ức chế vi nấm của cao chiết còn mở ra hướng nghiên cứu các sản phẩm hỗ trợ điều trị nhiễm trùng da, góp phần giảm thiểu tình trạng lạm dụng kháng sinh và kháng thuốc trong cộng đồng.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin cảm ơn Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, Thành phố Hồ Chí Minh đã hỗ trợ cho nghiên cứu này.

Tài liệu tham khảo

1. Nguyen Ngoc Sao Mai. (2024). Investigation of crosslinked hydrogel comprising papain for lesion recovery acceleration. *Journal of Science and Technology – Nguyen Tat Thanh University*, 7*(3)*. https://doi.org/10.55401/nrkndm85

2. Seshamamba, B. S. V., Malati, P., Ruth, A. N. G., Mallika, A. S., & Sharma, V. (2018). Studies on physicochemical properties & proximate analysis of *Carica papaya* seed. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7*(6)*, 1514-1519. https://www.phytojournal.com/archives/2018.v7.i6.6420/studies-on-physicochemical-properties-ampamp-proximate-analysis-of-ltemgtcarica-papayaltemgt-seed (23/02/2026)

3. Ying, C. K. J., Perveen, N., Paliwal, N., & Khan, N. H. (2021). Phytochemical analysis, antioxidant and antibacterial activity determination of ethanolic extract of *Carica papaya* seeds. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 33*(5)*, 26175-26187. DOI: 10.26717/BJSTR.2021.33.005459

4. Nguyễn Thị Kim Liên, Nguyễn Hoàng Thiên Kim, Lê Bảo Minh, Nguyễn Thanh Long. (2023). Khảo sát hoạt tính kháng khuẩn *in vitro* của hạt Đu đủ (*Carica papaya* L.) trên một số vi khuẩn liên quan đến nhiễm trùng da. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ - Đại học Nguyễn Tất Thành*, 6(*4*), tr 7.https://doi.org/10.55401/mv4c9a20

5. Pereira, R., dos Santos Fontenelle, R. O., De Brito, E. H. S., & De Morais, S. M. (2021). Biofilm of Candida albicans: formation, regulation and resistance. *Journal of Applied Microbiology*, 131(1), 11-22. DOI: 10.1111/jam.14949

6. Savastano, C., Silva, E. D. O., Gonçalves, L. L., Nery, J. M., Silva, N. C., & Dias, A. L. T. (2016). *Candida glabrata* among Candida spp. from environmental health practitioners of a Brazilian Hospital. *Brazilian Journal of Microbiology*, *47*, 367-372. DOI: 10.1016/j.bjm.2015.05.001

7. Bộ Y tế. (2019). *Dược điển Việt Nam V.* Nhà xuất bản Y học, PL 9.6-9.7.

8. Bộ môn Dược liệu. (2023). *Giáo trình giảng dạy đại học Dược liệu 1 - Thực hành.* Trường Đại học Nguyễn Tất Thành, tr. 51.

9. Nguyễn Thị Thơ, Khuất Thị Hải Ninh, Khuất Thị Hải Ninh, Nguyễn Thành Tuấn, Nguyễn Thị Hồng Nhung, Trần Thị Thời, Nguyễn Thị Hải Hà. (2024). Đánh giá hoạt tính chống oxy hóa và khả năng kháng khuẩn của cao chiết nấm Vân chi nuôi trồng (*Trametes versicolor*). *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp*, Trường Đại học Lâm nghiệp, 13(3), 022-030. https://doi.org/10.55250/Jo.vnuf.13.3.2024.022-030

10. Chong, K. K. L., Tay, W. H., Janela, B., Yong, A. M. H., Liew, T. H., Madden, L., ... & Kline, K. A. (2017). *Enterococcus faecalis* modulates immune activation and slows healing during wound infection. *The Journal of Infectious Diseases*, 216*(12)*, 1644-1654. DOI: 10.1093/infdis/jix541

11. PA, W. (2002). Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts, approved standard. *CLSI Document M27-A2*. https://clsi.org/shop/standards/m27/, (ngày truy cập 23/02/2026)

12. Yulyana, A., Putri, A. M., & Mugiyanto, E. (2025). Development and Optimization of Facial Wash Gel with Okra Fruit (*Abelmoschus esculentus*) Extract: a Study on HPMC Concentration Variations. *Journal of Natural Product for Degenerative Diseases*, 2*(2)*, 71-84.https://doi.org/10.58511/jnpdd.v2i2.8392

13. Duhan, P., Dahiya, G., & Payal Kataria, R. (2023). Formulation and evaluation of herbal facewash: a step towards nature and a boon to skin. *International Journal of Newgen Research in Pharmacy & Healthcare*, 22-27. https://doi.org/10.61554/ijnrph.v1i1.2023.26

14. Nair, S. S., Raveendran, A. M., Drishya, I. V., Pranav, A. V., & Abhay Krishna, M. (2023). Preparation and Evaluation of Herbal Facewash Gel Containing *Cynodon dactylon*. *World Journal of Pharmacy and. Pharmaceutical Sciences*, 12*(7)*, 1590-1601.DOI: 10.20959/wjpps20237-25330

15. Nguyễn Thị Huỳnh Như, Ngô Đại Hùng, Phạm Ngọc Hoài, Võ Thanh Sang. (2020). Khảo sát một số thành phần hóa học và hoạt tính kháng oxy hóa của cao chiết hạt đu đủ, *Tạp chí Khoa học Đại học Thủ Dầu Một*, 2*(45)*, p.101. https://doi.org/10.37550/tdmu.VJS/2020.02.027

Evaluation of The Biological Activity and Development of a Facial Cleanser Containing Papaya Seed Extract

Nguyen Thi Kim Lien[1,2,*], Nguyen Thanh Long[1], Truong Thi My Hoa[1], Lam Gia Hao[1], Nguyen Mai Phuong Hue[1], Giap Dieu Anh[1]
[1]Faculty of Pharmacy, Nguyen Tat Thanh University, Viet Nam
[2]Faculty of Traditional Medicine, University of Health Sciences - Vietnam National University Ho Chi Minh City, Viet Nam
[*]ntklien@uhsvnu.edu.vn

Abstract Papaya seeds (*Carica papaya* L.), which are typically regarded as agricultural waste, represent a valuable source of bioactive compounds with potential applications in cosmetic formulations. This study investigates the feasibility of utilizing papaya seed extract as an active ingredient in an eco-friendly facial cleanser. The seeds were extracted using 80% ethanol, and the obtained extract was filtered, concentrated, and dried to constant weight. The total polyphenol content was quantified by the Folin–Ciocalteu method, while antioxidant capacity was determined via the DPPH radical scavenging assay. Antifungal activity was evaluated against *Candida albicans* and *Candida glabrata* using the agar dilution technique. The extract was subsequently incorporated into a gel-based facial cleanser formulation. Experimental results indicated that the papaya seed extract contained a total phenolic content of (39.61 ± 0.59) mg GAE/g, exhibited notable antioxidant activity with an IC_{50} value of 761.26 µg/mL, and demonstrated inhibitory effects on all tested fungal strains. Overall, these findings highlight papaya seeds as a sustainable and effective natural ingredient for cosmetic applications, offering both antioxidant and antimicrobial properties that support the development of environmentally friendly skincare products.

Keywords Papaya seed; facial cleanser; polyphenol; antioxidant; antifungal.