

# Nhận dạng đặc điểm hình thái và trình tự vùng *ITS* và *rbcL* của giống khoai sọ bản địa Cự cang

Vì Thị Xuân Thủy<sup>1\*</sup>, Vũ Thị Nụ<sup>1</sup>, Phạm Thanh Tùng<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Tây Bắc

<sup>2</sup>Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm KH&CN Việt Nam

Ngày nhận bài 3/1/2022; ngày chuyển phản biện 5/1/2022; ngày nhận phản biện 24/1/2022; ngày chấp nhận đăng 26/1/2022

## **Tóm tắt:**

Khoai sọ bản địa Cự cang ở huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La là nguồn gen bản địa quý, có chất lượng cao và thích ứng tốt với điều kiện tự nhiên đặc trưng của Thuận Châu, tỉnh Sơn La. Tuy nhiên, hiện nay khoai sọ Cự cang đã có hiện tượng bị lẫn tạp với các giống đang được trồng tại địa phương. Trong bài báo này, các tác giả trình bày đặc điểm hình thái, trình tự nucleotide vùng *ITS* (Internal transcribed spacer) và đoạn gen *rbcL* của khoai sọ Cự cang. Kết quả hình thái cho thấy, khoai sọ Cự cang thuộc nhóm môn sọ (*Colocasia* sp.). Vùng *ITS* và đoạn gen *rbcL* của khoai sọ Cự cang có kích thước lần lượt là 506 và 630 bp. Kết quả so sánh độ tương đồng trên NCBI đã xác định được đoạn DNA phân lập từ vùng *ITS*, đoạn gen *rbcL* của khoai sọ Cự cang thuộc loài *Colocasia esculenta*. Vùng *ITS* của khoai sọ Cự cang có độ tương đồng 99,27% với *Colocasia esculenta* var. *antiquorum*.

**Từ khóa:** *ITS*, khoai sọ Cự cang, *rbcL*, Sơn La, Thuận Châu.

**Chỉ số phân loại:** 1.6

## **Đặt vấn đề**

Việt Nam nằm trong khu vực Đông Nam Á, nơi được coi là trung tâm đa dạng di truyền cây trồng và là nơi phát sinh của nhiều cây họ Ráy (*Araceae*), trong đó có nhóm khoai môn - sọ (*Colocasia* spp.). Vì vậy, nguồn gen khoai môn - sọ ở nước ta rất phong phú và đa dạng [1]. Cây khoai môn - sọ đã được người dân bản địa thuần hoá và trồng trọt từ lâu đời, cung cấp nguồn lương thực quan trọng đối với nhiều người dân Việt Nam [2]. Khoai môn - sọ được trồng phổ biến ở một số tỉnh như Bắc Kạn, Yên Bái, Lạng Sơn, Hòa Bình, Ninh Bình... đã đem lại thu nhập cao cho người sản xuất [3]. Bờ giống khoai có nhiều công dụng, vừa là cây lương thực, cây thực phẩm, thức ăn chăn nuôi, làm thuốc chữa bệnh, vừa có tiềm năng chế biến cao... [4].

Thuận Châu là huyện miền núi của tỉnh Sơn La, có vị trí địa lý và địa hình phức tạp, tạo nên sự đa dạng về điều kiện sinh thái. Nơi đây có sự phong phú về tài nguyên di truyền thực vật, hình thành nên nhiều giống cây trồng đặc sản cho vùng Tây Bắc, trong đó có khoai sọ. Khoai sọ có tên địa phương là Cự cang được biết đến là một giống khoai sọ đặc sản của tỉnh Sơn La bởi độ bở, thơm, ngon. Giống này đã tồn tại và phát triển từ lâu đời, có khả năng thích nghi cao với điều kiện sinh thái, phù hợp với tập quán canh tác của người dân địa phương [5]. Theo Quyết định số 79/2005/QĐ-BNN ngày 5/12/2005 của Bộ trưởng Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn ban hành quy định về trao đổi quốc tế nguồn gen cây trồng quý hiếm, giống khoai sọ Cự cang (Thuận Châu, Sơn La) được đưa vào danh sách các loại nguồn gen cây trồng quý hiếm của Việt Nam hạn chế trao đổi với quốc tế. Đây là nguồn gen bản địa quý, có chất

