

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC CỦA MỘT SỐ LOÀI NẤM HỌ BOLETACEAE TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN KON CHƯ RẰNG, TỈNH GIA LAI

PHẠM THỊ HÀ GIANG⁽¹⁾, MOROZOVA O.V.⁽²⁾, PHẠM MAI PHƯƠNG⁽¹⁾,
VŨ ĐÌNH DUY⁽¹⁾, DƯƠNG VĂN TĂNG⁽³⁾

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nấm lớn có vai trò quan trọng với hoạt động của các hệ sinh thái trên cạn. Cùng các sinh vật dị dưỡng khác, chúng tham gia vào quá trình phân hủy các chất hữu cơ chủ yếu có nguồn gốc thực vật, nhiều loài tạo thành nấm rễ với thực vật bậc cao. Nấm đóng vai trò quan trọng trong các chu trình sinh địa hoá và ở nhiều lưới thức ăn, duy trì sự ổn định của hệ sinh thái. Việc nghiên cứu về nấm lớn rất cần thiết, một mặt do những nghiên cứu về chúng còn hạn chế, mặt khác do tác động tiêu cực của con người ngày càng tăng dẫn đến mất cân bằng sinh thái và sự tuyệt chủng của một số loài [1].

Họ nấm Thông (Boletaceae) có sợi nấm phát triển và hình thành quả thể lớn, chúng đóng vai trò thiết yếu trong các hệ sinh thái nhiệt đới, hình thành các tổ chức nấm rễ với các loài thực vật họ Dầu (Dipterocarpaceae), họ Đậu (Fabaceae), họ Dẻ (Fagaceae), họ Thông (Pinaceae)... Chúng có thể tiếp cận với các dạng dinh dưỡng mà thực vật không thể sử dụng trực tiếp và nguồn dinh dưỡng tách biệt với rễ cây. Do đó, cây chủ hấp thu tốt hơn các chất dinh dưỡng từ bên ngoài (đặc biệt là môi trường nghèo dinh dưỡng) nhờ liên kết với các sợi nấm đồng thời cây chủ cung cấp cho sợi nấm chất dinh dưỡng cần thiết phục vụ cho quá trình sinh trưởng của chúng. Ngoài ra, nấm cộng sinh với thực vật còn làm tăng khả năng chống chịu với các ảnh hưởng bất lợi của môi trường, cũng như tham gia vào quá trình phân hủy chất hữu cơ. Đối với con người, nhiều loài đóng vai trò làm thực phẩm, nhiều loài chứa hoạt chất sinh học ứng dụng trong y dược. Khu vực Đông Nam Á là trung tâm đa dạng sinh học của các loài thuộc họ Nấm thông Boletaceae [2].

Nghiên cứu về sự đa dạng của các loài nấm lớn ở Tây Nguyên của Le Ba Dung [3] đã xem xét các nhóm nấm lớn khác nhau, trong đó có một số thông tin về họ Boletaceae, dữ liệu từ đó được đưa vào công trình tổng kết về nấm lớn ở Tây Nguyên, mô tả sơ bộ thông tin về 300 loài [4], trong đó khoảng 24 loài nấm thuộc họ Boletaceae.

Khu vực phân bố nấm tại rừng thông ở cao nguyên Đà Lạt đã được các nhà nghiên cứu người Pháp công bố năm 1964 [5]. Trong công trình nghiên cứu của các nhà nghiên cứu nấm học người Đức [6] tại khu vực này, ngoài đại diện của các họ khác đã ghi nhận một loài mới thuộc họ Boletaceae là *Xerocomus langbianensis* Dörfelt, Kiet et A. Berg, và một phụ loài *Boletus queletii* Schulz var. *aurantiacus* Dörfelt, Kiet et A. Berg.

Theo số liệu tổng hợp của chúng tôi [2], đã thống kê được 493 loài nấm thuộc 15 bộ, 70 họ và 192 chi ở Tây Nguyên. Theo đó, Boletaceae là họ lớn thứ hai sau Polyporaceae trong bộ nấm Boletales. Tuy nhiên, trong những năm gần đây, nhờ sử

dụng các phương pháp di truyền phân tử, việc phân loại nấm đã có những thay đổi lớn, khái niệm về nhiều chi đã thay đổi đáng kể số lượng các đơn vị phân loại có bậc cao hơn cũng có sự thay đổi, nhiều loài và chi mới đã được mô tả.

