

**BỘ GIÁO DỤC
VÀ ĐÀO TẠO**

**VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM**

HỌC VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ



Trương Bá Vương

**Nghiên cứu phân loại chi cầu diệp—*Bulbophyllum* Thouars
(Orchidaceae) ở vùng Tây Nguyên bằng phương pháp hình
thái và phân tử**

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Ngành: THỰC VẬT HỌC

Mã số: 9 42 01 11

Tp. Hồ Chí Minh - Năm 2025

Công trình được hoàn thành tại: Học viện Khoa học và Công nghệ,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

Người hướng dẫn khoa học 1: PGS. TS. Đặng Văn Sơn
Viện Khoa học Sự sống, Viện Hàn lâm KHCN Việt Nam

Người hướng dẫn khoa học 2: PGS. TS. Trần Hợp
Trường Đại học Khoa học tự nhiên, ĐH Quốc gia Tp. Hồ Chí Minh

Phản biện 1: PGS. TS. Nguyễn Bảo Quốc

Phản biện 2: TS. Nông Văn Duy

Phản biện 3: PGS. TS. Trần Văn Tiến

Luận án được bảo vệ trước Hội đồng đánh giá luận án tiến sĩ cấp
Học viện hợp tại Học viện Khoa học và Công nghệ, Viện Hàn lâm
Khoa học và Công nghệ Việt Nam vào hồi 9 giờ 00, ngày 04 tháng
07 năm 2025.

Có thể tìm hiểu luận án tại:

1. Thư viện Học viện Khoa học và Công nghệ
2. Thư viện Quốc gia Việt Nam

DANH MỤC CÁC BÀI BÁO ĐÃ XUẤT BẢN LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

- **Truong Ba Vuong**, Van Son Dang, Hop Tran, Tatiana V. Maisak, Leonid V. Averyanov. 2020. *Bulbophyllum sridithii* (Orchidaceae), new species from Vietnam. *Taiwania* 65(4): 473-477.
- **Truong Ba Vuong**, Leonid V. Averyanov, Roland Amsler, Van Canh Nguyen, Hop Tran, Tatiana V. Maisak & Van Son Dang. 2020. New species, *Bulbophyllum trongquyetii* (Orchidaceae) from Vietnam. *Phytotaxa* 464 (4): 293-298.
- Pham Phuoc Dien, Leonid Averyanov, Dang Van Son, Nguyen Dinh Hiep, Tatiana Maisak, Truong Quang Tam, Dang Minh Quan & **Truong Ba Vuong**. 2021. A new species and new record of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) from Vietnam. *Phytotaxa* 522 (1): 068–072.
- Dang Minh Quan, Leonid V. Averyanov, Tatiana V. Maisak, Bui Van Huong, Dang Van Son, Truong Quang Tam, **Truong Ba Vuong**. 2021. New taxa of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) in the Flora of Vietnam. *Taiwania* 66(2): 258–266.
- Minh Tam Thao Ngoc Duong, Van Son Dang, Leonid V. Averyanov, Quang Tam Truong, Roland Amsler, **Truong Ba Vuong**. 2021. Two new species of *Bulbophyllum* sect. *Racemosae* (Orchidaceae) from Vietnam. *Nordic Journal of Botany* 39 (9): 1 – 6.
- Van Canh Nguyen, Leonid V. Averyanov, Tatiana V. Maisak, Thi Lien Thuong Nguyen, Van Khuong Nguyen, Thi Thanh Dat Pham, Danh Duc Nguyen, Van Son Dang, Warapong Aromyen & **Truong Ba Vuong**. 2023. The review of *Bulbophyllum* section *Tripudianthes* (Orchidaceae) in the flora of Vietnam with the description of new species, *B. viridipallidum*. *Phytotaxa* 598 (1): 059–068.
- Minh Quan Dang, Leonid V. Averyanov, Tatiana V. Maisak, Quoc Bao Nguyen, Van Huong Bui, Bao Ngan Tu, Van Canh Nguyen & **Truong Ba Vuong**. 2023. *Bulbophyllum sondangii* (Orchidaceae), a new species from Da Lat Plateau, southern Vietnam. *Phytotaxa* 589 (2): 203–208.

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Họ Lan (Orchidaceae Juss.) đóng một vai trò quan trọng trong ngành Thực vật hạt kín, với khoảng 739 chi và hơn 32.096 loài. Trong tự nhiên, các loài thuộc họ Lan thường phân bố ở vùng có điều kiện địa hình hiểm trở, khí hậu quanh năm ôn hòa, chúng đại diện cho nhân tố quan trọng và nhạy cảm nhất trong hệ thực vật bản địa, là sinh vật chỉ thị của rừng nguyên sinh. Cầu diệp (*Bulbophyllum* Thouars) là chi có số lượng loài nhiều nhất trong họ Lan, với hơn 2168 loài được chấp nhận và là một trong những chi có số lượng loài nhiều nhất trên thế giới, đứng thứ 2 sau chi *Astragalus* với hơn 3000 loài. Theo số liệu thống kê năm 2019, chi Cầu diệp tại Việt Nam có khoảng 146 loài. Đến năm 2024, các nhà khoa học đã mô tả và công bố thêm 35 loài mới và ghi nhận mới của chi Cầu diệp cho Việt Nam, nâng tổng số loài trong chi này lên 181 loài.

Các loài trong chi Cầu diệp có vùng phân bố rộng ở nhiều dạng sinh cảnh khác nhau và nhiều loài không những có giá trị khoa học mà còn có giá trị làm cảnh, làm thuốc. Tuy nhiên, cho đến nay các công trình nghiên cứu về họ Lan nói chung, chi Cầu diệp nói riêng ở Việt Nam vẫn còn ít, chưa đầy đủ và chính xác về mặt phân loại học. Các loài trong một số section thường có đặc điểm hình thái rất giống nhau, chỉ sai khác ở một vài điểm nhỏ, dẫn đến có nhiều sai sót về danh pháp, cũng như thiếu mẫu tiêu bản nghiên cứu.

Tây Nguyên là vùng cao nguyên bao gồm 5 tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông và Lâm Đồng, nơi đây được đánh giá là một trong những trung tâm đa dạng sinh học của Việt Nam, với 6 Vườn Quốc gia là Chư Mom Ray, Kon Ka Kinh, Yok Đôn, Chư Yang Sin, Bidoup - Núi Bà, Tà Đùng, và các Khu Bảo tồn Thiên nhiên như Ngọc Linh, Kon Chư Răng, Ea Sô, Nam Kar, Nam Nung. Mặc dù đã có nhiều nghiên cứu về đa dạng sinh học và tài nguyên thực vật ở khu vực này, nhưng việc thống kê đầy đủ thành phần loài của họ Lan và chi Cầu diệp vẫn còn nhiều hạn chế. Bên cạnh đó, nhiều nguy

cơ đe dọa đến các loài Lan đặc biệt là các loài trong chi Cầu diệp như việc khai thác và buôn bán rộng rãi để làm cảnh, nguyên liệu thuốc cổ truyền và xuất khẩu; các hoạt động này thường diễn ra một cách công khai tại các chợ, ven đường và trên các mạng xã hội, góp phần làm tăng nguy cơ tuyệt chủng cho nhiều loài.

Do vậy, việc điều tra, nghiên cứu một cách toàn diện chi Cầu diệp trong họ Lan ở vùng Tây Nguyên dựa trên cách tiếp cận hình thái và phân tử là một nhiệm vụ rất cần thiết. Điều đó không chỉ giúp hiểu rõ hơn về đa dạng sinh học của vùng Tây Nguyên mà còn hỗ trợ trong công tác bảo tồn và sử dụng bền vững tài nguyên thiên nhiên quý giá này. Với lý do trên, chúng tôi tiến hành đề tài **“Nghiên cứu phân loại chi Cầu diệp–*Bulbophyllum* Thouars (Orchidaceae) ở vùng Tây Nguyên bằng phương pháp hình thái và phân tử”**.

