

ĐA DẠNG DI TRUYỀN LOÀI DẦU MÍT (*Dipterocarpus costatus*) Ở RỪNG NHIỆT ĐỚI NÚI THẤP TÂN PHÚ, TỈNH ĐỒNG NAI

Nguyễn Minh Tâm^{1*}, Trần Thị Việt Thanh¹, Vũ Đình Duy^{1,5},
Nguyễn Lê Anh Tuấn⁴, Trương Hữu Thế⁴, Phạm Quý Đôn³, Nguyễn Minh Đức²

¹Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, *ngtam@hn.vnn.vn

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

³Trung tâm Lâm nghiệp Biên Hòa

⁴Ban quản lý rừng phòng hộ Tân Phú, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn Đồng Nai

⁵College of Life Sciences, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi, 712100

TÓM TẮT: Loài Dầu mít, *Dipterocarpus costatus*, là loài phân bố hẹp trong rừng nhiệt đới núi thấp Đông Nam bộ. Do khai thác quá mức vào những năm 1980 và 1990, cùng với nơi sống của chúng bị thu hẹp, số lượng cá thể trong mỗi quần thể rất ít, khoảng 31 cá thể, loài này đang bị đe dọa. Để bảo tồn loài này ở rừng nhiệt đới Tân Phú, đa dạng di truyền loài đã được điều tra trên cơ sở phân tích 9 locus microsatellite (SSR), Tổng số 31 cá thể trưởng thành với đường kính ngang ngực 38-90 cm đã được phân tích, có 8 locus có kết quả đa hình, tổng số 22 allele đã được ghi nhận cho tất cả locus nghiên cứu. Chỉ số băng đa hình (PIC) cho mỗi cặp mỗi đa hình trung bình 0,142 (0,055-0,222) và chỉ ra mức độ đa hình thấp. Các giá trị đặc điểm của mỗi cặp mỗi SSR cũng được xác định, Rp (2,192), PD (0,288) và MI (0,099). Dẫn liệu chỉ mức độ đa dạng di truyền loài Dầu mít ở Tân Phú thấp, số alen cho một locus là $A = 1,9$; hệ số gen dị hợp tử quan sát $Ho = 0,108$; gen dị hợp tử kỳ vọng $He = 0,124$ và hệ số cận Noon cao $Fis = 0,137$. Phân tích mối quan hệ di truyền đã hình thành 2 nhóm chính. Các cá thể có khoảng cách địa lý gần nhau thường kết hợp với nhau và hình thành một nhóm riêng biệt. Kết quả nghiên cứu này đã chỉ ra tầm quan trọng để bảo tồn nguồn gen loài Dầu mít ở rừng nhiệt đới Tân Phú.

Từ khóa: *Dipterocarpus costatus*, bảo tồn, dầu mít, đa dạng di truyền, SSRs.

MỞ ĐẦU

Dầu mít, *Dipterocarpus costatus*, thuộc họ Dầu (Dipterocarpaceae) hiện được tìm thấy ở vườn quốc gia Bù Gia Mập (Bình Phước), Tân Phú (Đồng Nai) và vườn quốc gia Lò Gò-Xa Mát (Tây Ninh), với số lượng khoảng 200 cá thể. Đây là loài sinh sản lưỡng tính và thụ phấn nhờ côn trùng. Hoa lớn và có mùi thơm. Quả xuất hiện vào tháng 2 hàng năm; quả 5 sọng, gồm một hạt duy nhất, với hai cánh dài 6-10 cm. Hạt được phát tán nhờ gió. Dầu mít là một loài quan trọng và là thành phần chủ đạo trong hệ sinh thái và kinh tế của khu rừng mưa vùng đất thấp tại Đông Nam bộ. Gỗ Dầu mít cứng, là một trong những loại gỗ tốt nhất trong chi *Dipterocarpus*. Gỗ được dùng chủ yếu cho các công trình xây dựng. Nhựa cây cũng được sử dụng một nguồn cung cấp nhựa để sơn tàu thuyền. Loài thích độ ẩm cao khác nhau, từ 75% đến 85% và lượng mưa cao 1500 mm đến 2200 mm và nhiệt độ trung bình hàng năm từ 25°C đến 27°C và mùa khô kéo dài 4-6 tháng [10].