Khu bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng (KBTTN Kon Chư Răng) cũng như hầu hết các vườn quốc gia và khu bảo tồn thiên nhiên ở khu vực Tây Nguyên là những khu vực có có diện tích rừng tự nhiên lớn với thảm thực vật đa dạng. Tuy nhiên, cho đến nay chưa có công trình nghiên cứu nào công bố đầy đủ và cụ thể về sự đa dạng của họ nấm Thông Boletaceae ở khu vực này.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài nấm thuộc họ Boletaceae được thu thập từ năm 2016 đến nay tại KBTTN Kon Chư Răng.

Đặc điểm điều kiện tự nhiên: KBTTN Kon Chư Răng nằm ở phía Đông Bắc tỉnh Gia Lai (xã Sơn Lang, huyện K'Bang), tọa độ địa lý từ 14,5°N - 14,58°N đến 108,5°E - 108,65°E, giáp với các tỉnh: Bình Định, Quảng Ngãi và Kon Tum. Diện tích khu bảo tồn là 159 km², trong đó 156,1 km² (99%) là rừng nguyên sinh và còn nguyên vẹn. Khu bảo tồn chủ yếu là đồi núi ở phía Bắc, độ cao từ 800 đến 1452 m so với mực nước biển. Nhiệt độ trung bình năm khoảng 21°C (tối đa vào tháng 5 là 28°C, tối thiểu vào tháng 1 là 12°C). Lượng mưa trung bình năm khoảng 1900 - 2000 mm, đỉnh điểm của lượng mưa rơi vào tháng 9 (340 mm). Mùa khô tương đối ngắn, với lượng mưa khoảng 60 mm mỗi tháng từ tháng 1 đến tháng 4 [7]. Nhiều sông nhỏ chảy qua khu bảo tồn thuộc lưu vực sông Kôn, có một số thác nước, trong đó nổi tiếng nhất và cao nhất là thác Hang Ến (thác K50).

Kiểu rừng chính là rừng hỗn giao lá rộng, lá kim núi trung bình, phân bố ở độ cao từ 900 đến 1500 m về phía Tây Bắc khu bảo tồn. Độ che phủ của kiểu rừng này là 70% đến 80%, thực vật chủ yếu là các đại diện của họ Fagaceae, Lauraceae, Fabaceae, Clusiaceae, Myrtaceae, Ericaceae, Burseraceae và Magnoliaceae, xen lẫn với một số loài thực vật hạt trần (*Dacrycarpus imbricatus*, *Dacrydium elatum*). Rừng thường xanh núi thấp phân bố ở độ cao dưới 900 m.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Nghiên cứu hình thái học

Các đặc điểm hình thái vĩ mô được nghiên cứu trên mẫu nấm tươi và khô, thông qua phân tích hình ảnh và mô tả tại hiện trường. Các cấu trúc vi hình thái được nghiên cứu bằng cách phân tích mẫu khô dưới kính hiển vi quang học và kính hiển vi điện tử [8, 9].

2.2.2. Nghiên cứu di truyền phân tử

Nghiên cứu phân tử dựa trên sự nhận biết phát sinh loài [10]. Để đánh giá tình trạng phân loại của các dòng phát sinh loài đã xác định và đưa ra các giả thuyết về loài, dựa trên các ranh giới được chấp nhận về khả năng biến thiên của các vùng gen ITS1-5.8S-ITS2 và *tef1a* nDNA trong loài [11, 12].

DNA được chiết xuất từ mẫu nấm khô bằng bộ kit NucleoSpin® Plant II (Macherey-Nagel, Düren, Đức). Vùng gen ITS1-5.8S-ITS2 của ribosome được khuếch đại với mồi ITS1F và ITS4B [13], yếu tố dịch mã kéo dài (*tefla*) - với mồi đặc hiệu BoletaceaeEF1-B-F1 và EF1-B-R [8]. Các sản phẩm PCR được tinh sạch bằng Bộ tinh khiết DNA gen Fermentas (Thermo Fisher Scientific, Waltham, MA) và được giải trình tự trên Máy phân tích di truyền mẫu ABI 3130 (Hệ thống sinh học ứng dụng, Waltham, MA). Dữ liệu thô đã được chỉnh sửa và tập hợp trong MEGA X [14]. Các chuỗi mới được tạo ra được đăng ký trên GenBank.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Tiến hành nghiên cứu trên 18 mẫu nấm thuộc họ nấm Thông Boletaceae thu thập từ thực địa. Kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm đã ghi nhận 6 loài: *Tylopilus* aff. *balloui*, *Tylopilus subotsuensis*, *Ionosporus longipes*, *Chiuia viridula*, *Chalciporus* sp., *Phylloporus* sp (Bảng 1). Trong đó, 2 loài *Ionosporus longipes* và *Chiuia viridula* lần đầu tiên được ghi nhận tại Việt Nam năm 2020 [15], *Tylopilus subotsuensis* là loài mới cho khoa học được mô tả gần đây [16, 17]. Ngoài ra, 2 mẫu còn lại mới được xác định ở cấp độ chi và chúng có thể là các loài mới đối với khoa học (*Chalciporus* sp., *Phylloporus* sp.).

