

KHẢO SÁT MÃ VẠCH ADN VÀ ĐẶC ĐIỂM THỰC VẬT CỦA TRÀ YOK-ĐÔN (CAMELLIA YOKDONENSIS DUNG & HAKODA) HỌ TRÀ (THEACEAE)

- Lý Hồng Hương Hạ¹ ● Trần Trung Trính¹ ● Võ Thị Bích Ngọc¹ ● Nguyễn Thế Nhựt¹,
● Nguyễn Thành Đạt¹ ● Nguyễn Thị Kim Uyên¹ ● Lê Kiều Oanh¹
● Dương Nguyên Xuân Lâm^{*2}

¹ Trường Đại Học Quốc tế Hồng Bàng

² Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Đặt vấn đề: Các chuyên gia nước ngoài xác định Trà Yok-đôn ở Vườn Quốc gia Yok Đôn là loài đặc hữu cực kỳ quý hiếm, chưa từng phát hiện trên thế giới, nhưng có ít các nghiên cứu đã được công bố. **Mục tiêu:** Khảo sát đặc điểm thực vật và mã vạch ADN để góp phần định dạng đúng loài Trà Yok-đôn. **Đối tượng và phương pháp nghiên cứu:** Cây Trà Yok-đôn tươi được thu thập tại EaH'leo, tỉnh Đắk Lắk, được phân tích, mô tả, chụp ảnh các đặc điểm hình thái, giải phẫu và bột dược liệu, kèm phân tích ADN lục lạp vùng *matK*. **Kết quả:** Loài Trà Yok-đôn được định danh dựa trên hình thái xác định tên khoa học là *Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda, kèm dữ liệu giải phẫu, bột vi học và trình tự đoạn *matK*. **Kết luận:** Nghiên cứu góp phần cung cấp dữ liệu định danh chính xác loài Trà Yok-đôn.

Từ khóa: *camellia yokdonensis* Dung & Hakoda, mã vạch ADN, hình thái, giải phẫu, bột dược liệu

SURVEY OF DNA BARCODE AND BOTANICAL CHARACTERISTICS OF CAMELLIA YOKDONENSIS DUNG & HAKODA- THEACEAE

- Ly Hong Huong Ha ● Tran Trung Trinh ● Vo Thi Bich Ngoc ● Nguyen The Nhut,
● Nguyen Thanh Dat ● Nguyen Thi Kim Uyen ● Le Kieu Oanh
● Duong Nguyen Xuan Lam

ABSTRACT

Background: Foreign experts have determined that Yok-don tea in Yok Don National Park is an extremely rare endemic species that has never been discovered in the world, but there have not many scientific reports. **Objectives:** The aim of this study was to investigate the botanical characteristics, DNA barcodes of Yok-don tea. **Materials and Method:** Yok-don tea fresh plants were collected in EaH'leo, Dak Lak Province were analysed, took a photo, described the morphological and anatomical characteristics, traditional powder; analyzed the chloroplast DNA barcode on *matK* region. **Results:** Yok-don tea was identified as *Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda based on morphological characteristics and DNA barcode, and data of anatomy, traditional powder and sequence of *matK*. **Conclusion:** The study confirmed the scientific name of "Yok-don tea" in Viet nam is *Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda (Theaceae).

Key words: *camellia yokdonensis* Dung & Hakoda, DNA barcode, morphology, anatomy, traditional powder

* Tác giả liên hệ: Dương Nguyên Xuân Lâm, Email: dnxlam@ump.edu.vn

(Ngày nhận bài: 10/10/2022; Ngày nhận bản sửa: 13/11/2022; Ngày duyệt đăng: 16/11/2022)

