



DOI:10.22144/ctujos.2026.162

XÁC ĐỊNH ĐẶC TÍNH DI TRUYỀN CỦA CÂY CÁT LỎI (*Costus speciosus*) THÔNG QUA HÌNH THÁI VÀ DẤU PHÂN TỬ ITS, matK

Thiều Văn Đường¹, Thiệu Nam Long² và Trần Văn Bé Năm^{3*}

¹Trường Đại học Tây Đô, Cần Thơ, Việt Nam

²Bệnh viện Huyết học Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

³Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ, Việt Nam

*Tác giả liên hệ (Corresponding author): tvbnam@ctu.edu.vn

Thông tin chung (Article Information)

Nhận bài (Received): 05/12/2025

Sửa bài (Revised): 29/12/2025

Duyệt đăng (Accepted): 27/06/2026

Title: Genetic characterization of *Costus speciosus* through morphological traits and Its, Matk molecular markers

Author(s): Thieu Van Duong², Thieu Nam Long² and Tran Van Be Nam^{3*}

Affiliation(s): ¹Tay Do University, Can Tho, Viet Nam; ²Ho Chi Minh City Hematology Hospital, Viet Nam; ³Institute of Food and Biotechnology, Can Tho University, Viet Nam

TÓM TẮT

Cát lỏi (*Costus speciosus*) là loài thực vật dại phổ biến nhưng có giá trị dược liệu cao, phân bố rộng rãi tại nhiều khu vực ở Việt Nam nhờ khả năng thích nghi tốt với điều kiện khí hậu tại châu Á. Nghiên cứu này được thực hiện nhằm định danh hình thái và phân tích đặc tính di truyền của *C. speciosus* thông qua hai vùng DNA lục lạp matK và vùng nhân DNA ITS được khuếch đại từ 8 mẫu thu thập tại các tỉnh: xã An Định, tỉnh Vĩnh Long; xã Tân An, tỉnh Cà Mau; phường Cái Răng, thành phố Cần Thơ; xã Hòa Lợi, thành phố Cần Thơ; xã Vĩnh Phong, tỉnh An Giang; xã Nhơn Mỹ, thành phố Cần Thơ; xã Tân An, tỉnh Vĩnh Long và xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long. Kết quả PCR cho thấy cả hai cặp mồi chuyên biệt đều khuếch đại thành công với kích thước khoảng 600 bp cho vùng ITS (mồi ITS1-4) và 900 bp cho vùng matK. Kết quả phân tích trình tự và quan hệ di truyền cho thấy mức độ tương đồng rất cao giữa các mẫu trong nghiên cứu với trình tự *C. speciosus* trên GenBank. Điều này khẳng định tính ổn định của hai vùng gen ITS và matK, đồng thời gợi ý khả năng ứng dụng của chúng trong nhận diện và phân biệt *C. speciosus* với các loài khác cùng chi *Costus*.

Từ khóa: Cát lỏi, *Costus speciosus*, ITS, matK

ABSTRACT

Costus speciosus is a common wild plant with high medicinal value, widely distributed across various habitats in Vietnam due to its strong adaptability to Asian tropical conditions. This study aimed to identify the morphological characteristics and determine the genetic features of *C. speciosus* using the chloroplast matK region and the nuclear ITS region amplified from 8 samples collected from An Dinh Commune, Vinh Long Province; Tan Au Commune, Ca Mau Province; Cai Rang Ward, Can Tho City; Hoa Luu Commune, Can Tho City; Vinh Phong Commune, An Giang Province; Nhon My Commune, Can Tho City; Tan An Commune, Vinh Long Province; and Binh Minh Commune, Vinh Long Province. PCR amplification using two specific primer sets successfully produced fragments of approximately 600 bp (ITS1-4 primers) and 900 bp (matK primers). Sequence analysis and phylogenetic assessment revealed a high level of similarity between the samples and reference *C. speciosus* sequences from GenBank. These results confirm the reliability of ITS and matK markers and highlight their potential application in the identification and discrimination of *C. speciosus* from other species within the genus *Costus*.

Keywords: *Costus speciosus*, elegant costus, ITS, matK

1. GIỚI THIỆU

Cây cát lồi (*Costus speciosus*), còn được gọi là chóc hay mía dò tại Việt Nam, là loài thực vật thân thảo được liệt thuộc họ Gừng (*Zingiberaceae*) (Hộ, 2000). Loài này có nguồn gốc từ khu vực Đông Nam Á và phân bố chủ yếu dọc theo dãy Himalaya, sau đó lan rộng khắp nhiều quốc gia châu Á, châu Đại Dương, Bắc Mỹ và châu Phi (Sohrab et al., 2021). Từ lâu, cây cát lồi đã được sử dụng trong y học Ayurvedic (Ấn Độ) và y học cổ truyền với các công dụng như tẩy giun, hỗ trợ điều trị tiểu đường và giảm lipid máu. Bên cạnh phần rễ, nước ép từ thân cây còn được dùng để chữa viêm họng ở trẻ nhỏ và viêm màng phổi, trong khi lá được tận dụng để hạ sốt và xử lý vết thương do rắn cắn (Pawar & Pawar, 2014; El-Far et al., 2018). Trong những năm gần đây, tác dụng dược lý của cát lồi ngày càng được chứng minh rõ ràng, đưa loài cây này trở thành nguồn nguyên liệu tự nhiên có giá trị trong sản xuất dược phẩm. Các bộ phận như rễ, thân và lá chứa nhiều hợp chất phenolic, tannin, β -carotene, flavonoid, cùng vitamin A và E, góp phần tạo nên khả năng chống oxy hóa mạnh và bảo vệ DNA khỏi tác hại của các dạng oxy hoạt tính (ROS) (Pai Kotabagilu et al., 2014). Kết quả các nghiên cứu in vivo trên bò cái cho thấy việc bổ sung cây cát lồi giúp tăng cường khả năng kháng oxy hóa toàn cơ thể thông qua việc giảm peroxy hóa lipid (El-Far & Mousa, S, 2018). Ngoài ra, các dịch chiết methyl alcohol, hexane và ethyl acetate từ thân rễ được chứng minh có khả năng chống tiểu đường thông qua cơ chế kích thích tổng hợp glycogen và ức chế quá trình tân tạo đường (Bavarva & Narasimhacharya, 2008).