Mục tiêu nghiên cứu

Xác định được thành phần loài, đặc điểm sinh thái, phân bố của các loài thuộc chi Cầu diệp - *Bulbophyllum* Thouars ở vùng Tây Nguyên.

Hoàn thành việc phân loại, thành lập được khóa tra của chi Cầu diệp ở vùng Tây Nguyên một cách có hệ thống và đầy đủ, làm cơ sở cho việc biên soạn Thực vật chí Việt Nam cho chi thực vật này, cũng như phục vụ tốt hơn công tác nghiên cứu, đào tạo các chuyên ngành có liên quan.

Nội dung nghiên cứu

- Điều tra, khảo sát thực địa và thu thập mẫu vật các loài trong chi Cầu diệp ở các sinh cảnh khác nhau thuộc vùng Tây Nguyên.

- Phân loại các loài trong chi Cầu diệp – *Bulbophyllum* bằng phương pháp hình thái.

- Phân loại các loài trong chi Cầu diệp bằng phương pháp phân tử.

- Xây dựng khóa định loại cho các taxa trong chi Cầu diệp ở khu vực nghiên cứu.

- Ghi nhận giá trị tài nguyên của chi Cầu diệp ở khu vực nghiên cứu.

Cơ sở khoa học và thực tiễn của đề tài

- Kết quả nghiên cứu của luận án là tài liệu cơ bản về phân loại học cho chi Cầu diệp ở vùng Tây Nguyên, phục vụ cho việc nghiên cứu và đào tạo chuyên ngành thực vật học ở Việt Nam.

- Là cơ sở dữ liệu cho việc biên soạn thực vật chí Việt Nam cho chi Cầu diệp nói riêng và họ Lan nói chung.

- Đây là tiền đề quan trọng để thực hiện các nghiên cứu chuyên sâu và đưa ra phương án bảo tồn cho chi Cầu diệp cũng như cả họ Lan

- Kết quả nghiên cứu của luận án là cơ sở dữ liệu phục vụ cho các ngành khoa học ứng dụng và tài nguyên sinh vật, đa dạng sinh học và phục vụ công tác đào tạo.

Chương 1. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

1.1. Tình hình nghiên cứu chi Cầu diệp – *Bulbophyllum* trên thế giới

Chi Cầu diệp - *Bulbophyllum* được Louis-Marie Aubert Du Petit-Thouars mô tả vào năm 1822 dựa vào loài chuẩn *Bulbophyllum nutans* (Thouars) Thouars trong công trình “Histoire particulière des plantes Orchidées recueillies sur les trois îles australes d'Afrique, de France, de Bourbon et de Madagascar”. Tuy nhiên, trước đó có một số chi mà sau này đồng danh của *Bulbophyllum* như *Phyllorkis* Thouars được mô tả vào năm 1809 trong tạp chí “Nouveau Bulletin des Sciences” với loài chuẩn là *Phyllorkis nutans* Thouars (sau này là *B. nutans*).

Đáng chú ý, *Cirrhopetalum* là một section thường được quan tâm nhất khi nghiên cứu chi Cầu diệp. Đây là chi có nhiều sự tách gộp nhất do những quan điểm khác nhau và sau cùng thì Reichenbach (1861) gộp *Cirrhopetalum* vào *Bulbophyllum* và chuyển thành một section của chi Cầu diệp (*Bulbophyllum* section *Cirrhopetalum* (Lindl.) Rehb. Chi *Cirrhopetalum* mô tả lần đầu bởi Lindley vào năm 1830 dựa vào mẫu chuẩn của loài *Cirrhopetalum thouarsii* Lindl., trên cơ sở loài *Bulbophyllum longiflorum* được Thouars mô tả vào năm 1822. Trong công trình này

Lindley đã đề xuất và mô tả 6 loài gồm *Cirrhopetalum thouarsii* Lindl., *C. roxburghii* Lindl., *C. vaginatum* Lindl., *C. blumii* Lindl., *C. wallichii* Lindl., *C. macraei* Lindl. Đặc điểm chính để tác giả tách chi *Cirrhopetalum* dựa vào (1) gốc lá dài bên xoay vào trong, (2) phần đầu của lá dài bên kéo dài hơn nhiều lần lá dài bên, và (3) cụm mang hoa dày và xoè ra. Sau đó, năm 1842 trong tạp chí “Edwards's botanical register”, Lindley mô tả loài *C. medusa* Lindl.

Nhưng đến năm 1961 Reichenbach đã gộp loài này vào *Bulbophyllum* section *Cirrhopetalum*, tuy nhiên về sau *B. medusa* (Lindl) Rehb.f. được chuyển lại section *Desmosanthes* (Bl.) J.J. Sm. Đến năm 1843, Lindley đã cập nhật và sắp xếp 21 loài vào section *Cirrhopetalum* và chia làm 2 nhóm là (1) nhiều hoa: *C. vaginatum* Lindl., *C. medusa* Lindl., *C. caespitosum* Wall. ex Lindl., *C. cornutum* Lindl., *C. maculosum* Lindl., *C. chinense* Lindl., *C. thouarsii* Lindl., *C. wallichii* Lindl., *C. roxburghii* Lindl., *C. macraei* Lindl., *C. picturatum* Lodd., *C. auratum* Lindl., *C. cumingii* Lindl., *C. nutans* Lindl., *C. fimbriatum* Lindl., *C. elongatum* (Blume) Lindl., *C. capitatum* (Blume) Lindl. và (2) nhóm hoa đơn *C. antenniferum* Lindl., *C. maxillare* Lindl., *C. blumii* Lindl., *C. compressum* Lindl.

Năm 1861, Reichenbach đã chuyển nhiều loài thuộc các chi khác nhau vào chi *Cầu diệp* và xếp chúng vào ba nhóm lớn gọi là phân chi “sub-genera”: (1) *Uniflora* (có sáu nhóm nhỏ) bao gồm loài có hoa đơn (trong đó có hai loài thuộc *Cirrhopetalum* có hoa đơn); (2) *Spicata* seu *Racemosae* bao gồm các loài có hoa dạng chùm (có hai nhóm nhỏ: “*Rachis filiformis*” và “*Rachis foliiformis*” (*Megaclinium*)); (3) *Umbellata* gồm section *Cirrhopetalum* (có nhiều hoa) và section *Brachyantha* với tổng số có 85 loài.

Hooker (1890) trong công trình “The flora of British India” vẫn chấp nhận về sự tách biệt của chi *Cirrhopetalum* với chi *Cầu diệp* và ghi chú đặc điểm khác biệt giữa hai chi: Hình thái giống với chi *Cầu diệp*, nhưng khác biệt bởi sự sắp xếp xoè tròn của các hoa, lá dài lưng ngắn, lá dài bên dài

hơn rất nhiều lần, và tác giả cũng đã thống kê chi này hiện có 34 loài. Đồng thời, Hooker còn đề cập đến chi Cầu diệp (*Bulbophyllum*) có bốn sections gồm *Epicranthes*, *Oyxepala*, *Eu-Bulbophyllum* và *Ione* (*Ione* sau này là đồng danh của chi *Sunipia*), và lập ra một chi mới là *Henosis*.

Holtum (1957) trong công trình “Orchids of Malaya”, ông đã tổng hợp lại những đặc điểm quan trọng nhất của chi *Cirrhopetalum* gồm (1) Hoa tập trung ở phần đỉnh cụm mang hoa, hoa xoè ra như dạng hình quạt; (2) Lá dài lưng và cánh hoa có lông dài ở phần rìa; (3) Lá dài bên dài hơn rất nhiều so với lá dài lưng, xoắn ở phần gốc nên phần rìa trên hợp lại với nhau và đôi khi rìa dưới tạo thành một dạng “ống”.