Bảng 1. Các loài thuộc họ nấm Thông Boletaceae tại KBTTN Kon Chư Răng phân bố ở độ cao 1000m so với mực nước biển

TT	Tên loài	Ký hiệu mẫu	Mã số trên GenBank	
			ITS	<i>tefla</i>
1	<i>Chalciporus</i> sp.	LE 312689	MZ451346	MZ424889
2	<i>Ionosporus longipes</i>	LE 315589	MZ451349	MZ424890
3	<i>Tylopilus</i> aff. <i>balloui</i>	LE 312700	MZ451358	MZ424886
4	<i>Tylopilus subotsuensis</i>	LE 312527	—	MW014272
5	<i>Chiuia viridula</i>	LE 315611	MZ451347	MZ424887
		LE 315612	—	—
6	<i>Phylloporus</i> sp.	LE 312684	—	MZ424892

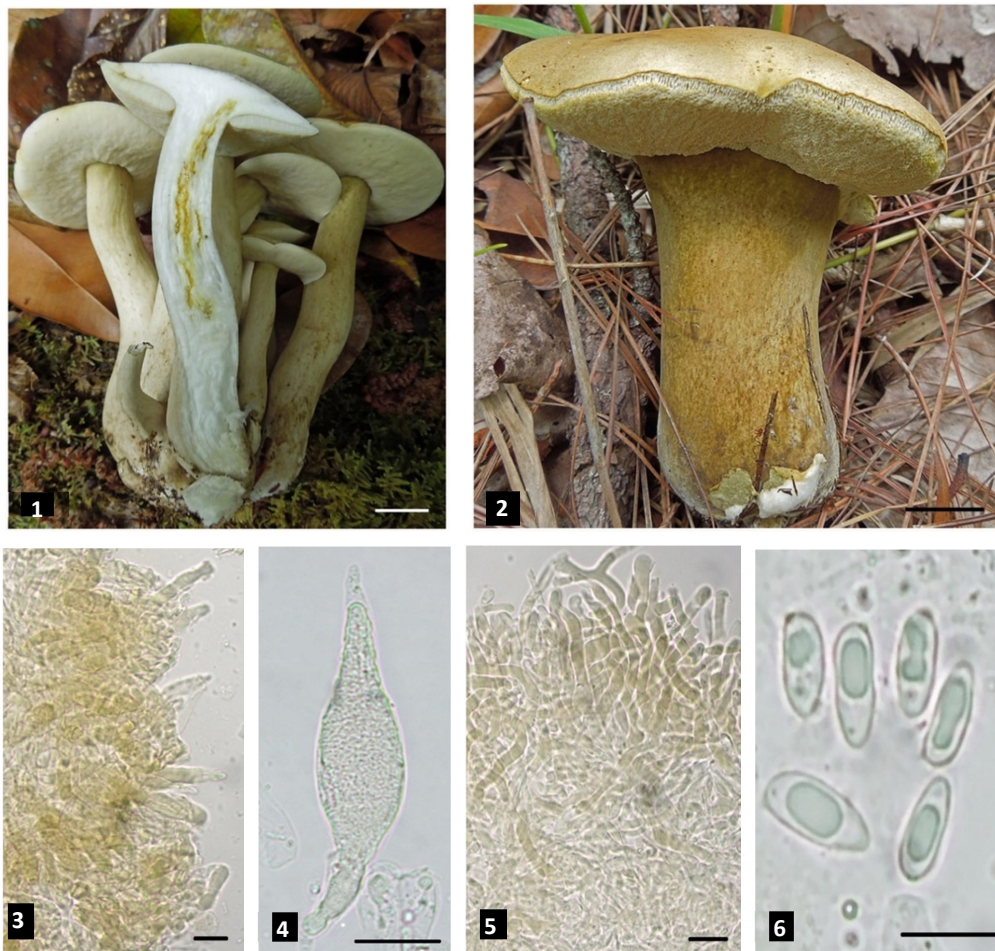
Dưới đây là phần mô tả chi tiết đặc điểm sinh học của 3 loài thuộc họ nấm Boletaceae được tìm thấy ở khu BTTN Kon Chư Răng, tỉnh Gia Lai. Đây là lần đầu tiên chúng tôi đưa ra mô tả những loài này ở Việt Nam. Ở cấp độ phân loại chi, những đặc điểm hình thái đặc trưng của chi được mô tả sơ bộ. Đối với cấp độ phân loại loài, bao gồm tên khoa học kèm theo các tên gọi đã có trước đó, mô tả hình thái dựa vào mẫu nấm thu được và dữ liệu có sẵn từ các nguồn tài liệu, dữ liệu về phân bố trên thế giới và Việt Nam. Các mẫu nghiên cứu bao gồm đầy đủ thông tin về vị trí thu mẫu (toạ độ địa lý, độ cao so với mực nước biển, giá thể, sinh cảnh). Đối với hình ảnh mô tả, bao gồm sinh cảnh nơi thu mẫu, ảnh quả thể ngoài thực địa, ảnh vi cấu trúc (bào tử, đảm, các loại liệt bào, sợi nấm, bào tử phóng đại) dưới kính hiển vi điện tử và kính hiển vi điện tử quét.