lượng cao và thích ứng tốt với điều kiện tự nhiên tại huyện Thuận Châu, có khả năng phát triển thành vùng sản xuất lớn, mang lại hiệu quả kinh tế, thu nhập cho người dân địa phương [6]. Tuy nhiên hiện nay, tại các địa phương trồng khoai môn - sọ, tên gọi của các giống khoai môn - sọ không thống nhất. Chủ yếu gọi tên dựa trên đặc điểm hình thái, điều này gây khó khăn cho vấn đề bảo tồn, chọn, tạo giống khoai này. Hơn nữa, do sự thay đổi cơ cấu cây trồng, chúng ta có nhiều loại giống cây trồng mới nên tài nguyên di truyền khoai môn - sọ có xu hướng bị giảm dần [1, 3].

Phân loại học phân tử dựa trên các dữ liệu DNA, đặc biệt là các gen hoặc đoạn DNA có tính bảo thủ cao có thể xác định được quan hệ di truyền gần hay xa giữa các mẫu nghiên cứu. Chính vì thế, P.D.N. Hebert và cs (2003) [7] đã đề xuất “mã vạch DNA” (DNA barcoding) như là một phương pháp để định danh loài. Ở hệ gen nhân của thực vật các vùng *ITS* và hệ gen lục lạp mang nhiều đặc điểm thích hợp của một DNA chỉ thị [8]. Các gen rDNA mã hóa các phân tử RNA ribosome có tính bảo thủ và thích hợp để phân biệt các loài gần gũi. Trong tế bào, rDNA được sắp xếp như các đơn vị được lặp lại ngẫu nhiên, bao gồm DNA mã hóa ribosome 18S, 5,8S, 28S và xen giữa các trình tự không mã hóa *ITS1*, *ITS2* nằm ở hai bên của gen 5,8S; trong đó vùng mã hóa của 3 gen rDNA có mức độ bảo thủ cao hơn *ITS1*, *ITS2*. Hiện nay, có nhiều dấu chuẩn gen lục lạp được sử dụng rộng rãi để làm mã vạch DNA cho thực vật, một trong số đó là trình tự *rbcL*. Đoạn trình tự *rbcL* mã hóa cho enzym rubisco tham gia vào quá trình cố định carbon ở thực vật, với ưu điểm của đoạn trình tự này là dễ khuếch đại ở phần lớn loài thực vật và được biết đến như một locus chuẩn trong nghiên cứu hệ thống phát sinh loài [9].

\*Tác giả liên hệ: Email: xuanthuy@utb.edu.vn

# Morphological characteristics and nucleotide sequence of *ITS* region and *rbcL* gene of Cu cang native taro

Thi Xuan Thuy Vi<sup>1\*</sup>, Thi Nu Vu<sup>1</sup>, Thanh Tung Pham<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tay Bac University

<sup>2</sup>Institute of Biotechnology, Vietnam Academy of Science and Technology

Received 3 January 2022; revised 24 January 2022; accepted 26 January 2022

## Abstract:

Cu cang taro cultivar in Thuan Chau district, Son La province is a precious indigenous genetic resource with high quality and well adapted to the characteristic natural conditions of Thuan Chau district, Son La province of Vietnam. However, Cu cang taro has been mixed with different cultivars in the locality. In this article, the authors presented morphological characteristics and nucleotide sequence of *ITS* (Internal Transcribed Spacer) region and *rbcL* gene of Cu cang taro in Thuan Chau district, Son La province. The *ITS* region and *rbcL* sequences isolated from Cu cang taro had sizes 506 and 630 bp. The results of similarity comparison on NCBI identified the DNA isolated from the *ITS* region, the *rbcL* gene of Cu cang taro is *Colocasia esculenta* species. The *rbcL* gene of Cu cang taro has 99.27% similarity with *Colocasia esculenta* var. *antiquorum*.

