

TÍNH ĐA DẠNG, HIỆN TRẠNG PHÂN LOẠI VÀ BẢO TỒN CỦA HỌ DOI LÁ MŨI (Chiroptera: Rhinolophidae) Ở VIỆT NAM

Hoàng Trung Thành^{1*}, Nguyễn Trường Sơn², Nguyễn Văn Sáng¹, Đinh Nho Thái¹,
Nguyễn Huy Hoàng¹, Vương Tân Tú², Nguyễn Xuân Huân¹, Vũ Đình Thống^{2,3}

¹Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học quốc gia Hà Nội

²Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

³Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

TÓM TẮT: Trong những năm gần đây, các nghiên cứu về họ Dơi lá mũi (Rhinolophidae) cho thấy vị trí phân loại của nhiều loài thuộc họ này ở Việt Nam cũng như trên thế giới còn chưa chắc chắn. Trên cơ sở phân tích và định loại 1.140 mẫu vật thuộc giống *Rhinolophus*, chúng tôi đã xác định được 20 loài dơi lá mũi ở Việt Nam. Đáng chú ý, kết quả nghiên cứu cũng cho thấy, 6 dạng loài thuộc 5 tổ hợp loài (*R. affinis*, *R. malayanus*, *R. thomasi*, *R. paradoxolophus* và *R. marshalli*) có nhiều đặc điểm khác lạ so với những loài hiện biết về hình thái, kích thước, tần số tiếng kêu siêu âm và di truyền phân tử. Kết quả nghiên cứu này cũng cung cấp dẫn liệu về hiện trạng của 4 loài dơi lá mũi hiếm gặp ở Việt Nam, bao gồm: *R. thomasi*, *R. paradoxolophus*, *R. osgoodi* và *R. luctus*.

Từ khóa: Dơi lá mũi, Việt Nam, phân loại học, đa dạng, tình trạng bảo tồn.

MỞ ĐẦU

Họ Dơi lá mũi là một trong số những họ dơi đa dạng nhất trên thế giới (Wilson & Reeder, 2011). Cho đến nay, họ dơi này được xác định chỉ bao gồm 1 giống với tổng số 95 loài đã được ghi nhận trên toàn thế giới (Servent et al., 2003; Hoàng Trung Thành và nnk., 2015; Volleth et al., 2015; Soisook et al., 2016). Dơi lá mũi chỉ phân bố trong lục địa cổ (Csorba et al., 2003).

Theo Kruskop (2013), ở Việt Nam có 19 loài dơi lá mũi thuộc 6 nhóm loài, bao gồm: *megaphyllus* (5 loài), *rouxii* (2 loài), *pusillus* (4 loài), *pearsoni* (2 loài), *arcuatus* (1 loài), *philippinensis* (4 loài) và *trifoliatus* (1 loài). Trong đó, vị trí phân loại của nhiều loài chưa chắc chắn hoặc chưa được xác định rõ (Csorba et al., 2003; Kruskop, 2013).

Bài báo này cung cấp thông tin về thành phần loài hiện biết và nhận định về vị trí phân loại của các loài dơi lá mũi ở Việt Nam trên cơ sở phân tích các mẫu vật thu được qua điều tra thực địa và mẫu vật hiện lưu trữ trong các cơ quan khoa học ở Việt Nam.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vật liệu sử dụng cho nghiên cứu là 1.140 mẫu vật được thu từ các vùng khác nhau. Trong đó, 289 mẫu được thu trong thời gian từ năm

2013 đến 2017 và 851 mẫu vật được thu trước năm 2013. Tất cả các mẫu vật được bảo quản tại Phòng Bảo tàng Động vật và Phòng Động vật học có xương sống thuộc Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam; Bảo tàng Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.

Phương pháp thu và xử lý mẫu

Dơi được bắt bằng bẫy thụ cầm (kích thước 1,4 m × 1,8 m, 1,6 m × 1,8 m) và lưới mờ với nhiều kích thước khác nhau (3 m × 4 m, 3m × 7m, 3m × 12m) (Francis, 2008; Kunz & Parsons, 2009). Bẫy và lưới được đặt ngang các lối mòn trong rừng, ngang qua các suối và đặt trước cửa hang. Bẫy thụ cầm được đặt từ khoảng 18h00 và được kiểm tra liên tục đến khoảng 22h00. Sau đó, bẫy được mở qua đêm và kiểm tra lại vào từ khoảng 5h00 sáng hôm sau. Lưới được mở vào từ 18h00 đến 22h00, được kiểm tra liên tục trong khoảng thời gian mở.

Việc định loại sơ bộ dựa theo tài liệu của Csorba et al. (2003), Kruskop (2013) và Francis (2008). Một số cá thể, chủ yếu là các con đực trưởng thành, được giữ lại làm mẫu để tiếp tục nghiên cứu và định loại ở trường đại học hoặc viện nghiên cứu. Độ tuổi và trạng thái sinh sản

của những cá thể mắc lưới hoặc bẫy được đánh giá lần lượt dựa theo tài liệu của Brunet-Rossinni & Wilkinson (2009) và Racey (2009).

Phương pháp định loại

Định loại bằng hình thái ngoài và sọ

Các chỉ số kích thước hình thái ngoài được đo ngoài thực địa bằng thước kẹp điện tử có độ chính xác đến 0,1mm, bao gồm: FA (dài cẳng tay); E (cao tai); TIB (dài cẳng chân); HF (dài bàn chân sau); T (dài đuôi). Những kích thước này được minh họa trong Bates & Harrison (1997).

Kích thước sọ và răng được đo bằng thước kẹp điện tử có độ chính xác đến 0,01 mm; theo Csorba et al. (2003), Bates và Harrison (1997), bao gồm: SL (dài sọ); CCL (dài nền sọ); IOW (rộng eo gian ổ mắt); MW (rộng vùng mang tai); ZW (rộng gò má); C¹-C¹ (rộng trước vòm miệng); M³-M³ (rộng sau vòm miệng); ALSW (rộng nốt phồng bên); AMSW (rộng nốt phồng trên); PL (dài xương khẩu cái); C-M³ (dài dây răng hàm trên); ML (dài hàm dưới); C-M₃ (dài dây răng hàm dưới).