Phân họ Boletioideae Burnett

Chi *Tylopilus* P. Karst., Revue mycol., Toulouse 3 (9): 16 (1881).

Đặc điểm hình thái của chi: Bào tầng ban đầu màu trắng nhạt, sau đó hơi hồng nhạt như rượu vang hoặc nâu hồng, thịt nấm màu trắng hoặc sáng màu, thường không đổi màu hoặc hơi chuyển sang màu hồng khi bị dập nát, đặc biệt chúng có vị đắng [9].

1. *Tylopilus subotsuensis* T.H.G. Pham, A.V. Alexandrova & O.V. Morozova, sp. nov. in Crous et al., Pesoonia 45: 397 (2020).



Hình 1. 1-2 Quả thể *Tylopilus subotsuensis*; 3-4 Liệt bào lá; 5- Liệt bào đuôi; 6- Bào tử

Đường kính mũ 30-90 mm, ban đầu hình bán cầu, sau đó lõm và dẹt; mép mũ cong xuống dưới sau đó phẳng dần, bề mặt nhẵn, khô, hơi nhầy trong thời tiết ẩm, ban đầu sần hoặc phớt mịn, sau đó nhẵn và bóng; màu sắc thay đổi từ màu be và nâu nhạt pha chút ô liu đến nâu nhạt và nâu (4A3-4, 4B3-4, 5C3-5, 5D4-8, 6E4-6) [18]. Bào tầng lõm xung quanh đỉnh cuống, dày tới 10 mm, màu từ trắng đến hơi hồng; lỗ trên bào tầng tròn hoặc hơi góc cạnh, đường kính tới 1 mm. Kích thước cuống 80 - 120 ×

10 - 25 mm, gần như hình trụ to dần về phía gốc nấm, rắn chắc, khô, hơi nhầy trong điều kiện thời tiết ẩm ướt. Thịt nấm chắc, màu trắng, không thay đổi. Gốc thân và những chỗ bị côn trùng gây tổn thương dần chuyển sang màu vàng nhạt. Không mùi, vị đắng.

Kích thước đảm 23-28 $\times$ 6-9 μ m, trên mỗi đảm gồm 4 bào tử. Kích thước bào tử (7,5-) 9-10 (-11,5) $\times$ (3-) 3,5 (-4,5) μ m, Q = (2,2-) 2,6 (-3), hình thoi bề mặt hơi lõm, thon dần về phía đỉnh, nhẵn. Liệt bào lá hình thoi kích thước 29-66 $\times$ 9-15 μ m, thường có thành mỏng. Liệt bào có kích thước 45-72 $\times$ 10-15 μ m. Hệ sợi dạng phiến phân nhánh. Liệt bào vỏ được tạo thành từ các sợi nấm hình sợi đan xen chắc chắn, thường xuyên phân nhánh màu vàng nhạt, rộng 5-8 μ m. Lông cuống bao gồm các tế bào hình chùy hẹp, kích thước 25-35 $\times$ 7-10 μ m, có đảm bắt thụ rải rác. Liệt bào đuôi có kích thước 25-60 $\times$ 6-10 μ m, hình cầu hoặc hình trụ.

Sinh thái: mọc đơn độc hoặc thành cụm trên giá thể đất trong rừng thường xanh.

Phân bố: tọa độ địa lý 14,50042°N, 108,56338°E, độ cao 1000 m so với mực nước biển, mọc trên giá thể đất trong rừng hỗn giao lá rộng, lá kim núi trung bình.

Phân bố trên thế giới: loài mới cho khoa học, chưa ghi nhận ở nơi nào khác ngoài Việt Nam.

Sinh thái: mọc đơn độc hoặc thành cụm trên giá thể đất trong rừng thường xanh.