**Keywords:** Cu cang taro, *ITS*, *rbcL*, Son La, Thuan Chau.

**Classification number:** 1.6

Hiện nay, khoai sọ Cù cang đã có hiện tượng bị lẫn tạp với các giống đang được trồng tại địa phương và do người dân tự đặt tên để nâng giá bán. Do đó, trong bài báo này chúng tôi trình bày đặc điểm hình thái, trình tự nucleotide vùng *ITS* và đoạn gen *rbcL* của khoai sọ Cù cang ở huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La để góp phần vào đặc điểm nhận dạng giống khoai sọ bản địa chất lượng cao này.

## Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

### Vật liệu

Mẫu cây, mẫu DNA khoai sọ Cù cang thu thập ở huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La được sử dụng làm vật liệu nghiên cứu.

### Phương pháp nghiên cứu

**Nghiên cứu đặc điểm hình thái:** Được mô tả theo hướng dẫn của Viện Tài nguyên Di truyền Thực vật Quốc tế (International Plant Genetic Resources Institute - IPGRI) [10].

**Tách chiết DNA:** Theo phương pháp của M.A.S. Maroof và cs (1984) [11] và được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 0,8%.

**Nhân bản vùng *ITS* và đoạn gen *rbcL* bằng PCR:** Sử dụng các cặp mồi *ITS-F/ITS-R*, *rbcL-F/rbcL-R* ở bảng 1 và được tổng hợp theo J.W. Kress và cs (2005) [12]. Chu trình nhiệt của PCR đối với 2 cặp mồi *rbcL-F/rbcL-R* là 95°C trong 3 phút, lặp lại 35 chu kỳ và ở mỗi chu kỳ, biến tính ở 95°C trong 30 giây, gắn mồi ở 53°C trong 20 giây và tổng hợp ở 72°C trong 40 giây; sau 35 chu kỳ là bước kết thúc ở 72°C trong 5 phút, lưu giữ ở 4°C. Đối với cặp mồi *ITS-F/ITS-R*, chu trình nhiệt của PCR là 94°C trong 5 phút, lặp lại 40 chu kỳ và ở mỗi chu kỳ, biến tính ở 94°C trong 1 phút, gắn mồi ở 58°C trong 1 phút và tổng hợp ở 72°C trong 1 phút. Sản phẩm PCR được kiểm tra bằng điện di trên gel agarose 1%. Sản phẩm PCR thu cất từ gel agarose được tinh sạch theo bộ kit QIAquick Gel Extraction của Hãng QIAGEN.

**Bảng 1. Trình tự nucleotide của các cặp mồi PCR sử dụng trong nhân bản các đoạn DNA.**

Ký hiệu	Trình tự nucleotide (5'-3')	Sản phẩm dự kiến
<i>ITS-F/ITS-R</i>	ATGCGATACTTGGTGTGAAT	0,5 kb
	GACGCTTCTCCAGACTACAAT	
<i>rbcL-F/rbcL-R</i>	ATGTCACCACAAACAGAGACTAAAGC	0,6 kb
	GTAATAATCAAGTCCACCRGC	

**Xác định trình tự DNA:** Được thực hiện bằng máy phân tích trình tự nucleotide tự động ABI PRISM 3100 Avant Genetic Analyzer theo nguyên lý của Sanger với bộ kit BigDye Terminator v.3.2 Cycle Sequencing (Macrogen Inc, Hàn Quốc). Trình tự DNA thu được được xử lý và phân tích bằng phần mềm DNASTAR.

Nhận diện vùng *ITS*, đoạn gen *rbcL* và định danh loài khoai sọ Cù cang bằng BLAST trong NCBI.