Trong những năm 1980 và 1990, do khai thác quá nhanh bởi người dân địa phương và các lâm trường, nơi sống của loài Dầu mít bị phân cắt và suy giảm mạnh. Các mảnh rừng còn sót lại hiện nay là hậu quả của quá trình khai thác không hợp lý và thường bị giới hạn về kích thước. Do đó, việc duy trì tính đa dạng di truyền và môi trường sống của các loài Dầu mít được xem xét như là công việc ưu tiên trong hoạt động bảo tồn. Loài này được ghi nhận trong các mảng rừng thứ sinh bao gồm cả các khu vực được bảo vệ và chúng chỉ hiện diện trong các khu rừng ở một số tỉnh miền Đông Nam bộ và loài này đã được đưa vào danh sách các loài có nguy cơ tuyệt chủng trong các danh mục IUCN (2013) [4].

Bảo tồn và quản lý một loài đòi hỏi các thông tin về sinh thái và tính đa dạng di truyền. Kỹ thuật microsatellite là một trong những công cụ được sử dụng mạnh mẽ cho việc đánh giá các mô hình đa dạng di truyền ở thực vật và kỹ thuật này có tiềm năng, lợi thế cho việc điều tra

các loại cây quý hiếm. Trên thế giới, kỹ thuật microsatellites (SSR) được ứng dụng phổ biến cho các nghiên cứu về đa dạng di truyền đối với một số loài cây họ Dầu [7, 11].

Hiện nay, còn thiếu các dẫn liệu về sinh học sinh thái, đặc biệt mức độ đa dạng di truyền loài và quần thể của loài Dầu mít. Mức độ đa dạng di truyền cao đảm bảo sự duy trì tồn tại của chúng ở hiện tại và tương lai trong điều kiện biến đổi khí hậu. Hơn nữa, duy trì mức độ cao đa dạng di truyền quần thể và loài đảm bảo tiềm năng tiến hoá của loài ở các thế hệ tiếp theo. Vì vậy, chúng tôi nghiên cứu đa dạng di truyền của loài Dầu mít ở rừng nhiệt đới Tân Phú bằng chỉ thị SSR với hy vọng góp phần cho các nhà quản lý đưa ra các giải pháp bảo tồn, phục hồi và phát triển bền vững.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu được tiến hành tại rừng nhiệt đới thường xanh núi thấp ở Tân Phú, tọa độ 11°11'-11°23' Bắc và 107°17'-107°22' Đông, với tổng diện tích 27.666 ha, khu vực chuyên tiếp giữa cao nguyên Trung bộ và đồng bằng Nam bộ. Địa hình tương đối bằng phẳng, bao gồm dạng đồi núi thấp, độ cao khoảng 80 m ở phía đông nam đến 274 m ở phía bắc, độ dốc không quá 10°. Rừng phòng hộ Tân Phú nằm trong hệ đồi núi kéo dài của vùng cao nguyên xuống và là vùng ven của các hoạt động núi lửa với di tích còn để lại là vết gãy của sông La Ngà, vì vậy, đất được hình thành với nguồn gốc bazan, trầm tích sa thạch, phiến thạch lượn sóng và bồi tụ của phù sa cổ. Đất có tính axit với pH: 4-4,5 và nghèo chất dinh dưỡng. Thảm thực vật đặc trưng bởi rừng nhiệt đới với các họ đặc trưng như họ Dầu (Dipterocarpaceae), họ Đậu (Fabaceae), họ Thầu dầu (Euphobiaceae) và họ Côm (Elaeocarpaceae). Các loài cây dầu thường ở tầng tán bao gồm vên vên, dầu nước, dầu mít, sao đen chò và chai. Táo trắng cũng gặp ở khu vực này. Rừng này thuộc rừng thứ sinh phục hồi sau khai thác chọn vào những năm 1980 và 1990.

