

# CẤU TRÚC MỘT SỐ HỢP CHẤT PHÂN LẬP ĐƯỢC TỪ HOA CÂY THỐT NỐT *BORASSUS FLABELLIFER* L

Dương Thị Thanh Trúc\*, Huỳnh Thị Hồng Trang  
Trường Đại học Khánh Hòa

---

**Thông tin chung:**

Ngày nhận bài: 19/6/2025

Ngày phản biện: 20/6/2025

Ngày duyệt đăng: 08/9/2025

\*Tác giả chính:

duongthithanhtruc@ukh.edu.vn

DOI:

<https://doi.org/10.70879/GpDYFPUpO>

**Title:**

Structures of several compounds isolated from the inflorescence of *Borassus flabellifer* L.

**Từ khóa:**

Thốt nốt, *Borassus flabellifer*, họ Cau, *Areaceae*, hợp chất phenolic

**Keywords:**

*Borassus flabellifer*, *Areaceae*, phenolic compound.

**TÓM TẮT:** Cây Thốt nốt (*Borassus flabellifer*) là một loài cây phổ biến ở khu vực Đông Nam Á và Nam Á. Quả Thốt nốt, nước Thốt nốt và các chế phẩm của chúng từ lâu đã được sử dụng rộng rãi trong ẩm thực và y học cổ truyền. Không những thế các bộ phận khác nhau của loài cây này cũng thể hiện nhiều hoạt tính sinh học như kháng viêm, kháng khuẩn, chống oxy hóa, giảm đường huyết và lợi tiểu. Bài báo này trình bày kết quả chiết xuất và phân lập hai hợp chất phenolic từ hoa cây Thốt nốt. Kết quả thực nghiệm của bài báo này góp phần bổ sung dữ liệu về thành phần hóa học của cây Thốt nốt.

**ABSTRACT:** The palmyra palm (*Borassus flabellifer*) is a widely distributed species in Southeast and South Asia. Its fruit, sap, and related products have long been extensively utilized in culinary traditions and traditional medicine. In addition, various parts of this plant have demonstrated diverse biological activities, including anti-inflammatory, antioxidant, antimicrobial, antidiabetic, and diuretic effects. This paper presents the results of a study on the extraction and isolation of two phenolic compounds from the inflorescence of *Borassus flabellifer*. The experimental results contribute additional data on the chemical composition of *Borassus flabellifer*.

---

## 1. Giới thiệu vấn đề nghiên cứu

Cây Thốt nốt có tên khoa học là *Borassus flabellifer* thuộc họ Cau (*Areaceae*). Tên cây bắt nguồn từ tiếng Hy Lạp, gồm "Borassus" và "flabellifer", lần lượt có nghĩa là quả có vỏ bọc như da và cây mang lá hình quạt. Thốt nốt được cho là có nguồn gốc từ Ấn Độ và Đông Nam Á. Nó có khả năng phát triển tốt trong điều kiện khô hạn và bán khô hạn, đồng thời có thể chống chịu được điều kiện khí hậu khắc nghiệt. Cây ưa sáng, có thể mọc sâu vào trong nội địa và có thể mọc trên nhiều loại đất khác nhau, nhưng thích hợp nhất là đất cát pha, giàu chất hữu cơ [1]. Cây Thốt nốt được phân bố và trồng rộng rãi ở các vùng nhiệt đới khô hạn [2]. Tại Việt Nam, Thốt nốt được trồng nhiều ở các tỉnh như: An Giang, Kiên Giang, Đồng Tháp, Long An và Tây Ninh.

