



Original Article

An Initiative Research of the Physicochemical Properties and Fatty Acid Composition of the *Crescentia Cujete* L. Seed Oil

Nguyen Thi Hai Yen^{1,*}, Nguyen Thi Thanh Thuy¹,
Nguyen Thanh Hai¹, Nguyen Cong Bang²

¹VNU University of Medicine and Pharmacy, 144 Xuan Thuy, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

²Vietnam Military Medical University, 160 Phung Hung, Ha Dong, Hanoi, Vietnam

Received 14 October 2021

Revised 17 May 2022; Accepted 15 July 2022

Abstract: Objectives: To establish the quality standard of the *Crescentia kujete* L. seed oil. Material and methods: The *Crescentia kujete* L. seed oil was extracted by Soxhlet system with *n*-hexane solvent; the acid, peroxide, and iodine values were determined by the methods described in the Vietnamese pharmacopoeia V; GC/MS method was used to determine the composition and the major components of the seed oil. Results and conclusion: The chemical composition and characteristics of *Crescentia kujete* L. seed oil have been determined. The result showed that seeds have a high oil content (16.44%). The acid, peroxide, and iodine values were 4.02, 9.6, and 92, respectively. A total of 7 fatty acids were identified in the *Crescentia kujete* L. seed oil (palmitic acid C16:0 – 19.56%, acid stearic C18:0 – 3.85%, nonadecanoic acid C19:0 – 1.20%, eicosanoic acid C20:0 – 0.54%, octadecadienoic acid C18:2 – 73.75%, palmitoleic acid C16:1 – 0.31%, 11-eicosenoic acid C19:1 – 0.15%). These results will be further used in the development of regulatory documents (draft monograph for the Pharmacopoeia) on the *Crescentia kujete* L. oil.

Keywords: The *Crescentia kujete* L. seed oil, physicochemical properties, fatty acid composition.

* Corresponding author.

E-mail address: nguyenhaiyen20190@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4376>

Đánh giá một số chỉ tiêu chất lượng của dầu hạt đào tiên (*Crescentia cujete* L.)

Nguyễn Thị Hải Yến^{1,*}, Nguyễn Thị Thanh Thúy¹,
Nguyễn Thanh Hải¹, Nguyễn Công Bằng²

¹Trường Đại học Y Dược, Đại học Quốc gia Hà Nội, 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

²Học viện Quân Y, 160 Phùng Hưng, Phúc La, Hà Đông, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 14 tháng 10 năm 2021

Chỉnh sửa ngày 17 tháng 5 năm 2022; Chấp nhận đăng ngày 15 tháng 7 năm 2022

Tóm tắt: Mục tiêu: bước đầu nghiên cứu tính chất, chỉ số lý hóa và thành phần acid béo của dầu hạt đào tiên (*Crescentia cujete* L.). Nguyên liệu và phương pháp: dầu hạt đào tiên được chiết xuất bằng hệ thống Soxhlet với dung môi n-hexan; các chỉ số lý hoá (chỉ số acid, chỉ số iod, chỉ số peroxid) được xác định bằng các phương pháp được mô tả trong Dược điển Việt Nam V (ĐĐVN V); phương pháp GC/MS được sử dụng để xác định thành phần acid béo chính của dầu hạt đào tiên. Kết quả và kết luận: đã xác định được một số chỉ tiêu chất lượng của dầu hạt đào tiên. Kết quả cho thấy, dầu trong hạt đào tiên có hàm lượng cao (16,44%), có chỉ số acid, chỉ số peroxid, chỉ số iod lần lượt là: 4,02; 9,6; 92. Có 7 acid béo đã được xác định trong mẫu dầu (acid palmitic C16:0 - 19,56%, acid stearic C18:0 - 3,85%, acid nonadecanoic C19:0 - 1,20%, acid eicosanoic C20:0 - 0,54%, acid octadecadienoic C18:2 - 73,75%, acid palmitoleic C16:1 - 0,31%, acid 11-eicosenoic C19:1 - 0,15%). Kết quả nghiên cứu góp phần phục vụ cho việc xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho dầu hạt đào tiên.