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các chuyên gia nước ngoài xác định Trà Yok-đôn ở Vườn Quốc gia Yok Đôn là loài đặc hữu cực kỳ quý hiếm, chưa từng phát hiện trên thế giới. Cây Trà Yok-đôn giúp bồi bổ sức khỏe, tiêu hóa tốt, điều trị bệnh. Tuy nhiên, hiện nay Trà Yok Đôn vẫn chưa được nghiên cứu một cách toàn diện để xác định các hoạt tính, giá trị y học, khoa học để có kế hoạch bảo tồn, nhân giống loài cây đặc hữu này. Trên thế giới hầu như chưa có nghiên cứu về đặc điểm hình thái và giải phẫu của loài Trà Yok-đôn. Ở Việt Nam có luận án tiến sĩ của tác giả Lê Nguyệt Hải Ninh nghiên cứu về hình thái của loài này [1] và chưa có nghiên cứu về đặc điểm vi học cũng như chưa nghiên cứu thành phần hóa học, công dụng của loài này. Đặc điểm hình thái và giải phẫu là cơ sở để nhận diện loài Trà Yok-đôn và để kiểm nghiệm dược liệu bằng phương pháp vi học. Với mong muốn cung cấp các đặc điểm chi tiết hơn về hình thái, cấu trúc giải phẫu, bột dược liệu và mã vạch ADN của cây Trà Yok-đôn, nghiên cứu này được thực hiện để góp phần xác định chính xác loài này có ở Việt Nam và tạo tiền đề cho các nghiên cứu về thành phần hóa học cũng như công dụng làm thuốc của loài này.

2. ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là mẫu cây tươi của cây Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda) có đầy đủ thân, lá, hoa được thu hái ở tại EaH'leo, tỉnh Đắk Lắk, tháng 02 năm 2022.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu đặc điểm mã vạch ADN:

Dựa theo tài liệu Zu và cộng sự (2011), có bổ sung cho phù hợp với điều kiện thử nghiệm [3].

Chiết ADN: Mẫu ADN được chiết theo quy trình chiết ADN "Genomic DNA Purification Kit" của Thermo Fisher Scientific. Mẫu ADN sau khi chiết được kiểm tra nồng độ bằng cách đo quang ở 260 nm và điện di trên gel agarose 1%.

Khuếch đại đoạn matK và giải trình tự: Một phần đoạn ADN mã hóa cho matK được khuếch đại bằng iTag với nhiệt độ gắn mồi là 51°C. Sản phẩm sau khi PCR được kiểm tra sự hiện diện của băng ADN có kích thước khoảng 780 bp và 200 bp. Nồng độ sản phẩm PCR đạt 50 ng/ml. Đoạn có kích thước 780 bp được tinh chế qua gel agarose và gửi giải trình tự ở công ty Genlab (Hà Nội). Trình tự DNA sau khi giải 2 chiều được lắp ráp bằng phần mềm Segman của Lasergene. Sau khi lắp ráp, trình tự đoạn matK được phân tích và so sánh bằng công cụ Blast với ngân hàng gen NCBI để định danh. Với những mẫu có kết quả định danh với các loài khá tương đồng sẽ được giống hàng để tìm loài có mức độ tương đồng cao nhất.

2.2.2. Nghiên cứu đặc điểm hình thái:

Sử dụng kính lúp cầm tay, kính hiển vi quang học, kính hiển vi soi nổi, để quan sát và mô tả đặc điểm hình thái của các bộ phận thân, lá, cụm hoa, hoa. Xác định tên khoa học của loài này dựa vào các tài liệu [1 - 2, 4, 5-6].

2.2.3. Nghiên cứu cấu tạo vi học:

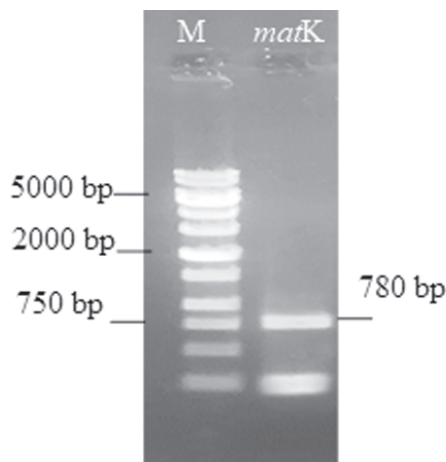
Thân, phiến lá, cuống lá được cắt ngang thành lát mỏng bằng dao lam. Đối với thân: Cắt ngang phần lóng của những cành đường kính 5-6 mm. Đối với phiến lá: Cắt ngang đoạn 1/3 đáy phiến, gồm gân giữa và một ít hai bên phiến lá chính thức. Vi phẫu được tẩy trắng bằng nước javel và nhuộm bằng son phen và lục iod. Quan sát vi phẫu trong nước bằng kính hiển vi quang học (model ECLIPSE E200LED MV R), chụp ảnh và mô tả cấu trúc. Mỗi bộ phận quan sát từ 5-10 lát cắt. Thực hiện bột lá (trưởng thành) và bột hoa bằng cách cắt nhỏ dược liệu; sấy ở nhiệt độ 60-70 oC đến khô; nghiền nhỏ; rây qua rây 32 (đường kính lỗ rây 0,1 mm) và quan sát các cấu tử bột dưới kính hiển vi quang học trong nước cất.

