

NGHIÊN CỨU THU NHẬN VÀ TÍNH SẠCH DẦU HẠT GẮC (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP ÉP TRỰC VÍT

Nguyễn Thị Ngọc Hoài^{1,*}, Nguyễn Văn Anh¹, Lê Văn Triển¹,
Võ Thị Quế Trân¹, Nguyễn Thị Minh Thư¹, Trần Thị Thùy Linh¹,
Đặng Thị Thùy Dung¹, Đặng Thị Tố Uyên²

¹ Khoa Công nghệ Thực phẩm, Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Nha Trang

*Email: anhnv@huitt.edu.vn

TÓM TẮT

Hạt gác (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) chứa hàm lượng lipid cao, chứa $49,60 \pm 0,49$ g lipid/100 g nhân hạt. Trong nghiên cứu này, tập trung khảo sát các điều kiện ảnh hưởng của chế độ ép trực vít đến hiệu suất thu hồi và chất lượng dầu hạt gác. Đồng thời khảo sát các yếu tố ảnh hưởng đến công đoạn khử keo và khử màu trong quy trình tinh sạch dầu. Kết quả cho thấy, điều kiện ép dầu thích hợp tại 150°C với tốc độ trực vít là 12,5 rpm, tương ứng với hiệu suất thu hồi dầu đạt $89,43 \pm 0,95\%$, AV = $0,29 \pm 0,02$ mg/g, PV = $5,26 \pm 0,13$ mEq/kg. Ở công đoạn khử gum, hiệu suất khử gum và hiệu suất khử phospho đạt $94,70 \pm 0,25\%$ và $96,53 \pm 0,19\%$ tại tỷ lệ axit citric 0,3% ở 70°C trong 15 phút. Tiếp theo, khi khử màu dầu hạt bằng than hoạt tính với tỷ lệ 2% trong 20 phút ở 100°C , dầu thu được có độ sáng $L^* = 28,57 \pm 0,38$, $a^* = -2,56 \pm 0,29$, $b^* = 5,35 \pm 0,18$, chỉ số PV = $8,11 \pm 0,17$ mEq/kg, BI = $13,18 \pm 0,73$, $\Delta E = 1,92 \pm 0,10$. Nghiên cứu đã xây dựng quy trình thu nhận và tinh sạch dầu nhân hạt gác bằng phương pháp ép trực vít kết hợp khử keo và khử màu, làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về đặc tính sinh học, độ ổn định oxy hóa và tiềm năng ứng dụng của sản phẩm trong lĩnh vực thực phẩm và dược phẩm.

Từ khoá: Hạt gác, dầu nhân hạt gác, ép trực vít, khử keo, khử màu.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gấc (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) là loại cây thân leo lâu năm có khả năng thích nghi với vùng khí hậu nhiệt đới [1]. Quả gấc giàu các hợp chất sinh học quan trọng như: β -carotene, lycopene, vitamin E, axit béo và các hợp chất phenolic. Các hợp chất đều có hoạt tính chống oxy hóa mạnh và mang lại nhiều lợi ích cho sức khỏe con người [2, 3]. Mặc dù màng đỏ và cùi quả gấc đã được khai thác rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm và dược phẩm nhờ có nhiều công dụng sinh học [4], phần nhân hạt gấc chứa khoảng 35 - 53% dầu giàu axit béo và các hợp chất có hoạt tính sinh học vẫn chưa được tận dụng hiệu quả và thường bị xem là phụ phẩm trong quá trình chế biến [5, 6]. Nhân hạt gấc chứa các saponin triterpenoid (momordica saponin I và II) cùng chất ức chế trypsin có hoạt tính sinh học đáng kể. Trong y học cổ truyền, hạt gấc

(*Momordicae Semen*) chủ yếu được sử dụng ngoài da [7]. Vì vậy, việc ứng dụng dầu nhân hạt gấc trong thực phẩm và dược phẩm đòi hỏi dữ liệu đầy đủ hơn về dư lượng saponin, kim loại nặng và độc tính sinh học [7, 8]. Trong nghiên cứu này, các chỉ tiêu hóa lý cơ bản được ưu tiên khảo sát nhằm xây dựng quy trình công nghệ, làm cơ sở cho các đánh giá an toàn toàn diện hơn trong các nghiên cứu tiếp theo.

Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về trích ly dầu hạt gấc bằng dung môi hữu cơ, siêu âm, vi sóng hoặc CO_2 siêu tới hạn [7, 9], cho hiệu suất thu hồi cao và chất lượng dầu tốt, các phương pháp này thường đòi hỏi chi phí đầu tư lớn, thiết bị phức tạp và khó triển khai ở quy mô vừa và nhỏ. Ngược lại, ép trực vít là phương pháp truyền thống, đơn giản, an toàn, thân thiện với môi trường và phù hợp với điều kiện sản xuất trong nước [10]. Tuy nhiên, các nghiên cứu về thu hồi

dầu nhân hạt gấc bằng ép trực vít kết hợp quy trình tinh sạch hoàn chỉnh (khử keo bằng axit citric và khử màu bằng than hoạt tính) vẫn còn hạn chế. Điểm mới của nghiên cứu này là xác định điều kiện công nghệ phù hợp cho từng công đoạn trong quy trình ép - tinh sạch, đồng thời đánh giá ảnh hưởng của từng yếu tố đến hiệu suất thu hồi và chất lượng dầu thành phẩm.

Dầu thu được từ phương pháp ép là dầu thô, chứa nhiều tạp chất như: Phospholipid, axit béo tự do, hợp chất màu và các sản phẩm oxy hóa. Công đoạn tinh sạch dầu bao gồm các bước: Khử keo, trung hòa, tẩy màu và khử mùi đã được nghiên cứu rộng rãi cho dầu thực vật nói chung, nhưng chưa có nhiều nghiên cứu xây dựng quy trình tinh luyện hoàn chỉnh dành riêng cho dầu hạt gấc. Đồng thời, sự thay đổi của các chỉ tiêu chất lượng như chỉ số axit, chỉ số peroxide và hàm lượng hợp chất sinh học trong quá trình tinh sạch vẫn chưa được nêu cụ thể. Do đó, vẫn tồn tại khoảng trống nghiên cứu trong việc kết hợp hiệu quả giữa quá trình thu hồi dầu hạt gấc bằng phương pháp ép và việc phát triển quy trình tinh sạch phù hợp nhằm nâng cao chất lượng dầu.

