

KHẢO SÁT TÍNH ĐA DẠNG SINH HỌC CỦA NẤM LỚN TẠI MỘT SỐ KHU RỪNG THUỘC TỈNH LÂM ĐỒNG

TS. Lê Thanh Huyền - Khoa Môi trường, Trường Đại học Tài Nguyên và Môi trường Hà Nội

Bảo tồn đa dạng sinh học của nấm lớn là một trong những vấn đề đang được quan tâm. Hiện nay, ở Việt Nam, tính đa dạng nấm lớn ở các rừng quốc gia ngày một giảm xuống, không có sự bảo tồn các loài nấm quý hiếm và chưa có nhận thức đúng đắn cho việc bảo tồn chúng. Trong bài này, chúng tôi đề cập đến công việc khảo sát tính đa dạng của nấm lớn tại một số khu rừng quốc gia của Đà Lạt thuộc tỉnh Lâm Đồng, nhằm mục tiêu bảo tồn nguồn gen và bước đầu đánh giá về tác động của môi trường đến đa dạng sinh học của nấm lớn.

1. Giới thiệu

Đa dạng sinh học là một trong những cơ sở khoa học cho sự tồn tại và phát triển của mỗi quốc gia trên thế giới. Đa dạng sinh học (ĐDSH) là một hiện tượng thiên nhiên thể hiện mức độ cân bằng sinh thái của tự nhiên thông qua khả năng tự điều tiết các biến động từ môi trường do thiên nhiên tạo ra. Đồng thời, ĐDSH cũng góp phần quan trọng trong việc bảo vệ môi trường trước những biến động có hại đó. Không những thế, ĐDSH còn là nguồn dự trữ khổng lồ cung cấp thực phẩm thiên nhiên và nguyên vật liệu trong sản xuất cũng như trong đời sống loài người. Về mặt đời sống văn hóa, ĐDSH còn đem lại một giá trị hết sức quan trọng và ý nghĩa, vì ĐDSH thể hiện sự phong phú cùng với những nét đẹp của thiên nhiên dành cho mỗi quốc gia.

Theo ước tính của các nhà khoa học, hàng năm ĐDSH cung cấp cho Thế giới tổng sản phẩm có giá trị khoảng 33 nghìn tỷ USD. Riêng với Việt Nam, vẫn còn là đất nước nông nghiệp, thể hiện qua việc đặt trọng tâm vào ngành nông nghiệp và khai thác tài nguyên thiên nhiên là chính, do vậy ĐDSH góp phần quan trọng đối với phát triển kinh tế của đất nước.

Việt Nam là một trong những quốc gia được Quốc tế công nhận là có tính ĐDSH cao nhất trên thế giới, với nhiều loại rừng, các vùng đầm lầy, sông suối và những rạn san hô... trải dài suốt chiều dài đất nước. Theo thống kê của Cục Bảo tồn đa dạng sinh học, hệ sinh thái (HST) ở Việt Nam vừa đa dạng về loài, vừa phong phú về thành phần, từ động, thực vật to lớn cho đến các vi sinh vật vô cùng bé nhỏ.

Người đọc phản biện: TS. Nguyễn Kiên Dũng

Ngày nay, trên thế giới đã và đang quan tâm đến bảo tồn đa dạng nấm lớn. Các chuyên gia cũng như các nhà nấm học trên thế giới đang phản ánh một số nước đang bị mất dần tính đa dạng của nấm trong các rừng quốc gia do nhu cầu cá nhân, nhu cầu chung của con người và những hiểu biết về bảo tồn đa dạng sinh học còn thấp. Nguồn tài nguyên ĐDSH ngày càng đóng vai trò trung tâm trong điều kiện khí hậu đang thay đổi và chính những nguồn tài nguyên này cũng đang phải đối mặt với nguy cơ ngày càng tăng từ biến đổi khí hậu. Bên cạnh đó, tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu đến môi trường sống nói chung đã một phần ảnh hưởng đến tính đa dạng của rừng nói chung và các loài nấm nói riêng. Hiện nay, ở Việt Nam, các loài nấm trong các rừng quốc gia ngày một giảm xuống, không có sự bảo tồn các loài nấm quý hiếm cũng như chưa có nhận thức đúng đắn trong việc ứng dụng trong công nghệ sinh học và công nghệ di truyền.