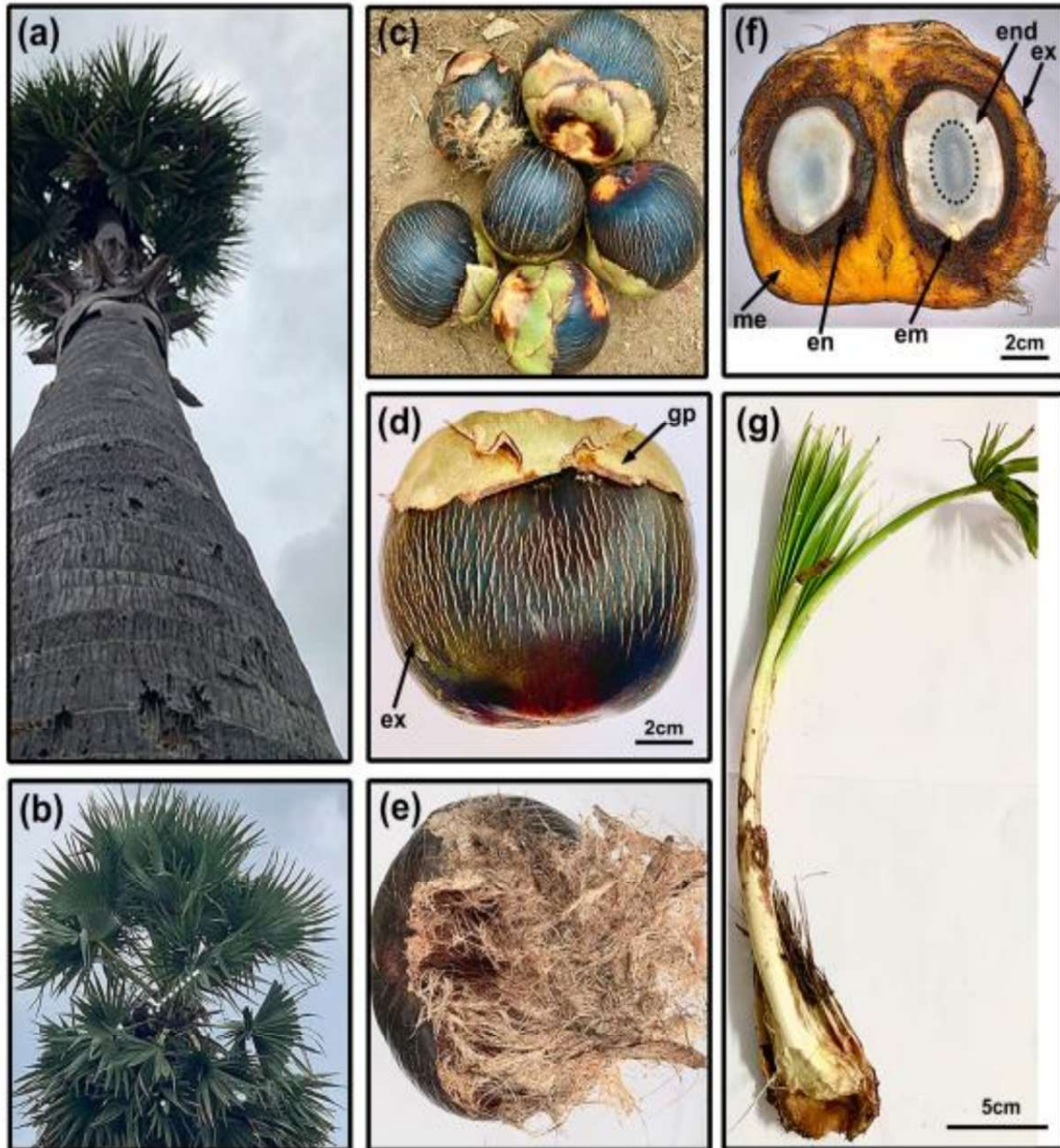
Cây có thân đơn độc, mọc thẳng đứng, không phân nhánh, cây có thể phát triển đến chiều cao từ 25-30 m, với đường kính thân cây ở gốc khoảng 1 m. Cây trưởng thành có thân cây nhẵn và nhiều vết sẹo do lá rụng để lại. Gốc hơi phình to hơn so với phần thân và ngọn cây. Rễ cọc, ăn sâu và lan rộng giúp cây chịu hạn tốt [3].