Năm 1994, Garay và cộng sự vẫn chấp nhận *Cirrhopetalum* là một chi riêng lẻ với *Bulbophyllum* và chia *Cirrhopetalum* ra làm 3 sections: *Cirrhopetalum* section Wallichii (loài *C. wallichii*), *C. section Recurvae* (loài *C. curtisii*), *C. section Cirrhoepallum* (loài *B. longiflorum*).

Năm 1973, trong công trình “Note on genus *Cirrhopetalum*”, Seidenfaden không chấp nhận sự tách biệt của *Cirrhopetalum* là một chi riêng biệt nên ông đã chuyển 214 loài thuộc chi *Cirrhopetalum* sang *Bulbophyllum*. Đến năm 1992, trong công trình “The Orchids of Indochina”, Seidenfaden đã thống kê và ghi nhận 86 loài thuộc họ Lan, trong đó chi Cầu diệp có 34 loài.

Tại Ấn Độ, Schuiteman và cộng sự (2022) trong công trình “A checklist Orchidaceae of India” đã thống kê và đề cập đến 136 loài thuộc chi Cầu diệp.

Tại Trung Quốc, theo thực vật chí Trung Quốc tập 25 xuất bản năm 2009 về họ Lan, thì chi Cầu diệp có 103 loài thuộc 18 sections. Từ năm 2011 cho đến giữa năm 2024 thì Trung Quốc đã ghi nhận được 164 loài.

Số lượng loài Cầu diệp của Campuchia chưa được thống kê một cách đầy đủ, năm 2016, Averyanov và cộng sự (2016) đã ghi nhận mới 4 loài Cầu

diệp cho Campuchia. Sau đó Averyanov và cộng sự (2018) bổ sung thêm 1 ghi nhận mới cho Campuchia.

Về phần Lào, năm 2018, trong công trình “A guide to orchids of Laos”, Gale và cộng sự đã ghi nhận 102 loài thuộc chi Cầu diệp cho Lào. Sau đó Averyanov và cộng sự (2018) đã mô tả mới 1 loài và 7 loài ghi nhận mới thuộc chi Cầu diệp cho hệ thực vật Lào. Đến năm 2019, một loài mới cho khoa học được mô tả ở Lào là *B. pachypodium* Aver., nâng tổng số loài chi Cầu diệp ở Lào là 111 loài.

Tại Thái Lan, trong công trình “Orchid genera in Thailand VIII” xuất bản năm 1979, Seidenfaden đã trình bày khá chi tiết về chi Cầu diệp bao gồm những ghi chú về đặc điểm quan trọng về mặt phân loại cùng với hình vẽ của 150 loài phân bố ở Thái Lan. Năm 2017, Vermeulen và cộng sự đã phát hiện và mô tả một section mới *Physometra* J.J.Vermeulen, Suksathan & Watthana dựa trên loài mới *B. physometrum* ở phía Bắc Thái Lan. Từ năm 2019 đến năm 2024, Cầu diệp ở Thái Lan với khoảng 163 loài.

Ở Myanmar, vào năm 2021, Ormerod và cộng sự ghi nhận được họ Lan ở Myanmar có 1037 loài thuộc 152 chi, trong đó chi Cầu diệp có 122 loài. Đây là công trình cập nhật đầy đủ nhất về các loài thuộc họ Lan nói riêng và chi Cầu diệp nói riêng cho quốc gia này.

Borneo, Vermeulen và cộng sự (2015) đã thống kê và mô tả 288 loài Cầu diệp ở vùng Borneo, trong đó có 284 loài có hình chụp hoặc hình vẽ.

1.2. Tình hình nghiên cứu về chi Cầu diệp - *Bulbophyllum* ở Việt Nam

1.2.1. Những nghiên cứu ở Việt Nam nói chung

Những nghiên cứu về họ Lan ở Việt Nam được bắt đầu từ rất sớm bởi Gagnepain và Guillaumin (1934) trong công trình “Flore générale de l'Indo-Chine”, nhóm tác giả đã ghi nhận họ Lan có 411 loài thuộc 82 chi có ở khu vực Đông Dương trong đó có chi Cầu diệp, riêng ở Việt Nam chi Cầu diệp có 21 loài, chi *Cirrhopetallum* có 18 loài thuộc và về sau các loài này đều được chuyển sang chi Cầu diệp. Tuy nhiên, có 2 loài trong chi Cầu diệp cho

đến nay vẫn chưa được tìm thấy ở Việt Nam là: *Bulbophyllum proboscideum* (Gagnep.) Seidenf. & Smitinand, *B. vaginatum* (Lindl.) Rehb.f.

Năm 1992, Seidenfaden trong công trình “The Orchids of Indochina” đã tổng hợp và ghi nhận 800 loài thuộc 140 chi thuộc họ Lan cho khu vực Đông Dương, trong đó chi Cầu diệp ở Việt Nam có 72 loài.

Năm 1998, Trần Hợp trong công trình “Phong Lan Việt Nam” đã mô tả ngắn gọn 1153 loài thuộc 137 chi thuộc họ Lan, trong đó chi Cầu diệp có 73 loài.

Năm 2000, Phạm Hoàng Hộ trong công trình “Cây cỏ Việt Nam, quyển 3”, đã mô tả ngắn gọn kèm theo hình vẽ minh họa 800 loài thuộc 90 chi thuộc họ Lan hiện có ở Việt Nam. Trong đó, có 75 loài thuộc chi *Bulbophyllum* và một số loài khác thuộc các chi *Sunipia*, *Trias* và *Monomeria*.

Năm 2005, trong công trình “Danh lục các loài thực vật Việt Nam” do Nguyễn Tiến Bân chủ biên, đã liệt kê 71 loài thuộc chi *Bulbophyllum*.

Trong quyển “Lan hoang dã Phú Quốc - hướng dẫn định danh ngoài thực địa” Lý Thọ (2009) đã ghi nhận 99 loài thuộc 53 chi thuộc họ Lan hiện có ở Vườn Quốc gia Phú Quốc, trong đó có 10 loài thuộc chi *Bulbophyllum*. Vào năm 2019, Trương Bá Vương và cộng sự đã ghi nhận mới một loài Cầu diệp cho Việt Nam từ VQG Phú Quốc là: *B. tenuifolium* (Blume) Lindl.

Leonid V. Averyanov là một trong những nhà khoa học có đóng góp lớn trong nghiên cứu họ Lan ở Việt Nam. Năm 2003, Averyanov và Averyanova trong công trình “Updated checklist of the Orchids of Việt Nam” đã thống kê họ Lan ở Việt Nam có khoảng 897 loài thuộc 152 chi, trong đó có 96 loài thuộc chi *Bulbophyllum*. Averyanov và cộng sự (2013) trong cuốn “The Orchids of Cuc Phuong National Park Illustrated guide” đã ghi nhận ở VQG Cúc Phương có 13 loài và 1 thứ thuộc chi Cầu diệp.

Năm 2015, trong công trình “New Data on Orchid Diversity of Việt Nam 2011-2015” Averyanov và cộng sự đã ghi nhận họ Lan ở Việt Nam có 1184 loài thuộc 167 chi, trong đó chi Cầu diệp có 108 loài.

Theo cập nhật của tác giả, đến năm 2019 ở Việt Nam chi Cầu diệp có khoảng 146 loài. Cho đến năm 2023 tác giả đã tổng hợp được Việt Nam có khoảng 167 loài Cầu diệp.