3. KẾT QUẢ

3.1. Kết quả định danh mã vạch ADN

Kết quả PCR khuếch đại gen matK:

Kết quả PCR cho thấy khuếch đã khuếch đại được gen matK với kích thước khoảng 780 bp.



Kết quả giải trình tự gen:

Trình tự gen matK của mẫu Trà Yok-đôn

> matK_Tra Yok-don_700bp

Hình 1. Kết quả PCR gen matK

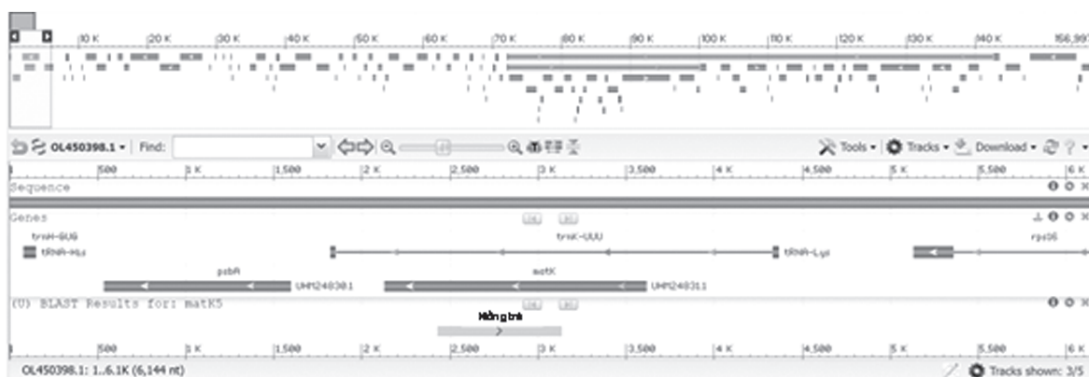
```
ATAATATCAGAATCTGATAAATCGGCCAGACTGGTTTACTAATGGGATGTCCTAA
CACGTTACAAAATTTTCGCTTTAGACAATGATCCAATCATAGGAATATATGGAGAAA
GAATCGTAATAAATACAAAGAAGAGGCATCTTTTACCC
```

Mẫu Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*) chưa có dữ liệu trên ngân hàng gen, nên trong kết quả định danh bằng ADN không kết luận đến loài mà chỉ trình bày các loài có mức độ tương đồng gần nhất. Kết quả cho thấy đoạn matK của mẫu hồng trà gần nhất với loài *Camellia pingguoensis* (100%), *Polyspora hainanensis* (99.96%), *Camellia sinensis* (99.71%) với sai khác về trình tự lần lượt là 0 bp, 1 bp và 2 bp trong đoạn 700 bp của mẫu so sánh trên ngân hàng gen.

Mẫu thử	Kết quả định danh	Mức độ tương đồng (%)
Trà Yok-đôn	<i>Camellia pingguoensis</i> var. <i>terminalis</i> (OL450398)	100
Trà Yok-đôn	<i>Polyspora hainanensis</i> (KY406776)	99.96
Trà Yok-đôn	<i>Camellia sinensis</i> var. <i>pubilimba</i> (OM262114)	99.71