Hàm lượng đáng kể diosgenin tiền chất, erymanthian và costunolide trong thân rễ góp phần tạo nên hoạt tính kháng vi khuẩn Gram dương và kháng nấm gây bệnh (Salim et al., 2019). Diosgenin được phân lập từ cát lồi còn thể hiện độc tính chọn lọc đối với tế bào ung thư gan HepG2 và tế bào ung thư vú MCF-7. Bên cạnh đó, loài này còn được ghi nhận có các tác dụng dược lý khác như chống viêm, hạ sốt, cải thiện độc tính gan, bảo vệ thận, giảm lo âu, giảm trọng lượng buồng trứng và tăng trọng lượng tử cung (Bahshwan & Aljehany, 2020).

Tại Việt Nam, cây cát lồi được trồng phổ biến và được xem là nguồn dược liệu có giá trị cao trong ngành công nghiệp dược phẩm. Bên cạnh vai trò dược liệu, loài cây này còn được sử dụng như nguyên liệu trong chế biến các món ăn hằng ngày. Mặc dù nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã ghi nhận các thành phần hoạt tính sinh học cũng như lợi ích y học của cát lồi, các nghiên cứu tập trung vào

giám định loài ở cấp độ phân tử vẫn còn tương đối hạn chế. Do đó, việc kết hợp phân tích di truyền với đặc điểm hình thái là cần thiết nhằm hỗ trợ công tác định danh chính xác, đồng thời góp phần định hướng chọn lọc nguồn vật liệu lai tạo tiềm năng trong tương lai. Trong thực vật, ITS và *matK* là hai dấu hiệu phân tử được sử dụng rộng rãi trong nghiên cứu DNA mã vạch để hỗ trợ nhận diện loài. Chen et al. (2015) đã phân tích hai vùng gen này trên 96 mẫu thuộc chi *Curcuma* một chi có quan hệ họ hàng gần trong họ *Zingiberaceae* và ghi nhận tỷ lệ khuếch đại thành công đạt 100% đối với *matK* và 82,6% đối với ITS2. Kết quả này cho thấy *matK* và ITS là những marker phân tử giàu tiềm năng trong định danh các thành viên thuộc họ gừng. Từ thực tiễn đó, nghiên cứu này được triển khai nhằm cung cấp thêm dữ liệu khoa học về đặc điểm di truyền của loài, đồng thời bổ sung và hoàn thiện bộ cơ sở dữ liệu về hình thái của cây cát lồi tại Việt Nam.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu cây cát lồi được thu thập tại các tỉnh như: xã An Định, tỉnh Vĩnh Long (BT); xã Tân An, tỉnh Cà Mau (CM); phường Cái Răng, thành phố Cần Thơ (CT); xã Hòa Lự, thành phố Cần Thơ (HG); xã Vĩnh Phong, tỉnh An Giang (KG); xã Nhơn Mỹ, thành phố Cần Thơ (ST); xã Tân An, tỉnh Vĩnh Long (TV) và xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long (VL). Mẫu được thu vào mùa nắng (tháng 12), cây khoảng 8 - 10 tháng tuổi, cây mọc trên nền đất phù sa thịt pha cát, mỗi cây trung bình 12 - 14 lá tính từ thân gốc lên.

2.2. Phương pháp phân tích hình thái

Các bộ phận gồm thân, lá, rễ, hoa và trái của cây cát lồi được thu nhận, quan sát và mô tả đặc điểm dựa vào các phương pháp nghiên cứu thực vật của Lợi (2015).

Mỗi địa phương thu nhận 10 mẫu và tiến hành đo kích thước được tiến hành bằng cách đặt thước có chia đơn vị đo (cm) song song với mẫu và vuông góc với mặt đất hoặc vuông góc giữa hai thước. Chiều dài thân được xác định bằng cách đo hết phần thân trên mặt đất, từ mặt đất đến cuối chồi ngọn. Chiều dài lá được đo từ gốc lá đến chót lá; chiều rộng đo ở vị trí phiến lá rộng nhất. Rễ được đo từ phần thân rễ đến chóp rễ. Hoa được mô tả màu sắc và hình dạng của tràng hoa, đo chiều dài của mỗi hoa (riêng lẻ). Quả được đo kích thước và mô tả màu sắc, hình dạng.