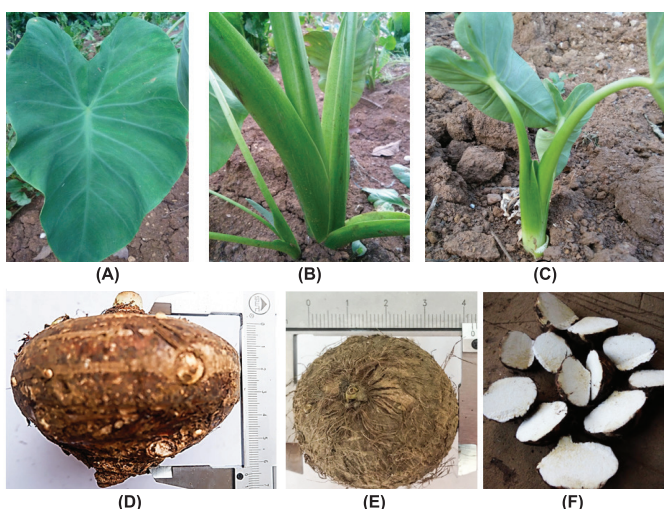
## Kết quả và bàn luận

### Đặc điểm hình thái khoai sọ Cù cang

Các tính trạng định lượng của các nguồn gen dễ bị biến đổi theo môi trường sống, trong môi trường thích hợp các tính trạng này biểu hiện tối đa đặc tính của nguồn gen. Nếu sống trong môi trường bất lợi thì các tính trạng này thường bị thay đổi nên trong tập đoàn các tính trạng định lượng thường có sự biến động lớn [13]. Các tính trạng định tính về thân, lá, củ của các nguồn gen khoai môn, khoai sọ là các tính trạng điển hình di truyền ổn định để phân biệt sự khác nhau giữa các nguồn gen khác nhau. Kết quả mô tả đặc điểm lá, thân, củ của khoai sọ Cù cang được trình bày ở bảng 2 và hình 1.

**Bảng 2. Một số đặc điểm hình thái của khoai sọ Cù cang.**

TT	Chỉ tiêu đánh giá	Khoai sọ Cù cang	Phương pháp thực hiện
1	Hình dạng phiến lá	Hình trứng thuôn, gốc lõm hình tim	Quan sát
2	Màu sắc phiến lá	Xanh vừa tới đậm	Quan sát
3	Màu sắc rốn lá	Màu xanh nhạt	Quan sát
4	Màu mép lá	Màu xanh đến mép	Quan sát
5	Màu cuống lá	Màu xanh nhạt	Quan sát
6	Màu gốc bẹ cuống lá	Màu trắng	Quan sát
7	Hình dạng củ cái	Hình chóp nón	Quan sát
8	Màu sắc chồi ở đỉnh củ	Màu trắng	Quan sát
9	Màu thịt củ trung tâm	Màu trắng	Quan sát
10	Màu sắc sơ củ	Màu vàng nhạt	Quan sát



**Hình 1. Đặc điểm hình thái của khoai sọ Củ cang.** (A) Hình thái lá; (B) Hình thái đọt; (C) Đọt giáp củ; (D) Củ chính; (E) Củ con; (F) Màu thịt củ tươi.

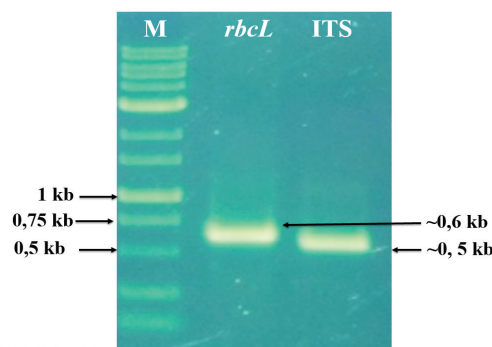
Khoai sọ Củ cang có phiến lá hình trứng thuôn, gốc phiến lõm sâu hình tim, tạo thành 2 thùy gốc gần hình tam giác hay hình trứng rộng với đỉnh tù, màu xanh vừa tới xanh đậm và màu xanh đến mép lá. Gân lá gồm 3 gân chính, 1 ở giữa phiến và 2 gân chính ở 2 thùy gốc, nổi rõ ở mặt dưới phiến; các gân bên thứ cấp làm thành góc 50-70° so với các gân chính, các gân nhỏ xuất phát từ gân bên và gân chính nối với nhau và nối với các gân bên thành hình mạng. Rốn lá (điểm phiến lá gắn với cuống lá) không định hình, màu xanh nhạt đục (hình 1A). Phần cuống lá hay còn gọi là đọt có đặc điểm xốp, màu xanh ở phần trên mặt đất, phần trên hình trụ, phần dưới có bẹ, bẹ lá khá rộng, gốc bẹ chỗ tiếp giáp củ có màu trắng (hình 1B và 1C).