Ghi và phân tích tần số tiếng kêu siêu âm

Tiếng kêu siêu âm của dơi được ghi ở 2 trạng thái: cầm trên tay và bay trong màn bay. Tùy từng thời điểm và điều kiện nghiên cứu, tiếng kêu siêu âm được ghi bằng các thiết bị Pettersson D-240X bat detector (Pettersson Elektronik AB, Uppsala, Sweden); Hệ thống PCTape và phần mềm Batman (Trường Đại học Tổng hợp Tuebingen, CHLB Đức); Song Meter SM2BAT (Wildlife Acoustics Inc, USA). Các dẫn liệu đã ghi được lưu dưới dạng “*.wav” files và được phân tích bởi các phần mềm WaveSurfer (<https://wavesurfer-js.org/projects>) và Avisoft SASLab Pro (Avisoft Bioacoustics, CHLB Đức) để xác định tần số thuộc tiểu phần “CF” trong mỗi tín hiệu của tiếng kêu.

Phân tích di truyền

Trình tự gen Cytochrom Oxydase I (COI) được sử dụng trong phân tích di truyền phân tử. Các mẫu mô sử dụng cho phân tích được lấy từ 16 cá thể của một số dạng loài có vị trí phân loại chưa chắc chắn và các mẫu điển hình của loài khác. Các mẫu mô được lấy từ cơ ngực và bảo quản trong cồn 95%. ADN tổng số được

tách chiết theo Sambrook và Russell (2001). Khuếch đại gen COI bằng các môi chung: VF1d (5'-TTCTCAACCAACAARGAYATYGG-3') và VR1d (5'-TAGACTTCTGGGTGGCCRAA RAAAYCA-3') (Ivanova et al., 2006). Đoạn gene nhân được có chiều dài khoảng 670 bp.

Các sản phẩm PCR được tinh sạch bằng MEGAquick-spinTMTotal Fragment DNA Purification Kit (iNtRON). Các mẫu ADN tinh sạch được gửi cho công ty 1st Base Company (Singapore) để giải trình tự. Các trình tự được so sánh với dữ liệu trong Genbank sử dụng công cụ BLAST (Altschul et al., 1997); sau đó xử lý bằng phần mềm Bioedit v7.2.5 (Hall, 1999).

Khoảng cách di truyền được xác định giữa các trình tự nghiên cứu và 18 trình tự gen COI của các dạng loài liên quan đã công bố trên Genbank (thông tin chi tiết được ghi trong Phụ lục), sử dụng các công cụ trong MEGA 6.0 (Tamura et al., 2013).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần loài dơi lá mũi được ghi nhận ở Việt Nam

Chúng tôi đã xác định được 20 loài dơi lá mũi ở Việt Nam và 6 dạng loài khác biệt so với những loài đã mô tả và công bố trước đây (bảng 1). Soisook et al. (2015) nhận định: *R. francisi* có thể phân bố ở Việt Nam. Tuy nhiên, cần nghiên cứu thêm các đặc điểm chi tiết trên một số mẫu vật đã được thu ở Việt Nam và so sánh với mẫu chuẩn của loài *R. francisi* để làm rõ nhận định đó (Soisook et al., 2015).

Trước đây, tổ hợp loài *R. macrotis* ở Việt Nam chỉ bao gồm loài Dơi lá mũi tai dài *R. macrotis* (Đặng Huy Huỳnh và nnk., 1994; Đặng Ngọc Cần và nnk., 2008). Kruskop (2013) nhận định: ở Việt Nam, có cả loài Dơi lá mũi tai dài *R. macrotis* và Dơi lá mũi thái lan *R. siamensis*. Tuy nhiên, Kruskop không cung cấp minh chứng mà chỉ căn cứ vào mô tả của Hendrichsen et al. (2001). Theo Francis (2008), có thể phân biệt hai loài này dựa vào kích thước cơ thể, kích thước sọ và tần số siêu âm. Dựa trên các kết quả phân tích đặc điểm hình thái, kích thước và tần số tiếng kêu siêu âm, chúng tôi khẳng định cả 2 loài (*R. siamensis* và *R. macrotis*) đều phân bố ở Việt Nam. Trong đó,

R. siamensis có dài cẳng tay trong khoảng 38,0-42,0mm và sử dụng tần số siêu âm trong khoảng 63,0-71,7kHz. Các chỉ số kích thước cơ thể và kích thước sọ của các mẫu vật trong nghiên cứu này về *R. siamensis* theo nhận định trên đều gần với các chỉ số của các mẫu type và paratype của loài *R. siamensis* trong công bố của Gydenstolpe (1917) và Hendrichsen et al. (2001). *R. macrotis* có dài cẳng tay 43,0-45,0

mm và sử dụng tần số siêu âm trong khoảng 52,0-54,0 kHz, phù hợp với loài *R. macrotis* được mô tả trong Francis (2008). Về kích thước và hình dạng lá mũi: *R. siamensis* có lá mũi trước tròn, lá mũi giữa nhỏ và thấp, thùy liên kết cao và nhọn trong khi *R. macrotis* có lá mũi trước hơi dài, lá mũi giữa cao, rộng với phần gốc và phần đài gian mũi xòe rộng, thùy liên kết khum tròn.

Bảng 1. Các loài dơi lá mũi (*Rhinolophus*) được ghi nhận ở Việt Nam qua nghiên cứu này và trước đây