2.3. Khuếch đại và giải trình tự DNA cây cát lồi

Các mẫu lá tươi được thu thập và đông khô để dùng lâu dài. Phương pháp tách chiết DNA theo quy trình CTAB đã được sử dụng. DNA được kiểm tra bằng cách điện di trên gel agarose và đo nồng độ ở bước sóng 260 nm và 280 nm trên máy quang phổ kế. Tỷ lệ OD260/OD280 trong khoảng từ 1,8 đến 2,0 là DNA đủ độ tinh sạch (Đạt, 2006). Tiếp theo, DNA được khuếch đại bằng phương pháp PCR với cặp mồi ITS (ITS1: 5'-TCCGTAGGTGAACCTGCGG-3'; ITS4: 5'-TCCTCCGCTTATTGATATGC-3') và cặp mồi *matK* (*matK* F: 5'-CGATCTATTTCATTCAATATTTC-3' và *matK* R: 5'-TCTAGCACACGAAAGTCGAAGT-3'). Sản phẩm PCR sau khi khuếch đại được giải trình tự dựa trên phương pháp Sanger (Sanger et al., 1977).

Chu trình nhiệt được sử dụng trong phản ứng PCR gồm 35 chu kỳ với các giai đoạn như sau: giai đoạn biến tính ở 94°C trong 5 phút, 60 giây ở 95°C, giai đoạn bắt cặp ở 53 - 55°C trong 40 giây, giai đoạn kéo dài ở 72°C trong 60 giây, cuối cùng là giai đoạn ổn định sản phẩm của chuỗi ở 72°C trong 5 phút. Cuối cùng, sản phẩm được trữ ở 10°C. Trình tự vùng gen ITS và *matK* được giải bởi Công ty DNA Sequencing ServicesGeneral Order

Information tại Hàn Quốc. Giản đồ phát sinh loài được xây dựng bằng phương pháp Maximum Likelihood trên phần mềm Mega X (Kumar et al., 2018).

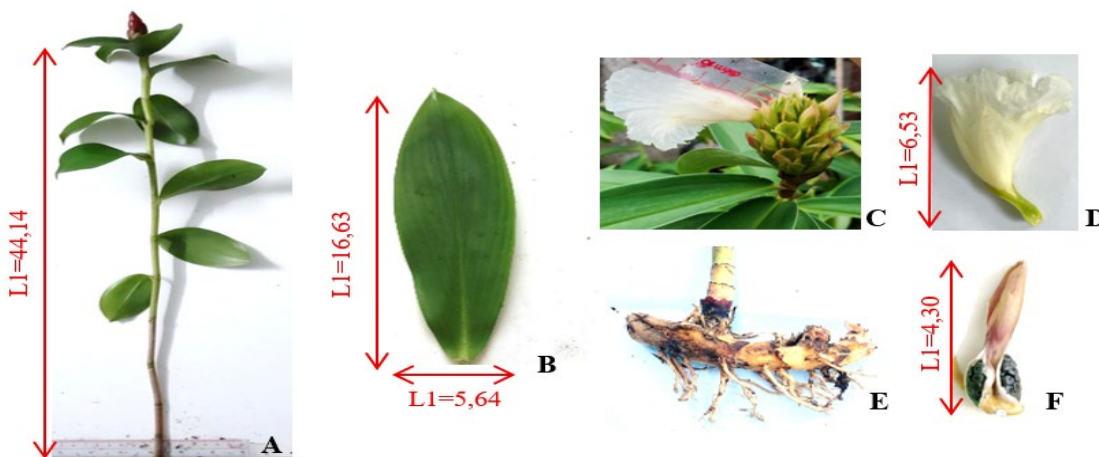
2.4. Phân tích trình tự và xử lý số liệu

Các số liệu nông học được ghi nhận như chiều cao thân, chiều dài và chiều rộng lá, chiều dài rễ, chiều dài hoa và chiều dài quả được tính trung bình bằng phần mềm Microsoft Excel. Để xác định mối quan hệ di truyền giữa các mẫu cây cát lồi, kết quả thí nghiệm được xây dựng thành giản đồ cây phả hệ bằng phần mềm Mega X với phương pháp Maximum likelihood, mô hình Kimura 2 thông số, chỉ số bootstrap là 1.000 lần. Các trình tự vùng gen ITS và *matK* của mẫu cây cát lồi được sử dụng để xây dựng giản đồ phả hệ đều được canh hàng (alignment) bằng phần mềm BioEdit và loại bỏ một số trình tự bị nhiễu ở hai đầu của mỗi trình tự.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái

Thông qua quan sát, các đặc điểm nông học của cây cát lồi thu tại 8 địa phương ở Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) được mô tả, ghi nhận và trình bày trong Hình 1.



Hình 1. Đặc điểm hình thái cây cát lồi

Ghi chú: A: thân, B: lá, C: cụm hoa, D: hoa (đơn lẻ), E: rễ, F: trái.

