

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH**

NGUYỄN TIẾN CƯỜNG

**NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG HỌ LONG NÃO (LAURACEAE JUSS.)
VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC TINH DẦU
CỦA MỘT SỐ LOÀI PHÂN BỐ Ở TỈNH NGHỆ AN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

NGHỆ AN, 2023

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC VINH**

NGUYỄN TIẾN CƯỜNG

**NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG HỌ LONG NÃO (LAURACEAE JUSS.)
VÀ THÀNH PHẦN HÓA HỌC TINH DẦU
CỦA MỘT SỐ LOÀI PHÂN BỐ Ở TỈNH NGHỆ AN**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Chuyên ngành: Thực vật học

Mã số: 9420111

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TS. Phạm Hồng Ban

2. PGS.TS. Mai Văn Chung

NGHỆ AN, 2023

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc về sự hướng dẫn tận tình, giúp đỡ to lớn trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận án của PGS.TS. Phạm Hồng Ban và PGS.TS. Mai Văn Chung, khoa Sinh học, Trường Sư phạm, Trường Đại học Vinh.

Xin cảm ơn tới các Quý thầy, cô giáo khoa Sinh học, Phòng Đào tạo Sau đại học, Trường Đại học Vinh; Ban lãnh đạo, các Trạm quản lý bảo vệ rừng, Đội Kiểm lâm cơ động Vườn quốc gia Pù Mát, Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Hoạt, Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Huông đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình thực hiện luận án. Tôi cũng xin cảm ơn Tiên sĩ Đỗ Ngọc Đài, Kỹ sư Vũ Ngọc Thảo đã nhiệt tình giúp đỡ tôi trong quá trình đi thực địa, định loại mẫu và thực hiện nghiên cứu.

Xin cảm ơn lãnh đạo Trường Đại học Vinh, Ban lãnh đạo Phòng Đào tạo Sau đại học và đồng nghiệp đã tạo điều kiện thuận lợi nhất về mặt thời gian cho tôi hoàn thành chương trình nghiên cứu. Cảm ơn gia đình nhỏ, người thân và bạn bè đã động viên, giúp đỡ về tinh thần và vật chất để tôi hoàn thành luận án này.

Tôi xin vô cùng biết ơn đến tất cả sự giúp đỡ quý báu đó.

Nghệ An, ngày 15 tháng 3 năm 2023

Tác giả

Nguyễn Tiến Cường

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận án này là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Mọi tham khảo trong luận án đã có trích dẫn rõ ràng, các số liệu nêu trong luận án là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Nghệ An, ngày 15 tháng 3 năm 2023

Tác giả

Nguyễn Tiến Cường

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
1. Lý do chọn đề tài.....	1
2. Mục tiêu của đề tài.....	2
3. Ý nghĩa của đề tài.....	2
4. Những điểm mới của luận án.....	2
5. Bố cục của luận án.....	3
CHƯƠNG 1.....	4
TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	4
1.1. Nghiên cứu về tính đa dạng, đặc điểm phân loại, hình thái các loài thực vật họ Long não...4	
1.1.1. Trên thế giới.....	4
1.1.2. Nghiên cứu ở Việt Nam.....	7
1.1.3. Nghiên cứu ở Nghệ An.....	10
1.2. Nghiên cứu về thực vật chứa tinh dầu trên thế giới và trong nước.....	11
1.2.1. Khái niệm chung về tinh dầu.....	11
1.2.2. Đặc tính chung của tinh dầu:.....	11
1.2.3. Thực vật chứa tinh dầu và thành phần của tinh dầu.....	12
1.2.4. Phân bố của các loài thực vật chứa tinh dầu trong hệ thực vật Việt Nam.....	18
1.3. Nghiên cứu về tinh dầu họ Long não.....	20
1.3.1. Trên thế giới.....	20
1.3.1.1. Nghiên cứu tinh dầu chi Sụ (<i>Alseodaphne</i>).....	21
1.3.1.2. Nghiên cứu tinh dầu chi Chắp (<i>Beilschmiedia</i>).....	21
1.3.1.3. Nghiên cứu tinh dầu chi Long não (<i>Cinnamomum</i>).....	22
1.3.1.4. Nghiên cứu tinh dầu chi Ô đước (<i>Lindera</i>).....	24
1.3.1.5. Nghiên cứu tinh dầu chi Bời lời (<i>Litsea</i>).....	25
1.3.1.6. Nghiên cứu tinh dầu chi Kháo (<i>Machilus</i>).....	26
1.3.1.7. Nghiên cứu tinh dầu chi Re trắng (<i>Phoebe</i>).....	26
1.3.2. Ở Việt Nam.....	29
1.3.2.1. Nghiên cứu tinh dầu chi Long não (<i>Cinnamomum</i>).....	29
1.3.2.2. Nghiên cứu tinh dầu chi Ô đước (<i>Lindera</i>).....	31