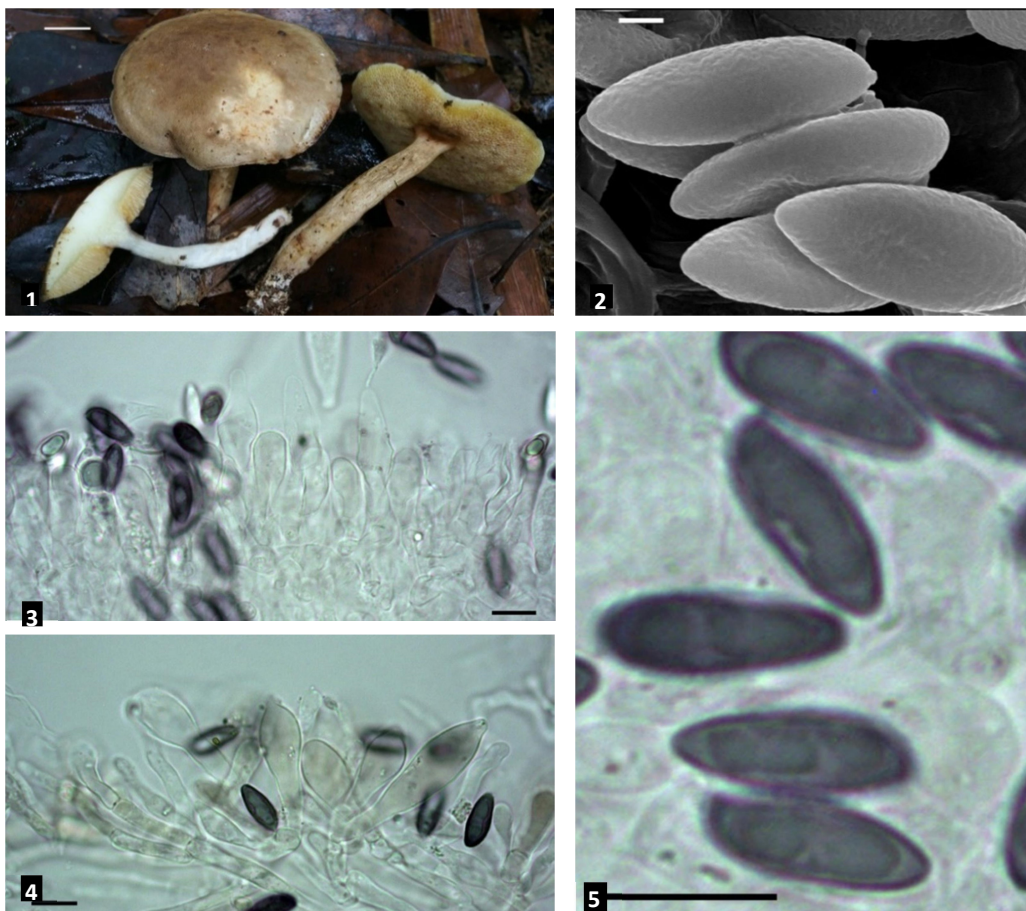
Phân họ Leccinoideae G. Wu & Zhu L. Yang, Fungal Diversity 69: 105 (2014) - Octavianiaceae Locq. ex Pegler & T.W.K. Young [as 'Octavianinaceae'], Trans. Br. mycol. Soc. 72: 379 (1979) - Chamonixiaceae Jülich, Bibl. Mycol. 85: 357 (1982)

Chi *Ionosporus* Khmel'n., in Khmel'nitsky, Davoodian, Singh, Raspé, Lee, Fechner, Bonito, Lebel & Halling, Mycol. Progr. 18(3): 444 (2018).

Các đặc điểm hình thái đặc trưng của chi: bào tử màu tím sẫm đặc trưng trong KOH, bụi bào tử màu tím nhạt hoặc nâu đỏ. Bào tử có dạng hình thoi, bề mặt nhẵn dưới kính hiển vi điện tử, dạng hạt dưới kính hiển vi điện tử quét [19].

2. *Ionosporus longipes* (Masee) Khmel'n., Davoodian, Raspé, S.M.L. Lee & Halling, in Khmel'nitsky, Davoodian, Singh, Raspé, Lee, Fechner, Bonito, Lebel & Halling, Mycol. Progr. 18(3): 445 (2018). - *Boletus longipes* Masee, Bull. Misc. Inf., Kew: 207 (1909).