Khoai sọ Củ cang thuộc nhóm thân củ, thân chính phình to hình thành củ cái có hình nón, chồi bên phát triển thành củ con dạng cụm, số củ con trên khóm từ 8 đến 15, củ con đa số có hình trụ. Kích thước củ cái thuộc nhóm trung bình (đường kính 7-11 cm), củ con thuộc nhóm nhỏ (đường kính 2-4 cm). Chóp củ và ruột củ phần trung tâm có màu trắng, ở gốc củ hơi phớt vàng, sơ củ màu vàng nhạt (hình 1D, 1E và 1F).

Với đặc điểm trên thì giống khoai sọ Củ cang thuộc họ Ráy (*Araceae*), chi *Colocasia*, loài *Colocasia esculenta*. Hiện nay trên thế giới có nhiều các giống khoai môn - sọ với nhiều dị thảo khác nhau. Tuy nhiên, hầu hết các giống đều thuộc vào 2 nhóm chính: nhóm *Colocasia esculenta* var. *esculenta* được mô tả là cây có một củ cái chính to hình trụ và rất ít củ con, thường được gọi là dạng *dasheen*. Ở loài này có hai nhóm là khoai nước và khoai môn; nhóm *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* được phân biệt là có một củ cái hình cầu với nhiều củ con có kích thước to mọc ra từ củ cái, thường được gọi là dạng *eddoe*. Thuộc loài phụ này chủ yếu là nhóm cây khoai sọ. Ngoài ra, còn một nhóm trung gian mang đặc tính trung giữa 2 nhóm kể trên được gọi là môn sọ [14]. Như vậy, khoai sọ Củ cang ở Thuận Châu, Sơn La thuộc nhóm môn sọ với củ cái có kích thước lớn (giống khoai môn) và nhiều củ con (giống khoai sọ).

**Đặc điểm trình tự nucleotide vùng ITS và rbcL của khoai sọ Củ cang**

**Đặc điểm trình tự nucleotide vùng ITS:** DNA tổng số tách chiết từ lá khoai sọ Củ cang được điện di trên gel agarose 0,8% và xác định độ sạch bằng máy đo NanoDrop (Thermo Scientific), kết quả DNA tổng số đảm bảo chất lượng cho phản ứng PCR và các phân tích DNA khác. Kết quả nhân bản vùng ITS từ DNA tách từ khoai sọ Củ cang bằng PCR với cặp mồi ITS-F/ITS-R thu được băng DNA có kích thước ước tính khoảng 0,5 kb, đúng như kích thước dự kiến của vùng ITS (hình 2).



**Hình 2. Kết quả kiểm tra sản phẩm PCR nhân bản vùng ITS và đoạn rbcL của khoai sọ Củ cang.** M: thang DNA 1 kb plus; rbcL: đoạn rbcL của khoai sọ Củ cang; ITS: vùng ITS của khoai sọ Củ cang.

Sản phẩm PCR được tinh sạch và giải trình tự nucleotide. Trình tự nucleotide được xử lý, phân tích bằng phần mềm DNASTAR và BLAST trong NCBI, kết quả đã xác định được đoạn DNA có kích thước 506 bp. Sử dụng chương trình BLAST trong NCBI để so sánh tương đồng, kết quả đã xác định được đoạn DNA phân lập từ vùng ITS của khoai sọ Củ cang huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La thuộc loài *Colocasia esculenta* (hình 3).

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
<a href="#">Colocasia esculenta voucher 1806 small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence in: 726</a>	726	726	79%	0,0	99,26%	MH558629.1
<a href="#">Colocasia esculenta cultivar Talas liar small subunit ribosomal RNA gene, partial sequence 717</a>	717	717	81%	0,0	98,06%	MK961250.1

