

Nghiên cứu thành phần dinh dưỡng của măng Vầu đắng (*Indosasa angustata* McClure) tại một số tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam

Vương Duy Hưng, Trần Ngọc Hải, Trần Thị Tú Duyệt, Trần Thị Hương*, Vũ Huy Định

Trường Đại học Lâm nghiệp

Study on the nutritional composition of *Indosasa angustata* McClure shoots in Northern mountainous provinces of Vietnam

Vuong Duy Hung, Tran Ngoc Hai, Tran Thi Tu Duoc, Tran Thi Huong*, Vu Huy Dinh

Vietnam National University of Forestry

*Corresponding author: huongtt@vnuf.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.14.7.2025.098-103>

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 16/09/2025

Ngày phản biện: 17/10/2025

Ngày quyết định đăng: 21/11/2025

Từ khóa:

Măng, thành phần dinh dưỡng,
thực phẩm, Vầu đắng.

Keywords:

Bamboo shoot, food, *Indosasa angustata* McClure, nutritional composition.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này thu thập và phân tích thành phần dinh dưỡng của măng Vầu đắng (*Indosasa angustata* McClure) tại 12 khu vực đại diện cho 8 tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng của măng Vầu đắng (tính trên 100 g măng tươi) cho thấy: Protein dao động từ 2,37-4,14 g (trung bình 3,14 g); Lipid từ 0,08-0,33 g (trung bình 0,21 g); Độ ẩm trung bình là 91,6 g; Tro tổng số của các mẫu măng Vầu đắng biến động từ 0,76 g đến 1,29 g (trung bình là 0,99 g); Hàm lượng Carbohydrate khá cao từ 3,1-5,15 g (trung bình 4,03 g); Xơ tổng số biến động từ 2,33-4,51 g măng tươi (trung bình 3,09 g); Hàm lượng đường tổng số từ 0,27-1,86 g (trung bình 0,95 g); Sắt biến động từ 1,4-4,7 mg (trung bình 2,05 mg) và Canxi khá thấp từ 1,1-3,9 mg (trung bình 2,45 mg). Đáng chú ý, Cyanua đã được phát hiện trong các mẫu Măng Vầu đắng thu thập tại Ngọc Sơn (Phú Thọ), Nậm Xé (Lào Cai), Kim Phụng (Thái Nguyên) và Tri Phú (Tuyên Quang) với nồng độ dao động từ 0,16 mg/kg đến 3,88 mg/kg. Các mẫu còn lại chưa phát hiện được Cyanua trong ngưỡng thí nghiệm. Nghiên cứu này cung cấp dữ liệu dinh dưỡng quan trọng về măng Vầu đắng và cảnh báo về nguy cơ an toàn thực phẩm tiềm tàng do sự hiện diện của Cyanua, là cơ sở để khuyến nghị phương pháp chế biến và sử dụng an toàn cho người dân địa phương.

ABSTRACT

The nutritional composition of *Indosasa angustata* McClure shoots collected from 12 representative sites was analyzed. These sites were selected and represented eight (8) Northern mountainous provinces of Vietnam. The results of nutritional analysis (per 100 g of fresh bamboo shoot) showed that Protein content ranged from 2.37 to 4.14 g (mean 3.14 g), and Lipid content varied from 0.08 to 0.33 g (mean 0.21 g). The average moisture content was 91.6 g. Total ash ranged from 0.76 to 1.29 g (mean 0.99 g). Carbohydrate levels were relatively high, ranging from 3.10 to 5.15 g (mean 4.03 g). Total fiber content ranged from 2.33 to 4.51g (mean 3.09 g). Total sugar content ranged from 0.27 to 1.86 g (mean 0.95 g). Iron content varied from 1.4 mg to 4.7 mg (mean 2.05 mg), and Calcium levels were comparatively low, ranging between 1.1 mg and 3.9 mg (mean 2.45 mg). Crucially, Cyanide was detected in samples collected from Ngọc Sơn