Lá cây Thốt nốt có hình giống cánh quạt, mọc cách, xếp xoắn ốc, xoè rộng, đường kính khoảng từ 1-1,5m, tập trung phía ngọn. Lá xẻ thùy chân vịt, mỗi lá được chia thành 60-80 thùy, mỗi thùy có chiều rộng khoảng 3 cm ở gốc có mép răng cưa. Cuống lá dài từ 0,6-1,2 m; cuống non có gốc phình rộng thành bẹ ôm lấy thân; gốc cuống lá già có hình tam giác rộng; hoá gỗ cứng, dài 60 - 120 cm, mép cuống có gai thô [3].

Cây đơn tính khác gốc, cụm hoa mọc trong tán lá, có cuống ngắn hơn chiều dài của lá. Các cụm hoa phân nhánh và được bao quanh bởi nhiều bẹ hoa. Hoa đực và hoa cái có hình dạng khác nhau. Hoa đực lớn, có 3 lá đài xếp chồng lên nhau và có hình chóp, hoa có 3 cánh hoa ngắn, hình bầu dục và xếp chồng. Hoa Thốt nốt đực không thể kết thành trái nên thường chỉ dùng để lấy nước. Cụm

hoa cái không phân nhánh, có các lá bắc dạng mo bao phủ, trục cụm hoa lớn; những lá bắc phía dưới thường không có hoa, những lá bắc sau mang hoa cái [4].

Quả Thốt nốt có dạng hạch hình cầu hay gần hình cầu, đường kính từ 15-20 cm, nặng từ 1-3 kg, khi non vỏ quả màu xanh, khi già màu tím sẫm hay đen; nội nhũ màu trắng, dạng cùi dứa, có vị ngọt [5].



Hình 1. Các bộ phận cây thốt nốt (*Borassus flabellifer* L.)<sup>[5]</sup>

Chú thích:

(a) Cây *Borassus flabellifer* L. (Thốt nốt) khoảng 20–25 năm tuổi, cao khoảng 15 m;

- (b) Cận cảnh ngọn cây cho thấy các lá kép hình lông chim và quả đã chín (được chỉ bằng mũi tên trắng nét đứt), sẵn sàng để phát tán. Điều này thể hiện qua lớp vỏ ngoài màu đen sẫm;
- (c) Quả vừa mới rụng xuống đất;
- (d) Một quả đơn lẻ cho thấy tất cả các phần bên ngoài;
- (e) Quả đã bị ăn phần cơm (mesocarp);
- (f) Mặt cắt ngang của một quả cho thấy một nửa bên trong

Theo y học cổ truyền cây có nhiều công dụng tùy vào bộ phận cây. Bộ phận thường sử dụng là cuống cụm hoa, rễ, dịch cây, thân cây và phần thịt quả [6,7]. Thốt nốt được sử dụng trong y học dân gian như một chất chống co thắt, lợi tiểu, chống viêm. Quả có tác dụng an thần, nhuận tràng, trị khó tiêu, đầy hơi, bệnh ngoài da, xuất huyết, sốt và suy nhược. Rễ và dịch quả có khả năng kháng viêm. Rễ non là thuốc lợi tiểu và chống giun, thuốc sắc của rễ được dùng cho một số bệnh về đường hô hấp [8,9].

Ứng dụng thực phẩm quan trọng nhất của Thốt nốt là đường được làm từ mật hoa Thốt nốt. Đường Thốt nốt có vị ngọt thơm đặc trưng, chứa hàm lượng đường gấp nhiều lần so với đường cát trắng.