Từ thực tế trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm khảo sát các điều kiện ảnh hưởng của chế độ ép trực vít đến hiệu suất thu hồi và chất lượng dầu hạt gấc, đồng thời phát triển quy trình tinh sạch dầu hạt gấc phù hợp. Kết quả nghiên cứu giúp hoàn thiện cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc khai thác và sử dụng dầu nhân hạt gấc trong sản xuất. Sử dụng hợp lý nguồn nguyên liệu hạt gấc không chỉ góp phần tận dụng phụ phẩm nông nghiệp mà còn tạo cơ hội phát triển các sản phẩm có giá trị cao trong ngành thực phẩm và dược phẩm.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Chuẩn bị nguyên liệu: Hạt gấc (*Momordica cochinchinensis*) được thu mua từ tỉnh Thái Nguyên. Hạt gấc khô được vận chuyển đến Trung tâm Thực hành của Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh. Tại đây, hạt gấc được sơ chế, tách bỏ lớp vỏ cứng, tách lớp vỏ lụa và loại bỏ các hạt lép, hạt bị mốc, hạt dập nát và các mảnh vỏ còn sót lại trong quá trình tách vỏ. Hạt gấc sau khi tách vỏ được làm ráo và sấy lạnh ở 50°C cho đến khi độ ẩm của hạt đạt 6 - 7%

[9]. Sau khi sấy, hạt được bảo quản trong túi zip 25 × 25 cm cho đến khi sử dụng.

Hóa chất: Các hóa chất sử dụng trong nghiên cứu này được mua từ hãng Thermo Fisher Scientific.

Thiết bị: Máy ép lạnh Karaerler, máy đo quang phổ UV-VIS JASCO V-730 - Nhật Bản, máy đo màu Minolta CR-400 - Nhật Bản.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thu nhận dầu thô và tinh sạch dầu hạt gấc

Hạt gấc được phân tích thành phần hóa học trước khi tiến hành ép dầu bằng máy ép trực vít. Quá trình ép được thực hiện ở các mức nhiệt độ 110, 130, 150 và 170°C, với tốc độ trực vít cố định 12,5 rpm. Mỗi thí nghiệm sử dụng 500 g nhân hạt gấc có độ ẩm 6 - 7%. Dầu thô thu được sau ép được ly tâm ở 5.000 rpm trong 15 phút ở nhiệt độ phòng nhằm loại bỏ cặn và nước. Sau đó, dầu tiếp tục được tinh sạch thông qua các công đoạn khử keo, trung hòa, khử màu và khử mùi.

Ở bước khử keo, axit citric được sử dụng như tác nhân xử lý do khả năng tạo phức chelate với các ion kim loại (Ca^{2+} , Mg^{2+}) trong phospholipid không thủy hóa (non-hydratable phospholipids, NHP), chuyển chúng thành dạng phospholipid có thể thủy hóa (hydratable phospholipids, HP), từ đó dễ dàng kết tụ và tách khỏi pha dầu khi ly tâm. So với axit phosphoric, axit citric an toàn hơn, ít ăn mòn thiết bị và phù hợp với ứng dụng thực phẩm. Quá trình khử keo được khảo sát theo ba yếu tố độc lập, bao gồm: (i) nồng độ axit citric (0,1%; 0,2%; 0,3% w/w dầu), (ii) thời gian xử lý (5, 10, 15 phút), (iii) nhiệt độ (60, 70, 80°C). Khi khảo sát từng yếu tố, các thông số còn lại được giữ cố định ở tâm. Hỗn hợp được khuấy liên tục ở 300 rpm, sau đó ly tâm ở 5.000 rpm trong 15 phút để loại bỏ cặn phospholipid.

Dầu sau khử keo được trung hòa bằng dung dịch NaOH 20% (w/v) ở 60°C trong 15 phút, với khuấy trộn nhằm điều chỉnh pH về 6,5 - 7,5 (kiểm soát bằng máy đo pH). Sau đó, mẫu được ly tâm ở 5.000 rpm trong 15 phút để loại bỏ xà phòng hóa và pha nước.

Khử màu được thực hiện bằng than hoạt tính dạng bột (diện tích bề mặt BET $\geq 800 \text{ m}^2/\text{g}$, kích thước hạt $\leq 63 \mu\text{m}$, hàm lượng tro $\leq 2\%$, Xilong). Than hoạt tính có khả năng hấp phụ các hợp chất tạo màu như carotenoid, chlorophyll và sản phẩm

oxy hóa thông qua tương tác bề mặt (chủ yếu là lực Van der Waals). Quá trình khử màu được khảo sát theo ba yếu tố: Tỷ lệ than hoạt tính (0,5%, 1%, 1,5%, 2%, 2,5% w/w dầu), thời gian (20, 25, 30 phút) và nhiệt độ (80, 90, 100°C). Khi khảo sát từng yếu tố, các thông số còn lại được cố định ở tâm. Hỗn hợp dầu - than được khuấy ở 200 rpm, sau đó lọc qua giấy lọc Whatman No.1 để loại bỏ than.

Cuối cùng, dầu sau khử màu được khử mùi bằng phương pháp chưng cất chân không ở 90°C trong 45 phút dưới áp suất ≤ 5 kPa nhằm loại bỏ các hợp chất dễ bay hơi gây mùi.

2.2.2. Phương pháp phân tích

Xác định chỉ số axit bằng phương pháp chuẩn độ AOAC 940.28 [11]. Xác định chỉ số peroxide theo nghiên cứu của Nollet (2024) [12]. Phospho được xác định bằng phương pháp đo màu theo nghiên cứu của Novo và cs (2008) [13].

- Hiệu suất thu hồi dầu (%) được tính theo công thức:

$$H(\%) = \frac{m_1}{m_0} \times 100$$

Trong đó: m_1 là khối lượng dầu thu được sau ly tâm (g); m_0 là khối lượng lipid tổng trong nhân hạt gấc ban đầu (g), được xác định theo nghiên cứu của Yusuf và cs (2017) [14].

- Giá trị L^* , a^* , b^* được áp dụng theo phương pháp đo màu CIELAB và được xác định bằng máy đo màu (Minolta CR-400, Nhật Bản) sử dụng hệ đo màu L^* (đen - trắng), a^* (xanh lục - đỏ), b^* (xanh dương - vàng) (ISO 11664-4:2008) [15].

- Chỉ số hóa nâu (BI) được tính theo công thức:

$$BI = \frac{x - 0,31}{0,172} \times 100, \quad x = \frac{a + 1,75.L}{5,645.L + a - 3,012.b}$$

- Sai biệt màu sắc tổng thể ΔE (ISO 11664-6:2014) [16] được tính theo công thức:

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Trong nghiên cứu này, mỗi thí nghiệm được lặp lại ít nhất 3 lần, kết quả được tính trung bình và trình bày dưới dạng $\pm$ SD. Số liệu được phân tích theo phương sai ANOVA và so sánh sự khác

biệt dựa theo kiểm định Tukey ($p < 0,05$). Các kết quả được tính toán và xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel 2019 và Minitab 20.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xác định thành phần hóa học của nhân hạt gấc