(Phu Tho), Nam Xe (Lao Cai), Kim Phuong (Thai Nguyen), and Tri Phu (Tuyen Quang), with concentrations ranging from 0.16 mg/kg to 3.88 mg/kg. Cyanide was not detected in samples from the remaining sites within the analytical detection limits. This research provides critical nutritional data on the bitter bamboo shoot and offers a warning about the potential food safety risk posed by the presence of Cyanide. This serves as a basis for recommending safe processing and consumption methods for local communities.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vầu đắng (*Indosasa angustata* McClure) là loài tre nứa có phân bố rộng ở khu vực miền núi phía Bắc và Bắc Trung Bộ của Việt Nam. Đây là loài cây đa tác dụng và gắn với đời sống của người dân nơi loài phân bố. Ngoài việc được ưa chuộng làm thực phẩm, măng Vầu đắng còn có mùa vụ khai thác khác biệt so với phần lớn các loài tre nứa khác ở Việt Nam, vì vậy có tiềm năng lớn để phát triển. Tuy nhiên các nghiên cứu chuyên sâu về giá trị nguồn gen đặc biệt là thành phần dinh dưỡng của măng Vầu đắng còn khá hạn chế tại Việt Nam [1-4]. Nghiên cứu này đã thu thập các mẫu măng Vầu đắng tại 12 khu vực đại diện cho 8 tỉnh miền núi phía Bắc của Việt Nam (Minh Tâm - Cao Bằng; Mường Pồn - Điện Biên; Mậu A, Nậm Xé - Lào Cai; Minh Đài, Ngọc Sơn - Phú Thọ; Quảng Tân - Quảng Ninh; Mường Giôn - Sơn La; Kim Phụng, Phong Quang - Thái Nguyên; Bắc Quang, Tri Phú - Tuyên Quang) để phân tích thành phần dinh dưỡng của măng. Kết quả phân tích thành phần dinh dưỡng của măng Vầu đắng sẽ làm rõ được các ưu, nhược điểm về giá trị nguồn gen của loài Vầu đắng trong sử dụng làm thực phẩm cho con người. Kết quả nghiên cứu sẽ là căn cứ khoa học quan trọng để khai thác và phát triển nguồn gen cây Vầu đắng lấy măng tại Việt Nam nói chung và khu vực miền núi phía Bắc nói riêng.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Mẫu măng phục vụ nghiên cứu được thu thập tại 12 khu vực đại diện cho 8 tỉnh miền núi phía Bắc của Việt Nam (Cao Bằng, Điện Biên,

Lào Cai, Quảng Ninh, Phú Thọ, Sơn La, Thái Nguyên, Tuyên Quang). Thời điểm lấy mẫu là giữa vụ măng chính (trong khoảng tháng 2-3). Mỗi khu vực tiến hành lựa chọn 3 quần thể Vầu đắng. Mỗi quần thể lựa chọn 3 mẫu măng tươi đại diện để phục vụ cho thí nghiệm. Các mẫu măng được đựng vào túi nhựa kín và vận chuyển trực tiếp tới phòng thí nghiệm của Viện Dinh dưỡng Quốc gia để phân tích thành phần dinh dưỡng trong măng tươi.

2.2. Phương pháp phân tích

Các mẫu măng Vầu đắng thu thập từ 12 khu vực được phân tích tại Viện Dinh dưỡng Quốc gia theo các phương pháp sau:

Xơ tổng số theo phương pháp NIN.G.01.M060 (2021)

Đường tổng số theo phương pháp NIN.G.01.M084 (2021)

Carbohydrate theo phương pháp NIN.G.01.M090 (2021)

Lipid theo phương pháp NIN.G.01.M03(2020)

Protein theo phương pháp NIN.G.01.M02 (2021)

Sắt theo phương pháp NIN.G.01.M032

Canxi theo phương pháp NIN.G.01.M032

Cyanua theo phương pháp NIN.G.01.M075

Độ ẩm theo phương pháp NIN.G.01.M01(2020)

Tro tổng số theo phương pháp NIN.G.01.M04 (2020)

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Kết quả phân tích măng Vầu đắng thu thập tại 12 khu vực đại diện cho 8 tỉnh miền núi phía Bắc của Việt Nam được tổng hợp tại Bảng 1 và 2.