Tỉnh Lâm Đồng là một trong những địa phương có nhiều khu bảo tồn thiên nhiên và vườn Quốc gia lớn của Việt Nam. Việc bảo tồn các hệ sinh thái rừng trong vùng khí hậu á nhiệt đới, núi cao và các loài động, thực vật rừng quý hiếm gắn kết với các vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên kế cận tạo thành một vùng thiên nhiên rộng lớn, góp phần cho việc bảo tồn sinh học ở cao nguyên Đà Lạt, vùng Nam Tây nguyên và vùng Nam Trung bộ. Chính vì vậy, chúng tôi đã khảo sát một số khu rừng quốc gia của Đà Lạt thuộc tỉnh Lâm Đồng. Nhằm mục tiêu nghiên cứu đa dạng nấm và lưu giữ bảo tồn nguồn gen, trong đó nội dung nghiên cứu chính là khảo sát khu vực và thu thập mẫu nghiên cứu.

2. Địa điểm và phương pháp nghiên cứu

a. Địa điểm nghiên cứu

Khu vực được chọn để lấy mẫu tại tỉnh Lâm Đồng bao gồm 3 khu vực sau:

- Vùng núi LangBiang, xã Lát, huyện Lạc Dương, Tỉnh Lâm Đồng
- Rừng thông xã Xuân Thọ, gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng
- Suối Vàng, km7, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng.

b. Phương pháp nghiên cứu

Theo Hesler và Smith (1979) [6] phương pháp lấy mẫu được tiến hành theo các bước sau: Mẫu nấm được thu thập khi còn tươi, không bị phân huỷ, mang về phòng thí nghiệm mô tả và chụp ảnh; thu tất cả mẫu các nấm non và già để mô tả sự thay đổi màu sắc quả thể; mẫu nấm được sấy khô ở nhiệt độ $\leq 50^{\circ}\text{C}$ (tránh sấy ở nhiệt độ quá cao ảnh hưởng đến quá trình ADN); sau khi quả thể được sấy khô, giữ mẫu trong túi zip nylon, đánh số thứ tự ngày tháng năm và lưu giữ ở phòng bảo tàng nấm.

- Dụng cụ lấy mẫu

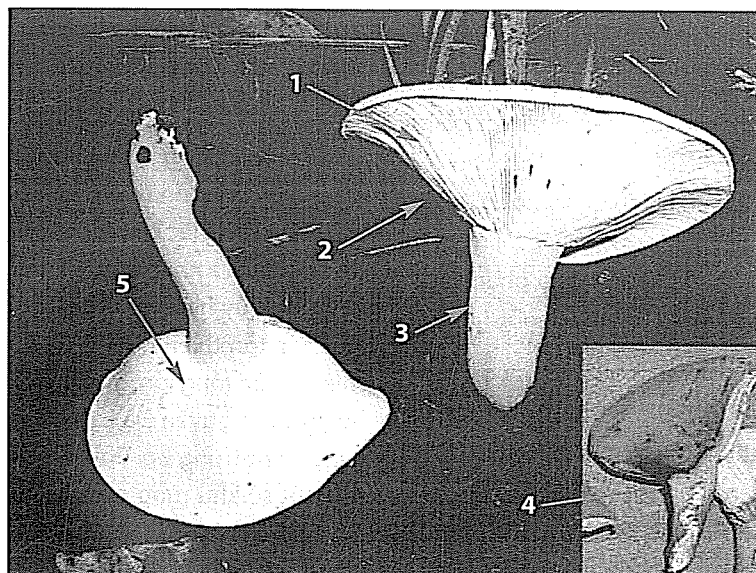
Hộp đựng mẫu và foil giấy bạc, dao nhọn ngắn, giấy trắng, giấy thấm, giấy dán nhãn, máy định vị đường đi GPRS, nhật ký lấy mẫu, bút, thước kẻ, tất chống vắt, kính lúp [5].