Từ khoá: Dầu hạt *Crescentia cujete* L., chỉ số lý hoá, thành phần acid béo

1. Mở đầu

Quả đào tiên hay còn được biết đến với tên gọi “Quả trường thọ” có tên khoa học là *Crescentia cujete* L., là loại thực vật có hoa thuộc họ Chùm Ót (*Bignoniaceae*). Đào tiên là loài cây có nguồn gốc từ châu Mỹ nhiệt đới và mọc hoang ở Mexico, nhiều nước Trung và Nam Mỹ và Tây Ấn [1-3]. Tại Việt Nam xuất hiện ở gần như khắp các tỉnh thành và chủ yếu trồng ở miền Nam. Trong dân gian, công dụng của đào tiên được biết đến như bồi bổ sức khỏe, chữa ho, nhuận tràng. Ở nhiều nước trên thế giới, đào tiên

được sử dụng như thuốc lợi tiểu và thuốc hạ sốt, để làm sạch vết thương và điều trị đau đầu [3-4]. Theo một số nghiên cứu nước ngoài, thịt quả đào tiên còn có tác dụng kháng khuẩn (dịch chiết xuất từ thịt quả), tác dụng chống oxy hóa, tác dụng hạ đường huyết trên chuột thực nghiệm [1].

Trong quả đào tiên có chứa một lượng lớn các hạt với hàm lượng protein, carbohydrat và lipid cao [5-6]. Theo nghiên cứu của B. A. Smith vào năm 1947 khi so sánh thành phần và đặc điểm của dầu hạt đào tiên với dầu đậu phộng và dầu ô liu đã chỉ ra rằng, ngoại trừ sự hiện diện của một lượng nhỏ acid linolenic trong dầu hạt

* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: nguyenhaiyen20190@gmail.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1132/vnumps.4376>

đào tiên, các loại dầu này đều tương tự nhau về thành phần các acid béo [7]. Như vậy, dầu hạt đào tiên là đối tượng nghiên cứu tiềm năng để ứng dụng trong sản xuất thực phẩm và dược phẩm. Tuy nhiên, hiện nay chưa có nghiên cứu nào về dầu từ hạt đào tiên trồng ở Việt Nam. Chính vì vậy, nghiên cứu này được tiến hành nhằm bước đầu xác định tính chất, chỉ số lý hoá và thành phần acid béo của dầu hạt đào tiên.

2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

2.1. Đối tượng

Nguyên liệu sử dụng trong quá trình nghiên cứu là hạt đào tiên sấy khô sau khi được lấy từ quả đào tiên tươi thu hái tại Lạng Sơn vào tháng 3/2019.

2.2. Thiết bị, dụng cụ và hóa chất

i) Thiết bị và dụng cụ: hệ thống Soxhlet, kính hiển vi Axioskop 40 (ZEISS, Đức), cân kỹ thuật Precisa BJ610C, cân phân tích Precisa 262SMA-SR, cân xác định độ ẩm Precisa HA 60 (Thụy Sĩ), tủ sấy Wiseven Ovn- N105 (Hàn Quốc), bếp từ, bếp cách thủy, bếp điện;

ii) Hóa chất: n-hexan, ethanol (EtOH) 96%, nước cất, methanol (MeOH), natri hydroxid, kali hydroxid, cloroform, acid acetic băng, kali iodid, iod, thủy ngân (II) clorid, natri thiosulfat, natri carbonat, hồ tinh bột, acid hydrocloric, acid sulfuric, natri sulphat khan.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Trích ly dầu từ hạt đào tiên [8]:

Quá trình lấy dầu từ hạt được thực hiện theo quy trình và thiết bị quy mô phòng thí nghiệm. Hạt khô quả đào tiên được nghiền và rây qua rây có kích thước lỗ 2 mm để giảm kích thước và đồng nhất mẫu, sau đó trích ly dầu bằng hệ thống Soxhlet với dung môi n-hexan, tỉ lệ dung môi/nguyên liệu là 5/1. Chiết hồi lưu ở nhiệt độ sôi của dung môi trong 3 giờ. Sau quá trình trích ly, tiến hành cô quay chân không để loại bỏ dung môi trong dầu và thu hồi dung môi để tái sử dụng cho lần trích ly sau.

Hàm lượng dầu thô được tính theo công thức sau:

$$\% \text{ dầu thô} = \frac{(m_2 - m_1) \cdot 100}{m \cdot (100 - p)} \cdot 100\%$$

Trong đó: m_1 là khối lượng bình cầu (g), m là khối lượng nguyên liệu (g), m_2 là khối lượng bình cầu và dầu, p là hàm ẩm của nguyên liệu.

- Đánh giá tính chất cảm quan và chỉ số lý hóa của dầu

Tính chất cảm quan: quan sát bằng mắt thường các đặc điểm về màu sắc, độ trong và mùi của dầu thô.

Chỉ số lý hóa: Xác định chỉ số acid, chỉ số peroxid theo phương pháp trong ĐBVN V: chỉ số acid - Phụ lục 7.2, chỉ số peroxid - Phụ lục 7.6; xác định chỉ số iod theo phương pháp Wijs trong TCVN 6122-2010 [8].

- Phân tích thành phần acid béo của dầu hạt đào tiên

Thành phần acid béo của dầu hạt đào tiên được xác định bằng phương pháp sắc ký khí ghép khối phổ GC-MS, chuẩn bị mẫu methyl este ban đầu của các acid béo được thực hiện như sau: [9]

Phương pháp methyl hoá:

Cho 10 ml dung dịch NaOH 2% trong methanol vào bình cầu chứa 1,0 g dầu. Bình cầu gắn với ống sinh hàn, đun cách thủy trong 15 phút. Sau đó để phễu trên miệng ống sinh hàn, cho từ từ 13 ml H_2SO_4 1 M trong methanol, đun trong 15 phút. Lấy bình cầu ra làm nguội, phần dịch lỏng được chiết lỏng-lỏng bằng 10 ml n-hexan (2 lần), (pha nước bỏ, pha hexan giữ lại gộp chung với nhau). Tiến hành chiết lỏng - lỏng pha hexan trong phễu chiết mỗi lần với 7 ml nước cất cho đến khi hết acid (kiểm tra bằng giấy thử pH) (pha nước bỏ, pha hexan giữ lại gộp chung với nhau). Dung dịch thu được lọc qua phễu có Na_2SO_4 khan để loại bỏ nước rồi tiến hành nghiên cứu.

Điều kiện sắc ký khí được xây dựng dựa trên tài liệu tham khảo [10]:

Cột: Elite-5MS kích thước 25 μm x 30 m x 0,25 mm

Chế độ sắc ký: nhiệt độ ban đầu của bộ điều nhiệt cột là 50 °C, giữ nhiệt trong vòng 10 phút; lập trình nhiệt độ - từ 50 đến 270 °C với tốc độ

20 °C/phút, giữ ở nhiệt độ cuối cùng - 10 phút. Nhiệt độ của thiết bị bay hơi là 250 °C. Khí mang là khí heli với tốc độ nạp 0,2 ml/phút. Thể tích mẫu là 0,5 µl. Hệ số tách là 20:1, phương pháp ion hóa ESI, bộ lọc khối là tín hiệu tứ cực có độ phân giải thấp.

Phân tích định tính các metyl este bằng thư viện NIST. Thành phần acid béo được xác định thông qua các đỉnh của phổ đồ tương ứng với khối lượng phân tử có trong dữ liệu đi kèm với hệ thống GC-MS.

3. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

3.1. Tính chất cảm quan và chỉ số lý hóa của dầu

Hàm lượng dầu trong mẫu hạt đào tiên tính theo hạt khô đạt $16,44 \pm 1,17\%$. Với hàm lượng tương đối cao dầu hạt đào tiên là đối tượng tiềm năng cung cấp nguyên liệu dầu béo ứng dụng cho sản xuất thực phẩm và dược phẩm.

Dầu hạt đào tiên sau khi trích ly thu được có màu vàng nâu đậm trong suốt, có mùi thơm nhẹ đặc trưng. Các chỉ số lý hóa của dầu được trình bày trong Bảng 1.

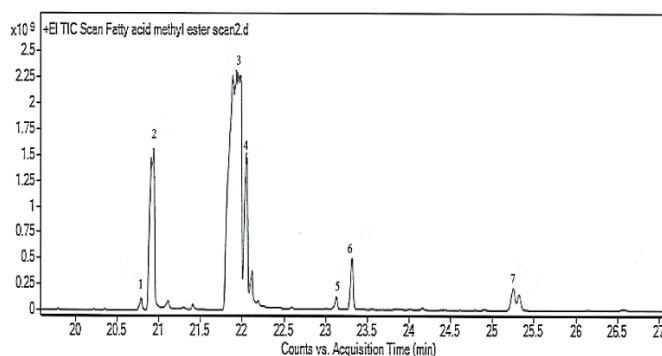
Bảng 1. Một số chỉ số lý hóa của dầu hạt đào tiên

Chỉ số acid (mg KOH/g)	Chỉ số peroxid (mEq/kg)	Chỉ số iod (Wijs) (gI ₂ /100 g)
$4,02 \pm 0,09$	$9,6 \pm 1,0$	$92,0 \pm 1,5$

Chỉ số acid là số mg KOH cần thiết để trung hòa các acid béo tự do có trong 1 gam chất béo. Chỉ số iod là số gam halogen, tính theo iod, kết hợp với 100 g chế phẩm trong những điều kiện quy định [6]. Chỉ số acid và chỉ số iod của dầu là các chỉ tiêu quan trọng phản ánh chất lượng của dầu. Nó biểu hiện tính chất và trạng thái của chất béo. Với chỉ số acid ($4,02 \pm 0,09$) và peroxid ($9,6 \pm 1,0$) thấp cho thấy dầu thu được có chất lượng tốt, ít bị phân huỷ hay bị oxy hoá. Với chỉ số iod cao (>90) chứng tỏ dầu chứa một hàm lượng acid béo không bão hòa cao.

3.2. Kết quả định tính, định lượng các acid béo trong dầu trong dầu

Thành phần acid béo của một loại dầu được xem như là thông số chất lượng quan trọng nhất của loại dầu đó. Sắc ký đồ thành phần acid béo của dầu hạt đào tiên được trình bày ở Hình 1. Kết quả phân tích bằng GC/MS (Hình 1) thu được peak có cường độ lớn nhất tại thời gian lưu 21,949 phút, cho thấy đây là thành phần chiếm nhiều nhất trong dầu hạt đào tiên. Qua nhận dạng cấu trúc hóa học bằng khối phổ và dữ liệu phổ trên thư viện NIST được đóng góp bởi W. C. William (Mylnefield Lipid Analysis, United Kingdom) và R. T. Holman (University Minnesota, United States) đã xác định được hợp chất có thời gian lưu 21,949 là acid octadecadienoic, một đồng phân hóa học của acid linoleic với tỉ lệ phần trăm cao – 73,75% so với tổng 7 acid béo định danh được.



Hình 1. Sắc ký đồ các acid béo của dầu hạt đào tiên.