Bảng 1. Thành phần dinh dưỡng: Protein, Lipid, Độ ẩm, Tro tổng số, Carbohydrate, Đường tổng số của măng Vầu đắng tại khu vực nghiên cứu

Địa điểm (xã, tỉnh)	Chỉ tiêu phân tích (đv tính: g/100 g)					
	Protein	Lipid	Độ ẩm	Tro tổng số	Carbohydrate	Đường tổng số
Minh Tâm, Cao Bằng	3,21	0,18	91,65	1,04	3,92	1,37
Mường Pồn, Điện Biên	4,10	0,15	91,89	0,76	3,10	0,27
Mậu A, Lào Cai	2,37	0,18	91,67	0,84	4,94	1,55
Nậm Xé, Lào Cai	2,77	0,26	90,98	1,04	4,95	1,86
Minh Đài, Phú Thọ	3,88	0,16	92,02	0,84	3,10	0,29
Ngọc Sơn, Phú Thọ	2,37	0,33	92,65	1,03	3,62	0,60
Quảng Tân, Quảng Ninh	2,67	0,17	92,96	0,85	3,35	0,79
Mường Giôn, Sơn La	4,14	0,30	90,36	1,12	4,08	0,78
Kim Phượng, Thái Nguyên	2,81	0,20	92,54	0,94	3,51	1,18
Phong Quang, Thái Nguyên	2,82	0,08	91,52	1,22	4,36	1,18
Bắc Quang, Tuyên Quang	3,05	0,32	90,19	1,29	5,15	0,64
Tri Phú, Tuyên Quang	3,45	0,22	91,09	0,93	4,31	0,85
Giá trị trung bình	3,14	0,21	91,63	0,99	4,03	0,95
Giá trị nhỏ nhất	2,37	0,08	90,19	0,76	3,10	0,27
Giá trị lớn nhất	4,14	0,33	92,96	1,29	5,15	1,86

Bảng 2. Thành phần dinh dưỡng: Sắt, Can xi, Xơ tổng số và Cyanua của măng Vầu đắng tại khu vực nghiên cứu

Địa điểm (xã, tỉnh)	Chỉ tiêu phân tích			
	Sắt <i>mg/100 g</i>	Canxi <i>mg/100 g</i>	Xơ tổng số <i>g/100 g</i>	Cyanua <i>mg/kg</i>
Minh Tâm, Cao Bằng	1,90	2,00	2,55	
Mường Pồn, Điện Biên	2,10	2,50	2,83	
Mậu A, Lào Cai	2,20	2,40	3,39	
Nậm Xé, Lào Cai	1,40	3,30	3,09	0,31
Minh Đài, Phú Thọ	2,20	2,60	2,81	
Ngọc Sơn, Phú Thọ	1,70	2,80	3,02	0,16
Quảng Tân, Quảng Ninh	1,60	1,10	2,56	
Mường Giôn, Sơn La	1,40	1,20	3,30	
Kim Phượng, Thái Nguyên	1,80	3,30	2,33	0,41
Phong Quang, Thái Nguyên	1,80	3,10	3,18	
Bắc Quang, Tuyên Quang	4,70	1,20	4,51	
Tri Phú, Tuyên Quang	1,83	3,90	3,46	3,88
Giá trị trung bình	2,05	2,45	3,09	0,40
Giá trị nhỏ nhất	1,40	1,10	2,33	
Giá trị lớn nhất	4,70	3,90	4,51	3,88

Kết quả tại Bảng 1 cho thấy, măng Vầu đắng có hàm lượng Protein dao động từ 2,37-4,14 g/100 g (trung bình 3,14 g/100 g), cao hơn các loại rau, củ, quả như Cà chua (0,6 g/100 g), Chuối xanh (1,2 g/100 g), Cà rốt (1,5 g/100 g), Cải xanh (1,7 g/100 g), Cải bắp (1,8 g/100 g) [5]. Giữa các khu vực chưa có sự khác biệt rõ ràng về hàm lượng Protein trong măng. Mẫu tại Mường Pồn, Điện Biên; Mường Giôn, Sơn La; Minh Đài, Phú Thọ và Tri Phú, Tuyên Quang có hàm lượng Protein cao từ 3,45 g/100 g trở lên. Ngược lại mẫu thu thập tại Ngọc Sơn, Phú Thọ và Mậu A, Lào Cai có hàm lượng Protein thấp: 2,37 g/100 g. Như vậy, măng Vầu đắng tại khu vực nghiên cứu khá giàu Protein, với hàm lượng nhìn chung cao hơn các rau, củ, quả thông thường.