STT	Tên loài		Nguồn thông tin		Tình trạng bảo tồn	
	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Nghiên cứu này	Các nghiên cứu trước	SDVN 2007	IUCN (2017-1)
1	Dơi lá đuôi	<i>R. affinis</i>	x	8, 10, 11, 13, 14, 15, 18, 19		
		<i>R. cf. affinis</i> 1	x	14		
		<i>R. cf. affinis</i> 2	x	14		
2	Dơi lá sa đen	<i>R. chaseni</i>	x	11, 13, 19		
		<i>R. malayanus</i>	x	10, 11, 13		
3	Dơi lá mã lai	<i>R. cf. malayanus</i>	x			
		<i>R. stheno</i>	x	10, 11, 13		
4	Dơi lá mũi nam	<i>R. microglobosus</i>	x	8, 10, 11, 13		
5	Dơi lá mũi bắc	<i>R. sinicus</i>	x	10, 11, 13		
6	Dơi lá trung hoa	<i>R. thomasi</i>	x	10, 11, 13, 18, 19		
		<i>R. cf. thomasi</i>	x			VU
7	Dơi lá tô ma	<i>R. subbadius</i>	x	1, 13, 16		
8	Dơi lá nâu	<i>R. pusillus</i>		10, 11, 13, 15, 18		
9	Dơi lá mũi nhỏ	<i>R. lepidus</i>	x	10, 11, 13		
10	Dơi lá le pit	<i>R. osgoodi</i>	x			DD
11	Dơi lá ô gut	<i>R. acuminatus</i>	x	11, 13		
12	Dơi lá mũi nhọn	<i>R. shameli</i>	x	11, 13, 15		
13	Dơi lá sa men	<i>R. pearsonii</i>	x	10, 11, 13, 15		
14	Dơi lá pec xôn	<i>R. yunnanensis</i>	x	12		
15	Dơi lá thái lan	<i>R. siamensis</i>	x	11, 13		
16	Dơi lá tai dài	<i>R. macrotis</i>	x	1, 17		
17	Dơi lá rê quạt	<i>R. marshalli</i>	x	4, 6, 10, 11, 13		
		<i>R. cf. marshalli</i>	x			
18	Dơi lá quạt	<i>R. paradoxolophus</i>	x	2, 9, 10, 11, 13		VU
		<i>R. cf. paradoxolophus</i>	x			
19	Dơi lá lớn	<i>R. luctus</i>	x	5, 7, 10, 11, 13		

1. Osgood (1932); 2. Bourret (1951); 3. Topal (1974); 4. Hill & Topal (1990); 5. Topal & Csorba (1992); 6. Csorba & Topal (1994); 7. Đặng Huy Huỳnh và nnk., (1994); 8. Csorba & Jenkins (1998); 9. Eger & Theberge (1999); 10. Hendrichsen et al., (2001); 11. Đặng Ngọc Cần và nnk., (2008); 12. Furey et al., (2010); 13. Kruskop (2013); 14. Ith et al., (2015); 15. Nguyen Truong Son et al., (2016); 16. Đào Văn Tiến (1978); 17. Vương Tan Tu et al. (2017); 18. Đào Văn Tiến (1985); 19. Van Peenen (1969).

Kết quả nghiên cứu này cho thấy: hầu hết những ghi nhận trước đây về loài *R. macrotis* ở Việt Nam với dài cẳng tay trong khoảng 38,0-42,0 mm thuộc loài *R. siamensis*. Loài này phổ biến và có số lượng lớn, phân bố rộng ở Việt Nam; loài *R. macrotis* mới chỉ được phát hiện ở Lào Cai, Sơn La, Phú Thọ, Thanh Hóa, Nghệ An với số lượng ít, mỗi nơi chỉ mới phát hiện một vài cá thể.

Trước đây, Dơi lá ô gút *R. osgoodi* chỉ được ghi nhận ở Vân Nam, Trung Quốc qua một lô mẫu vật duy nhất (Osgood, 1932). Năm 1994, Đặng Huy Huỳnh và nnk. có ghi loài này trong danh lục các loài thú Việt Nam ở trạng thái nghi ngờ do không có thông tin về mẫu vật. Sau đó, dơi lá ô gút không còn xuất hiện trong các công bố gần đây có liên quan đến khu hệ dơi Việt Nam. Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã xác định được một số mẫu vật trước đây được sơ bộ định danh là *R. lepidus* thực tế thuộc loài *R. osgoodi*. Đặc điểm đặc trưng nhất là dài cẳng tay lớn hơn (FA trung bình 42,6 mm ở *R. osgoodi* so với 39,9 mm ở *R. lepidus*) nhưng các chỉ số răng CM^3L , C^1-C^1 , M^3-M^3 nhỏ hơn hẳn (các chỉ số này lần lượt là 5,89 mm; 3,62 mm; 5,78 mm ở *R. osgoodi* so với 6,20 mm; 3,77 mm; 6,01 mm ở *R. lepidus*). Về siêu âm, *R. osgoodi* cũng thể hiện sự khác biệt so với *R. lepidus* khi chúng sử dụng tần số 90,0-90,9 kHz trong khi *R. lepidus* sử dụng tần số siêu âm 94 kHz (trong nghiên cứu này) đến 98-100 kHz (Francis, 2008). Đây là những lô mẫu đầu tiên thuộc loài *R. osgoodi* thu được ở Việt Nam. Ngoài ra, đây là lần thứ hai có ghi nhận về *R. osgoodi* sau công bố của Osgood (1932).

Đặc điểm của một số dạng loài dơi lá mũi mới phát hiện ở Việt Nam

R. cf. affinis 1 và *R. cf. affinis* 2

R. cf. affinis 1 và *R. cf. affinis* 2 thuộc tổ hợp loài Dơi lá đuôi *R. affinis*. Kết quả nghiên cứu cho thấy *R. affinis* ở Việt Nam có ít nhất 3 dạng loài khác nhau. Trong đó, *R. affinis* là dạng phổ biến, còn có thêm 2 dạng loài khác tạm gọi là *R. cf. affinis* 1 và *R. cf. affinis* 2. Trong các dạng loài này, *R. affinis* mang đặc điểm đặc trưng của loài với lá mũi trước rộng, có dạng hình móng ngựa; lá mũi giữa có đầu mút khum tròn và hơi nhô về phía trước, hai cạnh bên có dạng thắt eo ở giữa tạo nên hình

dạng đặc trưng cho loài; thùy liên kết hơi cao và khum tròn; lá mũi sau có hình tam giác, cao và nhọn. Tần số siêu âm của *R. affinis* trong khoảng 70,5-80,4 kHz. Trong khi đó, *R. cf. affinis* 1 (phân bố ở Lâm Đồng) có lá mũi trước rộng, tròn; lá mũi giữa hẹp với phần chóp nhỏ, phần gốc phình to; tần số siêu âm 74,0-75,5 kHz. *R. cf. affinis* 1 (phân bố ở Lào Cai, Sơn La) có lá mũi trước nhỏ, tròn; lá mũi giữa hẹp với hai cạnh gần như song song, tần số siêu âm 87,0-88,2 kHz. Về mặt di truyền, các dạng loài này đều khác nhau với khoảng cách di truyền từ 2,4 % đến 7% (bảng 2). Trong đó, *R. cf. affinis* 2 khác biệt nhất với hai dạng loài còn lại với khoảng cách di truyền từ 4,1% đến 7% (bảng 2). Ngoài ra, dữ liệu công bố trên Genbank cho thấy ở Hoàng Liên Sơn, Lào Cai còn có một số mẫu vật thuộc loài *R. affinis* mang trình tự di truyền cũng tương đối khác biệt so với các dạng đã nêu ở trên, với khoảng cách di truyền từ 2,64-5,57 % (bảng 2). Điều này cho thấy: có thể còn tồn tại một dạng loài khác nữa của loài *R. affinis* ở Việt Nam, đặc biệt ở Hoàng Liên Sơn có tồn tại cả *R. cf. affinis* 2 và dạng còn chưa biết này.