Các peak tương ứng: (1)- acid palmitoleic, (2)- acid palmitic, (3)- acid octadecadienoic, (4)- acid stearic, (5)-11- acid eicosenoic, (6)- acid nonadecanoic, (7)- acid eicosanoic.

Bảng 2. Thành phần acid béo chính trong dầu hạt đào tiên

STT	RT	Thành phần acid béo	CTPT	Hàm lượng (%)
1	20,788	Acid palmitoleic C16: 1	C ₁₆ H ₃₀ O ₂	0,31
2	20,931	Acid palmitic C16: 0	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	19,56
3	21,884	Acid 12,15- octadecadienoic C18: 2	C ₁₈ H ₃₂ O ₂	5,90
	21,949	Acid 14,17- octadecadienoic C18: 2		67,85
4	22,044	Acid stearic C18: 0	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	3,85
5	23,129	Acid 11-eicosenoic C19: 1	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	0,15
6	25,250	Acid nonadecanoic C19:0	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	1,20
7	23,326	Acid eicosanoic C20:0	C ₂₀ H ₄₀ O ₂	0,54

Dựa trên kết quả tóm tắt những thành phần acid béo chính trong dầu hạt đào tiên được phân tích bằng phương pháp sắc GC/MS ở Bảng 2 có thể thấy dầu hạt đào tiên chứa 25,79% các acid béo no (gồm chủ yếu là acid palmitic C16:0 – 19,56%, acid stearic C18:0 – 3,85%, acid nonadecanoic C19:0 – 1,20%, acid eicosanoic C20:0 – 0,54%) và 74,21% các acid béo không no (gồm chủ yếu là acid octadecadienoic C18:2 – 73,75%, acid palmitoleic C16:1 – 0,31%, acid 11-eicosenoic C19:1 – 0,15%).

Acid béo không no đóng một vai trò quan trọng đối với cơ thể sống, là thành phần cấu tạo nên lớp lipid kép của màng tế bào, là một yếu tố chống xơ vữa động mạch, thúc đẩy quá trình chuyển hóa cholesterol trong gan và đào thải nó ra khỏi cơ thể, đồng thời hoạt động như chất ức chế enzyme kiểm soát sinh tổng hợp cholesterol [11, 12]. Ngoài ra, một nghiên cứu [13] chỉ ra rằng với việc tiêu thụ sản phẩm có nồng độ acid palmitoleic C16:1 cao sẽ giúp làm giảm tỷ lệ mỡ, triglycerid, đồng thời hỗ trợ điều trị tiểu đường type 2 thông qua cơ chế làm giảm tình trạng kháng insulin.

Như vậy, có thể sử dụng dầu hạt đào tiên như một nguồn nguyên liệu tiềm năng cho việc sản xuất các sản phẩm giàu acid béo không no có lợi cho sức khỏe con người về các vấn đề tim mạch cũng như tiểu đường. Từ các kết quả trên ngoài việc sử dụng cho quá trình kiểm nghiệm chất lượng dầu béo, còn góp phần cung cấp thông tin cho việc xây dựng tiêu chuẩn cơ sở cho dầu hạt

đào tiên để ứng dụng cho sản xuất các sản phẩm chứa dầu hạt đào tiên sau này.

4. Kết luận

Nghiên cứu trên đã thu được một số kết quả ban đầu về tính chất cũng như các chỉ số lý hóa và thành phần cơ bản các acid béo của dầu từ hạt đào tiên. Dầu hạt đào tiên sau khi trích ly thu được có màu vàng nâu đậm trong suốt, có mùi thơm nhẹ đặc trưng. Các chỉ số acid, peroxid, iod trong dầu lần lượt là: 4,02; 9,6; 92. Hàm lượng dầu thô trong hạt là 16,44±1,17%. Thành phần các acid béo chủ yếu trong dầu được xác định bằng phương pháp GC/MS gồm: acid palmitic C16:0 - 19,56%, acid stearic C18:0 - 3,85%, acid nonadecanoic C19:0 - 1,20%, acid eicosanoic C20:0 - 0,54%, acid octadecadienoic C18:2 - 73,75%, acid palmitoleic C16:1 - 0,31%, acid 11-eicosenoic C19:1 - 0,15%.