Cây Thốt nốt là loài cây có giá trị cao về mặt kinh tế và y học cổ truyền. Tuy nhiên sự nghiên cứu về thành phần hoá học của loài cây này còn chưa đầy đủ và không đồng nhất ở một số tài liệu. Mật khác hoa Thốt nốt thường bị loại bỏ trong quá trình canh tác, nhưng một số nghiên cứu cho thấy dịch chiết hoa Thốt nốt thể hiện nhiều hoạt tính sinh học như kháng oxy hóa, làm giảm đường huyết,... [10,11]. Do đó, hoa Thốt nốt cần được khảo sát thêm về thành phần hóa học nhằm góp phần bổ sung dữ liệu về thành phần hóa học cũng như hướng đến khả năng nghiên cứu các hoạt tính sinh học của loài cây này.

## **2. Cơ sở lý thuyết và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Hóa chất và thiết bị**

Silica gel pha thường 230-400 mesh, bản mỏng silica gel pha thường 60 F<sub>254</sub> (Merck) và các dung môi *n*-hexane, ete dầu hỏa,

chloroform, ethyl acetate, methanol và các dung môi thông dụng trong phòng thí nghiệm.

Cột sắc ký cỡ điển với các đường kính khác nhau, bộ giải ly sắc ký bản mỏng, đèn UV có bước sóng 245 nm, bình lỏng và các dụng cụ và thiết bị cơ bản của phòng thí nghiệm.

Máy ghi phổ cộng hưởng từ hạt nhân Bruker-500 MHz có chứa chất nội chuẩn TMS. Dữ liệu phổ cộng hưởng từ hạt nhân được đo tại phòng thí nghiệm Phân tích trung tâm, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - Đại học Quốc gia tp. Hồ Chí Minh.

### **2.2. Nguyên liệu**

Hoa Thốt nốt được thu hái ở huyện Tịnh Biên tỉnh An Giang vào tháng 12/2024. Sau khi hái, hoa Thốt nốt được phơi khô và xay nhỏ để làm thí nghiệm.

### **2.3. Chiết xuất và phân lập**

Phương pháp chiết xuất cao thô: sử dụng phương pháp trích nóng bằng dung môi methanol, cụ thể như sau: từ 3kg hoa Thốt nốt khô ban đầu sau khi được xay nhỏ đã được trích nóng với dung môi methanol, dịch trích đem đi cô quay dưới áp suất kém thu hồi dung môi thu được 740 g cao thô methanol.

Phương pháp điều chế cao phân đoạn: sử dụng phương pháp trích lỏng – lỏng, cụ thể như sau: cao thô methanol được trích lỏng-lỏng lần lượt với các dung môi có độ phân cực tăng dần ete dầu hỏa, chloroform và ethyl acetate thu được các cao phân đoạn tương ứng, cụ thể 18,2 g cao ete dầu hỏa, 10 g cao chloroform, 17,8 g cao ethyl acetate, còn lại là cao nước.

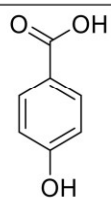
Phương pháp phân lập hợp chất: Cao

ethyl acetate được lựa chọn để tiến hành các bước thực nghiệm tiếp theo. Tiến hành sắc ký cột silicagel pha thường cao ethyl acetate với hệ dung môi *n*-hexane:ethyl acetate với độ phân cực tăng dần (0-100% ethyl acetate) thu được 7 phân đoạn, được ký hiệu PĐ1-PĐ7 (bảng 1). Thực hiện sắc ký cột pha thường với các hệ dung môi *n*-hexane:ethyl acetate (0-100% ethyl acetate) và chloroform: methanol (0-30% methanol) và sắc ký bản mỏng điều chế với hệ dung môi *n*-hexane:acetone đã phân lập được hợp chất **T1** (13 mg) và **T2** (8 mg) ở phân đoạn PĐ1.

Phương pháp xác định cấu trúc các hợp chất: Cấu trúc của hai hợp chất **T1** và **T2** được xác định dựa trên phương pháp phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân NMR một chiều và hai chiều (<sup>1</sup>H-NMR và <sup>13</sup>C-NMR, HSQC và HMBC) và kết hợp so sánh với các tài liệu tham khảo.