Bảng 1 cho thấy, độ ẩm trong nhân hạt gấc ở mức thấp ($5,95 \pm 0,01\%$), tạo điều kiện lí tưởng cho việc bảo quản nguyên liệu, hạn chế sự phát triển của vi sinh vật [10]. Hàm lượng lipid trong nhân hạt gấc rất cao ($49,60 \pm 0,49$ g/100 g), cho thấy đây là nguồn cung cấp lipid tiềm năng. Đặc biệt, hàm lượng lipid trong nhân hạt gấc đạt giá trị rất cao ($49,60 \pm 0,49$ g/100 g), chiếm gần một nửa khối lượng khô của nguyên liệu, cho thấy đây là nguồn lipid dồi dào có tiềm năng khai thác ở quy mô công nghiệp. Bên cạnh đó, hàm lượng protein đáng kể ($24,34 \pm 4,35$ g/100 g) và tro ($2,21 \pm 0,03$ g/100 g), cho thấy bã nhân sau quá trình tách lipid vẫn có giá trị dinh dưỡng, có thể được xem xét tận dụng làm nguyên liệu bổ sung trong thức ăn chăn nuôi hoặc các sản phẩm thực phẩm giàu protein. Ngoài ra, nhân hạt gấc còn chứa các hợp chất saponin triterpenoid (momordica saponin I và II) và chất ức chế protease có hoạt tính sinh học mạnh [7, 8]. Theo Deng và cs (2025), hàm lượng saponin trong bã nhân hạt gấc sau tách lipid dao động từ 50 - 70 mg aescin equivalent/g, cho thấy phần lớn saponin tập trung ở pha không tan trong dầu [7]. Quá trình ép ở nhiệt độ cao kết hợp tinh sạch bằng than hoạt tính được kỳ vọng làm giảm đáng kể dư lượng saponin trong pha dầu do saponin có độ phân cực cao, ít tan trong pha lipid [8]. Tuy nhiên, việc định lượng trực tiếp dư lượng saponin trong dầu thành phẩm chưa được thực hiện trong phạm vi nghiên cứu này và cần được bổ sung trong các công bố tiếp theo [7].

Hiện nay, nhân hạt gấc chủ yếu bị loại bỏ dưới dạng phụ phẩm trong quá trình chế biến thịt quả và màng hạt, dẫn đến lãng phí một nguồn lipid có giá trị. Do đó, việc nghiên cứu quy trình trích ly lipid từ nhân hạt gấc không chỉ góp phần nâng cao giá trị kinh tế của chuỗi chế biến gấc mà còn hướng đến mục tiêu tận dụng toàn diện phụ phẩm nông sản, phù hợp với xu thế phát triển bền vững trong ngành công nghiệp thực phẩm Việt Nam.

Bảng 1. Thành phần hóa học của nhân hạt gấc

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị tính	Hàm lượng
1	Độ ẩm	%	5,95 ± 0,01
2	Lipid	g/100 g	49,60 ± 0,49
3	Protein	g/100 g	24,34 ± 4,35
4	Tro	g/100 g	2,21 ± 0,03

3.2. Khảo sát sự ảnh hưởng của nhiệt độ ép đến hiệu suất thu hồi và chất lượng dầu

Bảng 2 cho thấy, nhiệt độ ép ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đối với hiệu suất thu hồi và chất lượng dầu thô hạt gấc ($p < 0,05$). Hiệu suất thu hồi dầu tăng dần khi nhiệt độ ép tăng từ 110 - 150 °C, đạt giá trị cực đại $89,43 \pm 0,95\%$ tại 150°C, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức 110°C và 130°C ($p < 0,05$). Khi tiếp tục nâng nhiệt

độ lên 170°C, hiệu suất giảm nhẹ còn $88,13 \pm 0,75\%$ nhưng không khác biệt có ý nghĩa so với nghiệm thức 150°C ($p > 0,05$). Xu hướng này phù hợp với cơ chế giảm độ nhớt dầu khi tăng nhiệt độ, giúp dầu thoát khỏi cấu trúc tế bào dễ dàng hơn; tuy nhiên, ở nhiệt độ quá cao, hiện tượng co cứng, khô bã có thể cản trở quá trình tách dầu [17]. Ngoài các chỉ tiêu hóa lý, nhiệt độ ép còn ảnh hưởng đến thành phần hoạt tính sinh học của dầu. Nghiên cứu của Smiles và cs (1988) chỉ ra rằng, nhiệt độ ép vượt 150°C làm giảm hàm lượng tocopherol và các hợp chất phenolic trong dầu hạt [18], gợi ý rằng điều kiện 150°C xác định trong nghiên cứu này là điểm cân bằng hợp lý giữa hiệu suất thu hồi và bảo toàn chất lượng dầu. Các nghiên cứu tiếp theo cần phân tích thành phần axit béo và hợp chất có hoạt tính sinh học để đánh giá toàn diện hơn.

Bảng 2. Ảnh hưởng của nhiệt độ ép đến hiệu suất thu hồi và chất lượng dầu thô

Chế độ tách dầu (°C)	Hiệu suất thu hồi (%)	Chỉ số axit (mgKOH/g)	Chỉ số peroxit (mEq/kg)
110	$83,75 \pm 1,00^c$	$0,29 \pm 0,02^a$	$6,33 \pm 0,19^a$
130	$86,46 \pm 1,07^b$	$0,29 \pm 0,02^a$	$6,37 \pm 0,13^a$
150	$89,43 \pm 0,95^a$	$0,29 \pm 0,02^a$	$5,26 \pm 0,13^c$
170°C	$88,13 \pm 0,75^{ab}$	$0,31 \pm 0,00^a$	$5,85 \pm 0,13^b$

Ghi chú: Số liệu trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (SD), n = 3. Các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e) trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo kiểm định Tukey ($p < 0,05$).

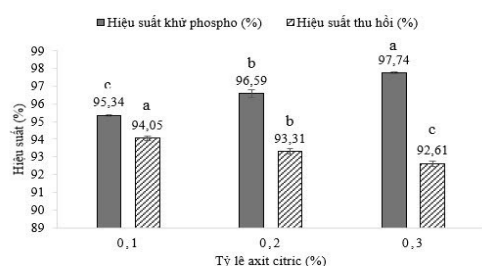
Về chỉ tiêu chất lượng, chỉ số axit dao động trong khoảng 0,29 - 0,31 mg/g và không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức ($p > 0,05$), cho thấy nhiệt độ ép trong phạm vi khảo sát chưa gây thủy phân đáng kể triglyceride thành axit béo tự do. Chỉ số peroxit đạt giá trị thấp nhất tại 150°C ($5,26 \pm 0,13$ mEq/kg), khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức còn lại ($p < 0,05$); ở 110°C và 130°C, chỉ số này cao hơn ($6,33$ và $6,37$ mEq/kg), có thể do thời gian tiếp xúc với oxy kéo dài khi hiệu suất tách dầu thấp, trong khi tại 170°C chỉ số peroxide tăng trở lại ($5,85 \pm 0,13$ mEq/kg), phản ánh mức độ oxy hóa lipid gia tăng dưới tác động trực tiếp của nhiệt độ cao [19]. Căn cứ vào các kết quả trên, nhiệt độ ép 150°C được lựa chọn là điều kiện phù hợp nhằm đảm bảo hiệu suất thu hồi cao

nhất, đồng thời duy trì chất lượng dầu tốt nhất và được giữ cố định cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.3. Khảo sát lựa chọn chế độ khử keo thích hợp

3.3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ axit citric đến hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi dầu hạt gấc

Hàm lượng phospho tổng trong dầu thô sau ép đạt 316,76 mg/kg, phản ánh sự hiện diện đáng kể của phospholipid không thủy hóa (non-hydratable phospholipids, NHP) thường tồn tại dưới dạng phức với Ca^{2+} và Mg^{2+} . Giá trị này nằm trong khoảng của dầu hạt hướng dương thô (250 - 400 mg/kg) và thấp hơn dầu đậu nành thô (500 - 900 mg/kg) [20, 21], cho thấy tiềm năng áp dụng hiệu quả quá trình khử keo bằng axit citric ở quy mô công nghiệp.



