

# ĐẶC ĐIỂM PHÁT TÁN HẠT THỰC VẬT BỒI LOÀI KHỈ VÀNG (*Macaca mulatta*) Ở ĐẢO CÙ LAO CHÀM, TỈNH QUẢNG NAM

Nguyễn Văn Minh<sup>1</sup>

## TÓM TẮT

Mục đích của nghiên cứu này nhằm xác định các đặc điểm phát tán hạt các loài thực vật thông qua phân tích các mẫu phân từ loài khỉ vàng (*Macaca mulatta*) ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam. Nghiên cứu đã thu thập tổng cộng 87 mẫu phân từ tháng 6 đến tháng 11 năm 2017. Tỷ lệ hạt xuất hiện, thành phần loài (chủ hoặc họ), tỷ lệ hạt còn nguyên đã được phân tích và kiểm tra. Ngoài ra, số lượng loài thực vật và số hạt trong mỗi mẫu phân cũng đã được phân tích. Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được 15 loài thực vật thuộc 9 họ trong các mẫu phân của loài khỉ vàng. Hạt được tìm thấy trong tất cả các mẫu phân trong các tháng, ngoại trừ tháng 11. Tỷ lệ hạt xuất hiện và số lượng các loài thực vật trong những mẫu phân là ổn định trong suốt thời gian nghiên cứu, nhưng số lượng hạt còn nguyên được phát hiện trong tháng 6 và 7 cao hơn các tháng còn lại. Đường kính thể tích bình quân (MCD) của các hạt thực vật thu được từ các mẫu phân của khỉ vàng là 6,9 mm và phạm vi biến động từ 0,9 đến 17,7 mm. Loài khỉ vàng tại đảo Cù Lao Chàm có vai trò phát tán hạt có đường kính nhỏ hơn 10 mm, tương tự như loài khỉ vàng ở khu vực bán đảo Sơn Trà, thành phố Đà Nẵng.

Từ khóa: *Macaca mulatta*, phân, phát tán hạt, Cù Lao Chàm.

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Động vật linh trưởng và chim là hai nhóm động vật chiếm một tỷ lệ lớn về phát tán hạt của các loài thực vật (Yumoto và cs, 1999). Động vật linh trưởng đóng vai trò rất quan trọng trong quá trình phát tán hạt của các loài thực vật vì chúng di chuyển quãng đường dài hàng ngày và có thể nuốt các hạt có kích thước lớn hơn hầu hết các loài chim (Yumoto và cs, 1999). Theo thống kê, hơn 380 loài linh trưởng ăn trái cây và phát tán hạt hoặc hủy hoại hạt trên toàn thế giới (Gómez và Verdú, 2012). Các loài linh trưởng có thể tiêu thụ khoảng từ 20% đến 40% sinh khối các loại trái cây và chúng có thể phát tán hạt giống của nhiều loài thực vật (Lambert, 1999). Nhìn chung, phương thức phát tán hạt của các loài linh trưởng chủ yếu bằng cách phồng uế (đại tiện) số lượng lớn các hạt giống (Stevenson, 2007).

Giống như các loài khác trong bộ linh trưởng, các loài động vật thuộc nhóm khỉ *Macaca* cũng được biết đến đóng vai trò quan trọng trong quá trình phát tán hạt các loài thực vật (Tsuiji và cs, 2011; Minh và Hằng, 2016). Nhìn chung, chế độ ăn của các loài khỉ bao gồm một số lượng các loại trái cây (Tsuiji và cs, 2011). So với các loài động vật có khả năng phát tán

hạt khác, các loài khỉ cũng có khả năng tiêu thụ một lượng trái cây có kích thước lớn hơn so với các loài động vật khác (Kitamura et al., 2002). Tsuiji và cs (2010) đã chứng minh rằng các loài khỉ nói chung có khả năng lưu giữ trái cây trong ruột dài hơn so với các loài chim và vì vậy, các loài khỉ được cho là có tiềm năng phát tán hạt lớn hơn và rộng hơn so với các loài chim (Tsuiji và cs, 2011). Các nghiên cứu trước đây đã cho thấy rằng các vị trí mà hạt được phát tán bởi khỉ có khả năng làm tăng tỷ lệ nảy mầm và làm tăng khả năng sinh trưởng của một số loài thực vật (Tsuiji và cs, 2011). Vì vậy, các loài khỉ có khả năng ảnh hưởng mạnh đến cấu trúc không gian và di truyền của quần thể thực vật và do đó đóng góp vào sự đa dạng sinh cảnh của các quần tụ thực vật thông qua việc phát tán hạt giống (Tsuiji và cs, 2011).