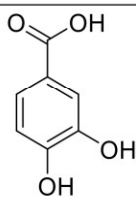
**Bảng 1. Các phân đoạn của cao ethyl acetate hoa cây Thốt nốt**

PHÂN ĐOẠN	KHỐI LƯỢNG (g)
PĐ1	0,1937
PĐ2	0,6183
PĐ3	6,2883
PĐ4	0,9726
PĐ5	1,0592
PĐ6	3,1828
PĐ7	0,6743



**T1**

4-Hydroxybenzoic acid



**T2**

3,4-Dihydroxybenzoic acid

**Hình 2. Cấu trúc hợp chất T1 và hợp chất T2**

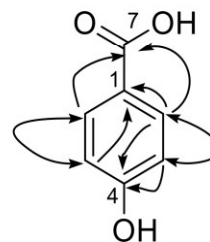
### 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Hợp chất **T1** thu được dưới dạng tinh thể hình kim màu vàng nhạt, tan tốt trong methanol, hấp thu UV ở bước sóng 245 nm.

Phổ <sup>1</sup>H-NMR (500 MHz, CD<sub>3</sub>OD) của hợp chất **T1** cho thấy có các tín hiệu của vòng thơm với các proton ở vị trí ortho với nhau [ $\delta_H$  6.81 (2H, d; J = 8.5 Hz, H-3, H-5)]; [ $\delta_H$  7.87 (2H; d, J = 8.5Hz, H-2, H-6)] cho phép dự đoán là của vòng benzen mang hai nhóm thế và phân tử có tính chất đối xứng. Phổ <sup>13</sup>C-NMR (125 MHz, CD<sub>3</sub>OD) của hợp chất **T1** xuất hiện các tín hiệu của một vòng thơm,  $\delta_C$  162,9 ppm (C-4),  $\delta_C$  132.9 ppm (C-2, C-6),  $\delta_C$  115.9 ppm (C-3, C-5)  $\delta_C$  124.0 ppm (C-1) điều này cho thấy hợp chất **T1** có cấu trúc của một vòng thơm đối xứng.

Cấu trúc của hợp chất **T1** được làm rõ hơn bằng các dữ liệu phổ 2D NMR. Phổ HMBC cho thấy proton [ $\delta_H$  6.81 (2H, d, H-3 và H-5)] cho tương quan với các carbon của vòng thơm mang hai nhóm thế  $\delta_C$  162.9 và  $\delta_C$  124.0, do đó kết luận được lần lượt vị trí của các carbon C-4 và C-1. Proton [ $\delta_H$  7.87 ppm (2H, d, H-2 và H-6)] cho tương quan với các carbon nhân thơm mang nhóm thế  $\delta_C$  162.9 ppm (C-4),  $\delta_C$  124.0 ppm (C-1) và đồng thời các proton H-6 và H-2 này xuất hiện tương quan với một carbon ở  $\delta_C$  169.5, do đó chứng tỏ tại vị trí  $\delta_C$  169.5 ppm là tín hiệu carbon của nhóm carboxylic -COOH.

Dựa vào dữ liệu phổ NMR của hợp chất **T1** và so sánh với tài liệu tham khảo, hợp chất **T1** được đề nghị là 4-hydroxybenzoic acid [12].



**Hình 3. Tương quan HMBC của hợp chất T1**

**Bảng 2. Bảng số liệu của phổ  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$  và tương quan HMBC của hợp chất T1 và số liệu của phổ  $^1\text{H-NMR}$  và  $^{13}\text{C-NMR}$  của hợp chất 4-hydroxybenzoic acid trong dung môi methanol [12]**

Vị trí	T1			4-hydroxybenzoic acid	
	$\delta_{\text{H}}$ (ppm)	$\delta_{\text{C}}$ (ppm)	Tương quan HMBC	$\delta_{\text{H}}$ (ppm)	$\delta_{\text{C}}$ (ppm)
1	-	124.0		-	122.8
2, 6	7.87 (d, J = 8.5Hz)	132.9	1, 3, 5, 4, 7	7.88 (d, J = 8.5Hz)	132.9
3, 5	6.81 (d, J=8.5Hz)	115.9	1, 2, 4, 6	6.82 (d, J = 8.5Hz)	116.0
4	-	162.9		-	163.3
7		169.5			170.7

Hợp chất **T2** thu được dưới dạng dầu màu vàng, tan tốt trong methanol, hấp thụ UV ở bước sóng 245 nm.