Sequences producing significant alignments									
Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession	
<input type="checkbox"/> <i>Camellia pingguoensis</i> var. <i>terminalis</i> chloroplast...complete genome	<i>Camellia pingguoensis</i> ...	1293	1293	100%	0.0	100.00%	156997	OL450398.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora hainanensis</i> plastid...complete genome	<i>Polyspora hainanensis</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	156725	KY406776.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora axillaris</i> plastid...complete genome	<i>Polyspora axillaris</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	156770	KY406760.1	
<input type="checkbox"/> <i>Camellia handelii</i> maturase K gene...partial cds: chloroplast	<i>Camellia handelii</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	831	KX216461.1	
<input type="checkbox"/> <i>Camellia longipedicellata</i> maturase K gene...partial cds: chloroplast	<i>Camellia longipedicellata</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	831	KX216414.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora axillaris</i> voucher BRIT.Gostel593 maturase K (matK) gene...partial cds: chloroplast	<i>Polyspora axillaris</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	831	OL537881.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora axillaris</i> maturase K (matK) gene...partial cds: chloroplast	<i>Polyspora axillaris</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	897	KJ510931.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora longicarpa</i> maturase K (matK) gene...partial cds: chloroplast	<i>Polyspora longicarpa</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	1431	KJ1197937.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora hainanensis</i> maturase K (matK) gene...complete cds: chloroplast gene for chloroplast product	<i>Polyspora hainanensis</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	2028	AF380092.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora axillaris</i> maturase K (matK) gene...complete cds: chloroplast gene for chloroplast product	<i>Polyspora axillaris</i>	1288	1288	100%	0.0	99.86%	2029	AF380090.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora dalgleishiana</i> plastid...complete genome	<i>Polyspora dalgleishiana</i>	1282	1282	100%	0.0	99.71%	156292	KY406769.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora longicarpa</i> plastid...complete genome	<i>Polyspora longicarpa</i>	1282	1282	100%	0.0	99.71%	157058	KY406768.1	
<input type="checkbox"/> <i>Polyspora speciosa</i> plastid...complete genome	<i>Polyspora speciosa</i>	1282	1282	100%	0.0	99.71%	157066	KY406754.1	
<input type="checkbox"/> <i>Camellia sinensis</i> var. <i>pubilimba</i> chloroplast...complete genome	<i>Camellia sinensis</i> var....	1282	1282	100%	0.0	99.71%	156860	OM262114.1	

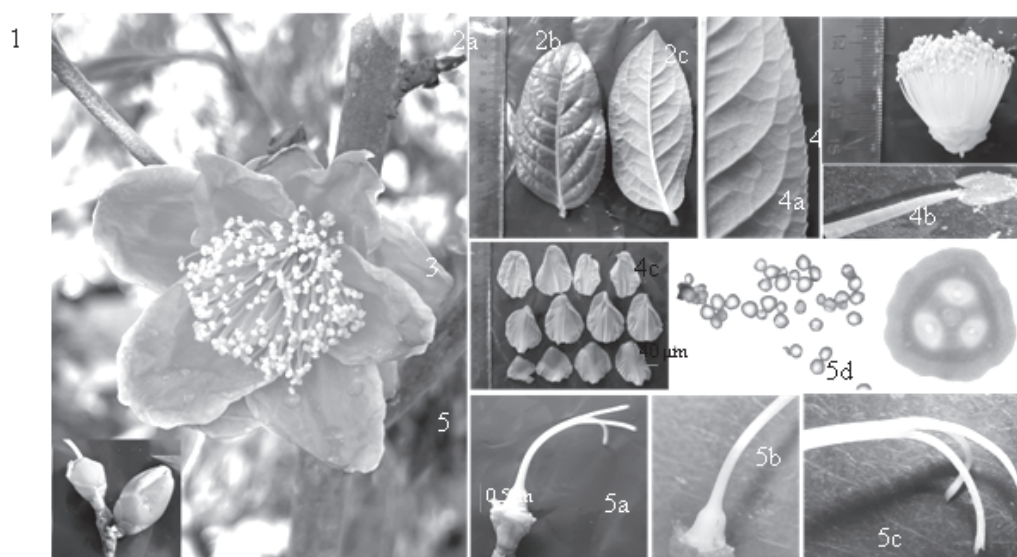
Hình 2. Kết quả Blast trình tự trên ngân hàng gen NCBI



Hình 3. Đồ họa vị trí đoạn *matK* của Trà Yok-đôn ("Hồng trà" trong hình) so với *Camellia pingguoensis* var. *terminalis* (OL450398)