Khí hậu khu vực nghiên cứu được phản ánh bởi gió mùa nhiệt đới, hai mùa rõ rệt trong năm. Lượng mưa hằng năm khoảng 2500-2800 mm, tập trung chủ yếu vào mùa mưa từ tháng 4 đến

tháng 10, nhiệt độ trung bình năm 27°C với độ ẩm 78%.

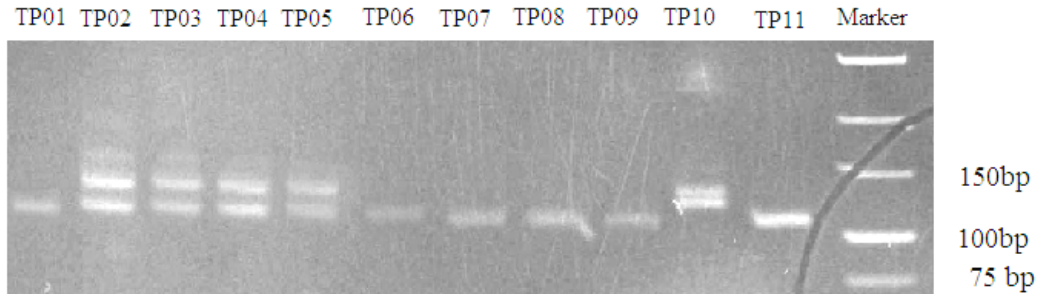
Để phân tích ảnh hưởng của kích thước quần thể đến sự sinh sản trong quần thể, tất cả 31 (TP01-31) cá thể trưởng thành đều được thu thập cho phân tích di truyền. Mẫu vỏ cây được đánh số, bảo quản trong silicagel tại hiện trường và sau đó chuyển về phòng thí nghiệm ở âm 70°C cho đến khi mẫu được lấy ra phân tích DNA.

DNA tổng số được tách chiết từ vỏ cây tươi bằng phương pháp CTAB [2] có cải tiến cho phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm. Mẫu được nghiền bằng cối sứ có sử dụng nitơ lỏng. Xác định nồng độ DNA bằng máy quang phổ kế hoặc điện di trên gel agarose 0,8%. Sau khi loại RNA bằng enzyme RNAase, nồng độ DNA được pha loãng đến 10 ng/μl. Chín cặp môi SSR đã được sử dụng cho phân tích mối quan hệ di truyền giữa các cá thể trong loài dầu mít tại khu vực nghiên cứu [8]. Phản ứng PCR được tiến hành với thể tích mỗi phản ứng gồm có 25 μl, trong đó chứa các thành phần gồm dung dịch đệm 1x PCR; 2,5 mM MgCl₂, 2 mM dNTPs; 0,5 pmol cho mỗi mỗi xuôi hoặc ngược; 50ng DNA tổng số và 0,5U *Taq* polymerase. Quá trình nhân bản được tiến hành trên máy Gene amp PCR system 9700 theo chu trình nhiệt sau: (1) Biến tính ban đầu: 94°C trong 3 phút; (2) Biến tính: 94°C trong 1 phút; (3) Bắt cặp: 55°C trong 1 phút; (4) Kéo dài: 72°C trong 1 phút; (5) Lặp lại (2) đến (4): 40 chu kỳ; (6) Phản ứng kết thúc hoàn toàn: 72°C trong 10 phút; (7) Giữ sản phẩm ở 4°C. Điện di sản phẩm trên gel Polyacrylamide 6% trong 40 ml dung dịch đệm 1xTAE, nhuộm Ethidium bromide và chụp ảnh trên máy soi gel của hãng CLEARVER. Sản phẩm PCR của cặp môi Dipt_01 được trình bày ở hình 1.