**Hình 3. Kết quả BLAST vùng ITS của khoai sọ Củ cang.**

Củ Cang	GCGATACCTGGGTGTAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAATCTTTGAACGCAAGCTGC
KF863710	GCGATACCTGGGTGTAATTGCAGAATCCCGTGAACCATCGAATCTTTGAACGCAAGCTGC
Củ Cang	GCCCCGAGGCCACTAGGCTGAGGGCAGCCCTGCCCTGGCGTCAACGATCGGCTCGCTCCCC
KF863710	GCCCCGAGGCCACTAGGCTGAGGGCAGCCCTGCCCTGGCGTCAACGATCGGCTCGCTCCCC
Củ Cang	CGACTCCCCCAGACGGCACCGTCCGTGAGGGGGGCGAGGGATGCGGAGATTGGCCACC
KF863710	CGACTCCCCCAGACGGCACCGTCCGTGAGGGGGGCGAGGGATGCGGAGATTGGCCACC
Củ Cang	GTGCACGCGCGGGGGCTGAAGAGCTCCGGCCCTCCCGCGGGCGAGCACGGCGAGTG
KF863710	GTGCACGCGCGGGGGCTGAAGAGCTCCGGCCCTCCCGCGGGCGAGCACGGCGAGTG
Củ Cang	GTGGAATAACACTCATCGTCCGCTGGCACACGCCCGCGCGGAGGACGGACTGACCACG
KF863710	GTGGAATAACACTCATCGTCCGCTGGCACACGCCCGCGCGGAGGACGGACTGACCACG
Củ Cang	AAGAGAACCAGTCCGGAGAGGAAACGGCCACCGAGGGACGCTCTCCGAC
KF863710	AAGAGAACCAGTCCGGAGAGGAAACGGCCACCGAGGGACGCTCTCCGAC

**Hình 4. Kết quả BLAST trình tự nucleotide vùng ITS của khoai sọ Củ cang và mã KF863710.**

Khi so sánh trình tự vùng ITS của khoai sọ Củ cang với trình tự vùng ITS của loài *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* mà R. Prasad và cs (2015) [15] đã đăng ký trên ngân hàng gen quốc tế với mã KF863710 có độ tương đồng 99,72%. *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* là dạng có nhiều dị thảo thuộc nhóm môn sọ nhất hiện nay [14]. Hai trình tự này có 1 vị trí sai khác nhau ở vị trí nucleotide số 8, khoai sọ Củ cang là nucleotide T còn mã KF863710 là nucleide G (hình 4).

**Đặc điểm trình tự nucleotide đoạn gen rbcL**

Kết quả khuếch đại đoạn gen *rbcL* từ DNA của khoai sọ Củ cang bằng PCR với cặp mồi *rbcL-F/rbcL-R* có kích thước ước tính khoảng 0,6 kb (hình 2). Sử dụng chương trình BLAST trong NCBI đã xác định được trình tự đoạn DNA trong đoạn trình tự *rbcL* của khoai sọ Củ cang thuộc loài *Colocasia esculenta* (hình 5).

Description	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Accession
<a href="#">Colocasia esculenta ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase (oxxygenase) large su</a>	1162	1162	100%	0,0	100,00%	MH270468.1
<a href="#">Colocasia esculenta isolate RR chloroplast complete genome</a>	1162	1162	100%	0,0	100,00%	JN105690.1
<a href="#">Colocasia esculenta isolate GP chloroplast complete genome</a>	1162	1162	100%	0,0	100,00%	JN105689.1