Hình thái các bộ phận của mẫu cây cát lồi trong nghiên cứu có sự tương đồng so với mô tả của Maji et al. (2020). Thân cây cát lồi gồm hai phần là thân trên mặt đất và thân rễ (phần dưới mặt đất). Thân rễ dạng củ và phân thành nhiều lông (Hình 1E). Thân trên mặt đất mọc nước, mọc thẳng hoặc xoắn ốc,

có bẹ ở gần gốc và mọc lá phần ngọn (Hình 1A). Thân non có màu xanh lục nhạt đến xanh xám, thân cây già có màu nâu hoặc nâu sẫm. Sự phân bố của lá trên thân kiểu đối xứng đôi khi có dạng xoắn ốc, lá dày không mang cuống hoặc cuống ngắn, hình dạng lá thuôn dài hoặc hình mác, chóp lá nhọn (Hình

1B). Màu sắc lá rất ổn định trong mọi điều kiện sống, mặt trên lá có màu xanh lục đậm, mặt dưới lá có màu xanh nhạt đôi khi có màu ánh xám do lớp lông nhung mịn. Hoa cây cát lồi có màu trắng, dạng hình ống thuôn dài mọc thành cụm hoa ở đầu mỗi cành, hoa có lá bắc màu nâu hoặc đỏ (Hình 1C). Tràng hoa có màu tím nhạt hoặc tím xanh, nhị và

nhụy hoa có màu tím xanh nhạt hơn tràng hoa (Hình 1D). Quả có dạng hình cầu, màu đỏ và có nang chứa hạt màu đen và bóng (Hình 1F) Hoa cát lồi mọc nước, đa bào, chuyển sang màu đỏ thẫm trong thời kỳ ra quả. Kết quả tương tự mô tả của (Hussain & Mazumder, 2021).

Bảng 1. Kích thước (cm) các bộ phận của các mẫu cây cát lồi

Địa điểm thu mẫu	Chiều cao cây	Chiều dài lá	Chiều rộng lá	Chiều dài rễ	Hoa
Xã An Định, tỉnh Vĩnh Long (BT)	120,70 ^{ab}	14,35 ^{cd}	5,23 ^c	20,73 ^a	7,06 ^a
Xã Tân An, tỉnh Cà Mau (CM)	108,80 ^{ab}	16,85 ^{bcd}	6,69 ^{ab}	17,97 ^a	6,13 ^{ab}
Phường Cái Răng, Tp Cần Thơ (CT)	109,10 ^{ab}	18,15 ^{bc}	6,46 ^{bc}	11,69 ^b	6,34 ^{ab}
Xã Hòa Lự, TP Cần Thơ (HG)	125,80 ^{ab}	15,52 ^{cd}	5,49 ^{bc}	13,14 ^b	4,87 ^c
Xã Vĩnh Phong, tỉnh An Giang (KG)	114,40 ^{ab}	22,90 ^a	7,95 ^a	12,51 ^b	5,09 ^{bc}
Xã Nhơn Mỹ, TP Cần Thơ (ST)	103,10 ^{ab}	16,05 ^{cd}	6,09 ^{bc}	12,16 ^b	6,19 ^{ab}
Xã Tân An, tỉnh Vĩnh Long (TV)	102,79 ^b	20,27 ^{ab}	6,26 ^{bc}	12,25 ^b	5,17 ^{bc}
Xã Bình Minh, tỉnh Vĩnh Long (VL)	135,83 ^a	14,03 ^d	5,20 ^c	11,46 ^b	4,23 ^c

Trong cùng một cột, các giá trị trung bình có kí hiệu chữ cái khác nhau đi kèm kết quả thể hiện sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 5% bằng phương pháp thử Tukey.

Sự đa dạng về kích thước các bộ phận của cây cát lồi thu từ 8 địa phương ở ĐBSCL được đánh giá dựa trên kết quả so sánh trình bày trong Bảng 1. Nhìn chung, kích thước của các bộ phận thân, lá, rễ và hoa đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Về chiều cao thân dao động từ 102,79 đến 135,83 cm lần lượt tại xã Tân An (TV) và xã Bình Minh (VL). Chiều dài và rộng lá thu tại xã Vĩnh Phong (KG) có kích thước 22,9 cm lớn nhất trong số các mẫu nghiên cứu, và nhỏ nhất là mẫu thu từ xã Bình Minh (VL) với 14,03 cm. So với kích thước lá cát lồi trong nghiên cứu của Kodagoda et al. (2023), chiều dài và rộng của lá các mẫu trong nghiên cứu cho thấy có xu hướng lớn hơn. Chiều dài rễ trung bình dao động từ 11,46 cm (xã Bình Minh (VL)) đến 20,73 cm (xã An Định (BT)). Về kích thước hoa, không có sự khác biệt lớn giữa các mẫu trong nghiên cứu; tuy nhiên, kích thước hoa lớn nhất là 7,06 cm, thu tại xã An Định (BT), và nhỏ nhất là 4,23 cm, thu tại xã Bình Minh (VL).

3.2. Kết quả tách chiết và tinh sạch DNA

Sau khi chiết xuất và tinh sạch đúng quy trình, sản phẩm được kiểm tra độ tinh sạch bằng cách đo OD trên máy Nanodrop tại phòng thí nghiệm Sinh học Phân tử thuộc Viện Công nghệ Sinh học và Thực phẩm, Đại học Cần Thơ. Kết quả được trình bày trong Bảng 2.