Để làm rõ vai trò của các khỉ trong quá trình phát tán hạt của các loài thực vật thông qua quá trình ăn thì đầu tiên cần phải kiểm tra loài thực vật nào? và có bao nhiêu hạt giống trong phân của chúng (Tsuiji và cs, 2011). Các nghiên cứu trước đây đối với loài khỉ Nhật Bản cho thấy chúng có khả năng phát tán hạt giống các loài thực vật ở các khu vực thuộc vùng ôn đới bằng cách đại tiện và nhổ nước bọt (Tsuiji và cs, 2011). Tuy nhiên, rất ít thông tin định lượng về đặc điểm phát tán hạt của các loài khỉ ở các vùng rừng nhiệt đới, đặc biệt là các khu vực ở các vùng đảo về

<sup>1</sup> Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

số lượng loài thực vật có hạt phát tán, tỷ lệ hạt xuất hiện, kích thước hạt trong phân, số hạt trên mỗi mẫu phân, số lượng hạt của các loài thực vật trên mỗi mẫu phân và tỷ lệ hạt còn nguyên vẹn. Mục đích của nghiên cứu này nhằm xác định các đặc điểm phát tán hạt các loài thực vật thông qua phân tích các mẫu phân từ loài khỉ vàng (*Macaca mulatta*) ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam.

## 2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Cù Lao Chàm là một cụm đảo, về mặt hành chính trực thuộc xã đảo Tân Hiệp, thành phố Hội An, tỉnh Quảng Nam, nằm cách bờ biển Cửa Đại 18 km và đã được UNESCO công nhận là khu dự trữ sinh quyển thế giới. Cù lao Chàm bao gồm 8 đảo: Hòn Lao, Hòn Dài, Hòn Mỏ, Hòn Khô Mẹ, Hòn Khô Con, Hòn Lá, Hòn Tai, Hòn Ông. Hòn Lao là đảo lớn nhất có diện tích 1.317 ha và có hai ngọn núi, một đỉnh cao 517 m ở trung tâm đảo và một đỉnh khác là 326 m ở cuối phía Tây. Dân số trên đảo gồm khoảng 3.000 người. Nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa điển hình, Cù Lao Chàm có nhiệt độ trung bình hàng năm 26°C và lượng mưa trung bình hàng năm 2.505 mm. Có hai mùa chính hàng năm: giai đoạn có lượng mưa thấp hơn (tháng 1 tháng 7) và thời kỳ ẩm ướt, đôi khi có lượng mưa quá mức (tháng 9 tháng 12). Diện tích



Hình 1. Tuyến điều tra thu thập các mẫu phân của loài khỉ vàng ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam

### 2.2.2. Phương pháp xử lý mẫu và đo đếm kích thước của các hạt

Mẫu phân đã được thu thập được đưa đến Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế để tiến hành rửa thông qua một sàng lưới 0,5 mm và các hạt giống còn lại trong sàng được thu thập. Sau đó, tiến

rừng tự nhiên trên đảo khoảng 534,9 ha với đặc điểm của kiểu rừng thường xanh vùng thấp có một vai trò rất quan trọng cung cấp tài nguyên nước cho toàn bộ hòn đảo.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