Tài liệu tham khảo

- [1] N. T. K. Dung, P. P. Nhan, Identifying Content of Raw Oil and Protein in Some Seeds, Vol. 15, 2014, pp. 15-18 (in Vietnamese).
- [2] D. B. Huy et al., Medicinal Plants and Animals in Vietnam, Hanoi: National Institute of Medicinal Materials, House for Science and Technology of Hanoi, Vol. 1, 2006, pp. 747-748 (in Vietnamese).
- [3] D. T. Loi, Vietnamese Medicinal Plants and Herbs, Thoi Dai Publishing House, Vietnam, 2013, pp. 897-898 (in Vietnamese).

- [4] S. J. Murch et al., *In Vitro* Culture and Temporary Immersion Bioreactor Production of *Crescentia cujete*, *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, Vol. 78, No. 1, 2004, pp. 63-68, <https://doi.org/10.1023/B:TICU.0000020397.01895.3e>.
- [5] B. Suleiman, Effects of Fermentation on The Nutritional Status of *Crescentia cujete* L. Seed and Its Potentiality as Aqua Feedstuff, *Animal Research International*, Vol. 16, No. 1, 2019, pp. 3207-3212, <https://www.ajol.info/index.php/ari/article/view/186608>.
- [6] B. C. Ejelonu, A. A. Lasisi, A. G. Olaremu, O. C. Ejelonu, The Chemical Constituents of Calabash (*Crescentia cujete*). *African Journal of Biotechnology*, Vol. 10, No. 84, pp. 19631-19636, <https://doi.org/10.5897/AJB11.1518>.
- [7] B. A. Smith, F. G. Dollear, Oil from Calabash Seed, *Crescentia cujete* L., *Journal of the American Oil Chemists' Society*, Vol. 24, No. 2, 1947, pp. 52-54, <https://doi.org/10.1007/BF02642127>.
- [8] Ministry of Health Portal, Vietnam Pharmacopeia V, Medical Publishing House, Vietnam, 2018 (in Vietnamese).
- [9] GOST 31665-2012 Animal and Vegetable Fats and Oils- Preparation of Methyl Esters of Fatty Acids, Euro-Asian Council for Standardization, Metrology and Certification, 2012.
- [10] N. T. H. Yen, Development of Unified Criteria for Standardization of Catnip Herb (*Nepeta cataria* L.) Within the Framework of the Requirements of Good Pharmacopoeial Practice (GPhP) and Pharmacopoeias of the EAEU Countries: PhD Dissertation, Saint Petersburg State Chemical Pharmaceutical University, Saint Petersburg, 2018.
- [11] T. I. Shirshova, L. A. Skupchenko, I. V. Gruzdev, Lipids and High Fatty Acids in Some Species of Genus *Berberis* (Berberidaceae), *Rastitelnye Resursy*, Vol. 46, No. 1, 2010, pp. 72-76, <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17020780> (accessed on: October 1st, 2021).
- [12] S. Karanth, V. M. Tran, B. Kuberan, A. Schlegel, Polyunsaturated Fatty Acyl-Coenzyme as Are Inhibitors of Cholesterol Biosynthesis in Zebrafish and Mice, *Disease Models & Mechanisms*, Vol. 6, No. 6, 2013, pp. 1365-1377, <https://doi.org/10.1242/dmm.013425>.
- [13] D. Mozaffarian et al., Trans-palmitoleic Acid, Metabolic Risk Factors, and New-Onset Diabetes in US Adults: A Cohort Study, *Annals of Internal Medicine*, Vol. 153, No. 12, 2010, pp. 790-799, <https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-12-201012210-00005>.