R. cf. malayanus

R. cf. malayanus thuộc tổ hợp loài Dơi lá mã lai *R. malayanus*. *R. cf. malayanus* khác với dạng điển hình *R. malayanus* bởi lá mũi giữa hẹp, hai cạnh gần như song song với phần gốc to và phần chóp nhỏ, trong khi *R. malayanus* có lá mũi giữa tương đối rộng với hai cạnh song song (Csorba et al., 2003). *R. cf. malayanus* cũng nhỏ hơn hẳn so với *R. malayanus*, thể hiện rõ nhất ở PL , CM^3L , ML , và CM_3L . Về di truyền phân tử, trình tự gen COI của *R. cf. malayanus* khác với của *R. malayanus* ở Việt Nam với khoảng cách di truyền 2,7%-2,8% (bảng 2), trong khoảng khác biệt về di truyền ở bậc loài trong họ Dơi lá mũi (1,5%-15%, Servent et al., 2003).

R. cf. thomasi

R. cf. thomasi thuộc tổ hợp loài Dơi lá tô ma *R. thomasi*. Kết quả nghiên cứu đã xác định được loài Dơi lá tô ma, ngoài dạng điển hình *R. thomasi*, ở Việt Nam còn có một số cá thể có đặc điểm tương tự với loài *R. thomasi* nhưng có những khác biệt về hình thái, kích thước, siêu âm và đặc điểm di truyền.

Bảng 2. Khoảng cách di truyền (%) trên mô hình Kimiura-2-parameter (K2P) giữa một số taxon *Rhinolophus* dựa vào trình tự gen COI (623 bp)

Taxon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2	2,66 - 2,83														
3	2,66	0,16-0,98													
4	15,11	16,22	15,35												
5	14,28	15,16-15,37	14,51	1,98											
6	14,68 - 14,90	15,78-16,00	14,92-15,13	0,33-0,49	1,98-2,15										
7	14,15 - 15,18	15,86-16,52	14,99-15,42	3,68-4,03	3,69-4,04	3,68-4,21									
8	12,08	12,10-12,71	11,69	14,18	13,78	14,18-14,39	14,04-14,47								
9	11,71	12,55-13,17	11,73	13,76	13,78	13,34-13,55	13,61-14,47	1,0							
10	11,30-12,12	12,14-13,59	11,32-12,14	13,34	13,78	13,34-13,55	13,61-14,47	3,00	0,33						
11	12,53-12,73	12,96-13,38	12,55-12,75	14,18-14,39	13,78-13,99	13,97-14,39	13,61-14,25	4,04-4,21	2,83-3,01	2,49-2,66					
12	12,71	12,53-12,73	12,73	14,80	14,61	14,80-15,01	14,02-14,87	4,74	3,87	3,52	2,49-2,83				
13	14,30-14,49	15,18-15,81	14,75-14,94	15,64-15,83	15,83-16,03	15,64-16,05	14,80-15,42	15,55-15,75	15,50-15,69	15,50-15,69	15,28-15,69	16,13-16,33			
14	14,73	15,40-16,05	15,18	15,18	14,99	15,18-15,40	13,97-14,39	15,58	15,97	15,97	15,53-15,75	16,38	2,49-3,00		
15	14,73	15,40-16,05	15,18	15,18	14,99	15,18-15,40	14,39-14,82	15,58	15,97	15,97	15,53-15,75	16,38	2,83-3,34	1,31	
16	17,97	18,67-19,35	18,44	18,21	18,24	18,21-18,44	17,40-17,84	18,64	19,04	19,04	18,58-18,81	19,07	5,04-5,57	3,66	2,64

1. *R. malayanus*; 2. *R. cf. malayanus*; 3. *R. malayanus* (Lào); 4. *R.thomasi*; 5. *R.cf. thomasi*; 6. *R. thomasi* (Lào); 7. *R. sinicus*; 8. *R. marshalli*; 9. *R. cf. marshalli*; 10. *R. marshalli* (Lào); 11. *R. paradoxolophus*; 12. *R. cf. paradoxolophus*; 13. *R. affinis*; 14. *R. cf. affinis* 1; 15. *R. cf. affinis* 2; 16. *R. affinis*-Lào Cai.

Trong hai dạng loài này, *R. thomasi* có kích thước nhỏ (FA trung bình 45,1 mm); các lá mũi tương đối mỏng với lá mũi trước hơi tròn, lá mũi sau ngắn, nhọn và thấp; sử dụng tần số siêu âm 76,5 - 86 kHz. *R. cf. thomasi* có kích thước lớn hơn (chiều dài cánh tay trung bình 47,2 mm), với các lá mũi tương đối dày và lá mũi trước thuôn đều, lá mũi sau dài, nhọn, lõm ở hai cạnh; sử dụng tín hiệu siêu âm ở tần số 77 kHz. Về di truyền, phân tích trình tự gene COI cho thấy, khoảng cách di truyền giữa *R. thomasi* và *R. cf. thomasi* là 1,8% (bảng 2), trong khoảng khác biệt ở bậc loài đối với họ Rhinolophidae (1,5 %-15%) (Servent et al., 2003). Với những khác biệt về hình thái, kích thước và di truyền, có thể *R. thomasi* và *R. cf. thomasi* thuộc về hai loài khác nhau. Cần nghiên cứu trên số lượng mẫu vật lớn hơn để khẳng định chính xác vị trí phân loại của *R. cf. thomasi*.