Đường kính mũ 4 - 7 cm, lõm, khô, mịn như nhung, màu nâu nhạt (5E4, 5F7), đầu tiên là nếp gấp vào trong, sau đó là mép nhô lên. Bào tầng xốp, lõm quanh đỉnh của cuống, màu kem đến vàng nhạt (3A5, 4A3), lỗ trên bào tầng có hình góc cạnh, đường kính đến 1 mm, ống nấm có màu sắc giống với bào tầng, chuyển sang màu hơi đỏ khi bị tổn thương. Kích thước cuống 5 - 8 $\times$ 0,7 - 1 cm, hình trụ to dần về phía gốc, khô, khía dọc, bề mặt hạt mịn, có hoa màu nâu, nâu nhạt hoặc nâu (5E4, 6F3) [18], màu trắng ở gốc, với sợi nấm cơ bản màu trắng... Thịt nấm mềm, xốp, màu vàng nhạt ở mũ nấm, cứng hơn và có màu trắng ở phần cuống, không đổi màu nếu bị hỏng, chuyển sang màu đỏ do NH₄OH. Mùi không đặc trưng, vị đắng.



Hình 2. 1- Quả thể *Ionosporus longipes*; 2- Bào tử phóng đại; 3- Liệt bào lá; 4- Liệt bào đuôi; 5- Bào tử

Kích thước đám $31-35 \times 8,5-10 \mu\text{m}$, mỗi đám bao gồm 4 bào tử, hình chai, không màu. Kích thước bào tử $(12,6-13,5) \times (4,6-5,2) \mu\text{m}$. [Q = (2,3-2,6) (-2,9)], dạng sần, màu tím sẫm, đa số hình thoi, bề mặt nhẵn dưới kính hiển vi điện tử, dạng hạt sần dưới kính hiển vi điện tử quét, màu tím sẫm trong KOH. Liệt bào lá kích thước $31-50 \times 6-10 \mu\text{m}$ không màu. Hệ sợi dạng phân kỳ bao gồm các tế bào không màu. Liệt bào vỏ bao gồm các tế bào có thành mỏng hình trụ nằm nghiêng, $100-142 \times 7-9 \mu\text{m}$, màu nâu nhạt trong KOH. Lông cuống bao gồm các tế bào đan xen với nhau. Liệt bào đuôi kích thước $32-54 \times 8-11 \mu\text{m}$, hình trụ, hình chai hoặc hình thoi, màu nâu trong KOH.

Sinh thái: mọc trên đất rừng hỗn giao thường xanh núi trung bình.

Phân bố: tọa độ địa lý $14,519481^\circ\text{N}$, $108,6059643^\circ\text{E}$, độ cao 1000 m so với mực nước biển, trên giá thể đất trong rừng hỗn giao thường xanh với ưu thế là các loài thực vật thuộc họ Mộc lan Magnoliaceae, họ Sim Họ Myrtaceae, họ Thông tre Podocarpaceae.

Phân bố trên thế giới: Singapore (GenBank: MK248712), Malaysia [19] và Việt Nam.

Phân họ Zangoideae G. Wu, Y. C. Li & Zhu L. Yang

Chi Chiuia Y. C. Li & Zhu L. Yang, in Wu, Li, Zhu, Zhao, Han, Cui, Li, Xu & Yang, *Fungal Diversity* 81: 76 (2016).

Đặc điểm hình thái đặc trưng của chi: bề mặt cuống nấm phủ một lớp lông mịn, gốc cuống màu vàng crôm, thịt nấm màu vàng không đổi màu khi bị tổn thương, bào tử màu trắng sau chuyển sang màu hồng, bào tử nhẵn [9].

3. *Chiuia viridula* Y.C. Li & Zhu L. Yang, in Wu, Li, Zhu, Zhao, Han, Cui, Li, Xu & Yang, *Fungal Diversity* 81: 80 (2016).

Mũ có đường kính 3 - 4 cm, hình bán cầu đến dẹt; bề mặt dạng sợi đến sần sùi, ở giữa có vảy chấm nhỏ, khô, nhẵn dẻo, xanh đậm (28E7-8), xanh lục vàng (29C7-8), xanh xám hoặc ôliu (30E6-7), nhạt hơn nhiều về phía mép mũ. Bào tử xếp, lõm dần về phía cuống nấm; bề mặt ban đầu có màu trắng, sau đó hồng nhạt (13A2) và hồng (12A3-4) khi trưởng thành; các ống nấm cùng màu với bề mặt của bào tử, không thay đổi khi bị dập nát, dài tới 8 mm; lỗ trên bào tử có góc cạnh. Kích thước cuống 4,5 - 7 × 0,5 - 1 cm, gần như hình trụ, hình thoi, thuôn nhọn về phía gốc, hoặc phân nhánh; màu vàng nhạt (4A3) hoặc vàng tươi (4A4-5) [18], hồng nhạt ở phần giữa và màu vàng crôm ở gốc, có chấm dọc, hơi giống màu đỏ. Sợi nấm cơ bản có màu vàng tươi đến vàng crôm. Thịt nấm màu vàng, từ vàng tươi đến vàng crôm ở gốc, xanh nhạt hoặc xanh khi bị dập nát. Mùi khó diễn tả, vị dịu.