Hiệu quả của mỗi cặp môi được phân tích thông qua các chỉ số PIC (Polymorphism Information Content-hệ số đa hình), Rp (resolving power-đặc điểm và chỉ ra khả năng khác nhau của cặp môi) và PD (Discrimination power-khả năng khác biệt giữa các cặp cá thể) và MI (Marker index-chỉ số đa dạng trung bình của các băng đa hình) được mô tả bởi Prevost & Wilkinson (1999) [5]. Mối quan hệ di truyền giữa các cá thể được phân tích từ dẫn liệu ma

trận 0/1 sử dụng NYSYS-pc v.2. Phân tích số liệu thu được theo các phần mềm NTSYS-pc [6] và Arlequin [3]. Xác định hiện tượng thắt cổ chai (bottleneck) cho loài Dầu mít ở rừng nhiệt

đới Tân Phú trên cơ sở 2 mô hình, IAM (infinite allele model) và TPM (two-phase mutation model) sử dụng phần mềm BOTTLENECK ver. 1.2 [1].



Hình 1. Sản phẩm điện di PCR của cặp môi Dipt_01

Bảng 1. Số alen và các giá trị PIC, PD, Rp và MI cho 8 locus đa hình

locus	Trình tự môi SSR	Nhiệt độ bắt cặp	Số alen	PIC	PD	Rp	MI
Dipt_01	F-5'-CTCCCTAAATCCCCAATGTT-3' R-5'-TAATGGTGTGTGTACCAGGCAT-3'	55°C	3	0,096	0,340	2,256	0,173
Dipt_03	F-5'-ACAATGAAACTTGACCACCCAT-3' R-5'-CAAAAGGACATACCAGCCTAGC-3'	56°C	3	0,217	0,628	2,192	0,325
Dipt_04	F-5'-TAGGGCATATTGCTTTCTCATC-3' R-5'-CTTATTGCAGTCATCAAGGAA-3'	55°C	3	0,191	0,425	2,256	0,429
Dipt_05	F-5'-TCTCAAAATCTGCAAAGACAGC-3' R-5'-CCATAGTCATCACCTCTAATGGTC-3'	55°C	2	0,074	0,180	2,131	0,098
Dipt_06	F-5'-TGGCAAACAAGCTACTGTTTCAT-3' R-5'-CATGGGTTTAGCAACCTACACA-3'	55°C	2	0,101	0,285	2,192	0,134
Dipt_07	F-5'-CAGGAGGGGAATATGGAAAA-3' R-5'-AAGTCGTCATCTTTGGATTGC-3'	54°C	3	0,222	0,344	2,192	0,226
Dipt_08	F-5'-ATGCTTACCACCAATGTGAATG-3' R-5'-CTCGCAGCAGAACAACCTTCTA-3'	55°C	2	0,176	0,178	2,000	0,234
Shc_07	F-5'-ATGTC CATGT TTGAG TG-3' R-5'-CATGG ACATA AGTGG AG-3'	55°C	3	0,055	0,288	2,192	0,099