1.3.2.3. Nghiên cứu tinh dầu chi Bời lời (<i>Litsea</i>).....	31
1.3.2.4. Nghiên cứu tinh dầu chi Kháo (<i>Machillus</i>).....	32
1.3.2.5. Nghiên cứu tinh dầu chi Re trắng (<i>Phoebe</i>).....	33
1.3.2.7. Nghiên cứu tinh dầu chi Tân bời lời (<i>Neolitsea</i>).....	33
1.4. Điều kiện tự nhiên và xã hội khu vực nghiên cứu.....	33
1.4.1. Điều kiện tự nhiên.....	34
1.4.2. Các nguồn tài nguyên.....	37
1.4.3. Điều kiện kinh tế, xã hội.....	39
CHƯƠNG 2.....	41
ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	41
2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	41
2.2. Nội dung nghiên cứu.....	41
2.3. Phương pháp nghiên cứu.....	41
2.3.1. Phương pháp nghiên cứu thực vật.....	41
2.3.1.1. Phương pháp kế thừa số liệu.....	41
2.3.1.2. Phương pháp điều tra thực địa.....	41
2.3.1.3. Phương pháp thu mẫu và định loại.....	42
2.3.2. Phương pháp nghiên cứu thành phần hóa học tinh dầu.....	45
2.3.2.1. Thu mẫu và chưng cất tinh dầu.....	45
2.3.2.2. Phương pháp định lượng tinh dầu.....	46
2.3.2.3. Phương pháp phân tích thành phần hoá học tinh dầu.....	47
2.3.2.4. Phương pháp thử hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu.....	47
2.4. Phương pháp xử lí số liệu.....	49
CHƯƠNG 3.....	50
KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN.....	50
3.1. Đa dạng họ Long não ở Nghệ An.....	50
3.1.1. Đa dạng về thành phần loài.....	50
3.1.2. Đa dạng về số lượng loài trong các chi.....	65
3.1.3. Đa dạng về dạng sống.....	66
3.1.4. Đa dạng về yếu tố địa lý.....	68
3.1.5. Đa dạng về nguồn gen quý hiếm.....	70
3.1.6. Đa dạng về giá trị sử dụng.....	71