Kích thước đám 30,7 - 36 × 8,7 - 11 μm, phân nhánh, bao gồm 4 bào tử. Kích thước bào tử (10,1-) 11,8 (-13,1) × (3,9-) 4,9 (-5,8) μm, [Q = 2,0-3,2], gần như hình thoi hoặc hình thuôn hẹp, nhẵn, không màu hoặc hơi vàng trong KOH. Hệ sợi dạng phiến phân nhánh, gồm các sợi nấm hình trụ dày 3 - 8 μm. Liệt bào và liệt bào lá có kích thước 41 - 67 × 10 - 15 μm, hình chai, hình thoi hoặc phỏng lên ở phần giữa, không màu hoặc vàng nhạt trong KOH, thành mỏng. Lông cuống hình xương đòn, hình mũi mác, tạo thành các vảy thô ráp trên bề mặt của cuống nấm. Lớp ngoài liệt bào vỏ gồm các sợi nấm đan xen màu vàng và nâu vàng, đường kính 4 - 8 μm với các tế bào tận cùng 12 - 41 × 4 - 6 μm; lớp trong gồm các tế bào trương nở rộng tới 30 μm, có nguồn gốc từ sợi nấm hướng tâm.

Sinh thái: mọc trên đất rừng hỗn giao núi trung bình.

Phân bố: tọa độ 14.51413°N, 108.54630°E, độ cao 1000 m so với mực nước biển, trên giá thể đất trong rừng hỗn giao thường xanh núi trung bình với ưu thế là họ Thông tre Podocarpaceae (Hoàng đàn giả *Dacrydium elatum*, Bạch tùng *Dacrycarpus imbricatus*), họ Mộc lan Magnoliaceae, họ Trám Burseraceae, họ Sim Myrtaceae.

Phân bố trên thế giới: Trung Quốc [9], Việt Nam.



Hình 3. 1: Quả thể *Chiua viridula*; 2: Bào tử phóng đại; 3: Liệt bào; 4: Liệt bào lá; 5: Liệt bào đuôi

4. KẾT LUẬN

Ghi nhận 6 loài: *Tylopilus* aff. *Balloui*, *Tylopilus subotsuensis*, *Ionosporus longipes*, *Chiua viridula*, *Chalciporus* sp., *Phylloporus* sp. Mô tả chi tiết và bổ sung thêm các đặc điểm hình thái của 3 loài họ Boletaceae là: *Ionosporus longipes*, *Chiua viridula* và *Tylopilus subotsuensis*. Trong đó, 2 loài *Ionosporus longipes* và *Chiua viridula* lần đầu được ghi nhận tại Việt Nam năm 2020; *Tylopilus subotsuensis* là loài mới cho khoa học được mô tả cách đây không lâu. Hai loài chưa xác định được tên rất có thể là loài mới cho khoa học, cần nghiên cứu thêm trong thời gian tới là: *Chalciporus* sp., *Phylloporus* sp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Meyfroidt P., Lambin E. F., *Forest transition in Vietnam and its environmental impacts*, Global Change Biology, 2008, **14**(6):1319-1336.
2. Pham T. H. G., Popov E. S., Morozova O. V., Nguyen D. H., *Basidiomycetous Macromycetes of the Tay Nguyen Plateau in Vietnam: The History of Investigation*, Mikologiyai Fitopatologiya, 2018, **52**(5):306-318. [ФамТхиХаЖанг, Е. С. Попов, О. В. Морозова, Нгуен Данг Хой, *История изучения базидиальных макромикетов Центрального нагорья Вьетнама*. Микология и фитопатология, 2018, **52**(5):306-318].