1.2.2. Những nghiên cứu ở Tây Nguyên

Riêng ở vùng Tây Nguyên, các thông tin về chi Cầu diệp còn biết rất ít, chỉ có một số loài được thống kê trong danh lục thực vật của các Vườn Quốc gia, Khu Bảo tồn thiên nhiên. Trong khi đó, đây là vùng có hệ Lan khá đa dạng và phong phú, trong đó có chi Cầu diệp. Theo thống kê trong công trình “Updated checklist of the Orchids of Việt Nam”, Averyanov và Averyanova đã ghi nhận ở vùng Tây Nguyên có 70 loài Cầu diệp. Trong luận án này, tác giả đã thống kê có 97 loài thuộc chi Cầu diệp cho vùng Tây Nguyên.

Như vậy, chi Cầu diệp ở Việt Nam nói chung và vùng Tây Nguyên nói riêng có giá trị rất lớn về mặt khoa học, nhiều loài mới và ghi nhận mới vẫn được tiếp tục khám phá bởi các nhà khoa học.

Do đó, việc điều tra đánh giá và nghiên cứu sâu chi Cầu diệp ở vùng Tây Nguyên nhằm phục vụ công tác bảo tồn và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên là điều cần thiết và thiết thực ở hiện tại và trong tương lai.

Chương 2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các loài trong chi Cầu diệp – *Bulbophyllum* thuộc họ Lan (Orchidaceae) ghi nhận được trong tự nhiên ở vùng Tây Nguyên. Tác giả đã sử dụng tổng cộng 920 mẫu vật (220 mẫu thu ngoài thực địa và 700 mẫu từ các Bảo tàng) để phục vụ cho nghiên cứu này.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp kế thừa

Tập hợp và phân tích các dữ liệu từ công trình khoa học trên các sách và tạp chí chuyên ngành, từ các kết quả khảo sát đánh giá, có liên quan đến

chi Cầu diệp để tổng hợp thông tin, định hướng cho nội dung nghiên cứu và chọn hệ thống phân loại chi Cầu diệp ở vùng nghiên cứu.

2.2.2. Phương pháp điều tra, thu thập mẫu vật

Các đợt khảo sát từ tháng 6/2020 đến 5/2023, gồm 12 đợt khảo sát thu mẫu ở các khu vực thuộc Tây Nguyên, mỗi đợt từ 15 đến 20 ngày.

Chụp hình mẫu: Các mẫu vật sẽ được chụp bằng Canon 700D, với lens Canon EF-S 60mm f/2.8 Macro USM. Chi tiết cây và hoa sẽ được chụp lại để làm bộ ảnh phục vụ cho việc định danh.

Xử lý mẫu ngoài thực địa: Việc thu mẫu tiêu bản được tiến hành trong quá trình khảo sát thực địa, mẫu thu được bảo quản trong cồng 70⁰ ngoài thực địa và sau đó ép khô ở phòng thí nghiệm.

Tương tự như các họ thực vật khác, để định danh một cách chính xác các loài thuộc chi Cầu diệp cần hoa và quả đầy đủ. Do đó, nên mẫu thu thập phải có đầy đủ các bộ phận như hoa, quả, giả hành, lá để có thể dễ dàng hơn trong việc định danh.

Các mẫu thu trên cùng một cây chủ được đánh cùng một số hiệu mẫu “BV”, các mẫu thu cùng loài nhưng khác cây chủ thì đánh khác số hiệu mẫu. Khi thu mẫu các thông tin như tọa độ, địa điểm, thời gian, người thu, độ cao và sinh cảnh lấy mẫu, cùng với tên địa phương, tên khoa học (nếu biết), màu sắc của hoa và mùi được ghi chú cẩn thận vào sổ ghi chép thực địa.

Đối với các loài Cầu diệp chưa ra hoa được mang từ rừng về phối hợp với các vườn lan ở khu vực Tây Nguyên để trồng, khi ra hoa sẽ tiến hành xử lý để phục vụ nghiên cứu.

Thu thập mẫu DNA: Mẫu lá tươi được dùng cho việc phân tích DNA, và lưu trữ trong Silica-Gel.

2.2.3. Phương pháp nghiên cứu trong phòng thí nghiệm

Xử lý và sấy khô: Bên cạnh mẫu ngâm cồn thì những mẫu tiêu bản còn được xử lý và sấy khô.

Mô tả loài: Việc mô tả loài được dựa vào số liệu đo đếm và hình chụp có thước từ mẫu sống ngoài thực địa.

Xác định tên khoa học: Dựa vào các đặc điểm hình thái để so sánh và định loại cho các taxon thuộc chi Cầu diệp. Việc định danh các loài dựa vào tài liệu phân loại học về họ Lan, chi Cầu diệp liên quan như. Bên cạnh đó, đối chiếu tiêu bản mẫu vật ở các Bảo tàng thực vật trong nước và các Bảo tàng số hóa trên thế giới.

Xây dựng vùng phân bố: Dựa vào những dữ liệu công bố có liên quan đến loài Cầu diệp để xây dựng sơ đồ phân bố loài. Bên cạnh đó, tiếp cận các mẫu tiêu bản ở Việt Nam (VNM, VNMN, LE...) và các Bảo tàng số hóa trên thế giới như B, BM, KEW, MNHN, L, W... để xác định vị trí phân bố của loài ở các tỉnh của Việt Nam và các khu vực trên thế giới.

Xử lý số liệu DNA: Chọn 23 loài đại diện cho 23 section trong khu vực nghiên cứu được sử dụng dùng để tách chiết DNA tổng số bằng Kit tách chiết DNA của hãng CWBIO theo quy trình. Các trình tự được sắp xếp dựa vào MAFFT v.7.429 theo Katoh và Standley (2013). Ma trận các trình tự được sắp xếp sẽ dùng để xây dựng cây phát sinh loài bằng phương pháp Maximum Likelihood (ML). Phân tích ML sẽ được xây dựng bằng RAxML bởi Stamatakis và cộng sự (2008) với sự hỗ trợ của mô hình GTRGAMMAI để tìm xác định cây ML có điểm phù hợp nhất. Xây dựng cây phát sinh loài được thực hiện tại CIPRES Science Gateway (<http://www.phylo.org>) với bootstrap 1000 lần để tìm điểm tin cậy. Phần mềm FigTree sẽ được dùng để xem cây phả hệ (<http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/>).

Cùng với 73 loài Cầu diệp và 2 loài của nhóm ngoài thuộc chi Hoàng Thảo (*Dendrobium*) lấy từ Genbank để chạy cây phát sinh loài.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Chọn hệ thống phân loại cho chi Cầu diệp - *Bulbophyllum* Thouars

Tác giả sử dụng hệ thống phân loại theo Gravendeel và cộng sự (2014), Chase và cộng sự (2015) và một vài thay đổi section từ Vermeulen (2015)
Họ (Family): Lan (Orchidaceae)

Phân họ (Subfamily): Epidendroideae

Tông (Tribe): Malaxideae

Phân tông (Subtribe): Dendrobiinae

Chi (Genus): *Bulbophyllum*

– cùng với 66 sections ở khu vực châu Á

3.2. Đặc điểm chung của chi Cầu diệp ở khu vực nghiên cứu

3.2.1. **Dạng sống:** Các loài thuộc chi Cầu diệp ở Tây Nguyên có hai dạng sống chính là phụ sinh (thường gặp nhất) và thạch sinh.

3.2.2. **Giả hành:** Giả hành của chi Cầu diệp đa dạng về hình dạng từ hình trứng, hình trứng rộng gần như hình cầu, hay hình trứng hẹp, hoặc ellip, đôi khi hình nón; mọc thẳng hay xiêng, hoặc gần như dẹp. Kích thước giả hành thường từ 5 mm (các loài thuộc section *Macrocaulia*) đến 7 cm (*B. striatulum*).

3.2.3. **Kiểu lá:** Lá của chi Cầu diệp từ 1 đến 2 lá, dạng ellip, trứng hay trứng rộng, thuôn hẹp hay dạng bán trụ (gặp ở *B. semiteretifolium*), đỉnh tròn, tù, nhọn, hay tù và xẻ nhỏ.