**Hình 5. Kết quả BLAST đoạn gen rbcL của khoai sọ Củ cang.**

Sản phẩm PCR được tinh sạch và giải trình tự nucleotide, kết quả thu được đoạn DNA có kích thước 630 bp với trình tự cụ thể được trình bày ở hình 6. Kết quả BLAST trình tự đoạn gen *rbcL* của khoai sọ Củ cang với trình tự đoạn gen *rbcL* của loài *Colocasia esculenta* đã đăng ký trên NCBI với mã MH270468 có độ tương đồng 100% (hình 6). Kết quả này lần nữa khẳng định khoai sọ Củ cang thuộc loài *Colocasia esculenta*.

```

Củ Cang      CCAACGCATAAATGGTGTGTGAGTTTACAGTTTTTCATCATCCTTGGTAAAAATCAAGTCCACC
MH270468    CCAACGCATAAATGGTGTGTGAGTTTACAGTTTTTCATCATCCTTGGTAAAAATCAAGTCCACC
Củ Cang      GCGGAGACATTTCATAAAACCGCTCTACCGTAGTTTTTCGCGGATAATCCCAATTTTGGTTTT
MH270468    GCGGAGACATTTCATAAAACCGCTCTACCGTAGTTTTTCGCGGATAATCCCAATTTTGGTTTT
Củ Cang      AATCGTACATCCCAATAGGGGACGACCATACTTGTTCAAATTTATCTCTTTCAACTTGGAT
MH270468    AATCGTACATCCCAATAGGGGACGACCATACTTGTTCAAATTTATCTCTTTCAACTTGGAT
Củ Cang      ACCGTGAGGCGGGCTTGGAAAGTTTGGAAATAGCGGGAGGAATTCGCAATCTCTAG
MH270468    ACCGTGAGGCGGGCTTGGAAAGTTTGGAAATAGCGGGAGGAATTCGCAATCTCTAG
Củ Cang      ACGTAGAGCTCGTAAAGCTTAAACCCAAAACATTAACCTACAATAGAAGTAAACATGTT
MH270468    ACGTAGAGCTCGTAAAGCTTAAACCCAAAACATTAACCTACAATAGAAGTAAACATGTT
Củ Cang      GGTAAACAGAACCTTCTTCAAAAAGGCTAAAGGGTAAGCTACATAAGCAATATATTGATT
MH270468    GGTAAACAGAACCTTCTTCAAAAAGGCTAAAGGGTAAGCTACATAAGCAATATATTGATT
Củ Cang      TTCCCTCCCAAGGAAAGGCTTCGATGTGGTAGCATCGTCTTTGTAACGATCAAGACTGGT
MH270468    TTCCCTCCCAAGGAAAGGCTTCGATGTGGTAGCATCGTCTTTGTAACGATCAAGACTGGT
Củ Cang      AAGTCCATCAGTCCACACAGTTTGTCCATGTACCAGTAGAAGATTCGGCAGCTACTGCAGC
MH270468    AAGTCCATCAGTCCACACAGTTTGTCCATGTACCAGTAGAAGATTCGGCAGCTACTGCAGC
Củ Cang      CCCCTGCTTCTTCAGGCGGGAACCTCCGGTTGAGGAGTTACTCGGAATGCTGCCAAGATATC
MH270468    CCCCTGCTTCTTCAGGCGGGAACCTCCGGTTGAGGAGTTACTCGGAATGCTGCCAAGATATC
Củ Cang      AGTATCTTTTGTCTCATAGTCAAGGATATAAAGTCAATTTGTAATCTCTAACACCAAGC
MH270468    AGTATCTTTTGTCTCATAGTCAAGGATATAAAGTCAATTTGTAATCTCTAACACCAAGC
Củ Cang      TTTGAATCCAGCACTTTCCTTTAGTCTCTG
MH270468    TTTGAATCCAGCACTTTCCTTTAGTCTCTG
    
```

**Hình 6. Kết quả BLAST trình tự nucleotide đoạn gen rbcL của khoai sọ Củ cang và mã MH270468.**

**Kết luận**

Khoai sọ Củ cang thuộc nhóm môn sọ, có phiến lá hình trứng thuôn, gốc phiến lõm sâu hình tim, màu xanh đến mếp lá. Rốn lá không định hình, màu xanh nhạt đục, dọc có màu xanh ở phần trên mặt đất, phần dọc giáp củ có màu trắng. Củ cái có

hình dạng đặc trưng hơi hình bánh xe nhưng có gốc nhọn. Ruột củ phần trung tâm có màu trắng, sơ củ màu vàng nhạt.

Vùng ITS và đoạn gen *rbcL* phân lập từ khoai sọ Củ cang có kích thước lần lượt là 506 và 630 bp. Sử dụng BLAST trong NCBI để so sánh tương đồng, kết quả đã xác định được đoạn DNA phân lập từ vùng ITS, đoạn gen *rbcL* của khoai sọ Củ cang thuộc loài *Colocasia esculenta*. Vùng ITS của khoai sọ Củ cang có độ tương đồng 99,27% với *Colocasia esculenta* var. *antiquorum* (trình tự có mã KF863710). Hai trình tự này có 1 vị trí sai khác nhau ở nucleotide số 8, khoai sọ Củ cang là nucleotide T còn mã KF863710 là nucleide G.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] Nguyễn Thị Ngọc Huệ, Nguyễn Văn Việt (2004), *Tài nguyên di truyền khoai môn sọ ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, 149tr.