- Phương pháp phân loại

Các mẫu nghiên cứu được thu thập ở Đà Lạt thuộc tỉnh Lâm Đồng.

Các đặc tính phân loại đến chi dựa trên mô tả các mẫu nấm còn tươi như: kích cỡ quả thể và cuống nấm, bề mặt, màu sắc và màu thay đổi từ non đến già (nếu có), mô bên trong quả thể, mùi, vị, và nhựa (nếu có) [6, 16]. Đặc điểm của quả thể non và già được chú ý đến ở hình 3. Màu sắc được mô tả trong điều kiện ánh sáng ban ngày và theo sách hướng dẫn sắc độ màu của Kornerup và Wanscher (1978) [5]. Nếu có nhựa chảy ra từ quả thể thì được ghi lại và lấy mẫu nhựa lên tờ giấy trắng, hoặc lên khăn mùi xoa trắng để ghi lại màu sắc và sự thay đổi màu sau vài phút. Tất cả các mẫu nấm đều được vẽ bằng bút chì và chụp ảnh bằng máy ảnh kỹ thuật số.

Màu sắc: Ghi lại màu sắc của quả thể nấm đặc biệt quan trọng, vì nó có thể được sử dụng cho việc phân loại đến loài. Một vài loài nấm, thể quả rất nhỏ và mỏng, sự thay đổi màu sắc rất nhanh khi chúng bị khô trong quá trình lấy mẫu. Đây là một đặc điểm vô cùng quan trọng cho nên thao tác phải nhanh và ghi lại nhanh chóng những đặc điểm này. Đồng thời quá trình thay đổi của mũ nấm có màu sắc của vòng zone và các đặc điểm trong điều kiện rừng khô thì có thể một số quả thể có mũ nấm màu nhạt hơn và thay đổi sắc màu. Một số loài, có sự thay đổi màu khi cắt quả thể làm đôi, đặc điểm này cũng cần được ghi chú. Tất cả các màu sắc từ mũ (pileus), lá (lamellae), cuống (stipe) đều được ghi lại từ quả thể non đến quả thể già và đến khi quả thể khô lại (Hình 1) [10].



Hình 1. Cấu trúc quả thể nấm. 1. Mũ nấm; 2. Lá dưới phiến nấm; 3. Cuống nấm; 4. Thịt nấm; 5. Nhựa nấm

Đặc điểm bề mặt: Mũ nấm và cuống nấm có đặc điểm bao gồm: lông tơ, vòng zone, xù xì, nhăn nheo, nhăn bóng, nhớt, khô, dày, mỏng... đều được ghi lại [5].

Phiến nấm dính và cấu trúc: Phiến nấm dính vào cuống nấm không quan trọng trong việc phân loại tới chi nhưng phiến nấm ngắn hay dài tới cuống nấm thì rất phổ biến đối với một số chi như chi *Lactarius*, và phiến nấm có nhánh được tìm thấy ở rất nhiều loài khác nhau [5,6].

Nấm và người: Có rất nhiều loài có mùi mạnh, thường có vị cay, hay vị dịu, hoặc đắng hoặc chỉ hơi cay cay. Một loại vị cay thường ở những loài nấm có nhựa, do vậy khi chúng già hoặc khô với lượng nhựa có trong quả thể thường có vị cay khi mẫu nấm tươi ở một số loài. Trong một số trường hợp khác, nhựa cũng có vị cay chỉ khi mẫu nấm còn tươi. Ở nhiều loài nấm dưới chi có mùi tanh, và một số loài có mùi vị dịu hoặc

thơm [5,6].