Hình 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ axit citric đến hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi dầu

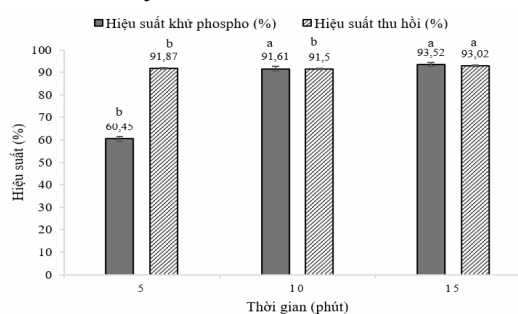
Kết quả ở hình 1 cho thấy, tỷ lệ axit citric có ảnh hưởng có ý nghĩa thống kê đến cả hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi dầu hạt gạo ($p < 0,05$). Hiệu suất khử phospho tăng dần khi tăng tỷ lệ axit citric từ 0,1% lên 0,3%, đạt giá trị cao nhất tại nồng độ 0,3% (97,74%), khác biệt có ý nghĩa so với các nghiệm thức 0,1% (95,34%) và 0,2% (96,59%). Điều này được giải thích bởi khả năng chelate hóa của axit citric đối với các ion kim loại (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{2+}) liên kết với phospholipid, chuyển các phospholipid không hydrat hóa thành dạng hydrat hóa, từ đó tăng cường hiệu quả loại bỏ phospho trong quá trình khử keo [18].

Ngược lại, hiệu suất thu hồi dầu có xu hướng giảm dần khi tăng tỷ lệ axit citric, từ 94,05% (0,1%) xuống còn 92,61% (0,3%), với sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa các nghiệm thức. Mỗi tương quan nghịch giữa hai chỉ tiêu này có thể được lý giải bởi sự hình thành các phức hợp keo (gum) trong quá trình khử phospho; khi hiệu suất khử phospho càng cao, lượng kết tủa keo tạo thành càng lớn, kéo theo một phần dầu bị giữ lại trong pha keo và thất thoát trong quá trình tách, từ đó làm giảm hiệu suất thu hồi [22]. Tuy nhiên, mức độ giảm hiệu suất thu hồi giữa các nghiệm thức là tương đối nhỏ (chênh lệch 1,44% giữa 0,1% và 0,3%), trong khi hiệu suất khử phospho được cải thiện đáng kể (tăng 2,40%). Do đó, tỷ lệ axit citric 0,3% được lựa chọn là điều kiện phù hợp cho quá trình khử keo, nhằm đảm bảo hiệu suất loại bỏ phospholipid cao nhất mà không gây thất thoát dầu quá mức, đồng thời phù hợp với các nghiên cứu trước đó [20]. Điều kiện này được giữ nguyên cho các thí nghiệm tiếp theo.

3.3.2. Ảnh hưởng của thời gian khử keo đến hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi dầu

Kết quả ở hình 2 cho thấy, thời gian khử keo có ảnh hưởng rõ rệt đến hiệu suất khử phospho và

hiệu suất thu hồi dầu của dầu hạt gạo. Khi kéo dài thời gian xử lý từ 5 - 15 phút, hiệu suất khử phospho tăng mạnh, từ $60,45 \pm 1,00\%$ lên đến $93,52 \pm 0,80\%$. Sự gia tăng này cho thấy quá trình thủy phân và tách loại phospholipid diễn ra hiệu quả hơn khi thời gian tiếp xúc giữa tác nhân khử gum và dầu được kéo dài. Kết quả tương tự được ghi nhận trong một số nghiên cứu về khử gum bằng axit citric [23]. Nghiên cứu của Szydłowska-Czerniak và Łaszewska (2017) [22]; Jiang và cs (2015) [24], khi đánh giá quá trình khử keo bằng axit áp dụng cho dầu hạt cải và dầu đậu nành thô, đã thu được kết quả giảm hàm lượng phospholipid từ 5655 mg/kg xuống 268 mg/kg (hiệu suất khử phospho đạt 95,26%) và từ 752 mg/kg xuống 32 mg/kg (hiệu suất khử phospho đạt 95,74%), tương ứng. Hơn nữa, hàm lượng phospho cuối cùng vẫn trên 10 mg/kg, mức tối đa thường được coi là phù hợp cho quá trình tinh chế vật lý.



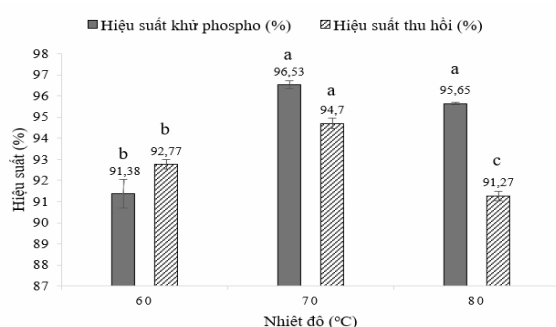
Hình 2. Ảnh hưởng của thời gian khử gum đến hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi dầu

Ngược lại, hiệu suất thu hồi dầu không thay đổi đáng kể trong khoảng thời gian từ 5 - 10 phút, cho thấy lượng dầu mất mát trong giai đoạn tách gum gần như không bị ảnh hưởng ở các thời điểm này. Tuy nhiên, khi tăng thời gian khử keo lên 15 phút, hiệu suất thu hồi có xu hướng tăng nhẹ, đạt 93,02%. Điều này có thể liên quan đến việc giảm độ nhớt và cải thiện khả năng tách pha sau khi phospholipid được loại bỏ nhiều hơn. Ngoài ra, khi hàm lượng gum giảm, cấu trúc hệ nhũ trong dầu bị phá vỡ, giúp dầu dễ tách khỏi pha gum hơn trong quá trình ly tâm hoặc lắng tách. Thời gian khử keo thích hợp giúp hạn chế hiện tượng giữ dầu trong lớp gum và giảm hàm lượng phospholipid còn sót lại. Tuy nhiên, nếu thời gian xử lý kéo dài quá mức có thể

làm gia tăng hiện tượng nhũ hóa và oxy hóa lipid, dẫn đến nguy cơ thất thoát dầu và ảnh hưởng bất lợi đến chất lượng sản phẩm [23].