Phổ  $^1\text{H-NMR}$  (500 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ ) của hợp chất **T2** xuất hiện các tín hiệu của một vòng thơm thế ở vị trí 1, 3, 4 [ $\delta_{\text{H}}$  7.44 (1H, d; J = 2.0 Hz, H-2)]; [ $\delta_{\text{H}}$  7.41 (1H; dd, J = 2.0 và 8.5 Hz, H-6)]; [ $\delta_{\text{H}}$  6.80 (1H, d; J = 8.5 Hz, H-5)]. Phổ  $^{13}\text{C-NMR}$  (125 MHz,  $\text{CD}_3\text{OD}$ )

của hợp chất **T2** hiện diện tín hiệu của một vòng thơm  $\delta_{\text{C}}$  115.8 (C-5), 117.8 (C-2), 123.8 (C-1), 124.2 (C-6), 146.0 (C-3), 151.2 (C-4) và xuất hiện tín hiệu của một carbon carbonyl acid  $\delta_{\text{C}}$  170.9.

Dựa vào dữ liệu phổ NMR của hợp chất **T2** và so sánh với tài liệu tham khảo, hợp chất **T2** được đề nghị là 3,4-dihydroxybenzoic acid [13].

**Bảng 3. Bảng số liệu của phổ  $^1\text{H-NMR}$ ,  $^{13}\text{C-NMR}$  của hợp chất T2 và hợp chất 3,4-dihydroxybenzoic acid trong dung môi methanol [13]**

Vị trí	T2		3,4-dihydroxyl benzoic acid	
	$\delta_{\text{H}}$ (ppm)	$\delta_{\text{C}}$ (ppm)	$\delta_{\text{H}}$ (ppm)	$\delta_{\text{C}}$ (ppm)
1	-	123.8	-	124.2
2	7.44 (d, J = 2.0 Hz)	117.8	7.43 (d, J = 2.1 Hz)	118.6
3	-	146.0	-	146.8
4	-	151.2	-	152.2
5	6.80 (d, J = 8.5 Hz)	115.8	6.80 (d, J = 8.1 Hz)	116.6
6	7.41 (dd, J = 8.5, 2.0 Hz)	124.2	7.41 (dd, J = 8.1, 2.1 Hz)	124.8
7		170.9		171.2

#### 4. Kết luận

Từ mẫu hoa Thốt nốt ban đầu trải qua các bước chiết xuất đã thu được các mẫu cao phân đoạn. Cao ethyl acetate đã được lựa chọn để tiến hành các bước nghiên cứu tiếp theo. Thực hiện sắc ký cột cô điển kết hợp với sắc ký bản mỏng điều chế với các hệ dung môi phù hợp đã phân lập được hai hợp chất là 4-hydroxybenzoic acid (**T1**) và 3,4-dihydroxybenzoic acid (**T2**). Cấu trúc các hợp chất được xác định dựa vào các dữ liệu

phổ nghiệm hiện đại và kết hợp so sánh với các tài liệu tham khảo.

Kết quả nghiên cứu đã góp phần bổ sung dữ liệu về thành phần hóa học của cây Thốt nốt *Borassus flabellifer* và đồng thời đây cũng là tiền đề để tiếp tục nghiên cứu về thành phần hóa học của loài cây này nhằm phân lập các hoạt chất có các hoạt tính sinh học mạnh có thể ứng dụng làm thuốc và thực phẩm hỗ trợ sức khỏe.