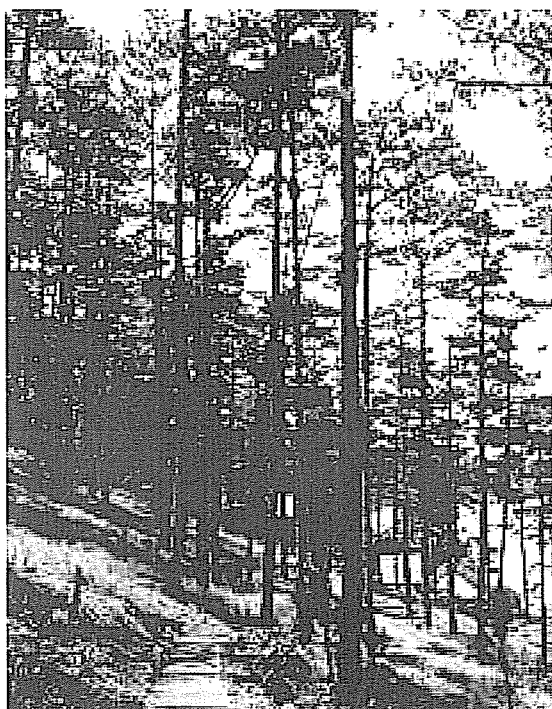
- Lưu giữ mẫu nấm

Tất cả các mẫu nấm thu thập được sẽ được dán nhãn (tên khoa học, người lấy mẫu, vị trí, nơi nấm mọc có gần những cây thực vật gì, ngày, mã số mẫu) [5].

c. Kết quả thu được

Mẫu được lấy tại một số khu rừng ở gần thành phố Đà Lạt thuộc tỉnh Lâm Đồng (Hình 2), chúng tôi đã thu được 55 mẫu nấm, trong đó có 16 chi và một số chưa xác định được tên chi.

Đặc điểm của các khu rừng đi lấy mẫu hầu hết có đặc tính đa dạng về thông 2 lá và 3 lá tương đối nhiều. Bên cạnh đó, thời điểm đi lấy mẫu vào tháng 7 nên một số khu rừng có hiện tượng hơi khô, độ ẩm không cao. Do vậy, số lượng mẫu nấm thu thập được có phần hạn chế.



Hình 2. Khu vực đi lấy mẫu

Dựa vào các chỉ tiêu phân loại về các đặc điểm hình thái của các mẫu nấm thu được, tra theo khoá phân loại đến chi, chúng tôi đã định loại được: 6 bộ, 11 họ, và 16 chi trong tổng số 55 mẫu thu thập dựa theo khoá phân loại (Scientific classification) [1,2,3,4,5,6]:

Giới (Kingdom): Nấm (Fungi)

Ngành (Division): Basidiomycota

Dưới ngành (Subdivision): Agaricomycotina

Lớp (Class): Agaricomycetes

Dưới lớp (Subclass): Hymenomycetes

Kết quả được trình bày tại bảng sau:

Bảng 1. Bảng thống kê các mẫu thu thập được phân loại đến bộ, họ, và chi.