Tổng hợp các kết quả cho thấy, thời gian khử keo 15 phút vừa đảm bảo hiệu suất khử phospho cao, vừa duy trì hiệu suất thu hồi dầu tốt. Do đó, thời gian này được lựa chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

3.3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình khử keo



Hình 3. Ảnh hưởng của nhiệt độ khử keo đến hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi của dầu

Kết quả ở hình 3 cho thấy, nhiệt độ xử lý có ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất khử phospho và hiệu suất thu hồi dầu của dầu hạt gấc ($p < 0,05$). Khi tăng nhiệt độ từ 60°C lên 70°C, hiệu suất khử phospho tăng rõ rệt từ 91,38% lên 96,53%, cho thấy quá trình hydrat hóa và tách phospholipid diễn ra hiệu quả hơn ở nhiệt độ cao hơn. Tuy

nhiên, khi tiếp tục tăng nhiệt độ lên 80°C, hiệu suất khử phospho giảm nhẹ xuống 95,65%. Mặc dù vậy, sự khác biệt giữa hai mức 70°C và 80°C không có ý nghĩa thống kê, cho thấy hiệu quả khử phospho gần như tương đương trong khoảng nhiệt độ này. Nghiên cứu của Liu và cs (2021) đã xác định điều kiện khử keo dầu *Jatropha curcas* đạt tối ưu ở nhiệt độ 65°C. Sau quá trình khử keo, hàm lượng phospholipid của dầu *Jatropha curcas* đã giảm từ 1.200 ppm xuống còn 60 ppm (tương ứng với hiệu suất khử phospho đạt 95%) [20].

Đối với hiệu suất thu hồi dầu, giá trị cao nhất đạt được ở 70°C. Khi tăng nhiệt độ lên 80°C, hiệu suất thu hồi giảm đáng kể, phản ánh khả năng mất mát dầu cao hơn ở nhiệt độ quá cao. Nguyên nhân có thể do sự tăng cường tương tác giữa dầu và pha gum hoặc do sự bay hơi ẩm quá nhanh, làm giảm hiệu quả tách pha [22].

Tổng hợp các kết quả cho thấy, 70°C là mức nhiệt phù hợp cho quá trình khử keo dầu hạt gấc, vì vừa đạt hiệu suất khử phospho cao, vừa duy trì hiệu suất thu hồi dầu ở mức tối đa. Như vậy, quá trình khử keo dầu hạt gấc đạt hiệu quả tốt nhất khi các thông số kỹ thuật được phù hợp gồm: Tỷ lệ axit citric 0,3%, thời gian phản ứng 15 phút và nhiệt độ 70°C.

3.4. Khảo sát lựa chọn chế độ khử màu thích hợp

3.4.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ than hoạt tính đến chất lượng dầu trong quá trình khử màu

Bảng 3. Ảnh hưởng của tỷ lệ than hoạt tính đến chất lượng dầu trong quá trình khử màu

Tỷ lệ (%)	L*	a*	b*	Chỉ số peroxide (PV)	Chỉ số nâu hóa (BI)	Sai biệt màu sắc tổng thể (ΔE)
0,5	27,01 $\pm$ 0,07 ^a	-2,25 $\pm$ 0,02 ^{ab}	5,47 $\pm$ 0,03 ^a	8,44 $\pm$ 0,19 ^b	15,46 $\pm$ 0,15 ^a	1,28 $\pm$ 0,00 ^d
1,0	28,84 $\pm$ 0,06 ^b	-2,29 $\pm$ 0,02 ^b	5,05 $\pm$ 0,03 ^c	8,99 $\pm$ 0,33 ^a	12,61 $\pm$ 0,14 ^c	1,67 $\pm$ 0,05 ^c
1,5	29,09 $\pm$ 0,06 ^a	-2,27 $\pm$ 0,02 ^b	5,24 $\pm$ 0,04 ^{bc}	8,55 $\pm$ 0,19 ^{ab}	13,18 $\pm$ 0,18 ^c	2,11 $\pm$ 0,06 ^a
2,0	28,81 $\pm$ 0,07 ^b	-2,21 $\pm$ 0,02 ^a	4,62 $\pm$ 0,03 ^d	8,33 $\pm$ 0,00 ^b	11,08 $\pm$ 0,09 ^d	1,82 $\pm$ 0,06 ^b
2,5	28,46 $\pm$ 0,06 ^c	-2,27 $\pm$ 0,02 ^b	5,35 $\pm$ 0,15 ^{ab}	8,33 $\pm$ 0,00 ^b	14,03 $\pm$ 0,59 ^b	1,66 $\pm$ 0,06 ^c

Ghi chú: Số liệu trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (SD), $n = 3$. Các chữ cái khác nhau (a, b, c, d, e) trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo kiểm định Tukey ($p < 0,05$).

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, tỷ lệ than hoạt tính có ảnh hưởng đáng kể đến các chỉ tiêu màu sắc và chất lượng hóa học của dầu hạt gấc sau quá trình khử màu ($p < 0,05$). Khi tăng tỷ lệ than hoạt tính từ 0,5% lên 1,5%, giá trị độ sáng (L^*)

tăng từ 27,01 $\pm$ 0,07 lên mức cực đại 29,09 $\pm$ 0,06, phản ánh khả năng hấp phụ tốt các sắc tố và tạp chất gây sậm màu. Tuy nhiên, khi tiếp tục tăng tỷ lệ lên 2,0% và 2,5%, giá trị L^* có xu hướng giảm nhẹ, cho thấy việc bổ sung quá nhiều

than hoạt tính có thể dẫn đến hấp phụ không chọn lọc, làm mất đi một phần sắc tố tự nhiên có lợi hoặc gây biến đổi màu không mong muốn [25].

Giá trị b^* (độ vàng) giảm mạnh và đạt mức thấp nhất ở tỷ lệ 2,0% ($4,62 \pm 0,03$), đồng thời chỉ số BI - đại diện cho hàm lượng các hợp chất polymer tối màu cũng giảm xuống mức thấp nhất ($11,08 \pm 0,09$) ở tỷ lệ này. Điều này chứng tỏ, 2,0% than hoạt tính có tỷ lệ phù hợp để loại bỏ các tạp chất gây đục và sậm màu, giúp dầu đạt màu sắc trong sáng và ổn định hơn.

Về mặt hóa học, chỉ số peroxide (PV) đạt giá trị thấp nhất và ổn định nhất ($8,33 \pm 0,00$) khi tỷ lệ than hoạt tính từ 2,0% trở lên. Điều này cho thấy, than hoạt tính không chỉ đóng vai trò hấp phụ sắc tố mà còn có khả năng loại bỏ các sản phẩm oxy hóa sơ cấp, góp phần cải thiện độ bền oxy hóa của dầu. Nhiều nghiên cứu trước đây cũng ghi nhận khả năng hấp phụ mạnh các hợp chất oxy hóa của than hoạt tính [26, 27].