Kết quả định lượng DNA cho thấy DNA của các mẫu có độ tinh sạch tương đối cao với tỉ lệ A260/A280 nằm trong khoảng 1,8 đến 2,02 và có nồng độ DNA từ 121,67 đến 328,88 ng/μL. Kết quả

đủ điều kiện để tiến hành phản ứng PCR cho các phân tích tiếp theo.

Bảng 2. Kết quả phân tích nồng độ DNA của 8 mẫu cát lồi

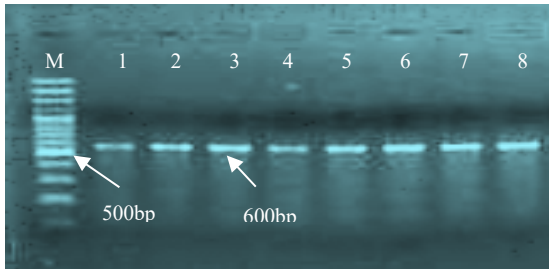
Mẫu/Địa phương	Nồng độ A260/ (ng/μL)	280
Xã An Định, Vĩnh Long (BT)	121,67	1,85
Xã Tân An, Cà Mau (CM)	220,91	1,80
Phường Cái Răng, Tp Cần Thơ (CT)	328,78	1,92
Xã Hòa Lự, TP Cần Thơ (HG)	233,19	1,93
Xã Vĩnh Phong, An Giang (KG)	221,56	1,78
Xã Nhơn Mỹ, TP Cần Thơ (ST)	320,91	1,86
Xã Tân An, Vĩnh Long (TV)	316,58	2,02
Xã Bình Minh, Vĩnh Long (VL)	233,19	1,91

3.3. Trình tự vùng gen ITS, *matK* và giải trình tự hệ cây cát lồi

Sau khi khảo sát hình thái của 8 mẫu cây cát lồi, việc tách chiết DNA đã được tiến hành; đồng thời, phản ứng PCR với cặp mồi ITS1 và ITS4, *matK* F và *matK* R đã được thực hiện. Với 2 cặp mồi ITS và *matK*, mẫu DNA cây cát lồi được khuếch đại dễ dàng và ghi nhận kích thước mẫu lần lượt khoảng 600bp cho đoạn mồi ITS1-4 (Hình 2) và khoảng 900bp của trình tự *matK* (Hình 3).

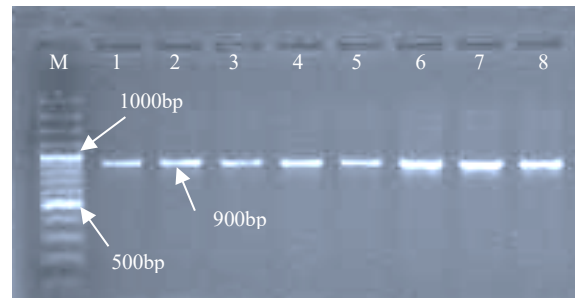
Kết quả Hình 2 và Hình 3 cho thấy các mẫu cát lồi của cả 2 cặp mồi đều thể hiện bằng sáng rõ, và đồng nhất, đủ điều kiện để tiến hành giải trình tự. Kết quả giải trình tự ghi nhận: tất cả các mẫu đều cho tín hiệu trình tự tốt, thể hiện ở Hình 4 và Hình

5. Các tín hiệu rõ ràng, không trùng lặp giữa các peak với nhau; mỗi đỉnh đều thể hiện rõ một nucleotide riêng biệt và rõ ràng. Điều này chứng minh rằng các nucleotide đáng tin cậy để phân tích trình tự. Việc so sánh trên dữ liệu ngân hàng gen cho thấy các mẫu đều tương đồng với loài cây cát lồi trên 98



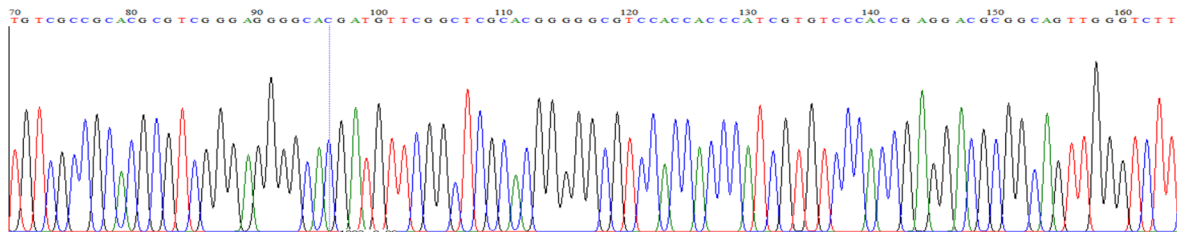
Hình 2. Gel điện di sản phẩm PCR vùng ITS

Ghi chú: M ladder 100 bp plus, 1-8 mẫu cát lồi nghiên cứu: BT (xã An Định); CM (xã Tân An); CT (phường Cái Răng); HG (xã Hòa Lợi); KG (xã Vĩnh Phong); ST (xã Nhơn Mỹ); TV (xã Tân An); VL (xã Bình Minh).