### 2.2.1. Phương pháp điều tra thực địa

Điều tra thực địa đã được tiến hành từ tháng 6 đến tháng 11 trong năm 2017, đã khảo sát và thu thập các mẫu phân của loài khỉ vàng (phạm vi: 10 đến 15) dọc theo con đường trải nhựa từ khu vực Bãi Xếp đến Bãi Hương ở đảo Cù Lao Chàm vào những ngày đẹp trời, không mưa (Hình 1 và 2). Điều tra được thực hiện 2 - 3 ngày/tháng. Việc phân biệt giữa phân của linh trưởng và những loài cây nhỏ có chống lấp khu vực phân bố dựa trên cơ sở về hình dạng và kích thước. Người điều tra cũng cho rằng các mẫu phân được thu thập là từ loài khỉ vàng và không phải từ các loài khỉ khác vì người điều tra quan sát rõ những cá thể khỉ vàng trên hoặc gần con đường trải nhựa trong quá trình quan sát và thu mẫu. Ngoài ra, theo báo cáo trước đây của Nguyễn Văn Minh (2018) thì loài khỉ vàng gần như là loài duy nhất thuộc bộ linh trưởng có phân bố ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam.

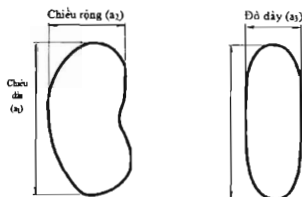


Hình 2. Điều tra thu thập các mẫu phân của loài khỉ vàng ở khu vực Bãi Hương, đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam

hành xác định và đếm số lượng hạt giống. Do thiếu thông tin về định dạng các loài thực vật dựa vào các đặc điểm hình thái của hạt ở Việt Nam, vì vậy việc xác định hạt của các loài thực vật trong nghiên cứu này dựa trên các đặc điểm của các loài tương tự ở các nước Đông Nam Á khác (như ở Thái Lan và Malaysia) (Tsuji và cs, 2013). Do hạn chế này, phần

lớn thực vật chỉ có thể được xác định đối với cấp độ chi và không phải cấp độ loài.

Kích thước của các hạt đã được tiến hành đo theo 3 chiều (Hình 3) gồm chiều dài trục dài nhất ( $a_1$ ), chiều rộng ( $a_2$ ) và độ dày ( $a_3$ ) của các hạt được chọn ngẫu nhiên của từng loài /chi thực vật bằng thước kẹp Vernier với độ chính xác là 0,05 mm (Tsuji và cs, 2011). Khi số lượng lớn hạt giống được thu thập nhiều tiến hành lựa chọn 10 hạt ngẫu nhiên để đo đếm các chỉ tiêu về chiều dài. Trong trường hợp số lượng hạt thu được của mỗi mẫu nhỏ đã đo tất cả các hạt theo mỗi chiều. Đường kính thể tích bình quân (MCD) của các hạt được tính toán theo công thức:  $MCD = (a_1 \times a_2 \times a_3)^{1/3}$  (Tsuji và cs, 2011).



Hình 3. Đo đếm kích thước của hạt theo 3 chiều

### 2.2.3. Xử lý số liệu

Để kiểm tra sự thay đổi hàng tháng về tỷ lệ xuất hiện hạt giống, tiêu chuẩn Chi bình phương đã được sử dụng. Để kiểm tra sự sai khác về số lượng hạt giống và số lượng các loài thực vật trên mỗi mẫu phân, phân tích phương sai phi tham số Kruskal-Wallis đã được áp dụng. Tất cả các phân tích thống kê được thực hiện bằng phần mềm thống kê PAST với mức ý nghĩa thống kê  $P_{\text{value}} < 0,05$ .

## 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thành phần hạt của các loài thực vật trong các mẫu phân của loài khỉ vàng

Bảng 1. Số hạt bình quân thu được từ các mẫu phân theo tháng của loài khỉ vàng ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam

| Họ hoặc Chi                             | Số hạt bình quân trên mỗi mẫu phân |         |         |         |          |          |
|---|------------------------------------|---------|---------|---------|----------|----------|
|   | Tháng 6                            | Tháng 7 | Tháng 8 | Tháng 9 | Tháng 10 | Tháng 11 |
|   | n = 14                             | n = 18  | n = 15  | n = 14  | n = 16   | n = 10   |
| Euphorbiaceae ( <i>Baccaurea</i> sp.)   | -                                  | -       | 23,0    | 2,7     | 3,3      | -        |
| Tiliaceae ( <i>Microcos tomentosa</i> ) | 2,0                                | 2,0     | 4,0     | 1,0     | -        | -        |
| Moraceae ( <i>Ficus</i> sp.)            | 406,2                              | 447,2   | -       | -       | -        | -        |
| Annonaceae (sp 1)                       | -                                  | -       | 6,0     | 9,0     | 2,0      | -        |