Mặc dù tỷ lệ 1,5% cho giá trị L^* cao nhất, nhưng xét tổng thể các chỉ tiêu gồm: Chỉ số nâu hóa (BI) thấp nhất, chỉ số peroxide (PV) tối thiểu, b^* giảm mạnh và sai biệt màu sắc tổng

thể (ΔE) ổn định, tỷ lệ 2,0% được xem là phù hợp nhất cho quá trình khử màu dầu hạt gấc. Đây là mức cân bằng tốt giữa hiệu quả hấp phụ và việc hạn chế tối đa sự mất mát các thành phần có lợi trong dầu.

3.4.2. Ảnh hưởng của thời gian xử lý than hoạt tính đến chất lượng dầu trong quá trình khử màu

Bảng 4 cho thấy, chỉ số sai lệch màu ΔE đạt giá trị tương đối cao ($3,34 \pm 0,02$), cho thấy sau 20 phút, than hoạt tính đã loại bỏ tạp sắc tố tốt, giúp dầu có diện mạo hoàn toàn mới và ưu việt hơn so với mẫu ban đầu. Dầu đạt độ sáng (L^*) ($30,00 \pm 0,08$) cao nhất, tạo cảm giác trong suốt và bắt mắt. Các chỉ số màu sắc (a^* , b^*) giúp dầu giữ được màu vàng đặc trưng, không bị xỉn sang tông nâu sậm như khi để lâu.

Thời gian khử màu 20 phút, chỉ số peroxide (PV) thấp nhất 7,99. Giá trị chỉ số peroxide (PV) tăng khi kéo dài thời gian khử màu 30 phút, cho thấy dầu bắt đầu bị oxy hóa nhiệt, làm giảm giá trị dinh dưỡng và thời gian bảo quản. Chỉ số nâu hóa (BI) $14,91 \pm 0,23$ ở mức vừa phải giúp dầu tinh khiết hơn.

Bảng 4. Ảnh hưởng của thời gian xử lý than hoạt tính đến chất lượng dầu trong quá trình khử màu

Thời gian (phút)	L^*	a^*	b^*	Chỉ số peroxide (PV)	Chỉ số nâu hóa (BI)	Sai biệt màu sắc tổng thể (ΔE)
20	$30,00 \pm 0,08^a$	$-2,65 \pm 0,04^a$	$6,04 \pm 0,07^b$	$7,99 \pm 0,00^c$	$14,91 \pm 0,23^a$	$3,34 \pm 0,02^b$
25	$25,95 \pm 0,08^c$	$-2,76 \pm 0,03^b$	$4,35 \pm 0,06^c$	$8,33 \pm 0,00^b$	$9,61 \pm 0,32^c$	$1,77 \pm 0,09^c$
30	$28,88 \pm 0,07^b$	$-3,13 \pm 0,04^c$	$7,58 \pm 0,09^a$	$8,78 \pm 0,18^a$	$20,85 \pm 0,43^b$	$3,87 \pm 0,08^a$

Ghi chú: Số liệu trình bày dưới dạng trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn (SD), $n = 3$. Các chữ cái khác nhau (a, b, c) trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo kiểm định Tukey ($p < 0,05$).

Dựa trên phân tích và kiểm định ý nghĩa thống kê của Tukey ($p < 0,05$), thời gian khử màu 20 phút được xác định là điểm cân bằng tốt nhất cho quá trình. Tại thời gian này, quá trình loại bỏ các hợp chất gây nâu hóa (chỉ số hóa nâu BI thấp nhất) và duy trì sự ổn định của cấu trúc dầu (sai biệt màu sắc tổng thể ΔE thấp nhất) là phù hợp nhất. Việc kéo dài thời gian quá 25 - 30 phút không những không cải thiện được chất lượng cảm quan mà còn gây ra tác dụng ngược, thúc đẩy quá trình oxy hóa nhiệt và làm tăng các chỉ số màu tiêu cực.

3.4.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý than hoạt tính đến chất lượng dầu trong quá trình khử màu

Kết quả ở bảng 5 cho thấy, nhiệt độ xử lý than hoạt tính có ảnh hưởng đáng kể đến các chỉ tiêu màu sắc và chất lượng hóa học của dầu hạt gấc sau quá trình khử màu ($p < 0,05$). Khi tăng nhiệt độ từ 80°C lên 100°C , giá trị độ sáng (L^*) tăng từ $25,55 \pm 0,17$ lên $28,57 \pm 0,38$, phản ánh khả năng hấp phụ sắc tố được cải thiện rõ rệt. Điều này có thể được giải thích bởi việc tăng nhiệt độ làm giảm độ nhớt của dầu, từ đó tăng tốc độ khuếch tán của các phân tử màu vào hệ mao quản của than hoạt tính, giúp quá trình hấp phụ diễn ra hiệu quả hơn [28].

Giá trị chỉ số hóa nâu (BI) - đại diện cho hàm lượng các hợp chất polymer tối màu giảm mạnh

từ 16,82 xuống 13,18 khi nhiệt độ tăng lên 100°C. Đây là mức thấp nhất trong các nghiệm thức, cho thấy khả năng loại bỏ các hợp chất màu đạt hiệu quả tốt nhất ở 100°C. Đồng thời, giá trị b* giảm xuống 5,35, cho thấy sắc vàng nâu được

hạn chế đáng kể, giúp dầu có màu sáng và tinh khiết hơn. Giá trị a* duy trì ổn định ở tất cả các mức nhiệt, chứng tỏ thành phần màu đỏ đặc trưng của dầu hạt gấc không bị ảnh hưởng đáng kể bởi nhiệt độ xử lý.

Bảng 5. Ảnh hưởng của nhiệt độ xử lý than hoạt tính đến chất lượng dầu trong quá trình khử màu

Nhiệt độ (°C)	L*	a*	b*	Chỉ số peroxide (PV)	Chỉ số nâu hóa (BI)	Sai biệt màu sắc tổng thể (ΔE)
80	25,55 ± 0,17 ^b	-2,51 ± 0,22 ^a	5,71 ± 0,20 ^a	7,99 ± 0,00 ^a	16,82 ± 1,06 ^a	2,36 ± 0,19 ^b
90	27,85 ± 0,28 ^a	-2,55 ± 0,07 ^a	5,64 ± 0,29 ^a	8,11 ± 0,18 ^a	14,84 ± 1,44 ^{ab}	1,68 ± 0,16 ^b
100	28,57 ± 0,38 ^a	-2,56 ± 0,29 ^a	5,35 ± 0,18 ^a	8,11 ± 0,17 ^a	13,18 ± 0,73 ^b	1,92 ± 0,10 ^a

Ghi chú: Số liệu trình bày dưới dạng trung bình ± độ lệch chuẩn (SD), n = 3. Các chữ cái khác nhau (a, b, c) trong cùng một cột thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê theo kiểm định Tukey (p < 0,05).