3.2.4. **Cụm hoa:** Cụm hoa của các loài thuộc chi Cầu diệp mọc từ dưới đáy của giả hành, và thường có 3 kiểu cụm hoa: (1) Hoa dạng chùm dài, gồm nhiều hoa xếp thành dạng chuỗi dài, mọc gần nhau hoặc thưa; (2) Hoa dạng gần tán (Sub-umbellate), khác với dạng tán (umbellate) là hoa xuất phát từ 1 điểm, còn cụm hoa dạng gần tán là dạng chùm dài nhưng trục mang hoa (rachis) rất ngắn; (3) Hoa đơn thường mang 1 hoa, rất hiếm mang 2 hoa (trừ trường hợp của *B. ambrosia*).

3.2.5. Lá dài: Lá dài gồm các dạng: (1) Lá dài lưng thường có rìa nhẵn, có lông ngắn hay dài, đỉnh lá dài đôi khi kéo dài, giữa đỉnh có một sợi lông; (2) Lá dài bên dài bằng lá dài lưng hay dài hơn; lá dài bên thường tách ra, các cánh mở rộng về hai phía, hoặc rìa trên, hoặc cả 2 rìa trên và dưới hợp lại với nhau.

3.2.6. Cánh hoa: Cánh hoa của các loài trong chi Cầu diệp rìa nguyên, có lông ngắn hoặc dài, có răng cưa, đỉnh có phiến mỏng. Bề mặt có mụn thịt.

3.2.7. Cánh môi: Cánh môi trong họ lan là dạng biến đổi đặc biệt của cánh hoa thứ 3. Trong chi Cầu diệp cánh môi có khớp nối linh động với chân cột, làm cho cánh môi có thể di chuyển. Hình dạng của cánh môi không phân thùy, hoặc có vành tai, có lông, có mụn thịt hoặc nhẵn bóng, có rãnh và đường sóng.

3.2.8. Cột và chân cột: Cột là sự kết hợp giữ nhị và nhụy, kích thước thường ngắn, rìa dưới có cánh hoặc không. Cánh có dạng tròn, hình thoi, hay tam giác. Chân cột thường hướng ra phía trước hay cong lên phía trên, phần đỉnh chân cột đôi khi phân thùy.

3.2.9. Răng cột: Răng cột là một trong đặc điểm hình thái quan trọng trong phân loại chi Cầu diệp. Các section khác nhau trong chi Cầu diệp có những nhóm răng cột khác nhau. Răng cột thường rõ, kéo dài ra phía trước, nhỏ, dạng tam giác, dài hay dài trống, tam giác, hướng ra phía trước hoặc hơi cong xuống phía dưới, rìa trên răng cột thường có răng nhỏ hoặc không.

3.3. Khóa phân loại các sections thuộc chi Cầu diệp - *Bulbophyllum* ở khu vực nghiên cứu

Trên cơ sở hệ thống phân loại của Gravendeel và cộng sự (2014), Chase và cộng sự (2015) và một vài thay đổi section từ Vermeulen (2015) kết hợp với kết quả phân tích trình tự DNA của 23 loài (đại diện cho 23 sections). Chúng tôi sắp xếp 97 loài thuộc 23 sections theo khóa phân loại như sau:

Tông Dendrobieae có 2 chi Hoàng thảo (*Dendrobium*) và Cầu diệp (*Bulbophyllum*)

Các taxon thuộc chi Cầu diệp (*Bulbophyllum*) được xác định dựa trên các tài liệu phân loại học liên quan như Averyanov (1994), Phạm Hoàng Hộ (2000), Seidenfaden (1973), (1979), (1992), Vermeulen (2015) và các tài liệu từ công bố trên các tạp chí phân loại liên quan.

1a Giả hành mang hai lá	2
1b Giả hành mang một lá	3
2a Hoa nở từng chiếc một, mặt ngoài lá đài không có lông	<i>Blepharistes</i>
2b Hoa nở đồng loạt, mặt ngoài lá đài có lông hoặc mụn thịt dài	<i>Lemniscata</i>
3a Cụm mang hoa mang nhiều hơn 2 hoa (hiếm khi 1 hoa), dạng chùm hay gần dạng tán	4
3b Cụm mang hoa mang một hoa đơn lẻ.....	19
4a Cụm mang hoa dạng chuỗi	5
4b Cụm mang hoa gần dạng tán	11
5a Hoa thường có lông ở mặt ngoài hoặc rìa của lá đài, rìa cánh hoa đầy lông, cánh môi có lông hoặc không	<i>Hirtula</i>
5b Hoa không lông ở các vị trí trên	6
6a Giả hành không rõ ràng,	7
6b Giả hành rõ ràng	9
7a Hoa từ 1 đến 2 hoa (hiếm khi 3), răng cột không rõ ràng	<i>Aeschymanthoides</i>
7b Nhiều hơn 2 hoa, răng cột rõ ràng	8
8a Hoa từ 2 đến nhiều hoa, hoa dạng chuỗi dài, mọc thưa, màu vàng hay vàng trắng	<i>Stachysanthes</i>
8b Hoa rất nhiều, cụm hoa dạng cầu hay dạng trứng, các hoa mọc sát hoặc rời nhau, hoa thường màu đỏ-nâu	<i>Brachystachyae</i>
9a Cánh môi có vành tai ở rìa phần gốc	<i>Racemosae</i>
9b Cánh môi không có vành tai ở rìa phần gốc	10
10a Cụm mang hoa buông thõng, hoặc hơi cong ở trục mang hoa.....	<i>Biseta</i>

10b Cụm mang hoa mọc thẳng, hoặc xiên.....	<i>Reptantia</i>
11a Rìa lá đài lưng hay cánh hoa không có lông.....	12
11b Rìa lá đài lưng răng cưa nhuyền, có lông hoặc không; rìa cánh hoa răng cưa nhỏ, có lông ngắn hoặc dài	14
12a Lá đài lưng và cánh hoa phần đỉnh có 1 sợi lông (seta) mảnh, răng cột có kích thước lớn.....	<i>Macrostelydia</i>
12b Lá đài lưng và cánh hoa không có sợi lông mảnh, răng cột có kích thước nhỏ	13
13a Lá đài bên bằng hoặc dài hơn 3 lần so với lá đài lưng, không xoắn ở phần gốc	<i>Desmosanthes</i>
13b Lá đài bên dài hơn lá đài lưng 3–6 lần, xoắn ở phần gốc ...	<i>Brachyantha</i>
14a Lá đài lưng có rìa nguyên, hoặc răng cưa nhỏ, rìa cánh hoa có lông hoặc răng cưa	15
14b Lá đài lưng và cánh hoa phần rìa có lông dài	16
15a Lá đài bên thường rời, dài hơn 1–2 lần so với lá đài lưng, gốc lá đài bên không bẻ xoắn.....	<i>Eublepharon</i>
15b Lá đài bên thường hợp nhau, dài hơn 2–5 lần so với lá đài lưng, gốc lá đài bên bẻ xoắn vào trong.....	<i>Rhytionanthos</i>
16a Lá đài bên rời nhau, không kéo dài ra.....	<i>Acrochaene</i>
16b Lá đài bên hợp lại với nhau một phần hoặc hầu hết, đầu kéo dài ra....	17
17a Răng cột có răng nhỏ ở mặt trong.....	<i>Cirrhopetalum</i>
17b Răng cột không có răng nhỏ ở mặt trong.....	18
18a Cánh môi từ 10–15 mm	<i>Cirrhopetaloides</i>
18b Cánh môi dưới không quá 5 mm	<i>Ephippium</i>
19a Căn hành trườn bò	20
19b Căn hành buồng thông.....	21
20a Kích thước cây nhỏ, hoa nhỏ hơn 10 mm.....	<i>Macrocaulia</i>
20b Kích thước cây to, hoa hơn 10 mm.....	22
21a Cánh hoa với những sợi nhỏ ở trên đỉnh.....	<i>Epicrianthes</i>

- 21b Cánh hoa không có những sợi nhỏ *Oxysepala*
 22a Khối phần 4, không bằng nhau, cặp bên trong dài hơn $\frac{1}{2}$ lần cặp bên ngoài, đường kính gốc cuống hoa bằng nhau với phần cuống bên trên *Leopardinae*
 22b Khối phần 4, hai cặp bằng nhau, đường kính gốc cuống hoa lớn hơn phần cuống bên trên *Sestochilos*

Danh sách các loài trong từng section được trình bày:

***Bulbophyllum* section *Acrohaene* (Lindl.) J.J.Verm. & de Vogel**

Ở khu vực nghiên cứu có 2 loài: *B. sigaldiae*, *B. dayanum*.