Hàm lượng Lipid của các mẫu măng trong thí nghiệm dao động từ 0,08-0,33 g/100 g (trung bình 0,21 g/100 g), ngang với các loại rau, củ, quả như Cà chua, Cà rốt và Cải xanh, cao hơn Cải bắp (0,1 g/100 g), thấp hơn Chuối xanh (0,5 g/100 g) [5]. Các mẫu măng có hàm lượng Lipid từ 0,2 g/100 g thu thập tại: Ngọc Sơn, Phú Thọ; Bắc Quang, Tuyên Quang; Mường Giôn, Sơn La; Nậm Xé, Lào Cai; Tri Phú, Tuyên Quang và Kim Phụng, Thái Nguyên.

Độ ẩm trung bình của các mẫu măng là 91,63 g/100 g. Độ ẩm cao nhất là mẫu tại Quảng Tân, Quảng Ninh đạt 92,96 g/100 g, thấp nhất là mẫu tại Bắc Quang, Tuyên Quang 90,19 g/100 g.

Tro tổng số của các mẫu măng biến động từ 0,76 g/100 g (Mường Pồn, Điện Biên) đến 1,29 g/100 g (Bắc Quang, Tuyên Quang), trị số trung bình về tro tổng số của các mẫu măng nghiên cứu là 0,99 g/100 g.

Hàm lượng Carbohydrate của măng khá cao từ 3,1-5,15 g/100 g (trung bình 4,03 g/100 g), cao nhất ở mẫu măng thu tại Bắc Quang, Tuyên Quang (5,15 g/100 g). Hàm lượng Carbohydrate của các mẫu măng Vầu đắng cao hơn Cải xanh (1,9 g/100 g), Cà chua (4,0 g/100 g) nhưng thấp hơn Cải bắp (5,3 g/100 g), Cà rốt

(7,8 g/100 g) và Chuối xanh (16,4 g/100 g) [5].

Hàm lượng Đường tổng số dao động từ 0,27-1,86 g/100 g (trung bình 0,95 g/100 g), thấp hơn Cà chua (2,63 g/100 g), Chuối xanh (1,95 g/100 g), Cà rốt (4,54 g/100 g), Cải bắp (3,58 g/100 g), Cải xanh (1,6 g/100 g) [5].

Hàm lượng Sắt biến động từ 1,4-4,7 mg/100 g (trung bình 2,05 mg/100 g), nhìn chung cao hơn Chuối xanh (0,4 mg/100 g), Cà rốt (0,8 mg/100 g), Cải bắp (1,1 mg/100 g), Cà chua (1,4 mg/100 g) và Cải xanh (1,9 mg/100 g) [5]. Giữa các khu vực có sự khác nhau về hàm lượng Sắt trong măng Vầu đắng. Mẫu măng có hàm lượng Sắt cao (từ 2,1 mg/100 g trở lên) thu thập tại Bắc Quang, Tuyên Quang; Minh Đài, Phú Thọ; Mậu A, Lào Cai; Mường Pồn, Điện Biên. Mẫu măng thu tại Nậm Xé, Lào Cai và Mường Giôn, Sơn La hàm lượng Sắt thấp chỉ đạt 1,4 mg/100 g.

Hàm lượng Canxi khá thấp từ 1,1-3,9 mg/100 g (trung bình 2,45 mg/100 g) thấp hơn các loại rau, củ, quả thông thường như Cà chua (12 mg/100 g), Chuối xanh (26 mg/100 g), Cà rốt (43 mg/100 g), Cải bắp (48 mg/100 g), Cải xanh (89 mg/100 g) [5].

Chất Xơ tổng số biến động từ 2,33-4,51 g/100 g măng tươi (trung bình 3,09 g/100 g); mẫu măng có hàm lượng chất Xơ tổng số cao (từ 3,39 g/100 g trở lên) thu tại Bắc Quang, Tri Phú, Tuyên Quang và Mậu A, Lào Cai.