R. cf. marshalli

Kết quả nghiên cứu đã xác định được, ở Việt Nam có hai dạng loài khác nhau của loài Dơi lá ma san. Trong đó dạng phổ biến vẫn được ghi nhận từ trước đến nay ở Việt Nam thuộc về *R. marshalli*. Dạng mới ghi nhận thuộc về *R. cf. marshalli*. Hai dạng loài này khác nhau cả về hình thái lá mũi, kích thước và siêu âm. Về hình thái ngoài, *R. marshalli* có đặc điểm lá mũi trước rộng (7,3-8,6 mm) có cạnh ngoài tròn; lá mũi giữa hơi hẹp ở phần gốc với hai cạnh song song hoặc hơi lồi ở giữa; mép trên phẳng hoặc hơi khum tròn; dài cánh tay 43 – 46,8 mm. Những đặc điểm này giống với mô tả gốc của Thonglongya (1973) về loài *R. marshalli*. Trong khi đó, *R. cf. marshalli* có sự khác biệt với so với *R. marshalli* với lá mũi trước rộng hơn (9,0; 10,4 mm) và cạnh ngoài hình răng cưa; lá mũi giữa hẹp với hai cạnh gần như song song; mép trên tương đối phẳng và hơi khum tròn ở hai góc. Tần số siêu âm của hai dạng loài này khác nhau có ý nghĩa. *R.*

marshalli sử dụng tần số siêu âm trong khoảng 42-45,2 kHz trong khi *R. cf. marshalli* sử dụng tần số siêu âm 34,5 kHz.

Kết quả phân tích về di truyền cho thấy khoảng cách di truyền giữa *R. marshalli* và *R. cf. marshalli* khoảng 1% (bảng 2). Khoảng cách này thấp hơn so với khoảng cách di truyền ở bậc loài trong họ Dơi lá mũi (1,5%-15%, Servent et al., 2003). Tuy nhiên, theo một số tác giả, khoảng cách di truyền thấp cũng có thể xuất hiện giữa các loài gần nhau khi sự phân ly các nhánh không hoàn toàn xảy ra trong quá trình tiến hóa của tổ tiên hoặc chúng là kết quả của những sự hình thành loài mới xảy ra gần đây hoặc có sự nhập gen giữa các loài có quan hệ gần gũi (Berthier & Ruedi, 2006; Mao et al., 2010; Nesi et al., 2011; Vuong Tan Tu et al., 2017) hoặc do tốc độ tiến hóa của DNA ty thể chậm hơn ở một số loài đặc biệt (Avise et al., 1992; Nabholz et al., 2008).

Cần nghiên cứu chi tiết hơn về hình thái, siêu âm và di truyền trên phạm vi rộng hơn (ở cả Việt Nam và các nước lân cận) để xác định rõ vị trí phân loại của hai dạng loài này.

R. cf. paradoxolophus

Ở loài Dơi lá quạt *R. paradoxolophus*. Ngoài dạng điển hình *R. paradoxolophus*, chúng tôi đã ghi nhận một dạng khác lạ, tạm gọi là *R. cf. paradoxolophus*. Hai dạng loài này khác nhau cả về hình thái, kích thước và di truyền (bảng 2). Trong đó, *R. paradoxolophus* là dạng phổ biến với đặc điểm đặc trưng là tai lớn; lá mũi sau rất ngắn, khum tròn, bị che khuất bởi các phần khác, thùy liên kết rất thấp; lá mũi giữa rất lớn có dạng chiếc lá với nếp da bên gốc phát triển. Phần gian mũi phát triển với lá mũi phụ lớn tạo thành hình cốc xòe rộng (Bourret, 1951). Tần số siêu âm của *R. paradoxolophus* nằm trong khoảng 28,0-33,0kHz. *R. cf. paradoxolophus* có kích thước lớn hơn hẳn (dài cẳng tay 56,8 mm), lá mũi sau dài và nhô cao hơn so với các mẫu điển hình của *R. paradoxolophus*. Tần số siêu âm của *R. cf. paradoxolophus* là 25 kHz. So sánh trình tự gen COI cho thấy: khoảng cách di truyền giữa *R. cf. paradoxolophus* với *R. paradoxolophus* trong khoảng 2,49% - 2,83% (bảng 2), trong khoảng khác biệt di truyền có thể có ở bậc loài

trong họ Dơi lá mũi (Servent et al., 2003).

Hiện trạng bảo tồn của một số loài Dơi lá mũi ở Việt Nam

Trong số các loài dơi lá mũi đã được ghi nhận ở Việt Nam, có hai loài có tên trong Sách Đỏ Việt Nam 2007 (Bộ KH&CN, Viện KH&CN VN, 2007). Trong đó, Dơi lá quạt *R. paradoxolophus* được xếp hạng theo tiêu chí VU D1 và Dơi lá tô ma *R. thomasi* được xếp hạng theo tiêu chí VU B2a.

Trong nghiên cứu của chúng tôi, Dơi lá tô ma *R. thomasi* được ghi nhận ở Lào Cai, Sơn La, Thanh Hóa, Quảng Bình, Quảng Trị và đảo Phú Quốc. Trong đó, bắt gặp phổ biến ở Quảng Trị và đảo Phú Quốc. Ngoài ra, loài này đã được ghi nhận ở các tỉnh Lai Châu, Lào Cai, Tuyên Quang, Bắc Kạn, Lạng Sơn, Phú Thọ, Ninh Bình, Thanh Hoá, Nghệ An, Hà Tĩnh, Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế, Kom Tum, Bình Định, Đồng Nai. (Đặng Ngọc Cần và nnk., 2008) và được đánh giá là rất phổ biến ở cả kiểu rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh ở Vườn Quốc gia Phong Nha-Kẻ Bàng, Quảng Bình (Kruskop, 2013). Từ các ghi nhận về phân bố và số lượng cá thể bắt gặp tại các địa điểm nghiên cứu, có lẽ mức VU B2a không còn phù hợp với loài *R. thomasi*. Do đó, có thể đánh giá lại tình trạng bảo tồn đối với loài dơi này.

Dơi lá quạt *R. paradoxolophus* được ghi nhận ở nhiều địa phương (từ miền Bắc đến miền Trung: Hà Giang, Tuyên Quang, Cao Bằng, Thái Nguyên, Ninh Bình, Nghệ An, Quảng Bình). Ngoài ra, loài này còn được ghi nhận ở một số địa phương khác như Lào Cai, Bắc Kạn, Hà Tĩnh, Thừa Thiên-Huế (Hendrichsen et al., 2001; Đặng Ngọc Cần và nnk., 2008; Kruskop, 2013). Mặc dù được ghi nhận trên phạm vi tương đối rộng nhưng số lượng cá thể của loài *R. paradoxolophus* bắt gặp tại các địa điểm nghiên cứu trong nghiên cứu này, cũng như của một số nghiên cứu trước đây là rất nhỏ (Hendrichsen et al., 2001; Kruskop, 2013).