3.1.7. Đa dạng loài bổ sung cho danh lục.....	74
3.2. Đặc điểm của các loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.).....	83
3.2.1. Đặc điểm chung.....	83
3.2.2. Đặc điểm hình thái và sinh học sinh thái của một số loài trong họ Long não ở các điểm nghiên cứu ở Nghệ An.....	85
3.2.2.1. Những loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam và Nghị định 84/2021/NĐ-CP.....	85
3.2.2.2. Những loài nghiên cứu tinh dầu.....	95
3.3. Thành phần hóa học tinh dầu một số loài trong họ Long não ở Nghệ An.....	102
3.3.1. Thành phần hóa học tinh dầu loài Vàng trắng lông (<i>Alseodaphne velutina</i> Cher.).....	102
3.3.2. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Chấp dai (<i>Beilschmiedia percoriacea</i> Allen).....	104
3.3.3. Thành phần hóa học tinh dầu vỏ thân và lá của Re đỏ (<i>Cinnamomum tetragonum</i> A. Chev.).....	106
3.3.4. Thành phần hóa học tinh dầu lá của Ô đước <i>meisneri</i> (<i>Lindera meisneri</i> King).....	108
3.3.5. Thành phần hóa học tinh dầu loài Bời lời lá thuôn (<i>Litsea elongata</i> (Ness) Hook.f.).	111
3.3.6. Thành phần hóa học tinh dầu lá của Bời lời đấng (<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.)....	114
3.3.7. Thành phần hóa học tinh dầu lá của loài Re trắng nhót (<i>Phoebe pallida</i> (Nees) Nees)	115
3.3.8. Tổng hợp kết quả phân tích thành phần tinh dầu họ Long não.....	118
3.4. Thăm dò hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu một số loài trong họ Long não.....	120
3.4.1. Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài <i>Alseodaphne velutina</i> Cher.....	121
3.4.2. Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài <i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.....	122
3.4.3. Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài <i>Lindera meisneri</i> King ex Hook.f.....	123
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	125
A. KẾT LUẬN.....	125
B. KIẾN NGHỊ.....	126
DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ.....	127
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	128
PHỤ LỤC 1. SẮC KÝ ĐỒ TINH DẦU CÁC MẪU NGHIÊN CỨU	
PHỤ LỤC 2. HÌNH ẢNH MỘT SỐ MẪU LAURACEA Ở KHU VỰC NGHIÊN CỨU	
PHỤ LỤC 3. MỘT SỐ HÌNH ẢNH ĐIỀU TRA THỰC ĐỊA	

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ABTS: (2,2'-azinobis 3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate) là một gốc tự do bền để thử khả năng chống oxy hóa của các chất nghiên cứu

AND: Cây ăn được

BTTN: Bảo tồn thiên nhiên

BUI: Cây thân bụi

CAN: Cây làm cảnh

CDB: Cho dầu béo

CR- Cực kỳ nguy cấp (Critically Endangered)

CTD: Cho tinh dầu

DPPH: (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) là chất tạo ra gốc tự do được dùng để sàng lọc tác dụng chống oxy hóa của các chất nghiên cứu

EN - Nguy cấp (Endangered)

FRAP: (ferric red cingantioxidant power) thử khả năng của các chất chống oxy hoá trong việc khử phức Fe^{3+} -TPTZ [2,4,6-tripyridyl-s-triazine (TPTZ)] (màu tía) thành phức Fe^{2+} -TPTZ (màu xanh) trong môi trường acid. GOL: Cây thân gỗ lớn

GON: Cây thân gỗ nhỏ

GOTB: Cây thân gỗ trung bình

IIA - Nhóm các loài thực vật rừng chưa bị đe dọa tuyệt chủng nhưng có nguy cơ bị đe dọa nếu không được quản lý chặt chẽ, hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại

LC - Ít được con người quan tâm (Least concern)

LEO: Cây thân leo ký sinh

LGO: Cho gỗ

THU: Làm thuốc

VQG: Vườn Quốc gia

VU - Sắp nguy cấp (Vulnerable)

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 2. 1. Bản đồ các tuyến điều tra thực vật họ Long não tại Nghệ An.....	42
Hình 3. 1. So sánh về số loài của các chi thuộc họ Long não tại điểm nghiên cứu	66
Hình 3. 2. Phổ dạng sống của các loài trong họ Long não tại điểm nghiên cứu.	68
Hình 3. 3. Yếu tố địa lý các loài trong họ Long não tại điểm nghiên cứu.....	70
Hình 3. 4. Giá trị sử dụng các loài trong họ Long não tại điểm nghiên cứu.....	72
Hình 3. 5. Thành phần hóa học tinh dầu loài Bời lời lá thuôn.....	113

DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

Bảng 3. 1. Danh lục thành phần loài trong họ Long não ở Nghệ An.....	50
Bảng 3. 2. Phân bố loài trong các chi của họ Long não tại các điểm nghiên cứu	65
Bảng 3. 3. Tỷ lệ của các dạng sống nhóm cây chồi trên.....	67
Bảng 3. 4. Yếu tố địa lý của các loài trong họ Long não các điểm nghiên cứu..	69
Bảng 3. 5. Giá trị sử dụng của họ Long não tại các điểm nghiên cứu.....	71
Bảng 3. 6. Danh lục các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huông.....	74
Bảng 3. 7. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật.....	76
Bảng 3. 8. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật.....	77
Bảng 3. 9. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật.....	79
Bảng 3. 10. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật.....	80
Bảng 3. 11. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật.....	81
Bảng 3. 12. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật.....	82
Bảng 3. 13. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Vàng trắng lông.....	102
Bảng 3. 14. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Chấp dai.....	105
Bảng 3. 15. Thành phần hóa học tinh dầu vỏ thân và lá loài Re đỏ.....	106
Bảng 3. 16. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Ô đước meisneri.....	109
Bảng 3. 17. Thành phần hóa học tinh dầu cành, lá và quả loài Bời lời lá thuôn	111
Bảng 3. 18. Thành phần hóa học tinh lá dầu loài Bời lời đấng.....	114
Bảng 3. 19. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Re trắng nhót.....	116
Bảng 3. 20. Các thành phần chủ yếu trong tinh dầu ở các bộ phận khác nhau của một số loài thuộc họ Long não (Lauraceae) ở Nghệ An.....	118
Bảng 3. 21. Hoạt động chống Oxy hóa của tinh dầu lá <i>Alseodaphne velutina</i> . 121	
Bảng 3. 22. Hoạt động chống Oxy hóa của tinh dầu lá <i>Litsea umbellata</i>	122
Bảng 3. 23. Hoạt động chống oxy hóa của tinh dầu lá loài <i>Lindera meisneri</i> ..	123

**DANH MỤC ẢNH CÁC LOÀI TRONG SÁCH ĐỎ, NGHỊ ĐỊNH
84/2021/NĐ-CP VÀ NGHIÊN CỨU TINH DẦU**

Ảnh 3. 1. Bộp quả bầu dục (<i>Actinodaphne elliptibacca</i> Kosterm.).....	85
Ảnh 3. 2. Bộp suối (<i>Actinodaphne perlucida</i> C.K. Hlen).....	86
Ảnh 3. 3. Kháo xanh (<i>Cinnadenia paniculata</i> (Hook.f.).....	87
Ảnh 3. 4. Gù hương (<i>Cinnamomum balansae</i> Lecomte).....	89
Ảnh 3. 5. Re cam bột (<i>Cinnamomum cambodianum</i> Lecomte).....	90
Ảnh 3. 6. Re xanh phấn (<i>Cinnamomum glaucescens</i> (Nees) Hand.-Mazz.).....	91
Ảnh 3. 7. Vù hương (<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack) Meisn).....	92
Ảnh 3. 8. Re trắng quả to (<i>Phoebe macrocarpa</i> C.Y. Wu).....	94
Ảnh 3. 9. Vàng trắng lông (<i>Alseodaphne velutina</i> Cher.).....	95
Ảnh 3. 10. Chấp dai (<i>Beilschmiedia percoriacea</i> Allen).....	96
Ảnh 3. 11. Re đỏ (<i>Cinnamomum tetragonum</i> A. Chev.).....	97
Ảnh 3. 12. Ô đước meisneri (<i>Lindera meisneri</i> King).....	98
Ảnh 3. 13. Bời lời lá thuôn (<i>Litsea elongata</i> (Nees) Benth. et Hook. f.).....	99
Ảnh 3. 14. Bời lời đấng (<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.).....	100
Ảnh 3. 15. Re trắng nhót (<i>Phoebe pallida</i> (Ness) Ness).....	101

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Họ Long não (Lauraceae Juss.) là một trong những họ lớn của ngành Ngọc Lan (Magnoliophyta), có khoảng 55 chi và trên 2.500 loài, được phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, và á nhiệt đới như Đông Nam Á và Braxin. Ngoài ra trong các cánh rừng các loại cây thân gỗ trong họ Long não (Lauraceae Juss.) cũng chiếm ưu thế ở một số vùng cận nhiệt đới, ôn đới thuộc Bắc và Nam bán cầu, bao gồm các đảo thuộc Macaronesia, miền Nam Nhật Bản, Madagascar và miền Trung Chile [197].