Tổng cộng có 87 mẫu phân đã được thu thập trong suốt thời gian nghiên cứu. Tỷ lệ các mẫu phân có chứa hạt là 47,2% (41/87 mẫu) với tổng cộng 15 loài thực vật đã được ghi nhận (Bảng 1), ít hơn 1 loài so với nghiên cứu ở bán đảo Sơn Trà (Tsuji et al., 2013). Tỷ lệ các mẫu phân có hạt xuất hiện của từng tháng lần lượt là 64,3% (9/14) vào tháng 6; 72,2% (13/18) vào tháng 7; 46,7% (7/15) vào tháng 8; 42,9% (6/14) vào tháng 9; 37,5% (6/16) vào tháng 10 và 0% (0/10) vào tháng 11. Tỷ lệ các mẫu phân có hạt xuất hiện giữa các tháng cho thấy có sự sai khác đáng kể ( $\chi^2 = 20,45$ ;  $P < 0,05$ ).

So với các khu vực nghiên cứu khác ở vùng ôn đới, tỷ lệ các mẫu phân có chứa hạt ở đảo Cù Lao Chàm là 47,2% và là thấp hơn đáng kể trong khu vực và vùng châu Á. Các kết quả nghiên cứu trước đây ở đảo Yakushima (Nhật Bản) thì tỷ lệ này là 99%; ở vùng Khao Yai là 89% (Otani & Shibata, 2000; Albert, 2011). Tỷ lệ các mẫu phân có chứa hạt của loài khỉ vàng ở vùng bán đảo Sơn Trà (thành phố Đà Nẵng) là 58,2% (Tsuji et al., 2013) cũng cho thấy cao hơn so với tỷ lệ của loài này ở đảo Cù Lao Chàm.

Số lượng các loài thực vật (bao gồm cả các loài không xác định tên Họ hoặc Chi) được khảo sát từ tháng 6 đến tháng 10 lần lượt là 06, 07, 08, 06 và 02. Thành phần của hạt được ghi nhận cho thấy giống nhau giữa tháng sáu và bảy, tuy nhiên lại khác nhau so với ba tháng khác, đặc biệt đối với những loài có kích thước các hạt nhỏ hơn như loài thuộc chi *Ficus* đã được ghi nhận ở các mẫu phân được thu thập vào tháng sáu và bảy. Ngược lại, các hạt có kích thước lớn như họ *Euphorbiaceae* và *Annonaceae* chủ yếu được thu thập ở các tháng khác trong mùa mưa, điều này cho thấy tương tự như kết quả nghiên cứu trước đây về loài khỉ vàng ở vùng bán đảo Sơn Trà (Tsuji và cs, 2013).

|  |       |       |      |      |      |   |
|--|-------|-------|------|------|------|---|
| Annonaceae (sp 2)                        |       | -     | -    | 1    | -    | - |
| Guttiferae ( <i>Garcinia</i> sp.)        |       | -     | 2,0  | 0    | -    | - |
| Sapotaceae                               | -     | -     | 2,0  | 6,0  | -    | - |
| Gnetaceae ( <i>Gnetum</i> sp.)           |       |       | -    | 7,0  | -    | - |
| Sapindaceae ( <i>Lephisanthes</i> sp.)   | -     | -     | 1,0  | 0    | -    | - |
| Loài không xác định số 1                 | 55,8  | 59,0  |      |      |      |   |
| Loài không xác định số 2                 | 37,5  | 41,0  |      |      |      |   |
| Loài không xác định số 3                 | 16,9  | 16,7  |      |      |      |   |
| Loài không xác định số 4                 | 1,0   | 1,0   |      |      |      |   |
| Loài không xác định số 5                 | -     | 2,0   | 7,0  |      |      |   |
| Loài không xác định số 6                 | -     | -     | 5,5  | -    | -    | - |
| Số lượng mẫu phân có chứa hạt            | 9     | 13    | 7    | 6    | 6    |   |
| Tỷ lệ các mẫu phân có hạt (%)            | 64,3  | 72,2  | 46,7 | 42,9 | 37,5 | - |
| Số lượng các loài thực vật được ghi nhận | 6     | 7     | 8    | 6    | 2    |   |
| Số lượng hạt bình quân của mỗi mẫu phân  | 286,6 | 379,6 | 9,7  | 7,0  | 3,8  | - |
| Số loài bình quân trên mỗi mẫu phân      | 2,6   | 3,2   | 1,6  | 2    | 1,3  | - |