Kết quả trong bảng 2 cho thấy măng Vầu đắng tại Ngọc Sơn, Phú Thọ; Nậm Xé, Lào Cai; Kim Phụng, Thái Nguyên; Tri Phú, Tuyên Quang phát hiện ra Cyanua, nhưng với hàm lượng thấp, dao động từ 0,16 mg/kg-3,88 mg/kg. Các mẫu măng còn lại thu thập tại khu vực Minh Tâm, Cao Bằng; Mường Pồn, Điện Biên; Mậu A, Lào Cai; Minh Đài, Phú Thọ; Quảng Tân, Quảng Ninh; Mường Giôn, Sơn La; Phong Quang, Thái Nguyên; Bắc Quang, Tuyên Quang chưa phát hiện được Cyanua trong ngưỡng thí nghiệm.

Thành phần dinh dưỡng của măng Vầu đắng so với một số loại măng tre phổ biến tại Việt Nam được tổng hợp trong Bảng 3.

Bảng 3. Thành phần dinh dưỡng trong măng của một số loài tre ở Việt Nam

TT	Tên loài	Xơ tổng số g/ 100 g	Đường tổng số g/ 100 g	Carbo hydrate g/ 100 g	Lipid g/ 100 g	Protein g/ 100 g	Sắt mg/ 100 g	Canxi mg/ 100 g
1	Mạ lay (<i>Gigantochloa albociliata</i>)	1,08	0,83	1,04	0,11	1,52	-	-
2	Mạ bóí (<i>Bambusa burmunica</i>)	1,43	1,00	1,25	0,14	1,45	-	-
3	Luồng (<i>Dendrocalamus barbatus</i>)	0,71	1,94	2,20	0,13	2,07	-	-
4	Bương mốí (<i>Dendrocalamus velutinus</i>)	0,80	1,98	2,29	0,17	1,17	-	-
5	Mạ xanh (<i>Dendrocalamus latiflorus</i>)	1,16	1,41	1,73	0,11	1,19	-	-
6	Tre ngọt (<i>Dendrocalamus brandisii</i>)	0,67	2,75	3,73	0,19	1,92	1,92	7,11
7	Vầu đắí (<i>Indosasa angustata</i>)	3,09	0,95	4,03	0,21	3,14	2,05	2,45

Nguồn: [6, 7].

Kết quả Bảng 3 cho thấy măng Vầu đắí tại khu vực nghiên cứu có hàm lượng Xơ tổng số, Carbohydrate, Lipid, Protein cao hơn rất rõ so với các măng Mạ lay, Mạ bóí, Bương mốí, Mạ xanh và Tre ngọt. Nếu so sánh riêng với măng Tre ngọt, chỉ có có hàm lượng Đường tổng số và Canxi của măng Vầu đắí thấp hơn, còn hàm lượng các chất còn lại đều cao hơn măng Tre ngọt.

4. KẾT LUẬN

Hàm lượng Protein của các mẫu măng Vầu đắí thu thập tại 12 khu vực đại diện cho 8 tỉnh miền núi phía Bắc Việt Nam biến động từ 2,37-4,14 g/100 g (trung bình 3,14 g/100 g), nhìn chung cao hơn các loại rau, củ, quả thông thường. Hàm lượng Lipid của măng từ 0,08-0,33 g/100 g (trung bình 0,21 g/100 g). Các mẫu măng có hàm lượng Lipid cao, từ 0,2 g/100 g là Ngọc Sơn, Phú Thọ; Bắc Quang, Tuyên Quang; Mường Giôn, Sơn La; Nậm Xé, Lào Cai; Tri Phú, Tuyên Quang và Kim Phượng, Thái Nguyên. Độ ẩm trung bình của các mẫu măng là 91,6 g/100

g. Tro tổng số của các mẫu măng biến động từ 0,76 g/100 g (Mường Pồn, Điện Biên) đến 1,29 g/100 g (Bắc Quang, Tuyên Quang), trị số trung bình về tro tổng số của các mẫu măng nghiên cứu là 0,99 g/100 g.