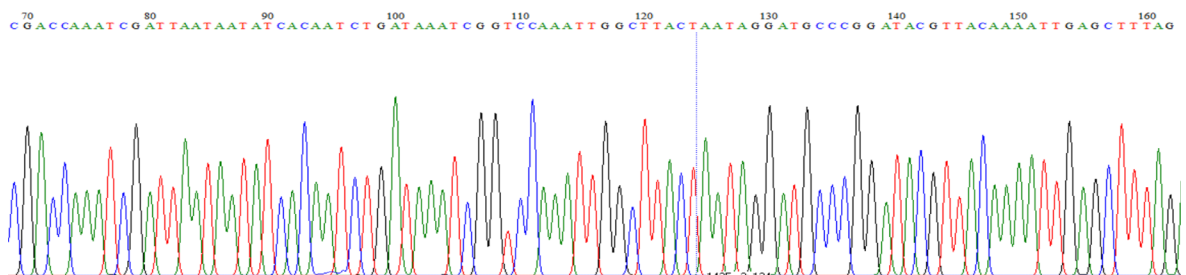


Hình 3. Gel điện di sản phẩm PCR vùng matK

Ghi chú: M ladder 100 bp plus, 1-8 mẫu cát lồi nghiên cứu: BT (xã An Định); CM (xã Tân An); CT (phường Cái Răng); HG (xã Hòa Lợi); KG (xã Vĩnh Phong); ST (xã Nhơn Mỹ); TV (xã Tân An); VL (xã Bình Minh).



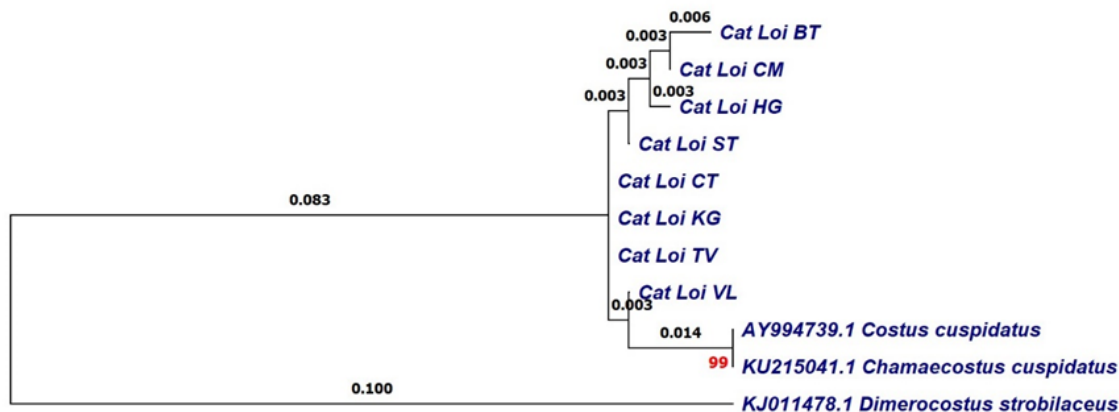
Hình 4. Tín hiệu trình tự vùng ITS mẫu cát lồi tại Cần Thơ



Hình 5. Tín hiệu trình tự vùng matK mẫu cát lồi tại Cần Thơ

Giản đồ phát sinh loài được xây dựng dựa trên trình tự vùng gen ITS sử dụng phương pháp Maximum Likelihood (ML) cho thấy sự phân chia rõ rệt giữa nhóm mẫu nghiên cứu và nhóm ngoại. Cụ thể, loài *Dimerocostus strobilaceus* (KJ011478.1) đóng vai trò là nhóm ngoại (outgroup) để xác định gốc của cây, nằm tách biệt hoàn toàn với độ dài nhánh là 0.100. Khoảng cách di truyền đáng kể này (tổng độ dài nhánh từ gốc đến nhóm nghiên cứu là khoảng 0.183) xác nhận tính hợp lệ của việc phân loại các mẫu thu thập vào một chi khác biệt so với *Dimerocostus*, đồng thời định hướng chiều tiến hóa của các mẫu cát lồi đang được khảo sát. Tuy

nhien, đi sâu vào phân tích nhóm trong (ingroup), các mẫu cát lồi thu thập từ các địa điểm khác nhau: xã An Định (BT); xã Tân An (CM); phường Cái Răng (CT); xã Hòa Lợi (HG); xã Vĩnh Phong (KG); xã Nhơn Mỹ (ST); xã Tân An (TV) và xã Bình Minh (VL) đều thể hiện mức độ tương đồng di truyền rất cao. Hầu hết các mẫu, bao gồm cát lồi tại xã Nhơn Mỹ (ST), phường Cái Răng (CT), xã Vĩnh Phong (KG), xã Tân An (TV) và xã Bình Minh (VL), phân bố trên các nhánh có độ dài cực ngắn hoặc gần như bằng không, cho thấy trình tự nucleotide tại vùng ITS của các quần thể này hầu như đồng nhất và ít có sự biến dị.