Số lượng hạt bình quân ở các mẫu có xuất hiện hạt là 149,6 (n = 41). Trong khi đó, số lượng hạt bình quân ở các mẫu có xuất hiện hạt từ tháng 6 đến tháng 10 lần lượt là 286,6; 379,6; 9,7; 7,0; và 3,8 (Bảng 1). Kiểm tra bằng phân tích phương sai phi tham số Kruskal-Wallis cho thấy số lượng hạt bình quân ở các mẫu của mỗi tháng là có sự khác biệt đáng kể ( $p < 0,001$ ), trong đó các mẫu phân ở tháng sáu và tháng

bảy có số lượng hạt bình quân là lớn hơn đáng kể so với các tháng còn lại. Số lượng các loài thực vật được ghi nhận ở mỗi mẫu có xuất hiện hạt bình quân là 2,0 loài (n = 41), cao hơn so với các loài thực vật được ghi nhận (1,3 loài) từ mỗi mẫu phân có hạt bình quân của loài khi vàng ở bán đảo Sơn Trà (Tsuji et al., 2013).

3.2. Kích thước hạt của các loài thực vật trong các mẫu phân của loài khi vàng

Bảng 2. Đường kính thể tích bình quân của các hạt của các loài thực vật từ các mẫu phân của loài khi vàng ở đảo Cù Lao Chàm

| Họ hoặc Chi                             | Dung lượng mẫu | Đường kính thể tích bình quân MCD (mm) |
|---|----------------|--|
| Euphorbiaceae ( <i>Baccaurea</i> sp.)   | n = 10         | 8,5                                    |
| Moraceae ( <i>Ficus</i> sp.)            | n = 10         | 0,9                                    |
| Tiliaceae ( <i>Microcos tomentosa</i> ) | n = 10         | 10,6                                   |
| Annonaceae (sp 1)                       | n = 10         | 7,4                                    |
| Annonaceae (sp 2)                       | n = 10         | 7,2                                    |
| Guttiferae ( <i>Garcinia</i> sp.)       | n = 10         | 10,5                                   |
| Sapindaceae ( <i>Lephisanthes</i> sp.)  | n = 10         | 8,2                                    |
| Gnetaceae ( <i>Gnetum</i> sp.)          | n = 10         | 17,7                                   |
| Sapotaceae                              | n = 10         | 5,9                                    |
| Loài không xác định số 1                | n = 10         | 0,9                                    |
| Loài không xác định số 2                | n = 10         | 1,2                                    |
| Loài không xác định số 3                | n = 10         | 1,0                                    |
| Loài không xác định số 4                | n = 10         | 8,9                                    |
| Loài không xác định số 5                | n = 10         | 4,9                                    |
| Loài không xác định số 6                | n = 10         | 9,5                                    |

Kích cỡ hạt đưa vào đường kính thể tích bình quân (MCD) trong phạm vi biến động từ 0,9 đến 17,7 mm với giá trị bình quân là 6,9 mm (n = 15) (Bảng 2). So với một số khu vực khác ở vùng ôn đới hoặc nhiệt