Việt Nam là đất nước nhiệt đới gió mùa với hệ thống rừng mưa nhiệt đới phong phú, rất thuận lợi cho thực vật phát triển. Trong số các nguồn tài nguyên thực vật thì nhóm cây chứa tinh dầu chiếm vị trí quan trọng và là nguồn nguyên liệu thiết yếu của nhiều ngành công nghiệp như dược phẩm, mỹ phẩm và thực phẩm ... [148]. Trong hệ thực vật nước ta, nhóm các cây có tinh dầu rất phong phú và đa dạng, với khoảng 657 loài thuộc 357 chi và 114 họ (chiếm khoảng 6,3% tổng số loài; 15,8% tổng số chi và 37,8% số họ) đã được biết đến, trong đó, các loài có ý nghĩa kinh tế tập trung vào các họ: Cam (Rutaceae), Gừng (Zingiberaceae), Hoa môi (Lamiaceae), Long não (Lauraceae)... Họ Long não ở nước ta có khoảng 21 chi, 278 loài, 28 thứ và 2 dạng, phân bố giảm dần từ Bắc xuống Nam [21]. Nhiều loài cây trong họ này được sử dụng trong nhiều lĩnh vực cho đời sống con người như y học, dược phẩm, mỹ phẩm ... Hầu hết các chi, các loài và các bộ phận trong loài đều có khả năng sinh tổng hợp và tích lũy tinh dầu [41]. Với những ý nghĩa thực tiễn to lớn đó, họ Long não đang là đối tượng được quan tâm nghiên cứu.

Nghệ An, là tỉnh nằm trong khu vực Bắc Trung Bộ, có diện tích lớn nhất cả nước với tổng diện tích tự nhiên khoảng 16.648.729 ha, trải dài trên địa hình miền núi, trung du, đồng bằng ven biển. Nghệ An được đánh giá là tỉnh có khu hệ thực vật khá phong phú và đa dạng. Là tỉnh chứa đựng 01 khu dự trữ sinh quyển thế giới (Khu dự trữ sinh quyển Miền Tây Nghệ An) với 01 Vườn quốc

gia (VQG), 02 khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN), được các nhà khoa học trên thế giới đánh giá rất giàu có nguồn tài nguyên sinh vật nói chung và tài nguyên thực vật nói riêng [195]. Hiện nay, công tác điều tra, đánh giá tính đa dạng hệ thực vật đã và đang được tiến hành ở nhiều khu vực khác nhau như: Pù Mát, Pù Huông, Pù Hoạt,... Tuy nhiên hệ thực vật nơi đây chưa được nghiên cứu nhiều, đặc biệt đa dạng loài của các họ và thành phần hóa học tinh dầu của chúng.

Do đó, chúng tôi đã thực hiện đề tài **“Nghiên cứu đa dạng họ Long não (*Lauraceae* Juss.) và thành phần hóa học tinh dầu của một số loài phân bố ở tỉnh Nghệ An”** góp phần đánh giá tính đa dạng loài, phân tích thành phần hóa học tinh dầu của một số loài trong họ nhằm phục vụ cho công tác bảo tồn, phát triển, khai thác hợp lý và sản xuất tinh dầu.