Mặc dù chỉ số ΔE tại 100°C cao hơn so với 90°C, sự cải thiện tổng thể về độ sáng, độ vàng và chỉ số nâu hóa (BI) cho thấy chất lượng màu sắc của dầu được nâng cấp rõ rệt ở mức nhiệt cao nhất. Phân tích thống kê Tukey (p < 0,05) cũng khẳng định sự khác biệt có ý nghĩa giữa các mức nhiệt, đặc biệt là giữa 80°C và 100°C. Nhìn chung, 100°C được xem là nhiệt độ phù hợp cho quá trình hoạt hóa than trong khử màu dầu hạt gấc, nhờ khả năng cải thiện đồng thời độ sáng, giảm sắc vàng và loại bỏ hiệu quả các hợp chất màu polymer.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu cho thấy, phương pháp ép trực vít kết hợp với quy trình tinh sạch gồm khử keo và khử màu là giải pháp khả thi và hiệu quả trong sản xuất dầu hạt gấc. Quy trình này không chỉ đảm bảo hiệu suất thu hồi dầu cao mà còn cải thiện rõ rệt các chỉ tiêu hóa lý và chất lượng tổng thể của sản phẩm. Điều kiện ép tối ưu được xác định ở 150°C và 12,5 rpm, cho hiệu suất thu hồi dầu cao đồng thời duy trì tính ổn định chất lượng dầu. Trong giai đoạn tinh sạch, khử keo bằng axit citric 0,3% ở 70°C trong 15 phút đạt hiệu quả loại bỏ phospho cao, trong khi khử màu bằng 2% than hoạt tính ở 100°C trong 20 phút giúp cải thiện đáng kể độ sáng, giảm sắc vàng và loại bỏ hiệu quả các hợp chất tạo màu, qua đó nâng cao độ tinh khiết và giá trị cảm quan của dầu.

Các thông số công nghệ xác định được cung cấp cơ sở khoa học cho việc mở rộng quy mô sản xuất và khai thác hiệu quả nguồn nguyên liệu hạt gấc. Các nghiên cứu tiếp theo nên tập trung đánh

giá thành phần axit béo, tocopherol, dư lượng saponin và độ ổn định oxy hóa nhằm hoàn thiện cơ sở khoa học cho ứng dụng dầu hạt gấc trong lĩnh vực thực phẩm và dược phẩm.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này do Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh bảo trợ và cấp kinh phí theo Hợp đồng số 245/HD-DCT, ký ngày 01 tháng 07 năm 2025.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. L. T. Vuong (2000). Underutilized β-carotene-rich crops of Vietnam. *Food Nutr. Bull*, 21(2): 173 - 181. [https://doi: 10.1177/156482650002100211](https://doi.org/10.1177/156482650002100211).
- [2]. J. Kubola and S. Siriamornpun (2011). Phytochemicals and antioxidant activity of different fruit fractions (peel, pulp, aril and seed) of Thai gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng). *Food Chem*, 127(3): 1138 - 1145. [https://doi:10.1016/j.foodchem.01.115](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.01.115).
- [3]. S. R. Falsafi *et al.* (2025). Recent advances in the characterization of food biomacromolecules: Polysaccharide, protein, and lipid. *Food Sci. Nutr*, 13(7): 1 - 33. [https://doi: 10.1002/fsn3.70523](https://doi.org/10.1002/fsn3.70523).
- [4]. T. V. T. Do, L. Fan, W. Suhartini and M. Girmatsion (2019). Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) fruit: A functional food and medicinal resource. *Journal of Functional Foods*, 62, 103512. [https://doi: 10.1016/j.jff.2019.103512](https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.103512).

- [5]. B. K. Ishida, C. Turner, M. H. Chapman and T. A. McKeon (2004). Fatty acid and carotenoid composition of Gac (*Momordica cochinchinensis* Spreng) fruit. *J. Agric. Food Chem*, 52(2): 274 - 279. [https://doi: 10.1021/jf030616i](https://doi.org/10.1021/jf030616i).
- [6]. B. Matthaus, K. Vosmann, L. Q. Pham, and K. Aitzetmüller (2023). FA and tocopherol composition of Vietnamese oilseeds. *JAOCs, J. Am. Oil Chem. Soc*, 80(10): 1013 - 1020. [https://doi: 10.1007/s11746-003-0813-y](https://doi.org/10.1007/s11746-003-0813-y).
- [7]. X. Deng *et al.* (2025). Momordicae semen: A review of phytochemistry, pharmacology, toxicology, herbal processing, clinical applications, and Q-Markers prediction. *Drug Design, Development and Therapy*, 19, 10303 - 10341. [https://doi: 10.2147/DDDT.S555032](https://doi.org/10.2147/DDDT.S555032).
- [8]. J. S. Yu *et al.* (2020). The effects of triterpenoid saponins from the seeds of momordica cochinchinensis on adipocyte differentiation and mature adipocyte inflammation. *Plants*, 9(8): 1 - 10. [https://doi: 10.3390/plants9080984](https://doi.org/10.3390/plants9080984).
- [9]. A. Radunz, P. He and G. H. Schmid. (1998). Analysis of the seed lipids of *Aleurites montana*, *Zeitschrift fur Naturforsch. Sect. C J. Biosci*, 53, 5 - 6. [https://doi: 10.1515/znc-1998-5-602](https://doi.org/10.1515/znc-1998-5-602).
- [10]. S. Liu, M. S. Roopesh, J. Tang, Q. Wu and W. Qin. (2022). Recent development in low-moisture foods: Microbial safety and thermal process. *Food Res. Int*, 155, 2, 111072. [https://doi: 10.1016/j.foodres.2022.111072](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.111072).
- [11]. AOAC method 940.28 (2005). Free fatty acid determination AOAC official method 940.28. *Assoc. Off. Agric. Chem.*, vol. 252.
- [12]. L. M. L. Nollet (2024). GC-MS in analysis of edible oils and fats. *Bioactive Compounds of Edible Oils and Fats*. CRC Press, 13. [https://doi: 10.1201/9781003450719-17](https://doi.org/10.1201/9781003450719-17).
- [13]. D. L. R. Novo, R. M. Pereira, V. C. Costa, C. A. Hartwig and M. F. Mesko (2018). A novel and eco-friendly analytical method for phosphorus and sulfur determination in animal feed. *Food Chem*, 246, 422 - 427. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.11.036.
- [14]. K. A. Yusuf, A. E. Akhigbe and F. I. Izuagie (2017). Performance evaluation of a screw press for extraction of groundnut (*Arachese hypogaeal*) seeds and cashew (*Anacardium occidentale*) Kernel. *International Journal of Engineering and Information Systems*, 1(5): 1 - 8.
- [15]. International Electrotechnical Commission (2022). International standard iteh standard preview iteh standard preview. *International Organization for Standardization*, 2022, 6.
- [16]. I. C. on Illumination (2014). CIE ISO 11664-6:2014 Colorimetria - Parte 6: Fórmula de diferencia de color CIEDE2000. <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/dcc12066-2ce0-4d25-abe4-276e281bc3a7/iso-cie-11664-6-2014>.
- [17]. H. Wu *et al.* (2024). Effect of screw pressing temperature on apricot (*Prunus armeniaca* L.) kernels oil quality properties and apricot kernels protein isolate functional properties. *LWT*, 213, 117002. [https://doi: 10.1016/j.lwt.2024.117002](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2024.117002).
- [18]. A. Smiles, Y. Kakuda and B. E. MacDonald (1988). Effect of degumming reagents on the recovery and nature of lecithins from crude canola, soybean and sunflower oils. *J. Am. Oil Chem. Soc*, 65(7): 1151 - 1155. [https://doi: 10.1007/BF02660572](https://doi.org/10.1007/BF02660572).
- [19]. J. M. Roncero, Á. Manuel and A. Pardo-gim (2021). Influence of pressure extraction systems on the performance, quality and composition of virgin almond oil and defatted flours. *Foods*, 10(5): 1 - 11. [https://doi: 10.3390/foods10051049](https://doi.org/10.3390/foods10051049).
- [20]. K. T. Liu, S. Gao, T. W. Chung, C. ming Huang and Y. Sen Lin (2021). Effect of process conditions on the removal of phospholipids from *Jatropha curcas* oil during the degumming process. *Chem. Eng. Res. Des*, 90(9): 1381 - 1386. [https://doi: 10.1016/j.cherd.2012.01.002](https://doi.org/10.1016/j.cherd.2012.01.002).
- [21]. R. Menezes Dos Passos *et al.* (2019). Degumming alternatives for edible oils and biodiesel production. *Food Public Heal*, 5, 139 - 147. [https://doi: 10.5923/j.fph.20190905.01](https://doi.org/10.5923/j.fph.20190905.01).
- [22]. A. Szydłowska-Czerniak and A. Łaszewska (2017). Optimization of a soft degumming process of crude rapeseed oil - changes in its antioxidant capacity. *Food Bioprod. Process*, 105, 26 - 35. [https://doi: 10.1016/j.fbp.2017.05.012](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2017.05.012).
- [23]. L. M. Serrano-Bermúdez *et al.* (2021).