***Bulbophyllum* section *Aeschymanthoides* Carr**

Ở khu vực nghiên cứu có 2 loài: *B. hainnanense*, *B. hymenanthum*

***Bulbophyllum* section *Biseta* J.J. Verm.**

Ở khu vực nghiên cứu có 1 loài: *B. sonii*

***Bulbophyllum* section *Blepharistes* J.J.Verm., Schuit. & de Vogel**

Ở khu vực nghiên cứu có 1 loài: *B. blepharistes*.

***Bulbophyllum* section *Brachyantha* Rchb.f.**

Ở khu vực nghiên cứu có 7 loài: *B. thydoi*, *B. elatum*, *B. umbellatum*, *B. spathulatum*, *B. retusiusculum*, *B. manhdatii*, *B. trongquyetii*.

***Bulbophyllum* section *Brachystachyae* Benth. & Hook.f.**

Khu vực nghiên cứu có 7 loài: *B. khasyanum*, *B. repens*, *B. gracilipes*, *B. apiferum*, *B. poilanei*, *B. bidoupense*, *B. alcicorne*.

***Bulbophyllum* section *Cirrhopetaloides* Garay, Hamer & Siegerist**

Ở khu vực nghiên cứu có 3 loài và 2 thứ: *B. wendlandianum*, *B. putidum*, *B. frostii*, *B. blaosense* var. *blaoense*, *B. blaoense* var. *flavescences*.

***Bulbophyllum* section *Cirrhopetalum* s.str. (Lindl.) Reichenbach**

Ở vùng nghiên cứu có 2 loài: *B. annamense*, *B. longiflorum*.

***Bulbophyllum* section *Desmosanthes* (Blume) J.J.Sm.**

Khu vực nghiên cứu có 12 loài: *B. semiteretifolium*, *B. odoratissimum*, *B. tixieri*, *B. boulbetii*, *B. pinicola*, *B. astelidum*, *B. ngoclinhensis*, *B. sutepense*, *B. corallinum*, *B. echinulus*, *B. evrardii*, *B. stenobulbon*.

***Bulbophyllum* section *Epicrianthes* (Blume) Hook.f.**

Vùng nghiên cứu có 1 loài: *B. abbrevilabium*

***Bulbophyllum* section *Ehippium* (Blume) Schltr.**

Khu vực nghiên cứu có 4 loài: *B. sridithii*, *B. pecten-veneris*, *B. lepidum*, *B. andersonii*, *B. sondangii*.

***Bulbophyllum* section *Eublepharon* J.J.Verm., Schuit. & de Vogel**

Khu vực nghiên cứu có một loài: *B. scabratum* Rchb.f.

***Bulbophyllum* section *Hirtula* Ridl.**

Khu vực nghiên cứu có 10 loài: *B. clipeibulbum*, *B. neglectipetalum*, *B. penicillium*, *B. spadiciflorum*, *B. dasystachys*, *B. scaphiforme*, *B. nigrescens*, *B. phitamii*, *B. nigripetalum*, *B. secundum*.

***Bulbophyllum* section *Lemniscata* Pfitz.**

Khu vực nghiên cứu có 8 loài: *B. lemniscatoides*, *B. polliculosum*, *B. wallichii*, *B. refractum*, *B. viridipallidum*, *B. hirtum*, *B. averyanovii*, *B. chelicerum*.

***Bulbophyllum* section *Leopardinae* Benth. & Hook.f.**

Vùng Tây Nguyên có 3 loài: *B. ambrosia*, *B. psittacoglossum*, *B. pectinatum*.

***Bulbophyllum* section *Macrocaulia* (Blume) Aver.**

Khu vực nghiên cứu có 4 loài: *B. ovalifolium* (*B. bryoides*), *B. catenarium*, *B. ignevenosum*, *B. Physocoryphum*.

***Bulbophyllum* section *Macrostelydia* Garay, Hammer & Siegerist.**

Khu vực nghiên cứu có 1 loài: *B. delitescens*.

***Bulbophyllum* section *Oxysepala* Benth. & Hook.f.**

Khu vực nghiên cứu có 2 loài: *B. Clandestinum*, *B. tortuosum*.

***Bulbophyllum* section *Racemosae* Benth. & Hook.f.**

Khu vực nghiên cứu có 8 loài: *B. dissitiflorum*, *B. vulinhiae*, *B. reclusum*, *B. rufinum*, *B. orientale*, *B. gunnarri*, *B. careyanum*, *B. striatulum*.

***Bulbophyllum* section *Rhytionanthos* (Garay, Hamer & Siegerist) J.J. Verm.**

Vùng Tây Nguyên có 1 loài và 1 thứ: *B. salmoneum*, *B. taeniophyllum* var. *denticulatoalatum*.

***Bulbophyllum* section *Reptantia* J.J. Verm.**

Vùng Tây Nguyên có 2 loài: *B. luanii*, *B. reptans*.

***Bulbophyllum* section *Sestochilos* (Breda) Benth. & Hook. f.**

Vùng Tây Nguyên có 8 loài: *B. affine*, *B. pteroglossum*, *B. coweniorum*, *B. macranthum*, *B. hiepii*, *B. orectopetalum*, *B. capillipes*, *B. siamense*.

***Bulbophyllum* section *Stachysanthes* (Blume) Aver.**

Khu vực nghiên cứu có 3 loài: *B. pauciflorum*, *B. gibbosum*, *B. apodum*.

3.4. Mối quan hệ di truyền các loài trong chi Cầu diệp ở khu vực nghiên cứu bằng dữ liệu phân tử

Kích thước vùng gen ITS được chọn cho 23 loài trong 23 section là 835bp. Dựa trên dữ liệu vùng ITS của chi *Bulbophyllum* nghiên cứu tại Tây Nguyên, cây phả hệ được xây dựng theo phương pháp Maximum Likelihood, NCS đưa ra những nhận xét như sau:

Nhánh độc lập chứa một section *Reptantia* có chỉ số bootstrap là 100% tương đồng với nghiên cứu của Thawara và cộng sự.

Nhánh gồm có các section *Hirtula*, *Stachysanthes*, *Aeschymanthoides*, *Brachystachyae*, có quan hệ gần gũi với nhau về mặt phân tử với chỉ số bootstrap hơn 70%. Sự gần gũi về mặt phân tử giữ *Hirtula* và *Stachysanthes* giống với nghiên cứu của Thawara và cộng sự. Đồng thời trong khóa phân loại dựa vào đặc điểm hình thái, 4 section có đặc điểm chung là cụm hoa dạng chuỗi, giả hành của các loài trong *Hirtula* hình nón từ hơi dẹp đến dẹp như hình khiên, ba section còn lại *Stachysanthes*, *Aeschymanthoides*, *Brachystachyae* có giả hành nhỏ không rõ ràng so với cây.