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

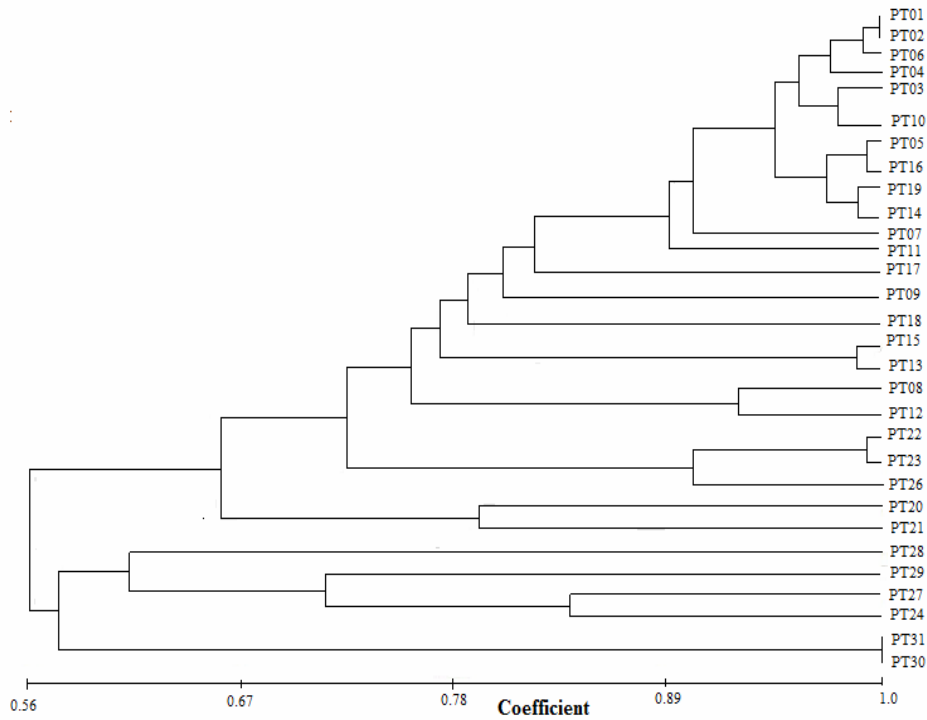
Với 9 cặp môi microsatellite, đã xác định 22 alen khác nhau, với kích thước dao động từ 100 bp đến 297 bp, từ 31 cá thể trưởng thành. Tám locus đa hình được tìm thấy cho loài dầu mít ở rừng nhiệt đới thường xanh núi thấp Tân Phú. Số alen trung bình 2,9 cho một locus, dao động từ 1 (Shc_11) đến 3 (Dipt_01, Dipt_03, Dipt_04, Dipt_07 và Shc_07). Các giá trị PIC, PD, Rp và MI đã được xác định cho 8 locus đa hình (bảng 1). Giá trị PIC được tính toán cho tất cả các cặp môi SSR cho kết quả đa hình. Giá trị PIC cao nhất (0,222) được tìm thấy ở cặp môi Dipt_07 và thấp nhất (0,055) ở Shc_07; giá trị

PIC trung bình là 0,142. Giá trị PD dao động từ 0,178 đến 0,628, trung bình 0,334. Giá trị PD cao nhất (0,628) được tìm thấy cho cặp môi Dipt_03 và thấp nhất (0,178) cho Dipt_08. Tương tự, giá trị Rp dao động từ 2,0 (Dipt_08) đến 2, 256 (Dipt_01 và Dipt_04), trung bình 2,176. Giá trị MI dao động từ 0,098 (Dipt_05) đến 0,429 (Dipt_04), trung bình 0,215. Kết quả giá trị PIC này của loài Dầu mít *D. costatus* là thấp so với giá trị này (PIC=0,324) của loài Thông xuân nha (*Pinus armandii* subsp. *xuannhaensis*) ở Khu Bảo tồn thiên nhiên Xuân Nha [8]. Ngược lại, giá trị Rp thấp (1,024) cho loài Thông xuân nha và cao (2,176) cho loài

Dầu mít ở Tân Phú. Các giá trị này đã phản ánh các cặp môi SSR cung cấp những thông tin có giá trị về đặc điểm loài dầu mít ở rừng phòng hộ Tân Phú.

Mối quan hệ giữa các cá thể Dầu mít tại rừng nhiệt đới Tân Phú trên cơ sở ma trận genotype đã chỉ ra ở hình 2. Kết quả đã chỉ ra 2 nhóm chính, nhóm I gồm 6 cá thể (PT24, 27,

28, 29, 30 và 31) với hệ số gen tương đồng dao động từ 0,571 đến 1,0, trung bình 0,638. Nhóm II gồm 25 cá thể còn lại. Tuy nhiên, nhóm này được chia ra thành nhiều nhóm nhỏ khác nhau. Ví dụ, 2 cá thể PT20 và 21 kết với với nhau, với hệ số gen tương đồng 0,75; 3 cá thể PT22, 23 và 26 kết hợp với nhau, với hệ số gen tương đồng 0,92 (0,9-0,96).



Hình 2. Mối quan hệ giữa các cá thể Dầu mít ở Tân Phú trên cơ sở 9 cặp môi SSR

Bảng 2. Đa dạng di truyền của một số loài Dầu ở Việt Nam

Loài	A	Ho	He	Fis	Tài liệu tham khảo
<i>Dipterocarpus costatus</i>	1,9	0,108	0,124	0,137	Nghiên cứu này
<i>D. alatus</i>	2,2	0,209	0,239	0,124	Tam et al. 2014
<i>Hopea odorata</i>	2,7	0,366	0,356	0,015	Trang et al. 2014

A: số alen trung bình cho một locus, Ho và He: hệ số gen dị hợp tử quan sát và kỳ vọng, Fis: hệ số cận Noon.