STT	Bộ (Order)	Họ (Family)	Tên chi (Genus)	Loài (species)	Ghi chú
1.	Agaricales	Agaricaceae	<i>Agaricus</i>	spp.	
2.	Agaricales	Amanitaceae	<i>Amanita</i>	spp.	
3.	Agaricales	Strophariaceae	<i>Gymnopilus</i>	spp.	
4.	Agaricales	Strophariaceae	<i>Hypholoma</i>	spp.	
5.	Agaricales	Inocybaceae	<i>Inocybe</i>	spp.	
6.	Agaricales	Marasmiaceae	<i>Marasmius</i>	spp.	
7.	Agaricales	Tricholomataceae	<i>Tricholoma</i>	spp.	
8.	Boletales	Boletaceae	<i>Boletus</i>	spp.	
9.	Boletales	Boletaceae	<i>Gyroporus</i>	spp.	
10.	Boletales	Boletaceae	<i>Phylloporus</i>	spp.	
11.	Boletales	Suillaceae	<i>Suillus</i>	spp.	
12.	Cantharellales	Cantharellaceae	<i>Cantharellus</i>	spp.	
13.	Gomphales/Phallales	Gomphaceae	<i>Gomphus</i>	<i>floccosus</i>	Coral fungus
14.	Russulales	Russulaceae	<i>Lactarius</i>	<i>akahatsu hatsudake</i>	
15.	Russulales	Russulaceae	<i>Russula</i>	spp. <i>cfr. virescens</i>	
16.	Thelephorales	Thelephoraceae	<i>Thelephora</i>	spp.	

Trên đây là bảng phân loại của các mẫu nấm của chúng tôi đã thu thập, mô tả và phân loại đến bộ, họ và chi. Sau đây là danh sách các mẫu nấm được phân loại đến chi dựa trên cơ sở phân loại cơ bản của châu Âu, châu Á, và Nam Mỹ [1,2,5,6,7,8,9]:

1. Chi *Agaricus*

Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09579 (Hình 3).

2. Chi *Amanita*

Địa điểm lấy mẫu 1: Suối Vàng, km7, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH 026, DS09593, DS09607 (Hình 4).

Địa điểm lấy mẫu 2: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09577, DS09578, DS09583, DS09590.

3. Chi *Gymnopilus*

Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09581 (Hình 5).

4. Chi *Hypholoma*

Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09580 (Hình 6).

5. Chi *Inocybe*

Địa điểm lấy mẫu: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà

Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH007 (Hình 7).

6. Chi *Marasmius*

Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH020.

7. Chi *Tricholoma*

Địa điểm lấy mẫu 1: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09551 (Hình 8).

Địa điểm lấy mẫu 2: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09582.

8. Chi *Boletus*

Địa điểm lấy mẫu: Suối Vàng, km7, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH028, LTH025, LTH021 (Hình 9).

9. Chi *Gyroporus*

Địa điểm lấy mẫu: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09549 (Hình 10).

10. Chi *Phylloporus*

Địa điểm lấy mẫu: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09561 (Hình 11).

11. Chi *Suillus*

Địa điểm lấy mẫu: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09547 (Hình 12).

12. Chi *Cantharellus*

Địa điểm lấy mẫu: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09545 (Hình 13).

13. *Chi Gomphus*

Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH019 (Hình 14).

14. *Chi Lactarius*

Địa điểm lấy mẫu 1: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH018 (*Lactarius hatsudake* Tanaka), DS09571, DS09573 (Hình 15).

Địa điểm lấy mẫu 2: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09546 (*Lactarius akahatsu* Tanaka).

15. *Chi Russula*

Địa điểm lấy mẫu 1: Suối Vàng, km7, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH027, DS09598, DS09602, DS09604 (Hình 16).

Địa điểm lấy mẫu 2: xã Xuân Thọ gần thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH008, LTH011, LTH012, LTH013, LTH014, DS09552, DS09558.

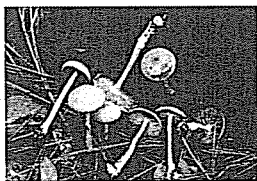
Địa điểm lấy mẫu 3: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: DS09585, DS09589.

16. *Chi Thelephora*

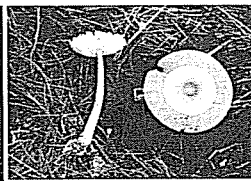
Địa điểm lấy mẫu: Rừng thông Langbiang, Xã Lát, huyện Lạc Dương, thành phố Đà Lạt, tỉnh Lâm Đồng. Ký hiệu mẫu: LTH002 (Hình 17).