Nhánh gồm hai section *Oxysepala* và *Epicranthes* có chỉ số bootstrap là 92% đồng thời thể hiện sự tương đồng với nhau về mặt hình thái trong khóa phân loại. Các loài trong section này ở khu vực Tây Nguyên thường có kiểu mọc giống nhau là các giả hành buông thõng, hoa đơn.

Nhánh gồm hai section *Lemniscata* và *Racemosae* có quan hệ gần với nhau về mặt phân tử với chỉ số bootstrap 70% điều này giống với nghiên cứu của Hu và cộng sự cùng với Thawara và cộng sự. Bên cạnh đó, theo một số nghiên cứu trước đây của Averyanov (1994), Seidenfaden (1979, 1992) cho rằng section *Tripudianthes* gồm các loài hiện diện ở vùng Tây Nguyên như *B. kanburiense* và *B. refractum* là một section riêng biệt, sau đó Vermeulen đã gộp vào section *Lemniscata*, điều này phù hợp với kết quả phân tử của luận án.

Nhánh gồm hai section *Biseta* và *Acrohaene* có quan hệ gần gũi với nhau về mặt phân tử với chỉ số bootstrap 85% tuy nhiên không thể hiện sự tách biệt rõ ràng bởi vì loài *B. sonii* (section *Biseta*) có mối quan hệ gần gũi với *B. sigaldea* (section *Acrohaene*). Mặt khác, về hình thái, hai section này có thể phân biệt rõ ràng bằng sự hiện diện của vành tai trên cánh môi ở *Acrohaene*, trong khi *Biseta* không xuất hiện.

Kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các loài có sự phân chia theo từng nhóm tương đồng về phân loại hình thái và chỉ thị phân tử. Tuy nhiên, một số loài cùng trong section giống nhau về mặt hình thái nhưng lại không có điểm tương đồng về mặt phân tử ở trong cây phát sinh loài, chứng tỏ vùng gen ITS có nhiều biến đổi giữa các loài này. Sự tách biệt này cũng xảy ra trong trường hợp nghiên cứu của Hu và cộng sự (2020). Do đó, kết quả này là bước đầu cung cấp cơ sở dữ liệu và làm nền tảng cho hệ thống phân loại chi Cầu diệp. Để tiếp tục làm rõ mối quan hệ di truyền trong chi Cầu diệp - *Bulbophyllum*, chúng tôi có sẽ tiếp tục giải trình tự các vùng gen khác như *rbcL*, *matK*, *trnH-psbA*, những vùng gen thường được sử dụng trong sinh học phân tử.

3.5. Giá trị tài nguyên

3.5.1. Làm thuốc

Theo Võ Văn Chi trong quyển “Từ điển cây thuốc Việt Nam” quyển 1, tác giả có đề cập một số loài cầu diệp được sử dụng làm dược liệu:

- *Bulbophyllum reptans*: Sử dụng toàn cây, có tác dụng trị viêm khí quản, ho, lao phổi, ho ra máu, viêm dạ dày mãn tính, dung ngoài trị ngã tổn thương, gãy xương.
- *Bulbophyllum odoratissimum*: Dùng trị lao phổi, ho ra máu, viêm khí quản mãn tính, viêm họng mãn tính, sán khí lạnh đau, kinh nguyệt không đều, gãy xương.
- *Bulbophyllum ambrosia*: Dùng điều trị viêm gan.

Vào những năm gần đây, số lượng 3 loài trên bị suy giảm nghiêm trọng do việc khai thác quá mức của người dân và việc thu mua ào ạt của thương lái nhằm làm dược liệu, dẫn đến tình trạng quần thể các loài này bị thu hẹp nhanh chóng.

Theo quyển Orchids as Aphrodisiac, Medicine or Food của Eng Soon Teoh, một số loài Cầu diệp ở vùng Tây Nguyên được sử dụng để làm thuốc như:

- Được làm thuốc bổ như: *Bulbophyllum retusiusculum*, *B. rufinum*,
- Các bệnh về gan: *B. lepidum*
- Trị bỏng: *B. siamense*

3.5.2. Làm cảnh

Đa số các loài Cầu diệp đều được trồng làm cảnh trong các vườn sưu tập Lan. Lan lọng được các nhà sưu tập ưa chuộng vì cấu trúc hoa độc đáo, cụm hoa xòe như tán lọng, hay chuỗi dài. Bên cạnh những section có hoa nhỏ thuộc section Macrocaulia hay *Epicranthes*, *Oxysepala*, thì những section như *Acrohaene*, *Cirrhopetalum* (s.str.), *Brachyantha*, *Racemosae*, *Sestochilos*, *Hirtula*, *Lemniscata* được trồng khá nhiều trong các vườn sưu tập vì cụm hoa dạng xòe thành tán long, hay chuỗi dài, hoa to, số lượng hoa nhiều, màu sắc đa dạng.

Hơn nữa, sự đặc biệt trong hình dạng giả hành như đẹp đến gần như đẹp, mọc gần sát nhau của section *Hirtula* hay *Lemniscata* được quan tâm và sưu tập.

3.6. Bảo tồn: Theo CITES (số 25/TB-CTVN ngày 17 tháng 2 năm 2023), các loài thuộc chi *Cầu diệp* thuộc phụ lục II CITES.

Dựa theo sách đỏ của IUCN có 4 loài *B. polliculosum* (DD), *B. abbrevilabium* (LC), *B. coweniorum* (DD) và *B. evrardii* (EN).

Theo Nghị định số 84/202/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2021, sửa đổi bổ sung cho Nghị định 06/2019/NĐ-CP về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý hiếm và thực thi công ước về buôn bán quốc tế các loài động vật, thực vật hoang dã nguy cấp, các loài thuộc chi *Cầu diệp* thuộc phụ lục II-A.

Theo sách đỏ Việt Nam năm 2007, trong khu vực nghiên cứu có 4 loài: *Bulbophyllum astelidum* (EN B1+2b,c), *B. averyanovii* (EN B1+2b,c), *B. ngoclinhensis* (EN B1+2b,c), *B. tixieri* (EN B1+2b,c). Trong số đó, 2 loài *B. averyanovii* và *B. ngoclinhensis* chưa gặp và thu mẫu trong tự nhiên hay xuất hiện trong các bộ sưu tập lan.

3.7. Phân bố địa lý của chi *Cầu diệp* ở vùng Tây Nguyên

3.7.1. Phân bố địa lý theo các vùng địa lý trên thế giới

3.7.1.1. Các loài là đặc hữu của Việt Nam

Vùng Tây Nguyên, có 25 loài là đặc hữu của Việt Nam, bao gồm: *B. annamense*, *B. astelidum*, *B. chelicerum*, *B. bidoupense*, *B. boulbetii*, *B. clipeibulbum*, *B. evrardii*, *B. frostii*, *B. gunnarii*, *B. hiepii*, *B. neglectipetalum*, *B. phitamii*, *B. poilanei*, *B. ngoclinhensis*, ***B. manhdattii***, *B. sonii*, *B. thydoi*, *B. semiteretifolium*, *B. spadiceiflorum*, ***B. sondangii***, ***B. sridithii***, *B. tixieri*, ***B. trongquyetii***, ***B. viridipallida***, ***B. vulinhae***, chiếm 22,1% tổng số các loài trong khu vực nghiên cứu, trong đó có 6 loài mô tả mới cho khoa học trong nghiên cứu này (in đậm).

3.7.1.2. Các loài thuộc vùng Đông Dương

Các loài thuộc vùng Đông Dương (Myanmar, Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam) có tổng cộng 12 loài, bao gồm: *B. apiferum*, *B. alcicorne*, *B. coweniorum*, *B. dasystachys*, *B. luanii*, *B. nigrescens*, *B. physocoryphum*, *B. polliculosum*, *B. reclusum*, *B. salmoneum*, *B. sigaldiae*, *B. wendlandianum*, chiếm 12.5% tổng số loài. Các loài này chỉ phân bố trong khu vực đất liền của vùng Đông Dương, gồm Myanmar, Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam.