3.2. Đặc điểm hình thái

Cây gỗ nhỏ, màu xám, tiết diện thân đa giác gần tròn, cao 3-4 m. Lá đơn, mọc cách, không có lá kèm. Phiến lá hình bầu dục đầu nhọn, dài 11-12 cm, rộng 4-6 cm, màu xanh lục mặt trên đậm hơn mặt dưới, nhẵn, bìa phiến có răng cưa cạn. Gân lá hình lông chim nổi rõ ở mặt dưới, có 6-7 đôi gân phụ. Cuống lá màu xanh lục, hình trụ, mặt trên có rãnh cạn, dài 0,5-1 cm. Hoa riêng lẻ mọc ở nách lá. Hoa gần đều, lưỡng tính, đường kính hoa nở 3-4,5 cm. Cuống hoa hình trụ, màu xanh lục, nhẵn, dài 3-4 mm. Lá bắc giống lá bình thường. Lá đài 8-10, không đều, rời nhau, hình tam giác, hình móng hoặc hình bầu dục, màu đỏ tía, dài 1-7 mm, rộng 2-8 mm, có lông. Cánh hoa 10-12, gần đều, rời nhau, xếp thành 2-3 vòng, cánh hoa hình bầu dục, màu đỏ cam, dài 1-3 cm, rộng 1-2,5 cm, có lông. Nhị rất nhiều, không đều, dính trên đế hoa thành nhiều vòng. Các nhị vòng ngoài dính nhau ở chỉ nhị khoảng 0,6-1 cm, phía trên rời; các nhị vòng trong rời. Chỉ nhị dạng sợi màu vàng, dài 2-2,5 cm, nhẵn. Bao phấn màu vàng, hình bầu dục thuôn dài, 2 ô, mở bằng đường nứt dọc, hướng trong, dính đáy. Hạt phấn nhiều, rời, hình cầu, đường kính 37,5-40 μm màu vàng, có rãnh. Lá noãn 3, dính nhau, tạo bầu trên, 3 ô, mỗi ô có 1 noãn, dính noãn trung trụ. Bầu noãn hình trứng, màu vàng, mặt ngoài nhẵn, cao 2-3 mm. Vòi nhụy 1, hình sợi, dài 2-2,5 cm, màu vàng; gần phía ngọn vòi nhụy chia thành 3, dài khoảng 5 mm. Đầu nhụy 3, hình điểm, màu vàng đậm (Hình 4).

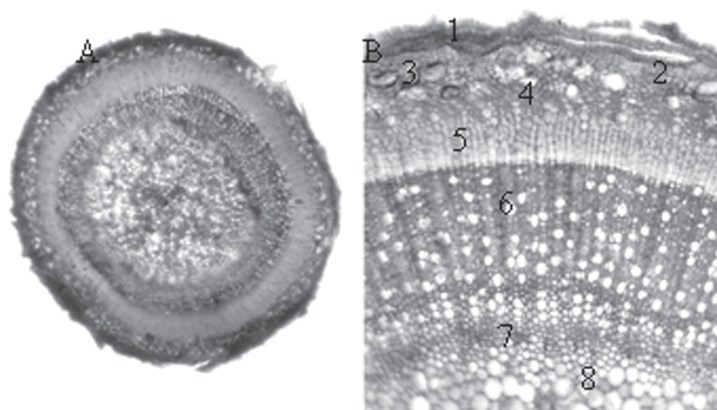


Hình 4. Đặc điểm hình thái cây Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*)

1. Hoa nở trong tự nhiên, 2. Lá (a. mặt trên, b. mặt dưới, c. mép lá), 3. Cánh hoa, 4. Nhị (a. chỉ nhị, b. bao phấn, c. hạt phấn), 5. Nhụy (a. bầu, b. vòi nhụy, c. đầu nhụy, d. bầu noãn cắt ngang)