Dơi lá ô gút *R. osgoodi* được đánh giá ở mức DD trong Danh Lục Đỏ IUCN do trước đây chỉ mới ghi nhận ở địa danh chuẩn (Vân Nam, Trung Quốc) và không có thông tin bổ sung về phân bố, hiện trạng quần thể và đặc điểm sinh thái của loài (The IUCN Red List of

Threatened Species, 2017). Trong nghiên cứu của chúng tôi, Dơi lá ô gút mới chỉ được ghi nhận ở VQG Hoàng Liên, Lào Cai. Đây là địa điểm thứ hai loài này được ghi nhận trên thế giới và là lần đầu tiên chính thức ghi nhận ở Việt Nam. Như đã thảo luận ở trên, đây là loài hiếm được ghi nhận trên toàn thế giới, cần có nghiên cứu đầy đủ hơn về hiện trạng của loài Dơi lá ô gút ở Việt Nam và có thể đưa loài này vào danh sách những loài ưu tiên bảo tồn của nước ta.

Ngoài ra, trong số các loài Dơi lá mũi hiện biết ở Việt Nam, Dơi lá lớn *R. luctus*, mặc dù đã được ghi nhận từ Bắc vào Nam (Hendrichsen et al., 2001; Lê Vũ Khôi & Vũ Đình Thống, 2005; Đặng Ngọc Cần và nkn., 2008; Kruskop, 2013; kết quả nghiên cứu này) nhưng có số lượng cá thể bắt gặp rất nhỏ. Trong các nghiên cứu của chúng tôi, Dơi lá lớn chỉ mới bắt gặp đơn lẻ ở một số điểm nghiên cứu. Hendrichsen et al. (2001) nhận định: chưa bao giờ gặp loài này với số lượng lớn và chúng chỉ tập hợp thành các nhóm gia đình nhỏ. Kruskop (2013) ghi nhận nhiều cá thể cùng trú trong các hốc cây lớn nhưng không xác định số lượng cụ thể. Những kết quả nghiên cứu trên cho thấy: Dơi lá lớn *R. luctus* là một trong số những loài dơi có số lượng cá thể ít nhất so với các loài dơi lá mũi khác hiện biết ở Việt Nam. Cần có những kết quả nghiên cứu bổ sung và đánh giá chi tiết về tình trạng bảo tồn của loài dơi này trong thời gian tới.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu đã xác định được 20 loài dơi lá mũi ở Việt Nam.

Có 6 dạng loài dơi lá mũi khác biệt so với những mô tả trước đây, bao gồm: 2 dạng loài của *R. affinis*, 1 dạng loài của *R. malayanus*, 1 dạng loài của *R. thomasi*, 1 dạng loài của *R. paradoxolophus* và 1 dạng loài của *R. marshalli*. Trong đó, một số dạng loài có sự khác biệt với những loài đã được mô tả ở cấp độ loài.

Tình trạng bảo tồn của các loài *R. thomasi*, *R. osgoodi* và *R. luctus* ở Việt Nam cần được đánh giá lại trong thời gian tới.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu này được tài trợ bởi Đại học Quốc gia Hà Nội trong đề tài mã số QG 15.19, Quỹ NAFOSTED trong đề tài mã số 106-NN.05-2016.14. Chúng tôi xin chân thành cảm ơn các cán bộ, sinh viên thuộc Bộ môn Động vật có xương sống, Bộ môn Di truyền học, Khoa Sinh học và Phòng Khoa học và Công nghệ, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN; Phòng Động vật học có xương sống và Phòng Bảo tàng động vật, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, VAST đã tạo điều kiện và giúp đỡ. Xin cảm ơn sự giúp đỡ của GS. Masaharu Motokawa (The Kyoto University Museum, The Kyoto University, Japan); TS. Dai Fukui (The University of Tokyo Hokkaido Forest, the University of Tokyo, Japan); TS. Satoru Arai (Infectious Disease Surveillance Center, National Institute of Infectious Diseases, Tokyo, Japan); TS. Thomas J. O'Shea (U. S. Geological Survey, U.S. Fish and Wildlife Service, Fort Collins Science Center); TS. Jeffrey A. Gore (Florida Fish and Wildlife Conservation Commission). Xin cảm ơn sự hỗ trợ và giúp đỡ của ông Nguyễn Vũ Khôi, tổ chức Wildlife At Risk (WAR).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Altschul S. F., Madden T. L., Schäffer A. A., Zhang J., Zhang Z., Miller W., Lipman D. J., 1997. Gapped BLAST and PSI-BLAST: a new generation of protein database search programs. *Nucleic Acids Research*, 25: 3389-3402.
- Avisé J. C., Bowen B. W., Lamb T., Meylan A. B., Bermingham E., 1992. Mitochondrial DNA evolution at a turtle's pace: Evidence for low genetic variability and reduced microevolutionary rate in the Testudines. *Molecular Biology and Evolution*, 9: 457-473.
- Bates P. J. J., Harrison D. L., 1997. *Bats of the Indian Subcontinent*, Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, Kent, United Kingdom, 250 pp.
- Berthier P., Excoffier L., Ruedi M., 2006. Recurrent replacement of mtDNA and cryptic hybridization between two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis*