### Lời cảm ơn:

Nghiên cứu được tài trợ bởi Trường Đại học Khánh Hòa trong khuôn khổ đề tài mã số KHTN-24.03.

### Xung đột lợi ích:

Các tác giả cam đoan không có bất kỳ xung đột lợi ích nào trong bài nghiên cứu này.

### Tài liệu tham khảo

1. Sorimuthu Pillai Subramanian, Krishnamoorthy Renuka, Subramanian Iyyam Pillai (2024), Palmyra Palm (*Borassus Flabellifer* Linn) - A Celestial Tree, *Journal of Chemical Health Risks*, 14 (4), 1720 -1734.
2. Mohanadas, S. (2002), The palmyrah palm and the composition of palmyrah fruit pulp, *Handbook of Prof. S. Mageswaran Memorial Lecture*, University of Jaffna, Sri Lanka.
3. Ankita Aman, Rajni Rajan and Suparna Sinha (2018), The Palmyrah Palm (*Borassus flabellifer* L.): Overview of Biology, Uses, and Cultivation
4. Kwanjai Pipatchartlearnwong, Piyada Juntawong, Passorn Wonnapijij, Somsak Apisitwanich, Supachai Vuttipongchaikij (2019), Towards sex identification of Asian Palmyra palm (*Borassus flabellifer* L.) by DNA fingerprinting, suppression subtractive hybridization and *de novo* transcriptome sequencing. *PeerJ*. doi: 10.7717/peerj.7268
5. Ganesh K. Jaganathan (2021), Ecological insights into the coexistence of dormancy and desiccationsensitivity in Arecaceae species, *Annals of Forest Science*, 78 (10), doi: 10.1007/s13595-021-01032-9.
6. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chung và Bùi Xuân Chương (2006), Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, Tập 2. Nxb Khoa học và Kỹ thuật.
7. Phạm Hoàng Hộ (1999), Cây cỏ Việt Nam, tập 3, Nxb Trẻ.
8. Alamelumangai, M., Dhanalakshmi, J., Mathumitha, M., Renganayaki, R. S., Muthukumar, P., and Saraswathy, N. (2014), In vitro studies on phytochemical evaluation and antimicrobial activity of *Borassus flabellifer* Linn against some human pathogens, *Asian Pacific journal of tropical medicine*, 7, 182-185.
9. Madhankumar, R. and Murugesan, S. (2019), Phytochemical, gas chromatography with mass spectrometry analysis of *andrographis serpyllifolia* methanol leaf extract and its antioxidant and antibacterial activities, *Asian J Pharm Clin Res*, 12(3), 343-347.
10. Kavatagimath, S. A., Jalalpуре, S. S., and Hiremath, R. D. (2016), Screening of Ethanolic Extract of *Borassus flabellifer* Flowers for its Antidiabetic and Antioxidant Potential, *Journal of Natural Remedies*. 16(1), 22-32.
11. Vinujan Shanmugalingam, Saravanan Vivekanandarajah Sathasivampillai, Srivijeindran Srithayalan (2021), Pharmacological activities of *Borassus flabellifer* L. extracts and isolated compounds, *International Journal of Innovative Research and Reviews*, 5(2), 23-31.
12. Tran Huu Giap, Nguyen Thi Tu Oanh, Nguyen Xuan Nhiem, Nguyen Van Hung, Vu Mai Thao, Ha Thi Thoa, Bui Phuoc Hoa, Nguyen Thi Minh Hang (2024), Phenolic Acids, Steroids, and Triterpenoids Isolated from *Platycodon grandiflorus* (Jacq.) A. DC., *VNU Journal of Science: Medical and Pharmaceutical Sciences*, 40(1), 36-43.
13. Mohammad Nazrul Islam Bhuiyan, Shinya Mitsuhashi, Kengo Sigetomi, Makoto Ubukata (2017), Quercetin inhibits advanced glycation end product formation via chelating metal ions, trapping methylglyoxal, and trapping reactive oxygen species, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, doi: 10.1080/09168451.2017.1282805.