3.7.1.3. Các loài thuộc vùng Himalayan

Vùng này có 15 loài, bao gồm: *B. capillipes*, *B. careyanum*, *B. dissitiflorum*, *B. elatum*, *B. gracilipes*, *B. hirtum*, *B. khasyanum*, *B. orientale*, *B. penicillium*, *B. pteroglossum*, *B. repens*, *B. rufinum*, *B. secundum*, *B. spathulatum*, *B. wallichii*, chiếm 15.6%, phân bố từ khu vực Ấn Độ và các vùng của Ấn Độ, Bhutan, Nepal theo dãy Himalaya qua phần Tây Nam Trung Quốc và đến khu vực Myanmar, Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam.

Tuy nhiên có một số loài thuộc vùng Đông Dương và vùng Tây-Nam Trung Quốc (không phân bố tới khu vực Himalaya) bao gồm 7 loài: *B. corallinum*, *B. echinulus*, *B. nigripetalum*, *B. psittacoglossum*, *B. pinicola*, *B. scaphiforme*, *B. sutepense*, chiếm 7.3%, khu vực phân bố của các loài này là Đông Dương (gồm Myanmar) và phần Tây–Nam Trung Quốc, không phân bố qua khu vực Himalay (Bhutan, Nepal hay Ấn Độ).

3.7.1.4. Các loài thuộc vùng Malesian

Khu vực này gồm các loài: *B. abbrevilabium*, *B. apiferum*, *B. ignevenosum*, *B. lemniscatoides*, *B. putidum*, *B. gibbosum*, phân bố ở khu vực bán đảo Malaysia, các khu vực đảo của Indonesia, Philippines và vùng Myanmar, Thái Lan, Lào, Campuchia và Việt Nam.

3.8.1.5. Các loài thuộc vùng Sino Japanese

Duy nhất một loài *B. hainanense* tìm thấy ở khu vực đảo Hải Nam và khu Tây Nguyên, Khánh Hòa của Việt Nam, chiếm tỷ lệ 1%. Loài này nằm

trong vùng địa lý Sino-Japanese, tuy nhiên chưa ghi nhận sự phân bố đến đảo Đài Loan hay Nhật Bản.

3.7.1.6. Các loài có độ phân bố rộng

Các loài có phân bố thuộc từ 2 vùng địa lý trở lên gồm có: *Bulbophyllum pecten-veneris*, *B. catenarium*, *B. lepidum*, *B. ovalifolium*, *B. pauciflorum*, *B. apodum*, *B. clandestinum*, *B. blepharistes*, *B. dayanum*, *B. hymenanthum*, *B. macranthum*, *B. orectopetalum*, *B. siamense*, *B. refractum*, *B. tortuosum*, *B. affine*, *B. pectinatum*, *B. umbellatum*, *B. ambrosia*, *B. andersonii*, *B. delitescens*, *B. odoratissimum*, *B. reptans*, *B. scabratum*, *B. stenobulbon*, *B. retusiusculum*, *B. longiflorum*.

3.7.2. Phân bố địa lý chi *Cầu diệp* của vùng Tây Nguyên và các vùng khác trong Việt Nam

Trong số 97 loài ghi nhận được ở vùng Tây Nguyên có 43 loài là đặc hữu chỉ phân bố riêng ở vùng nghiên cứu; 13 loài ghi nhận phân bố vùng miền núi phía Bắc (ghi nhận ở Sơn La, Điện Biên, Lai Châu, Lào Cai, Hà Giang, Cao Bằng và Bắc Kạn), 7 loài ghi nhận ở vùng trung du miền núi phía Bắc (tìm thấy tại Hà Nội, Hòa Bình, Phú Thọ, Vĩnh Phúc), 7 loài ghi nhận ở Bắc Trung bộ (có ở Thanh Hóa, Nghệ An, Quảng Bình, Quảng Trị, Huế), 21 loài ghi nhận phân bố khu vực Nam trung bộ (ghi nhận tại Đà Nẵng, Quảng Nam, Bình Định, Phú Yên, Khánh Hòa, Ninh Thuận, Bình Thuận), 3 loài còn ghi nhận phân bố ở khu vực Đông Nam bộ (Tây Ninh và Đồng Nai) và 3 loài ở Tây Nam Bộ (Phước Quốc).

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Kết luận

1. Đề tài luận án đã thu thập được 220 mẫu tiêu bản thuộc 97 loài Cầu diệp (*Bulbophyllum*) ở vùng Tây Nguyên.
2. Đề tài luận án đã cung cấp mô tả chi tiết, phân loại, định danh, thống kê và hệ thống cho 97 loài Cầu diệp ở Tây Nguyên, đặc biệt trong đó có 6 loài và 1 thứ mới cho khoa học.
3. Về mặt chỉ thị phân tử, đề tài đã giải trình tự cho 23 loài, kết quả nghiên cứu cho thấy, hầu hết các loài có sự phân chia theo từng nhóm tương đồng về phân loại hình thái và chỉ thị phân tử, qua đó củng cố thêm độ chính xác và giá trị khoa học của phương pháp phân loại cổ điển. Tuy nhiên, một số loài cùng trong section giống nhau về mặt hình thái nhưng lại không có điểm tương đồng về mặt phân tử ở trong cây phát sinh loài, cần phối hợp với một số vùng gen khác để làm rõ hơn về mặt vị trí phân loại cho các loài thuộc chi Cầu diệp ở Tây Nguyên.
4. Dựa vào đặc điểm hình thái, các loài thuộc chi Cầu diệp ở vùng Tây Nguyên đã được phân chia vào từng section; đồng thời xây dựng khóa định loại cho từng section và khóa định loại đến loài trong từng section.
5. Ghi nhận được 7 loài có giá trị làm thuốc từ các tài liệu có liên quan. Vùng nghiên cứu có 4 loài trong Sách Đỏ Việt Nam và 4 loài trong sách đỏ IUCN. Các loài thuộc chi Cầu diệp đa số được trồng làm cảnh đặc biệt các loài thuộc section *Acrohaene*, *Cirrhopetalum* (*s.str.*), *Brachyantha*, *Racemosae*, *Sestochilos*, *Hirtula*, *Lemniscata*.

Kiến nghị: Chi cầu diệp (*Bulbophyllum*) ở vùng Tây Nguyên và ở Việt Nam nói chung là một chi thực vật không chỉ có giá trị về đời sống, tài nguyên mà còn đóng góp giá trị khoa học to lớn. Đề tài luận án đã khảo sát các loài Cầu diệp ở vùng Tây Nguyên, do vậy chúng tôi đề xuất mở rộng khu vực nghiên cứu thu mẫu nhằm đánh giá số lượng loài, tăng thêm số lượng mẫu cho cây phát sinh loài và tiếp tục nghiên cứu đánh giá phân tích thêm

các vùng gen khác để xác định rõ mối quan hệ phát sinh giữa các taxa trong chi Cầu diệp. Hơn nữa, cần tiếp tục có nhiều nghiên cứu tiếp theo về đa dạng thành phần loài, phân bố, cũng như sắp xếp về phân loại học nhằm hoàn thiện cơ sở dữ liệu về chi này cũng như họ Lan, tiến tới xây dựng bộ thực vật chí cho họ Lan ở Việt Nam.

Những đóng góp mới của đề tài

- Là công trình phân loại và thống kê chi Cầu diệp đầu tiên cho vùng Tây Nguyên dựa trên cách tiếp cận có sự kết hợp hình thái và phân tử.
- Đã phát hiện, mô tả 6 loài mới *B. manhdatii*, *B. sondangii*, *B. sridithii*, *B. trongquetii*, *B. viridipallida*, *B. vulinhiae* và 1 thứ mới cho khoa học *B. blaoense* var. *flavescences*.