2. Mục tiêu của đề tài

Đánh giá được tính đa dạng thành phần loài, một số đặc điểm sinh học, sinh thái, hàm lượng, thành phần hóa học và hoạt tính tinh dầu của một số loài thuộc họ Long não (*Lauraceae* Juss.) ở Nghệ An, góp phần xây dựng cơ sở dữ liệu về đa dạng họ Long não cũng như tinh dầu của các loài được nghiên cứu.

3. Ý nghĩa của đề tài

- *Ý nghĩa khoa học:*

Đây là công trình đầu tiên nghiên cứu đầy đủ về thành phần loài, một số đặc điểm sinh học, sinh thái, thành phần hóa học và hoạt tính tinh dầu của một số loài thuộc họ Long não (*Lauraceae* Juss.) ở Nghệ An. Công trình này đã cung cấp thêm những dẫn liệu mới về đa dạng thực vật chứa tinh dầu ở Nghệ An.

- *Ý nghĩa thực tiễn:*

Đề tài cung cấp những dẫn liệu khoa học có ý nghĩa đối với công tác bảo tồn, khai thác hợp lý nguồn tài nguyên thực vật chứa tinh dầu thuộc họ Long não, phục vụ phát triển kinh tế, xã hội ở Nghệ An.

4. Những điểm mới của luận án

- Lần đầu tiên cung cấp các dẫn liệu đầy đủ và có hệ thống về thành phần loài, đặc điểm hình thái, môi trường sống, phân bố và giá trị sử dụng của 145 loài và dưới loài thuộc 17 chi thuộc họ Long não (Lauraceae Juss.).

- Cung cấp những dẫn liệu về hàm lượng tinh dầu và thành phần hóa học thành phần ở các bộ phận lá, thân và quả của 10 mẫu thuộc 7 loài với các hợp chất chủ yếu là sesquiterpen. Trong đó, lần đầu tiên cung cấp những dẫn liệu về thành phần hóa học của tinh dầu 04 loài: Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina* Chev.), Bời lời đấng (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.), Ô đước meisneri (*Lindera meisneri* King), Re trắng nhót (*Phoebe pallida* (Nees) Nees); lần đầu tiên nghiên cứu hoạt tính chống oxy hóa (thông qua hoạt tính bắt các gốc tự do DPPH⁺, ABTS⁺ và khả năng khử sắt -FRAP) của tinh dầu 3 loài: Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina* Chev.), Bời lời đấng (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.), Ô đước meisneri (*Lindera meisneri* King).

5. Bố cục của luận án

Luận án bao gồm 181 trang:

Mở đầu: 3 trang;

Chương 1. Tổng quan tài liệu: 39 trang;

Chương 2. Đối tượng, nội dung và phương pháp nghiên cứu: 9 trang;

Chương 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận: 73 trang;

Kết luận và kiến nghị: 2 trang.

Danh mục các công trình công bố của tác giả liên quan đến luận án: 1 trang;

Tài liệu tham khảo: 16 trang;

Các Phụ lục: 38 trang

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Nghiên cứu về tính đa dạng, đặc điểm phân loại, hình thái các loài thực vật họ Long não

1.1.1. Trên thế giới

Họ Long não (Lauraceae Juss.) từ lâu đã được nhiều nhà khoa học trên thế giới quan tâm bởi tính đa dạng và ứng dụng phong phú của nó. Các nghiên cứu đầu tiên về taxon này là Jussieu (1789-1824) [124]. Từ đó đến nay đã có rất nhiều các nghiên cứu được thực hiện ở nhiều nơi trên thế giới.

Nghiên cứu của Lorea-Hernández (2002) về sự đa dạng, phân bố và tình trạng bảo tồn của họ Lauraceae Juss. ở miền Nam Mexico đã ghi nhận 120 loài thuộc cho 10 chi: *Aiouea*, *Beilschmiedia*, *Cassytha*, *Cinnamomum*, *Licaria*, *Litsea*, *Mocinnodaphne*, *Nectandra*, *Ocotea* và *Persea*; trong đó các loài đặc hữu chiếm 47,5% số loài được khảo sát, chỉ có 58 loài được ghi nhận trong nghiên cứu trước đó về tính đa dạng thực vật ở các Khu BTTN thuộc miền Nam Mexico [138].