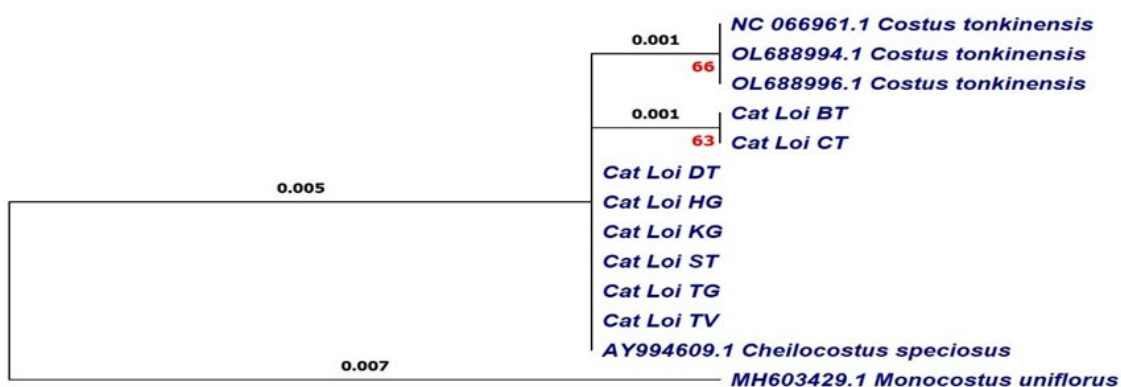


Hình 6: Giản đồ phát sinh loài của các mẫu cát lồi (*Chamaecostus cuspidatus*) được xây dựng dựa trên trình tự vùng ITS sử dụng phương pháp Maximum Likelihood

Tuy nhiên, giản đồ cũng ghi nhận sự hình thành của một phân nhánh nhỏ (sub-clade) bao gồm các mẫu cát lồi xã An Định (BT), xã Tân An (CM) và xã Hòa Lữ (HG). Với các chỉ số độ dài nhánh lần lượt là 0.003 và 0.006, nhóm này thể hiện sự tách biệt nhẹ về mặt di truyền so với nhóm chủ đạo, gợi ý sự tồn tại của những biến đổi nucleotide nhỏ mang tính đặc thù quần thể hoặc địa lý, dù mức độ khác biệt là không lớn. Ngoài ra, về mặt định danh phân loại, toàn bộ các mẫu cát lồi nghiên cứu đều tập hợp thành một nhóm đơn hệ chặt chẽ cùng với hai trình tự tham chiếu từ Ngân hàng Gen là *Costus cuspidatus* (AY994739.1) và *Chamaecostus cuspidatus* (KU215041.1). Việc các mẫu này nằm cùng một nhánh lớn (cluster) với các loài tham chiếu, đặc biệt là sự liên kết với *Chamaecostus cuspidatus* (được hỗ trợ bởi giá trị bootstrap tin cậy

99% tại nút phân nhánh của các loài tham chiếu), cung cấp bằng chứng phân tử rằng các mẫu cát lồi thu thập thuộc loài *Chamaecostus cuspidatus* (tên đồng danh là *Costus cuspidatus*).

Bên cạnh đó, vùng gen lục lạp *matK* sử dụng phương pháp Maximum Likelihood (ML) cho thấy cấu trúc phân nhánh rõ rệt giữa nhóm nghiên cứu và nhóm ngoại. Loài *Monocostus uniflorus* (MH603429.1) nằm ở vị trí gốc (basal position) với độ dài nhánh là 0.007, tách biệt hoàn toàn so với nhóm mẫu cát lồi và các trình tự tham chiếu khác. Sự hiện diện của nhóm ngoại này đóng vai trò quan trọng trong việc định hướng tiến hóa, đồng thời khẳng định khoảng cách di truyền đủ lớn để phân biệt chi *Monocostus* với nhóm loài đang được khảo sát.



Hình 7. Giản đồ phát sinh loài của các mẫu cát lồi dựa trên trình tự gen lục lạp *matK* phân tích bằng phương pháp Maximum Likelihood

Việc phân tích độ dài nhánh (branch length) trên giản đồ cho thấy mức độ bảo tồn cao đặc trưng của vùng gen *matK*. Các nhánh trong nhóm mẫu nghiên cứu có độ dài cực ngắn, chủ yếu là 0.000 hoặc 0.001.

Điều này chỉ ra rằng trình tự nucleotide của gen *matK* giữa các mẫu cát lồi thu thập và các loài tham chiếu có độ tương đồng gần như tuyệt đối. Do tốc độ tiến hóa chậm của hệ gen lục lạp, khả năng phân