- blythii. Proceedings of the Royal Society B, 273: 3101-3123.
- Bourret R., 1951. Une nouvelle chauvre-souris du Tonkin, *Rhinomegalophus paradoxolophus*. Bull. Mus. Natn. Hist. Nat. Paris, 2(33): 607-609.
- Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2007. Sách Đỏ Việt Nam, Phần I - Động vật. Nxb. Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội. 550 pp.
- Brunet-Rossinni A. K., Wilkinson G. S., 2009. Methods for age estimation and the study of senescence in bats. In: (T. H. Kunz and S. Parsons, eds.). Ecological and behavioral methods for the study of bats, 2nd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. pp. 315-325.
- Đặng Ngọc Cần, Hideki Endo, Nguyễn Trường Sơn, Tatsuo Oshida, Lê Xuân Cảnh, Đặng Huy Phương, Darrin Peter Lunde, Shin-Ichiro Kawada, Akiko Hayashida, Motoki Sasaki, 2008. Danh lục các loài thú hoang dã Việt Nam. Shoukadoh Book Sellers, Japan, 400 pp.
- Csorba G., Ujhelyi P., Thomas N., 2003. Horseshoe Bats of the World (Chiroptera: Rhinolophidae). Alana Books, Shropshire, United Kingdom, 160 pp.
- Csorba G., Topal G., 1994. First record and taxonomic status of *Megaderma lyra* from Vietnam (Mammalia, Chiroptera). Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 86: 125-132.
- Csorba G., Jenkins P. D., 1998. First records and a new subspecies of *Rhinolophus stheno* (Chiroptera, Rhinolophidae) from Vietnam. - Bull. Nat. Hist. Mus. Lond. (Zool.), 64(2): 207-211.
- Eger J. L., Theberge M. M., 1999. *Thainycteris aureocollaris* (Chiroptera, Vespertilionidae) in Vietnam. Mammalia, 63(2): 237-240.
- Francis C., 2008. A field guide to the mammals of South-East Asia. New Holland Publishers (UK) Ltd, 390 pp.
- Furey N. M., Iain J. Mackie, Paul A. Racey, 2010. Bat diversity in Vietnamese limestone karst areas and the implications of forest degradation. Biodivers Conserv 19: 1821-1838.
- Gyldenstolpe N., 1917. Zoological results of the Swedish zoological expeditions to Siam 1911-1912 & 1914 - 1915. V. Mammals ii. Vetenskapsakademien Handlingar, 57: 1-59.
- Hall T. A., 1999. BioEdit: a user-friendly biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. Nucl. Acids. Symp. Ser. 41: 95-98.
- Hendrichsen D. K., Bates P. J. J., Hayes B. D., Walston J. L., 2001. Recent records of bats (Mammalia: Chiroptera) from Vietnam with six species new to the country. Myotis, 39: 35-199.
- Hill J. E., Topal G., 1990. Records of Marshall's horseshoe bat, *Rhinolophus marshalli* Thonglongya, 1973 (Chiroptera: Rhinolophidae) from Vietnam. Mammalia, 54(3): 490-491.
- Đặng Huy Huỳnh, 1997. Phân vùng địa lý sinh vật ở Việt Nam và cơ sở khoa học trong việc bố trí hợp lý hệ thống rừng đặc dụng. Môi trường, Tuyển tập nghiên cứu, tập I. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội: pp. 86-94.
- Đặng Huy Huỳnh, Cao Văn Sung, Đào Văn Tiến, Phạm Trọng Ảnh, Hoàng Minh Khiên, 1994. Danh lục các loài thú (Mammalia) Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 168 pp.
- Ith S., Bumrungsri S., Furey N. M., Bates P. J. J., Wonglapsuwan M., Khan F. A. A., Thong V. D., Soisook P., Satasook C., Thomas N. M., 2015. Taxonomic implications of geographical variation in *Rhinolophus affinis* (Chiroptera: Rhinolophidae) in mainland Southeast Asia. Zoological Studies 54:31, 29 pp.
- Ivanova N. V., deWaard J. R., Hebert P. D. N., 2006. An inexpensive, automation-friendly protocol for recovering high-quality DNA. Molecular Ecology Notes, 6: 998-1002.
- Lê Vũ Khôi, Vũ Đình Thống, 2005. Thành phần loài dơi (Chiroptera) hiện biết ở Việt Nam. Tạp chí Sinh học, 27(4A): 51-59.

- Kruskop S. V., 2013. Bats of Vietnam Checklist and an identification manual. Joint Russian-Vietnamese Science and Technological Tropical Centre, Moscow, Russia, 316 pp.
- Kunz T., S. Parsons (Ed.), 2009. Ecological and Behavioural Methods for the Study of Bats 2nd Edition. The John Hopkins University Press, 901 pp.
- Mao, X., Zhang, J., Zhang, S., Rossiter, S. J., 2010. Historical male-mediated introgression in horseshoe bats revealed by multilocus DNA sequence data. *Molecular Ecology*, 19: 1352-1366.
- Nabholz, B., Glemin, S., Galtier, N., 2008. Strong variations of mitochondrial mutation rate across mammals-the longevity Hypothesis. *Molecular Biology and Evolution*, 25: 120-130.
- Nesi, N., Nakoune, E., Cruaud, C., Hassanin, A., 2011. DNA bar coding of African fruit bats (Mammalia, Pteropodidae). The mitochondrial genome does not provide a reliable discrimination between *Epomops gambianus* and *Micropteropus pusillus*. *Comptes Rendus Biologies*, 334: 544-554.
- Osgood W. H., 1932. Mammals of the Kelly-Rosevelts and Delacour Asiatic expeditions, Field Mus. Nat. Hist., Zool. Ser. 18, 10: 339 pp.
- Racey P. A., 2009. Reproductive assessment of bats. In: (T. H. Kunz and S. Parsons, eds.). Ecological and behavioral methods for the study of bats, 2nd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland. pp. 249-264.
- Sambrook J., Russell D. R., 2001. Molecular Cloning: A laboratory manual, 3rd ed, Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Sanborn C. C., 1939. Eight new bats of the genus *Rhinolophus*. - Field Mus. Nat. Hist. Pub 1., Zool. Ser., Publ., 447(24): 37-43.
- Servent A. G., Francis C. M., Ricklefs R. E., 2003. Phylogeny and Biogeography of the Horseshoe Bats. In (Csorba ed. 2003): Horseshoe Bats of the World (Chiroptera: Rhinolophidae). Alana Books, Shropshire, United Kingdom: xii-xxiv.
- Soisook P., Struebig M. J., Noerfahmy S., Bernard H., Maryanto I., Chen S. F., Rossiter S. J., Kuo H. C., Deshpande K., Bates P. J. J., Sykes D., Miguez R. P., 2015. Description of a new species of the *Rhinolophus trifolius*-group (Chiroptera: Rhinolophidae) from Southeast Asia, *Acta Chiropterologica*, 17(1): 21-36.
- Soisook P., Karapan S., Srikrachang M., Dejtaradol A., Nualcharoen K., Bumrungsri S., Lin Oo S. S., Aung M. M., Bates P. J. J., Harutyunyan M., Bus M. M., Bogdanowicz W., 2016. Hill forest dweller: a new cryptic species of *Rhinolophus* in the 'pusillus group' (Chiroptera: Rhinolophidae) from Thailand and Lao PDR. *Acta Chiropterologica*, 18(1): 117-139.
- Nguyen Truong Son, O'Shea T. J., Gore J. A., Csorba G., Tu V. T., Oshida T., Endo H., Motokawa M., 2016. Bats (Mammalia: Chiroptera) of the Southeastern Truong Son mountains, Quang Ngai province, Vietnam. *Journal of Threatened Taxa* 8(7): 8953-8969.
- Tamura K., G. Stecher, D. Peterson, A. Filipski, S. Kumar, 2013. MEGA6: Molecular Evolutionary Genetics Analysis version 6.0. *Molecular Biology and Evolution*, 30(12): 2725-2729.
- Hoàng Trung Thành, Nguyễn Trường Sơn, Vương Tân Tú, Nguyễn Việt Thịnh, Vũ Đình Thống, 2015. Đặc điểm hình thái, siêu âm và phân bố của loài Dơi lá đuôi *Rhinolophus affinis* (Chiroptera: Rhinolophidae) ở Việt Nam. *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN*, 31(4S): 339-346.
- The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 08 February 2017.
- Thonglongya K., 1973. First record of *Rhinolophus paradoxolophus* (Bourret, 1951) from Thailand, with the description of a new species of the *Rhinolophus philippinensis* group (Chiroptera, Rhinolophidae). *Mammalia*, 37(4): 587-597.