3.3. Cấu tạo giải phẫu

Vi phẫu Thân: Vi phẫu hình đa giác. Bần 3-4 lớp, tế bào hình chữ nhật, vách tẩm chất bần, xếp xuyên tâm. Lục bì 2-3 lớp tế bào hình chữ nhật, vách cellulose, xếp xuyên tâm. Mô mềm vỏ nhiều lớp, tế bào hình đa giác, xếp lộn xộn. Mô cứng có tế bào hình đa giác, xếp lộn xộn. Libe 1 tế bào hình đa giác, vách cellulose uốn lượn, xếp lộn xộn. Libe 2 nhiều lớp, tế bào hình đa giác, vách cellulose, xếp xuyên tâm. Mạch gỗ 2 hình đa giác, vách tẩm chất gỗ, kích thước to và không đều, thường xếp lộn xộn; mô mềm gỗ 2 tế bào hình đa giác, vách tẩm chất gỗ, xếp xuyên tâm. Tia tủy 1-2 dãy, tế bào hình đa giác thuôn, xếp xuyên tâm. Mạch gỗ 1 hình đa giác, vách tẩm chất gỗ, xếp thành bó; mô mềm gỗ 1 tế bào hình đa giác, vách tẩm chất gỗ, xếp lộn xộn. Mô mềm tủy hóa mô cứng, nhiều lớp, tế bào hình gần tròn, xếp lộn xộn theo kiểu mô mềm đạo. Tinh thể calci oxalat hình cầu gai rất nhiều trong vùng libe. Tinh bột có nhiều trong mô mềm tủy (Hình 5).



Hình 5. Cấu tạo giải phẫu thân cây Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*)
 A. Vi phẫu thân, B. Một phần vi phẫu thân, 1. Bần, 2. Mô mềm vỏ, 3. Mô cứng,
 4. Libe 1, 5. Libe 2, 6. Gỗ 2, 7. Gỗ 1, 8. Mô mềm tủy

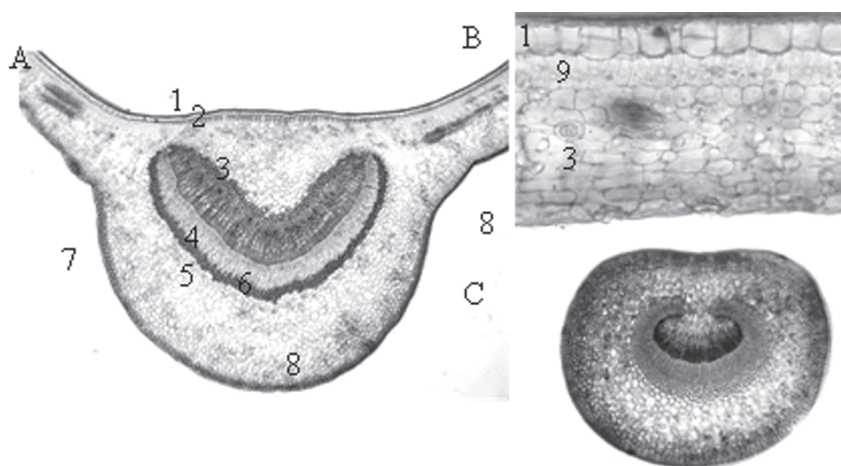
Vi phẫu Lá:

Vùng gân lá dày gấp 4-4,5 lần vùng thịt lá.

Vùng gân lá: Mặt trên lõm, mặt dưới lồi. Biểu bì trên và biểu bì dưới gồm 1 lớp, tế bào hình đa giác, vách cellulose, mặt ngoài hóa cutin. Mô dày góc trên 2-3 lớp và mô dày góc dưới 3-4 lớp, tế bào hình đa giác. Mô mềm khuyết nhiều lớp, tế bào hình đa giác, xếp lộn xộn. Hệ thống dẫn hình cung với gỗ ở trên và libe ở dưới. Mạch gỗ và mô mềm gỗ xếp thẳng hàng, mạch gỗ hình đa giác; mô mềm gỗ tế bào hình đa giác, vách tẩm gỗ. Mô cứng 5-6 lớp, tế bào hình đa giác, nằm phía trên gỗ và phía dưới libe. Thể cứng và tinh thể calci oxalat hình cầu gai có nhiều trong mô mềm (Hình 6A).

Vùng thịt lá: Biểu bì trên và biểu bì dưới gồm 1 lớp, tế bào hình đa giác, vách cellulose, mặt ngoài hóa cutin. Lỗ khí tập trung nhiều ở biểu bì dưới. Mô mềm giậu 1 lớp tế bào. Mô mềm xếp nhiều lớp tế bào hình đa giác, xếp lộn xộn. Thể cứng và tinh thể calci oxalat hình cầu gai rải rác trong mô mềm (Hình 6B).