giải của chi thị này trong việc phân tách các biến dị di truyền ở cấp độ quần thể hoặc giữa các loài cận huyết thấp hơn so với vùng gen nhân. Về mối quan hệ di truyền cụ thể, giản đồ ghi nhận sự phân hóa nhẹ thành hai nhóm. Nhóm thứ nhất gồm hai mẫu cát lồi xã An Định (BT) và phường Cái Răng (CT), có xu hướng liên kết với các trình tự tham chiếu của loài *Costus tonkinensis* (NC 066961.1, OL688994.1) với giá trị bootstrap trung bình (63-66%) và khoảng cách di truyền rất nhỏ (0.001). Trong khi đó, nhóm lớn còn lại (bao gồm xã Hòa Lưu (HG); xã Vĩnh Phong (KG); xã Nhơn Mỹ (ST); xã Tân An (TV); xã Bình Minh (VL) và xã Tân An (CM)) thể hiện sự đồng nhất hoàn toàn về trình tự matK (độ dài nhánh bằng 0.000) với loài *Cheilocostus speciosus* (AY994609.1). Kết quả này phản ánh mối quan hệ tiến hóa phức tạp và sự gần gũi về mặt di truyền lục lạp giữa các taxon trong họ Costaceae.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bahshwan, S. M., & Aljehany, B. M. (2020). A review on the therapeutic and medicinal activities of *Costus speciosus*. *Pharmacophore*, 11(3-2020), 124-129.
- Bavarva, J. H., & Narasimhacharya, A. V. R. L. (2008). Antihyperglycemic and hypolipidemic effects of *Costus speciosus* in alloxan induced diabetic rats. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 22(5), 620-626. <https://doi.org/10.1002/ptr.2302>
- Chen, J., Zhao, J., Erickson, D. L., Xia, N., & Kress, W. J. (2015). Testing DNA barcodes in closely related species of *Curcuma* (Zingiberaceae) from Myanmar and China. *Molecular Ecology Resources*, 15(2), 337-348. <https://doi.org/10.1111/1755-0998.12319>
- Đạt, T. Đ. (2006). *Công nghệ di truyền - Tập 4*. Nhà xuất bản Giáo dục.
- El-Far, A. H., & Abou-Ghanema, I. I. (2013). Biochemical and hematological evaluation of *Costus speciosus* as a dietary supplement to Egyptian buffaloes. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 7(42), 2774-2779. <https://doi.org/10.5897/AJPP2013.3519>
- El-Far, A., Shaheen, H., Alsenosy, A., El-Sayed, Y., Al Jaouni, S., & Mousa, S. (2018). *Costus speciosus*: Traditional uses, phytochemistry, and therapeutic potentials. *Pharmacognosy Reviews*, 12(23), 120-127. https://doi.org/10.4103/phrev.phrev_29_17
- Hussain, M. S., & Mazumder, T. (2021). A comprehensive review of pharmacological and

4. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận: Kết quả khảo sát hình thái cũng như các đặc tính nông học của tám mẫu cát lồi tại 8 địa phương cho thấy có sự khác biệt ở một số chỉ tiêu như chiều cao thân, chiều dài lá, chiều dài rễ và đường kính quả. Việc giải trình tự và phân tích giản đồ phả hệ vùng gen ITS và *matK* trên tám mẫu cát lồi bước đầu cho thấy các mẫu cát lồi tương đồng với loài *Costus speciosus* với hệ số tương đồng cao trên 98%. Bên cạnh đó, giản đồ phả hệ còn thể hiện mối quan hệ tiến hóa phức tạp và sự gần gũi về mặt di truyền lục lạp giữa các taxon trong họ Costaceae.

Kiến nghị: Việc khảo sát trình tự những gen chuyên biệt khác (*rbcL*) hoặc có liên quan đến đặc điểm hình thái cũng như sinh hóa như hàm lượng các chất có trong thân, lá, quả cây cát lồi cần được thực hiện thêm để có kết luận tương đối chính xác hơn nữa về loài này.

toxicological properties of *Cheilocostus speciosus* (J. Koenig) CD Specht. *Trends in Phytochemical Research*, 5(1), 1-12.

- Kodagoda, Y. K., Jayasinghe, C. V. L., & Dharmadasa, R. M. (2023). In vitro antioxidant activity and antidiabetic potential of five spiral ginger (*Costus speciosus* (J. Koenig) Sm.) populations available in Sri Lanka. *Journal of Agriculture and Food Research*, 12, 100553. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2023.100553>
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C., & Tamura, K. (2018). MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution*, 35(6), 1547-1549. <https://doi.org/10.1093/molbev/msy096>
- Lợi, Đ. T. (2015). *Cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*. Nhà xuất bản Thời Đại.
- Maji, P., Dhar, D. G., Misra, P., & Dhar, P. (2020). *Costus speciosus* (Koen ex. Retz.) Sm.: Current status and future industrial prospects. *Industrial crops and products*, 152, 112571. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112571>
- Pai Kotebagilu, N., Reddy Palvai, V., & Urooj, A. (2014). Protective effect of selected medicinal plants against hydrogen peroxide induced oxidative damage on biological substrates. *International journal of medicinal chemistry*, 2014(1), 861084. <https://doi.org/10.1155/2014/861084>
- Pawar, V. A., & Pawar, P. R. (2014). *Costus speciosus*: an important medicinal plant. *International journal of science and Research*, 3(7), 28-33.

- Hồ, P. H. (2000). *Cây cỏ Việt Nam - Tập 3*. Nhà xuất bản Trẻ.
- Salim, F. A., Diab, H. A., Hmedan, A. K., Dhidah, H. N., Baayo, R. E., & Hussain, S. (2019). A study of anti-bacterial, anti-fungal activities of ethanolic and aqueous extracts of *Costus speciosus*. *The Pharmaceutical and Chemical Journal*, 6(1), 11-18.
- Sanger, Nicklen S., Coulson A. R, 1977. DNA sequencing with chainterminating inhibitors.

- Proceedings of the National Academy of Sciences*, 74(12), 5463 - 5467.
<https://doi.org/10.1073/pnas.74.12.5463>
- Sohrab, S., Mishra, P., & Mishra, S. K. (2021). Phytochemical competence and pharmacological perspectives of an endangered boon-*Costus speciosus* (Koen.) Sm.: a comprehensive review. *Bulletin of the National Research Centre*, 45(1), 209.
<https://doi.org/10.1186/s42269-021-00663-2>