Hàm lượng Carbohydrate trong các mẫu măng Vầu đắí khá cao từ 3,1-5,15 g/100 g (trung bình 4,03 g/100 g), cao nhất ở mẫu măng thu tại Bắc Quang, Tuyên Quang (5,15 g/100 g). Hàm lượng Đường tổng số trong măng từ 0,27-1,86 g/100 g (trung bình 0,95 g/100 g).

Hàm lượng Sắt trong măng biến động từ 1,4-4,7 mg/100 g (trung bình 2,05 mg/100 g). Giữa các khu vực có sự khác nhau về hàm lượng Sắt trong măng. Hàm lượng Canxi có trong măng Vầu đắí khá thấp từ 1,1-3,9 mg/100 g (trung bình 2,45 mg/100 g). Chất Xơ tổng số trong măng biến động từ 2,33-4,51 g/100 g măng tươi (trung bình 3,09 g/100 g); mẫu măng có hàm lượng chất Xơ tổng số lớn thu tại Bắc Quang, Tri Phú, Tuyên Quang và Mậ A, Lào Cai.

Măng Vầu đắng tại Ngọc Sơn, Phú Thọ; Nậm Xé, Lào Cai; Kim Phụng, Thái Nguyên; Tri Phú, Tuyên Quang phát hiện ra Cyanua, nhưng với hàm lượng thấp, dao động từ 0,16 mg/kg đến 3,88 mg/kg. Các mẫu măng Vầu đắng tại khu vực Minh Tâm, Cao Bằng; Mường Pồn, Điện Biên; Mậu A, Lào Cai; Minh Đài, Phú Thọ; Quảng Tân, Quảng Ninh; Mường Giôn, Sơn La; Phong Quang, Thái Nguyên; Bắc Quang, Tuyên Quang chưa phát hiện được Cyanua trong ngưỡng thí nghiệm.

Măng Vầu đắng có hàm lượng Xơ tổng số, Carbohydrate, Lipid, Protein cao hơn rõ so với các măng tre khá phổ biến tại Việt Nam như Mạ lay, Mạ bó, Bương mốc, Mai xanh và Tre ngọt.

Lời cảm ơn

Bài báo này là một phần sản phẩm khoa học dựa trên kết quả của Đề tài KHCN Cấp quốc gia “Nghiên cứu Khai thác và phát triển nguồn gen cây Vầu đắng (*Indosasa angustata* McClure) tại một số tỉnh miền núi phía Bắc”, mã số NVQG-2021/ĐT.29 do Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý. Nhóm tác giả xin trân trọng cảm ơn sự giúp đỡ quý báu của

Bộ KH&CN, Trường Đại học Lâm nghiệp và các địa phương nơi thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Ngô Quang Đê (2003). Tre trúc (gây trồng và sử dụng). NXB Nghệ An.
- [2]. Trần Ngọc Hải (2012). Nghiên cứu đặc tính sinh thái loài Vầu đắng (*Indosasa angustata* McClure) làm cơ sở cho các giải pháp kỹ thuật gây trồng và kinh doanh rừng Vầu đắng. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp.
- [3]. McClure F.A. (1942). New bamboos, and some new records, from French Indo-China. *Journal of the Arnold Arboretum*. 23(1): 93-102.
- [4]. Nguyễn Hoàng Nghĩa (2005). Tre trúc Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Công Khẩn, Nguyễn Thị Lâm, Hà Thị Anh Đào, Lê Hồng Dũng, Lê Bạch Mai & Nguyễn Văn Sĩ (2007). Bảng thành phần thực phẩm Việt Nam. NXB Y học, Hà Nội.
- [6]. Lê Văn Thành (2013). Nghiên cứu kỹ thuật gây trồng cây Bương mốc lấy măng ở huyện Ba Vì – Hà Nội. Báo cáo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- [7]. Nguyễn Văn Thọ (2020). Nghiên cứu khai thác và phát triển nguồn gen cây Tre ngọt (*Dendrocalamus brandisii* (Munro) Kurz) tại một số tỉnh miền núi phía Bắc để lấy măng. Báo cáo tổng kết đề tài quỹ gen cấp Quốc gia mã số VNQG-2016/13. Bộ Khoa học và Công nghệ.