[2] Nguyễn Ngọc Nông, Nguyễn Đình Thi, Hoàng Hải (2006), “Chuyên giao tiến bộ kỹ thuật xây dựng mô hình thâm canh cây khoai môn tại tỉnh Bắc Kạn”, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Đại học Thái Nguyên*, 6, tr.40-50.

[3] D. Bekele1, M. Boru (2020), “Evaluation of released taro (*Colocasia esculenta* L.) varieties at assosa district, Western Ethiopia”, *Ecol. Evolut. Biol.*, 5(3), pp.43-46, DOI: 10.11648/j.eeb.20200503.12.

[4] S. Lakhanpaul, K.C. Velayudhan, K.V. Bhat (2003), “Analysis of genetic diversity in Indian taro [*Colocasia esculenta* (L.) Schott] using random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers”, *Genetic Resources and Crop Evolution*, 50, pp.603-609, DOI: 10.1023/A:1024498408453.

[5] Vũ Thị Nụ, Vi Thị Xuân Thủy (2021), “Nghiên cứu biện pháp kỹ thuật sản xuất của giống từ cây in vitro khoai sọ Củ cang (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) tại Sơn La”, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 2, tr.66-70.

[6] Bộ Nông Nghiệp và Phát triển Nông thôn (2005), *Quyết định số 79/2005/QĐ-BNN ban hành quy định về trao đổi quốc tế nguồn gen cây trồng quý hiếm*.

[7] P.D.N. Hebert, A. Cywinska, S.L. Ball, J.R. deWaard (2003), “Biological identifications through DNA barcodes”, *The Royal Society. B*, 270(1512), pp.313-321, DOI: 10.1098/rspb.2002.2218.

[8] T. Borsch, K.W. Hilu, D. Quandt, et al. (2003), “Noncoding plastid *trnT-trnF* sequences reveal a well resolved phylogeny of basal angiosperms”, *J. Evol. Biol.*, 16(4), pp.558-576, DOI: 10.1046/j.1420-9101.2003.00577.x.

[9] Thái Hồng Đăng, Hoàng Xuân Lâm, Bùi Ngọc Duy và cs (2020), “Xây dựng đặc điểm vi học và mã vạch ADN phục vụ định danh cây cam thảo Đá Bia” *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*, 62(12), tr.18-23.

[10] B.M. Reed, F. Engelmann, M.E. Dulloo, et al. (2004), *Technical Guidelines for The Management of Field and In Vitro Germplasm Collections*, International Plant Genetic Resources Institute, 116pp.

[11] M.A.S. Maroof, K.M. Soliman, R.A. Jorgensen, R.W. Allard (1984), “Ribosomal DNA spacer-length polymorphism in barley: Mendelian inheritance, chromosomal location, and population dynamics”, *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 81(24), pp.8014-8019, DOI: 10.1073/pnas.81.24.8014.

[12] J.W. Kress, K.J. Wurdack, E.A. Zimmer, D.H. Janzen (2005), “Use of DNA barcodes identify flowering plants”, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 102(23), pp.8369-8374, DOI: 10.1073/pnas.0503123102.

[13] Nguyễn Văn Giang, Vũ Ngọc Lan, Tống Văn Hải (2013), “Nghiên cứu đa dạng di truyền cây khoai môn - sọ bằng chỉ thị phân tử DNA”, *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 11, tr.1-6.

[14] F.D. Ghani (1984), “Key to the cultivars of keladi (*Colocasia esculenta* - Araceae) in Peninsula Malaysia”, *Gardens' Bulletin*, 37(2), pp.199-208.

[15] R. Prasad, V.K. Varshney, N.S.K. Harsh, M. Kumar (2015), “Antioxidant capacity and total phenolics content of the fruiting bodies and submerged cultured mycelia of sixteen higher basidiomycetes mushrooms from India”, *Int. J. Med. Mushrooms*, 17(10), pp.933-941, DOI: 10.1615/intjmedmushrooms.v17i10.30.