- Dao Van Tien, 1978. Sur une collection de mammifères du plateau du Moc Chau. Mitt. Zool. Mus. Berlin, 54(2): 377-391.
- Đào Văn Tiến, 1985. Khảo sát thú ở miền Bắc Việt Nam. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội. 327 pp.
- Topal G., 1974. Field observations on Oriental bats; sex ratio and reproduction. *Vertebr. Hung.*, 15: 83-94.
- Topal G., Csorba G., 1992. The subspecific division of *Rhinolophus luctus* Temminck, 1835 and the taxonomic status of *R. beddomei* Andersen, 1905 (Mammalia, Chiroptera). *Misc. Zool. Hung.*, 7: 101-116.
- Van Peenen P. F. D., 1969. Preliminary Identification Manual for Mammals of South Vietnam, Smithsonian Institution Press, Washington, 310 pp.
- Volleth M., Loidl J., Mayer F., Yong H-S., Muller S., Heller K-G., 2015. Surprising genetic Diversity in *Rhinolophus luctus* (Chiroptera: Rhinolophidae) from Peninsular Malaysia: Description of a New Species Based on Genetic and Morphological Characters. *Acta Chiropterologica*, 17(1): 1-20.
- Vuong Tan Tu, Hassanin A., Gorfol T., Arai S., Fukui D., Thanh H. T., Son N. S., Furey N. M., Csorba G., 2017. Integrative taxonomy of the *Rhinolophus macrotis* complex (Chiroptera, Rhinolophidae) in Vietnam and nearby regions. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 2017: 1-22. DOI: 10.1111/jzs.12169.
- Wilson D.E., Reeder D.M., 2011. Class Mammalia Linnaeus, 1758. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, 3148, pp. 1-237.

DIVERSITY, TAXONOMY AND CONSERVATION STATUS OF HORSESHOE BATS (Chiroptera: Rhinolophidae) IN VIETNAM

Hoang Trung Thanh¹, Nguyen Trung Son², Nguyen Van Sang¹, Dinh Nho Thai¹,
Nguyen Huy Hoang¹, Vuong Tan Tu², Nguyen Xuan Huan¹, Vu Dinh Thong^{2,3}

¹Faculty of Biology, Vietnam National University, University of Science, Vietnam

²Institute of Ecology and Biological Resources, Vietnam Academy of Science and Technology

³Graduate University of Science and Technology, Vietnam Academy of Science and Technology

SUMMARY

Over the recent years, results from investigation into the family Horseshoe bats (Rhinolophidae) indicated that the taxonomic status of many species in Vietnam is still unclear. Having studied on 1,140 specimens of the genus *Rhinolophus*, we confirm that Vietnam is a home to 20 horseshoe bat species. Remarkably, our study results obtained 6 unusual forms belonging to 5 species complexes: *R. affinis*, *R. malayanus*, *R. thomasi*, *R. paradoxolophus* and *R. marshalli*. These forms differ from the described species in all morphology, echolocation and genetics. Conservation status of 4 rarely documented species of horseshoe bats from Vietnam: *R. thomasi*, *R. paradoxolophus*, *R. osgoodi* and *R. luctus* is also given in this paper.

Keywords: Horseshoe bat, Vietnam, taxonomy, diversity, conservation status.

Citation: Hoang Trung Thanh, Nguyen Truong Son, Nguyen Van Sang, Dinh Nho Thai, Nguyen Huy Hoang, Vuong Tan Tu, Nguyen Xuan Huan, Vu Dinh Thong, 2017. Diversity, taxonomy and conservation status of horseshoe bats (Chiroptera: Rhinolophidae) in Vietnam. *Tap chi Sinh hoc*, 39(2): 161-171. DOI: 10.15625/0866-7160/v39n2.9213.

**Corresponding author:* thanhht_ksh@vnu.edu.vn

Received 11 February 2017, accepted 16 February 2017

PHỤ LỤC

Danh sách các trình tự di truyền công bố trên Genbank được sử dụng trong phân tích:

R. malayanus: HM541614, Vientiane, Laos; HM541616, Vientiane, Laos; HM541617, Khammouan, Laos; HM541620, Vientiane, Laos.

R. thomasi: ROM 118114, Laos; ROM 118120, Laos.

R. sinicus: KP257597.1, China.

R. marshalli: HM541627, Laos; HM541626, Laos.

R. paradoxolophus: ROM MAM 112379, Lang Son, Vietnam; ROM MAM F42600, Tuyen Quang, Vietnam; ROM MAM 107717, Tuyen Quang, Vietnam.

R. affinis: T.241109.19, Vinh Phuc, Vietnam; T.241109.13 Vinh Phuc, Vietnam; T.241109.11, Vinh Phuc, Vietnam; ZMMU S-182145, Lam Dong, Vietnam; ZMMU S-182144, Lam Dong, Vietnam; ZMMU S-182143, Lam Dong, Vietnam; ROM MAM 112469, Lao Cai, Vietnam; ROM MAM 112470, Lao Cai, Vietnam; ROM MAM 112471, Lao Cai, Vietnam.