Vi phẫu Cuống lá: Vi phẫu có mặt trên có hai tai nhỏ và mặt dưới lồi tròn. Biểu bì gồm 1 lớp, tế bào hình đa giác, mặt ngoài hóa cutin. Mô dày góc 4-6 lớp tế bào hình đa giác, đôi khi bị hóa mô cứng. Mô mềm khuyết nhiều lớp tế bào hình đa giác, xếp lộn xộn. Hệ thống dẫn hình cung với gỗ ở trên và libe ở dưới. Mạch gỗ và mô mềm gỗ xếp thẳng hàng. Thể cứng và tinh thể calci oxalat hình cầu gai có nhiều trong mô mềm (Hình 6C).

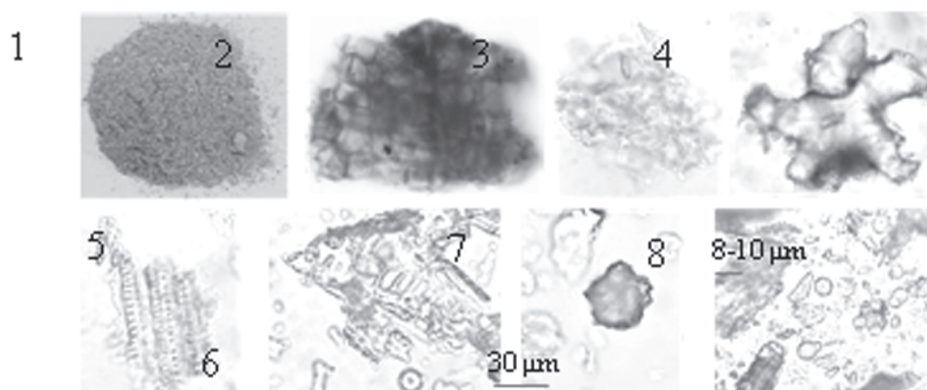


Hình 6. Cấu tạo giải phẫu lá cây Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*)

A. Vi phẫu lá, B. Vùng thịt lá, C. Vi phẫu cuống lá, 1. Biểu bì trên, 2. Mô dày, 3. Mô mềm xốp, 4. Gỗ, 5. Libe, 6. Mô cứng, 7. Thể cứng, 8. Biểu bì dưới, 9. Mô mềm giậu

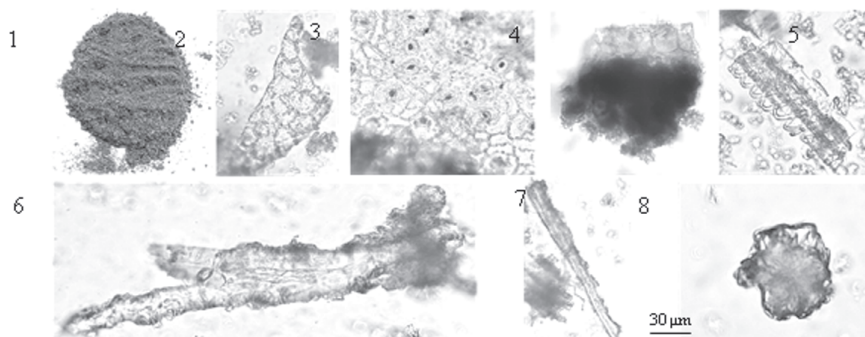
3.4. Đặc điểm bột dược liệu

Bột thân: Màu vàng nâu, không mùi. Gồm các cấu tử: Mảnh bản. Mảnh mô mềm. Thể cứng. Mảnh mạch điểm, mảnh mạch mạng. Tinh thể calci oxalat hình cầu gai. Hạt tinh bột hình cầu, đường kính 8-10 μm , tế dạng châm nhỏ ở giữa hạt (Hình 7).



Hình 7. Đặc điểm bột thân cây Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*)

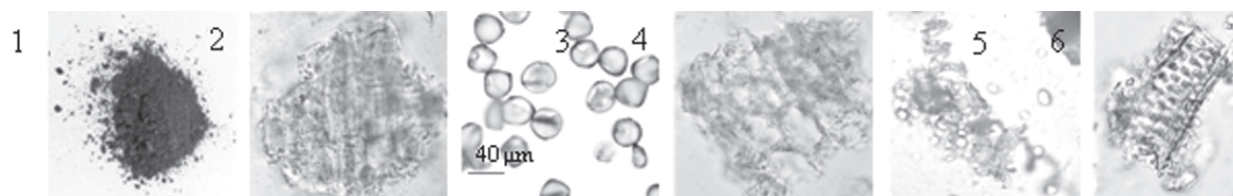
Bột lá: Màu xanh, không mùi. Gồm các cấu tử: Mảnh biểu bì trên. Mảnh biểu bì dưới có lỗ khí. Mảnh mô mềm giậu. Mảnh mạch xoắn. Thể cứng. Sợi mô cứng. Tinh thể calci oxalat hình cầu gai (Hình 8).