3. Le Ba Dung, *Mycoflora of Family Boletaceae of Highland area*, VNU J. Sci., Nat. Sci. Technol. (Hanoi), 2001, **17**(2):25-28.
4. Lê Bá Dũng, *Nấm lớn Tây Nguyên*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2003.
5. Perreau J., Joly P., *Sur quelques Boletales de la flore du VietNam*, Bull. Soc. Mycol. France, 1964, **80**(4):385-395.
6. Dörfelt H., Kiet T. T., Berg A., *Neue Makromyceten-Kollektionen von Vietnam und deren systematische und ökogeographische Bedeutung*. Feddes Repertorium, 2014, **115**:164-177.
7. New M., Lister D., Hulme M., Makin I., *A high-resolution data set of surface climate over global land areas*, Climate Research, 2002, **21**:1-25.
8. Wu G., Feng B., Xu J., Zhu X. T., Li Y. C., Zeng N. K., Hosen M. I., Yang Z. L., *Molecular phylogenetic analyses redefine seven major clades and reveal 22 new generic clades in the fungal family Boletaceae*, Fungal Diversity, 2014, **69**:93-115.
9. Wu G., Li Y. C., Zhu X. T., Zhao K., Han L. H., Cui Y. Y., Li F., Xu J. P., Yang Z. L., *One hundred noteworthy boletes from China*, Fungal Diversity, 2016, **81**:25-188.
10. Taylor J. W., Jacobson D. J., Kroken S., Kasuga T., Geiser D. M., Hibbett D. S., Fisher M. C., *Phylogenetic species recognition and species concepts in fungi*, Fungal Genet. Biol, 2000, **31**(1):21-32.
11. Petersen R. H., Hughes K. W., Lickey E. B., Kovalenko A. E., Morozova O. V., Psurtseva N. V., *A new genus, Cruentomycena, with Mycenaviscidocruenta as type species*, Mycotaxon, 2008, **105**:119-136.
12. Hughes K. W., Petersen R. H., Lickey E. B., *Using heterozygosity to estimate a percentage DNA sequence similarity for environmental species' delimitation across basidiomycete fungi*, New Phytologist, 2009, **182**:795-798.
13. Pham Thi Ha Giang, *Boletoid fungi (Boletaceae, Basidiomycota) of the Central Highlands of Vietnam*, Thesis for the degree of candidate of biological sciences, 2020. [Фам Тхи Ха Жанг, *Болетовые грибы (Boletaceae, Basidiomycota) Центрального нагорья Вьетнама*, Диссертация на соискание учебной степени кандидата биологических наук, 2020].
14. Kumar S., Stecher G., Li M., Knyaz C., Tamura K., *MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms*, Molecular Biology and Evolution, 2018, **35**:1547-1549.
15. Gardes M., Bruns T. D., *ITS primers with enhanced specificity for basidiomycetes - application to the identification of mycorrhizae and rusts*, Molecular Ecology, 1993, **2**(2):113-118.
16. Crous P. W., Cowan D. A., Maggs-Köling, et al., *Fungal Planet description sheets: 1112-1181*. Persoonia, 2020, **45**:396-397.

17. Pham T. H. G., Morozova O. V., Alexandrova A. V., *Boletoid fungi (Boletaceae, Basidiomycota) of protected areas of Kon Tum Plateau (Central Highlands of Vietnam)*, Turczaninowia, 2021, **24**(3):65-76.
18. Kornerup A., Wanscher J. H., *Methuen Handbook of Colour*, GF Books, Inc. (Hawthorne, CA, U.S.A), 1978.
19. Khmel'nitsky O., Davoodian N., Singh P., Raspé O., Lee S. M. L., Fechner N., Halling R. E., *Ionosporus: a new genus for Boletus longipes (Boletaceae), with a new species, I. australis, from Australia*, Mycological Progress, 2019, **18**(3):439-451.
20. Tordoff A. W., Q. B. Tran, D. T. Nguyen, M. H. Le, *Sourcebook of Existing and Proposed Protected Areas in Vietnam*. Hanoi: Birdlife International in Indochina and Ministry of Agriculture and Rural Development, 2004.

SUMMARY

In this publication, we describe in detail 3 species of Boletaceae family mushrooms recorded in Kon Chu Rang Nature Reserve and described for the first time from samples in Vietnam. Of these, the species *Tylopilus subotsuensis* is new to science described in our final paper of 2020; The remaining 2 samples have only been identified at the genus level and they may be new species to science (*Chalciporus* sp., *Phylloporus* sp.). The nucleotide sequences obtained during the study were deposited in GenBank.

Keywords: Boletaceae, Genbank, Kon Chu Rang Nature Reserve, *Chiua viridula*, *Ionosporus longipes*, *Tylopilus subotsuensis*, họ Boletaceae, Ngân hàng gen thế giới, Khu Bảo tồn thiên nhiên Kon Chư Răng.

Nhận bài ngày 31 tháng 7 năm 2022

Phản biện xong ngày 10 tháng 10 năm 2022

Hoàn thiện ngày 02 tháng 11 năm 2022

⁽¹⁾ Viện Sinh thái nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

⁽²⁾ Viện thực vật Saint Peterburg, Nga

⁽³⁾ Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam, Viện Hàn lâm KH & CN Việt Nam

Liên hệ: **Phạm Hà Giang**

Viện Sinh thái nhiệt đới, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga

Số 63 Nguyễn Văn Huyền, quận Cầu Giấy, Hà Nội

Điện thoại: 0399150784; Email: giangvietnga@gmail.com