Trong các chi đã được định loại thì có 5 chi nấm có thể ăn được, dựa trên các kết quả thu thập từ các bài báo và các sách đã xuất bản. Tên các chi đó là: *Agaricus*, *Cantharellus*, *Lactarius*, *Russula*, *Thelephora* [11, 12, 15, 16].

Dưới đây là một số hình ảnh các chi đã phân loại:



Hình 3. *Chi Agaricus* DS09579



Hình 4. *Chi Amanita*



Hình 5. *Chi Gymnopilus* DS09581



Hình 6. *Chi Hypholoma* DS09580



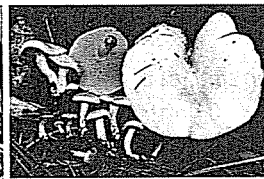
Hình 8. *Chi Tricholoma* DS09582



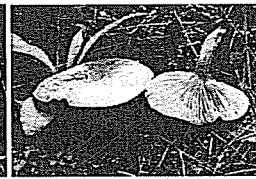
Hình 9. *Chi Boletus*



Hình 7. *Chi Inocybe*



Hình 10. *Chi Gyroporus* DS09549



Hình 11. *Chi Phytolophus* DS09561



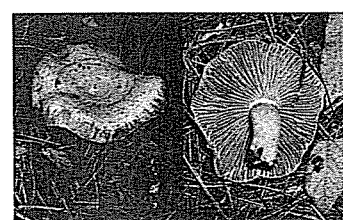
Hình 12. *Chi Suillus* DS09547



Hình 13. *Chi Cantharellus* DS09545



Hình 14. *Chi Gomphus* LTH09



Hình 15. *Chi Lactarius* LTH018



Hình 16. *Chi Russula* LTH027



Hình 17. *Chi Thelephora* LTH002

3. Kết luận và kiến nghị

Trong số các mẫu nấm thu được, chúng tôi đã định loại được: 6 bộ, 11 họ, và 16 chi trong tổng số 55 mẫu thu thập. Trong đó có 3 loài nấm ăn được thuộc chi *Lactarius* và *Cantharellus* [11,12,13,14,15]. Tuy việc khảo sát và thu mẫu của chúng tôi diễn ra trong thời gian ngắn và cuối mùa nấm sinh trưởng, vì vậy số lượng thu mẫu còn hạn chế, nhưng số lượng các chi mà chúng tôi đã phân loại cho thấy tính đa dạng ở khu vực rừng thông tại Đà Lạt là rất lớn.

Đồng thời trong quá trình khảo sát, chúng tôi cũng nhận thấy nấm thường xuất hiện sau mùa mưa ở các khu rừng của thành phố Đà Lạt, đặc biệt là rừng thông nơi có nhiều loại cây thông hai lá dẹt. Nhưng hiện nay, do bị phá rừng làm nương và phục vụ cho một số nhu cầu khác của người dân, tình trạng các rừng thông hai lá dẹt đang bị đe dọa, nhiều cây bị mất môi trường sinh sống tối ưu, chết rụi, nhiều cây quá già cũng tự đổ gãy. Tái sinh tự nhiên hầu như chỉ hạn chế ở giai đoạn cây mầm, lại gặp chủ yếu ở nơi có khoảng trống, ven đường; mặt khác, thiếu vắng các cây tái sinh ở tuổi trung gian, nên khó có thể đủ sức thay thế những

cánh rừng thông hai lá dẹt cổ thụ hiện đang tồn tại. Một vài minh chứng cho thấy, rừng thông ba lá nằm kế bên rừng thông hai lá dẹt, và khi rừng thông hai lá dẹt bị đốt phá làm nương rẫy, thông ba lá chiếm lĩnh dần vùng đất trống. Cứ xu thế đó, rừng thông hai lá dẹt hỗn giao cây lá rộng sẽ bị thông ba lá thay thế trong một thời gian không xa. Điều này sẽ ảnh hưởng đến môi trường và tính đa dạng của các loài nấm và thực vật.