Ngearnsaengsaruy và cộng sự (2011) đã khái quát các loài thực vật chi *Litsea* ở Thái Lan, theo đó, 35 loài đã được liệt kê, mô tả chi tiết về danh pháp, phân bố và đặc điểm sinh thái [145].

Theo nghiên cứu Liu và cộng sự (2020), loài *Phoebe hekouensis* Bing Liu, W.Y. Jin, L.N. Zhao & Y. Yang phân bố ở tỉnh Vân Nam (Trung Quốc) được mô tả là loài mới đối với khoa học. Loài này có hình thái tương tự như *Phoebe megacalyx* H.W. Li ở các đặc điểm như các cành lá chắc khỏe và có hình nón màu nâu, bầu noãn dày đặc và các tua dài hơn 1 cm, nhưng đặc điểm khác là các lá rộng hơn, lên đến 18 cm (so với 4,5–11,5 cm), các chùm hoa ngắn hơn với độ dài 10–15 cm (so với tối đa 23 cm), noãn dày đặc và vòi nhụy dễ thấy. Loài mới cũng giống *Phoebe macrocarpa* C.Y. Wu, nhưng khác ở chỗ các cánh đài dài hơn nhiều, dài 9–13 mm (so với khoảng 4 mm) [134].

Cũng ở Vân Nam, Zhang và cộng sự (2020), đã nghiên cứu sâu về *Cinnamomum chago*, một loài thực vật đặc hữu, quý hiếm nơi đây, đã ghi nhận

64 cá thể trưởng thành của loài này phân bố trong phạm vi 923 km². Các tác giả đã đánh giá: môi trường sống của các loài đã bị suy thoái do mở rộng các hoạt động chăn nuôi và phá rừng, từ đó khuyến nghị xếp loài *Cinnamomum chago* ở mức Nguy cấp (Endangered) trong Danh sách Đỏ của IUCN [171].

Trong quá trình nghiên cứu, hệ thống phân loại về họ Lauraceae Juss. đã có những thay đổi nhất định. Dưới đây xin đề cập một số thay đổi ở taxon bậc chi trong những nghiên cứu gần đây ở khu vực Đông Nam Á.

Nghiên cứu về chi *Endiandra* ở đảo Borneo (thuộc ba quốc gia: Malaysia và Brunei và Indonesia), Deby Arifiani (2001) đã có những đề xuất điều chỉnh trong hệ thống phân loại đối với taxon này. Cụ thể, trong khoảng 100 loài được ghi nhận trước đó ở Borneo, có 8 loài được công nhận là đặc hữu, 3 loài (*Endiandra immersa*, *Endiandra elongata*, và *Endiandra rhizophoretum*) được mô tả là loài mới của vùng nghiên cứu; 5 loài còn lại là *Endiandra clavigera* Kosterm., *Endiandra ochracea* Kosterm., *Endiandra kingiana* Gamble, *Endiandramacrophylla* (Blume) Boerl. và *Endiandra rubescens* (Blume) Miq.. [95].

Tương tự, De Kok (2016), khi nghiên cứu về chi *Beilschmiedia* ở Malaysia, đã phân tích lịch sử phân loại của nhóm, mô tả chính, bản đồ phân bố, đánh giá bảo tồn, thông tin sinh thái, đặc điểm thực vật dân tộc và hình thái học của các loài. Kết quả đã có những điểm khác so với những nghiên cứu trước đó. Theo De Kok, 18 loài được công nhận như cũ trong các hệ thống phân loại, có 6 loài được chỉnh lý tên (*Beilschmiedia insignis*, *Beilschmiedia kunstleri*, *Beilschmiedia maingayi*, *Beilschmiedia huangnacea*, *Beilschmiedia roxburghiana* và *Beilschmiedia scortechinii*) và 5 loài có tên được đặt thành từ đồng nghĩa (synonyms); 01 tên được công bố hợp lệ lần đầu tiên (*Beilschmiedia atra*) và một loài được công nhận và mô tả ở đây là mới đối với khoa học (*Beilschmiedia kochummenii*) [94].