đới cho thấy đường kính thể tích bình quân từ các mẫu phân của loài khi vàng ở đảo Cù Lao Chàm là lớn hơn so với các loài khi ở các khu vực khác. Ví dụ như ở đảo Yakusima (Nhật Bản) là 2,5 mm với phạm

vi biến động từ 1,1 đến 6,4 mm; đảo Kinkayan (Nhật Bản) là 3,0 mm với phạm vi biến động từ 0,8 đến 10,0 mm (Tsuiji và cs, 2011); ở Bukit Timah (Singapore) là 4,3 mm với phạm vi biến động từ 0,2–13,4 mm (Lucas & Corlett, 1998). Tuy nhiên khi so sánh với loài khỉ vàng ở vùng bán đảo Sơn Trà thì kết quả của nghiên cứu này lại cho thấy kích thước hạt bình quân và phạm vi biến động kích thước hạt là tương tự (Tsuiji và cs, 2013).

Ngoài ra, kích thước đường kính thể tích bình quân lớn nhất của hạt từ các mẫu phân của loài khỉ vàng ở đảo Cù Lao Chàm là 17,7 mm và đều lớn hơn so với các khu vực nghiên cứu khác trong khu vực. Những kết quả này cho thấy loài khỉ vàng ở đảo Cù Lao Chàm có khả năng phát tán hạt của các loài thực vật có phạm vi kích thước lớn hơn so với các quần thể khỉ khác.

#### 4. KẾT LUẬN

Loài khỉ trong các khu rừng nhiệt đới ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam có khả năng phát tán hạt của nhiều loài thực vật khác nhau, kết quả này là tương tự như các vùng ôn đới và các vùng nhiệt đới khác. Kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ hạt xuất hiện là thấp trong các mẫu phân được thu thập. Số lượng các loài hạt thực vật là tương đối thấp trên mỗi mẫu phân. Kích thước đường kính thể tích bình quân của các hạt phát tán trong các mẫu phân được thu thập là tương đối lớn so với các vùng ôn đới và các vùng khác trong khu vực. Những kết quả mới của nghiên cứu này cho thấy vai trò phát tán hạt của các loài khỉ là có sự khác nhau giữa các vùng, khu vực.

#### LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin trân trọng cảm ơn cán bộ và người dân ở đảo Cù Lao Chàm, tỉnh Quảng Nam đã nhiệt tình giúp đỡ và cung cấp thông tin cho hoạt động nghiên cứu. Tác giả cũng rất biết ơn Tiến sĩ Yamato Tsuiji, Viện Nghiên cứu Linh trưởng, Đại học Kyoto đã hỗ trợ phân loại hạt thực vật của các mẫu phân trong nghiên cứu này.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Albert A, 2011. Feeding and ranging behavior of northern pigtailed macaques (*Macaca leonina*): impact on their seed dispersal effectiveness and ecological contribution in a tropical rainforest at Khao Yai National Park, Thailand. PhD thesis, University of Liège, Belgium.

2. Corlett RT, 2011. Seed dispersal in Hong Kong, China: past, present and possible futures. *Integrative Zoology* 6, 97-109.

3. Gómez JM & Verdú M, 2012. Mutualism with plants drives primate diversification. *Systematic Biology*, 4, 567–577.

4. Kitamura S, Yumoto T, Poonswad P, Chuailua P, Plongmai K, Maruhashi T & Noma N, 2002. Interactions between fleshy fruits and frugivores in a tropical seasonal forest in Thailand. *Oecologia* 133, 559-572.

5. Lambert JE, 1999. Seed handling in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and redtail monkeys (*Cercopithecus ascanius*): Implications for understanding hominoid and cercopithecine fruit-processing strategies and seed dispersal. *American Journal of Physical Anthropology*, 109, 365–386.

6. Lucas PW & Corlett RT, 1998. Seed dispersal by long-tailed macaques. *Am. J. Primatol.* 45, 29-44.

7. Nguyễn Văn Minh và Trần Thị Thúy Hằng, 2016. Đặc điểm nhận dạng, sinh thái và tình trạng bảo tồn thú linh trưởng ở Việt Nam. Nhà xuất bản Đại học Huế.

8. Nguyễn Văn Minh, 2018. Đánh giá sự lai giống tự nhiên giữa loài khỉ vàng (*Macaca mulatta*) và loài khỉ đuôi dài (*M. fascicularis*) dựa vào các đặc điểm hình thái ở khu vực Trung Trung bộ và Tây Nguyên của Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tr. 94-101.