Mặc dù mới là bước đầu khảo sát về môi trường và tính đa dạng của nấm lớn, song công tác bảo tồn đa dạng nguồn gen chắc chắn sẽ có được những đóng góp đáng kể vào việc bảo vệ sự đa dạng sinh học, bảo vệ những nguồn gen quý hiếm của đất nước, cho hiện tại và cho cả tương lai. Nhằm đóng góp sức mình trong công việc lưu giữ và bảo tồn đa dạng nấm lớn tại khu vực rừng thông này, chúng tôi mong rằng sẽ có những nghiên cứu tiếp về môi trường và tính đa dạng bằng việc lấy mẫu và khảo sát thêm khu vực rừng thông Đà Lạt đối với nấm lớn, đặc biệt nghiên cứu đến loài và đến chi của những mẫu nấm mà chúng tôi đã nghiên cứu.

Tài liệu tham khảo

1. Barron, G. (1999). *Mushrooms of Northeast North America*. Lone Pine Publishing, Edmonton, AB, Canada.
2. Basso, M.T. (1999) *Lactarius Pers. Fungi Europaei* 7. 845 p. Candusso, Trento, Italy.
3. Bernas, E., Jaworska, G. and Lisiewska, Z. (2006). Edible mushroom as a source of valuable nutritive constituents. *Acta Sci. Pol., Technol. Aliment.* 5: 5–20.
4. Buyck, B., Floriani, M., Walley, R., Verbeken, A., Pierotti, A. (2002). *Russulales News*: <http://www.mtsn.tn.it/russulales-news/>. Last up date: 24 January 2007
5. Heilmann-Clausen, J., Verbeken, A. and Vesterholt, J. (1998). *The Genus Lactarius*. Vol. 2. *Fungi of Northern Europe*. Svampetryk: Denmark. 287pp.
6. Hesler, L.R. and Smith, A.H. (1979). *North American species of Lactarius*. University of Michigan Press, Ann Arbor, USA.
7. Hongo, T. (1957). Notes on Japanese larger fungi (title translated). *J. Jap. Bot.* 32: 141–213.
8. Imazeki, Rokuya, and Tsuguo Hongo. (1957-1965). *Coloured Illustrations of Fungi*. Hoikusha. Osaka, Japan.
9. Kaul, T.N. (2002). *Biology and Conservation of Mushrooms*. Science Publishers Inc., NH, USA.
10. Kornerup, A. and Wanscher, J.H. (1978). *Methuen Handbook of Colour*. London, Eyre Methuen, UK. 252pp.
11. Le, H.T., Nuytinck, J., Verbeken, A., Lumyong, S. and Desjardin, D.E. (2007). *Lactarius in Northern Thailand: 1. Lactarius subg. Piperites*. *Fungal Diversity* 24: 173–224.
12. Le, H.T., Stubbe, D., Nuytinck, J., Verbeken, A., Lumyong, S. and Desjardin, D.E. (2007). *Lactarius in Northern Thailand: 2. Lactarius subg. Plinthogali*. *Fungal Diversity* (in press).
13. Nuytinck, J. (2005). *Lactarius section Deliciosi (Russulales, Basidiomycota) and its ectomycorrhizae: a morphological and molecular approach*. Ph.D. Thesis, Ghent University, Belgium.
14. Nuytinck, J., Wang, X.H. and Verbeken, A. (2006). *Descriptions and taxonomy of the Asian representatives of Lactarius sect. Deliciosi*. *Fungal Diversity* 22: 171–203.
15. Tanaka, N. (1890). On Hatsudake and Akahatsu, two species of Japanese edible fungi. *Botanical Magazine, Tokyo* 4: 392–396.
16. Wang, X.H., Liu, P. and Yu, F. (2004). *Colour atlas of wild commercial mushrooms in Yunnan*. Yunnan Science and Technology Press, Kunming.