Bảng 2 cho thấy, mức độ đa dạng di truyền của loài Dầu mít ở rừng nhiệt đới Tân Phú, ở đây, số alen trung bình là $A = 1,9$, hệ số gen dị hợp tử quan sát $Ho = 0,108$ và hệ số gen dị hợp tử kỳ vọng $He = 0,124$. Các kết quả này là thấp so với loài Dầu con rái (*Dipterocarpus alatus*) ở Đông Nam bộ và loài Sao đen (*Hopea odorata*) ở Việt Nam (bảng 2). Dẫn liệu cũng chỉ ra hệ số

cận Noon cao ở loài Dầu mít ($Fis = 0,137$) so với 2 loài dầu con rái và sao đen.

Hai mô hình đột biến, gồm có IAM (infinite allele model) và TPM (two phase model) được sử dụng cho phân tích Bottleneck và chỉ ra rằng loài Dầu mít ở rừng nhiệt đới Tân Phú dùng kiểm định SIGN (SIGN test), số locus kỳ vọng

có alen dị hợp tử vượt trội là 3,42 (TPM), trong khi đó, chỉ có 2 locus quan sát có alen dị hợp tử vượt trội và không có ý nghĩa $p=0.068$. Tương tự, mô hình IAM đã chỉ ra số locus kỳ vọng có alen dị hợp tử vượt trội là 3,18, chỉ có số locus quan sát có alen dị hợp tử vượt trội là 3, và không có ý nghĩa ($p=0,599$). Kiểm định Standardized differences test chỉ ra sự thiếu hụt mức độ đa dạng di truyền theo IAM (-0,776 và $p=0,218$) và IPM (-1,404 và $p=0,068$). Kiểm định Wilcoxon rank test, giá trị xác suất $p=0,851$ (IAM) và $p=0,980$ (TPM) không có ý nghĩa. Như vậy, không có dấu hiệu về hiện tượng Bottleneck (thắt cổ chai) của loài Dầu mít ở rừng nhiệt đới Tân Phú.

KẾT LUẬN

Những kết quả nghiên cứu di truyền loài Dầu mít, *D. costatus*, ở rừng nhiệt đới núi thấp Tân Phú đã chỉ ra loài Dầu mít có mức độ đa dạng di truyền bị suy giảm, chỉ số đa dạng di truyền thấp. Đây là hậu quả tác động của con người như phá rừng làm thu hẹp diện tích nơi sống, số lượng cá thể rất ít, chỉ còn 31 cá thể và phân bố khá tập trung. Trên cơ sở kết quả nghiên cứu, chúng tôi đề xuất cả 2 giải pháp bảo tồn nguyên vị và chuyển vị cho bảo tồn loài Dầu mít ở Tân Phú. Đối với bảo tồn nguyên vị, cần duy trì hiện trạng phân bố, nghiêm cấm khai thác loài này. Giáo dục cộng đồng dân địa phương giúp họ nhận thức được công việc bảo tồn và lợi ích của bảo tồn trong việc duy trì cá thể loài hiện có. Đồng thời, cần tiến hành công tác bảo tồn chuyển vị càng sớm càng tốt để xây dựng vườn giống có chất lượng cao về di truyền và trong tương lai hạn chế thụ phấn cận loài giữa cá thể Dầu mít tại Tân Phú bằng giải pháp tăng số lượng cá thể của chúng.