Kinetic models for degumming and bleaching of phospholipids from crude palm oil using citric acid and Super Flo B80® and Tonsil®. *Food Bioprod. Process*, 129, 75 - 83. [https://doi:10.1016/j.fbp.2021.07.005](https://doi.org/10.1016/j.fbp.2021.07.005).

[24]. X. Jiang, M. Chang, Q. Jin and X. Wang (2015). Application of phospholipase A1 and phospholipase C in the degumming process of different kinds of crude oils. *Process Biochem*, vol. 50(3): 329 - 492. [https://doi:10.1016/j.procbio.2014.12.011](https://doi.org/10.1016/j.procbio.2014.12.011).

[25]. E. Abedi *et al.* (2025). Comparison between emerging and conventional methods for edible oils bleaching. *Food Science & Nutrition*, 13, e71121. [https://doi:10.1002/fsn3.71121](https://doi.org/10.1002/fsn3.71121).

[26]. A. Chetima, A. Wahabou, G. Zomegni,

A. N. Rahman and D. B. Nde (2018). Bleaching of neutral cotton seed oil using organic activated carbon in a batch system: Kinetics and adsorption isotherms. *Processes*, 6(22): 1 - 13. [https://doi:10.3390/pr6030022](https://doi.org/10.3390/pr6030022).

[27]. N. G. Guliyev, H. J. Ibrahimov, J. A. Alekperov, F. A. Amirov and Z. M. Ibrahimova (2018). Investigation of activated carbon obtained from the liquid products of pyrolysis in sunflower oil bleaching process. *Int. J. Ind. Chem*, 9(3): 277 - 284. [https://doi:10.1007/s40090-018-0156-1](https://doi.org/10.1007/s40090-018-0156-1).

[28]. S. Gharby (2022). Refining vegetable oils: Chemical and physical refining. *The Scientific World Journal*, 1, 1 - 10. [https://doi:10.1155/2022/6627013](https://doi.org/10.1155/2022/6627013).

STUDY OF THE EXTRACTION AND PURIFICATION OF GAC FRUIT SEED OIL (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) USING THE SCREW PRESS METHOD

Nguyen Thi Ngoc Hoai¹, Nguyen Van Anh¹,
Le Van Trien¹, Vo Thi Que Tran¹, Nguyen Thi Minh Thu¹,
Tran Thi Thuy Linh¹, Dang Thi Thuy Dung¹, Dang Thi To Uyen²

¹Faculty of Food Science & Technology, HCM University of Industry and Trade

²Nha Trang University

Abstract

Gac seeds (*Momordica cochinchinensis* Spreng.) are characterized by a high lipid content, containing 49.60 ± 0.49 g of lipid per 100 g of seed kernel. This study investigated the effects of screw-pressing conditions on oil recovery yield and the quality of gac seed oil. In addition, the factors influencing the degumming and decolorization stages in the oil refining process were evaluated. The results indicated that the optimal oil extraction conditions were obtained at 150°C with a screw speed of 12.5 rpm, yielding an oil recovery of $89.43 \pm 0.95\%$, with acid value (AV) and peroxide value (PV) of 0.29 ± 0.02 mg/g and 5.26 ± 0.13 mEq/kg, respectively. During the degumming process, gum removal efficiency and phosphorus reduction efficiency reached $94.70 \pm 0.25\%$ and $96.53 \pm 0.19\%$, respectively, under conditions of 0.3% citric acid at 70°C for 15 minutes. Subsequently, decolorization using 2% activated carbon for 20 minutes at 100°C resulted in refined oil with color parameters of $L^* = 28.57 \pm 0.38$, $a^* = -2.56 \pm 0.29$, $b^* = 5.35 \pm 0.18$, along with a peroxide value of 8.11 ± 0.17 mEq/kg, browning index (BI) of 13.18 ± 0.73 and total color difference (ΔE) of 1.92 ± 0.10 . Overall, this study established a processing and refining protocol for gac seed kernel oil using screw pressing combined with degumming and decolorization. The findings provide a foundation for further investigations into the bioactive properties, oxidative stability, and potential applications of the oil in the food and pharmaceutical industries.

Keywords: Gac seeds, gac seed kernel oil, screw press, degumming, decolorization.

Ngày nhận bài: 20/4/2026

Ngày chuyển phản biện: 28/4/2026

Ngày thông qua phản biện: 29/5/2026

Ngày duyệt đăng: 29/6/2026