Hình 8. Đặc điểm bột lá cây Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*)

1. Bột lá, 2. Mảnh biểu bì trên, 3. Mảnh biểu bì dưới có lỗ khí, 4. Mảnh mô mềm giậu, 5. Mạch xoắn, 6. Thể cứng, 7. Sợi, 8. Tinh thể calci oxalat hình cầu gai

Bột hoa: Màu đỏ nâu, không mùi. Gồm các cấu tử: Mảnh biểu bì lá đài. Hạt phấn. Mảnh biểu bì cánh hoa. Mảnh mạch xoắn. Mảnh mạch điểm (Hình 9).



Hình 9. Đặc điểm bột hoa Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*)

1. Bột hoa, 2. Mảnh biểu bì lá đài, 3. Hạt phấn, 4. Mảnh biểu bì cánh hoa, 5. Mạch xoắn, 6. Mạch điểm

4. BÀN LUẬN

Mẫu Trà Yok-đôn (*Camellia yokdonensis*) chưa có dữ liệu trên ngân hàng gen, nên trong kết quả định danh bằng ADN (đoạn trình tự matK) không kết luận đến loài mà chỉ trình bày các loài có mức độ tương đồng gần nhất. Nên đặc điểm hình thái giúp nhận biết chính xác loài "Trà Yok-đôn" là *Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda. Ngoài ra, trong đề tài này ngoài việc mô tả chi tiết đặc điểm hình thái, nhóm tác giả đã cung cấp thêm các đặc điểm kèm hình ảnh minh họa chi tiết mà tài liệu chưa đề cập. Hơn nữa, ở đề tài này các đặc điểm cấu tạo giải phẫu của thân, lá và cuống lá lần đầu tiên được mô tả chi tiết cùng với các ảnh vi phẫu. Thêm nữa đề tài cũng thực hiện bột của bộ phận dùng làm thuốc mà ở Việt Nam chưa tài liệu nào mô tả. Các kết quả này góp phần nhận diện, kiểm nghiệm dược liệu và tạo tiền đề cho các nghiên cứu về thành phần hóa học cũng như tác dụng làm thuốc của loài này ở Việt Nam.

5. KẾT LUẬN

Các đặc điểm hình thái thân, lá, hoa so sánh với tài liệu tham khảo giúp định danh cây Trà Yok-đôn là loài *Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda, họ Theaceae. Các mô tả về hình thái, vi học giúp nhận dạng và xây dựng tiêu chuẩn cho kiểm nghiệm cây thuốc này. Việc giải trình tự đoạn gen matK của mẫu trà Yok-đôn sẽ góp phần định danh loài này bằng ADN khi ngân hàng gen có dữ liệu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Dung, Hakoda et. el., "An Official Publication of International Camellia Society", International Camellia Journal, 39, 56-57, 2007.
- [2] Lê Nguyệt Hải Ninh, "Nghiên cứu phân loại chi Trà (*Camellia* L.) thuộc họ Chè (Theaceae D. Don) ở Việt Nam", Luận án tiến sĩ sinh học, Trường Đại Học Khoa Học Tự Nhiên-Đại Học Quốc Gia Hà Nội, 2018.
- [3] Yu, J., et al. "New universal matK primers for DNA barcoding angiosperms." Journal of Systematics and Evolution, 49(3): 176-181, 2011.
- [4] Global biodiver information facility, "*Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda" 2021 [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://www.gbif.org/species/3590540> [thời gian truy cập; 25/10/2022]
- [5] Plant of the world online, "*Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda" 2020 [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77091649-1> [thời gian truy cập 25/10/2022]
- [6] The world flora online, "*Camellia yokdonensis* Dung & Hakoda" 2021 [Trực tuyến]. Địa chỉ: <http://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-0000508630> [thời gian truy cập 25/10/2022].