Lời cảm ơn: Nghiên cứu được hỗ trợ về kinh phí từ nhiệm vụ Bảo vệ môi trường, mã số VAST.BVMT.01/15-16.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cornuet J. M., Luikart G., 1996. Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. *Genetics* 144: 2001-20014.
2. Doyle J. J., Doyle J. L., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. *Focus*, 12: 13-15.
3. Excoffier L., Laval G., Schneider S., 2005. Arlequin v.3.0. an integrated software package for population genetics data analysis. *Evol Bioinform*, 1: 47-50.
4. IUCN, 2013. IUCN Red list of threatened species, 2nd, Version 2013.2.
5. Prevost A., Wilkinson M.J., 1999. A new system of comparing PCR primers applied to ISSR finger of potato cultivars. *Heor Appl Genet*, 98: 107-112.
6. Rohlf F. J., 1998. NTSYS-pc: Numerical taxonomy: the principles and practice of numerical classification. WH. freeman and company, San Francisco.
7. Takeuchi Y., Ichikawa S., Tomaru N., Niiyama K., Lee S.L., Muhammad N., Tsumara Y., 2004. Comparison of the fine-scale genetic structure of three dipterocarp species. *Heredity*, 92: 323-328.
8. Nguyen Minh Tam, Vu Dinh Duy, Nguyen Minh Duc, Vu Dinh Giap, Bui T. Tuyet Xuan, 2014. Genetic variation in and spatial structure of natural populations of *Dipterocarpus alatus* (Dipterocarpaceae) determined using single sequence repeat markers. *Genetics and Molecular Research*, 13(3): 5378-5386.
9. Nguyen Thi Phuong Trang, Tran Thu Huong, Nguyen Minh Duc, Sierens Tim, Ludwig Triest, 2014. Genetic population of threatened *Hopea odorata* Roxb. In the protected areas of Vietnam. *J. Viet. Env.*, 6(1): 69-76.
10. Nguyễn Khánh Vân, Nguyễn Thị Hiền, Phan Kế Lộc, Nguyễn Tiên Hiệp, 2000. Các Biểu đồ sinh khí hậu Việt Nam. Nxb. Đại học Quốc gia Hà Nội.
11. Ujino T., Kawahara T., Tsumara Y., Nagamitsu T., Yoshimaru H., Ratnam W., 1998. Development and polymorphism of simple sequence repeat DNA markers for *Shorea curtisii* and other Dipterocarpaceae species. *Heredity* 81: 422-428.

GENETIC DIVERSITY OF *Dipterocarpus costatus* IN THE LOWLAND TROPICAL FORESTS OF TAN PHU, DONG NAI PROVINCE

**Nguyen Minh Tam¹, Tran Thi Viet Thanh¹, Vu Dinh Duy¹,
Nguyen Le Anh Tuan⁴, Truong Huu The⁴, Pham Quy Don³, Nguyen Minh Duc²**

¹Vietnam National Museum of Nature, VAST

^{1,2}Institute of Ecology and Biological Resources (VAST)

³Bien Hoa Forestry Centre

⁴Tan Phu Forest Management Committee Tan Phu, Department of Agriculture and Rural Development of Dong Nai

SUMMARY

Dipterocarpus costatus (Dipterocarpaceae) is narrowly distributed in lowland rainforests in southern Vietnam. Due to overexploitation and habitat destruction during 1980 and 1990 years, this species is now threatened. For species conservation in tropical forests, genetic diversity was investigated on the basis of nine microsatellite (single sequence repeat, SSR). In all, 31 *D. costatus* individuals in Tan Phu rainforests were analyzed in this study. Eight loci were polymorphic. A total of 22 alleles were observed across the studied loci. The polymorphic information content (PIC) averaged 0.142 (0.055-0.222) and indicated low polymorphic value. Other values including discrimination power (PD = 0.288), resolving power (Rp = 2.192) and Marker index (MI = 0.099) were revealed. The SSR data indicated a low genetic diversity ($A = 1.9$; $H_o = 0.108$ and $H_e = 0.124$) and the inbreeding value was high, $F_{is} = 0.137$. The dendrogram grouping the individuals by unweighted pair-group method with arithmetic averages method revealed two main clusters. All individuals in a cluster were related with closed geographic distances. This study also indicated the importance of conserving the genetic resources of *Dipterocarpus costatus* species in Tan Phu rainforests.

Keywords: *Dipterocarpus costatus*, genetic diversity, species conservation, SSRs.

Ngày nhận bài: 6-12-2014