9. Nakashima Y, Inoue E, Inoue-Murayama M & Abd Sukor JR, 2010. Functional uniqueness of a small carnivore as seed dispersal agents: a case study of the common palm civets in the Tabin Wildlife Reserve, Sabah, Malaysia. *Oecologia*, 164, 721-730.

10. Noma N & Yumoto T, 1997. Fruiting phenology of animal-dispersed plants in response to winter migration of frugivores in a warm temperate forest on Yakushima Island, Japan. *Ecol. Res.* 12, 119-129.

11. Otani T & Shibata E, 2000. Seed dispersal and predation by Yakushima macaques, *Macaca fuscata yakui*, in a warm temperate forest of Yakushima Island, Southern Japan. *Ecol. Res.* 15, 133-144.

12. Stevenson PR, 2007. Estimates of the number of seeds dispersed by a population of primates in a lowland forest in western Amazonia. In A. J. Dennis, E. W. Schupp, R. J. Green, & D. A. Westcott (Eds.), Seed dispersal: Theory and its application in a changing world (pp. 340–362). Wallingford, UK: CAB International.

13. Tsuji Y, Fujita S, Sugiura H, Saito C & Takatsuki S, 2006. Long-term variation in fruiting and the food habits of wild Japanese macaques on Kinkazan Island, northern Japan. *Am. J. Primatol.* 68, 1068-1080.

14. Tsuji Y, Morimoto M & Matsubayashi K, 2010. Effects of the physical characteristics of seeds on gastrointestinal passage time in captive Japanese macaques. *J. Zool.* 280, 171-176.

15. Tsuji Y, Sato K & Sato Y, 2011. The role of Japanese macaques (*Macaca fuscata*) as endozoochorous seed dispersers on Kinkazan Island, Northern Japan. *Mamm. Biol.* 76, 525-533.

16. Tsuji Y, Nguyen Van Minh, Sumpei K, Nguyen Huu Van and Hamada Y, 2013. Seed dispersal by rhesus macaques (*Macaca mulatta*) in Son Tra Nature Reserve, central Vietnam. *Vietnamese Journal of Primatology*, 2(2), 65-73.

17. Yumoto T, Kimura K & Nishimura A, 1999. Estimation of the retention times and distances of seed dispersed by two monkey species, *Alouatta seniculus* and *Lagothrix lagotricha*, in a Colombian forest. *Ecological Research*, 14, 179–191.

THE CHARACTERISTICS OF SEED DISPERSAL BY RHESUS MACAQUES (*Macaca mulatta*)  
IN CU LAO CHAM ISLAND, QUANG NAM PROVINCE

Nguyen Van Minh<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Agriculture and Forestry, Hue University

Summary

The characteristics of seeds within feces considered as an important aspect of seed dispersal were studied in wild rhesus macaques (*Macaca mulatta*) in Cu Lao Cham island, Quang Nam province. Fecal samples (n = 87) were collected from June to November 2017 and rate of seed occurrence, species/genus composition, rate of intact seeds, number of plant species, and seeds per single fecal sample were examined. The study recorded 15 plant species including nine families from macaque fecal samples. Seeds were found within the fecal samples during every month except November. The rate of seed appearance and the number of plant species within fecal samples were stable over the study period, but the number of intact seeds observed within fecal samples was higher in June and July than in other months. The mean cubic diameter of seeds was 6.9 mm with the range from 0.9 to 17.7 mm. The rhesus macaques in Cu Lao Cham island seem to act as potential seed dispersers for seeds with mean cubic diameter <10 mm. These results suggest that the characteristics of the seeds dispersed by macaques are not universal in accordance with habitat properties.

**Keywords:** *Macaca mulatta*, defecation, seed dispersal, Cu Lao Cham.

Người phản biện: PGS.TS. Đông Thanh Hải

Ngày nhận bài: 8/3/2019

Ngày thông qua phản biện: 8/4/2019

Ngày duyệt đăng: 15/4/2019