Gần đây, đặc điểm hệ thống học các loài thực vật thuộc chi *Dehaasia* ở đảo Sumatra (Indonesia) cũng đã được điều chỉnh lại. Theo nghiên cứu của Fijridiyanto và cộng sự (2020), 8 loài đã được ghi nhận là đặc trưng cho vùng, trong đó có 02 loài được ghi nhận là loài mới (*Dehaasia bandaharensis* và

Dehaasia pilosa) [105].

Tổng hợp từ các nghiên cứu trên thế giới, họ Long não có khoảng 55 chi và trên 2.500 loài, chủ yếu phân bố ở vùng cận nhiệt đới và nhiệt đới, đặc biệt là vùng Đông Nam Á và Braxin. Chúng chủ yếu là các loại cây thường xanh dạng thân gỗ hay cây bụi có hương thơm, chỉ có hai chi là các loại cây sấm rưng, duy nhất chi *Cassytha* (tơ xanh) gồm các loài dây leo sống ký sinh. Các loại cây thân gỗ trong họ Long não chiếm ưu thế trong các khu rừng nhiệt đới á nhiệt đới, nhiệt đới Châu Á và Australia là chi *Litsea* có hơn 400 loài, chi *Cinnamomum* có khoảng 250 loài [124].

Trên quan điểm của sinh học phân tử, theo những nghiên cứu tổng hợp bởi Rohwer (2000), Chanderbali và cộng sự (2001), Rohwer và Rudolph (2005), Song và cộng sự (2017), họ Lauraceae Juss. được phân chia thành các tông (mỗi tông bao gồm các chi, loài có mối quan hệ di truyền gần gũi):

- + Tông Hypodaphnideae Reveal: chỉ có 1 chi, 1 loài ở vùng nhiệt đới Tây Phi.
- + Tông Cryptocaryeae Nees: gồm 13 chi, khoảng 775 loài. Có tính liên nhiệt đới, một số loài cận nhiệt đới tới New Zealand.
- + Tông Cassytheae Dumortier = Cassythaceae Lindley: với 1 chi, 24 loài, phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, đặc biệt là tại Australia, bao gồm cả vùng ôn đới ẩm tại đây.
- + Tông Neocinnamomeae Yu Song, W. B. Yu & Y. H. Tan: 1 chi, 6 loài phân bố chủ yếu ở Đông Nam Á, tây Malesia (Sumatra).
- + Tông Caryodaphnopsidae Yu Song, W. B. Yu & Y. H. Tan: 1 chi, 15 loài, phân bố từ khu vực Trung và Nam Mỹ, Đông Nam Á tới Philippines và Borneo.
- + Tông Melizaurus: 4-5 chi, 23 loài, phân bố chủ yếu từ Trung Mỹ (Costa Rica) tới Nam Mỹ.
- + Tông Perseeae Nees: gồm 7 chi, 430 loài, phân bố rộng khắp trên thế giới.
- + Tông Cinnamomeae Nees: khoảng 12-20 chi, 1.165 loài, là những loài Liên nhiệt đới, riêng chi *Sassafras* có ở vùng ôn đới.
- + Tông Laureae Le Maout & Decaisne: khoảng 9 chi, 545 loài. Phân bố rộng ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, đặc biệt tại Đông Nam Á và Malesia,

hiếm gặp ở vùng ôn đới. [119][72][157][165].

Gần đây, Hou và cộng sự (2018) đã nghiên cứu lịch sử tiến hóa của họ Lauraceae Juss. ở Khu BTTN Xishuangbanna (Trung Quốc) bằng cách sử dụng mã vạch DNA. Mục đích của nghiên cứu là đánh giá được lịch sử tiến hóa của thực vật họ Lauraceae và để chứng minh tầm quan trọng của việc kết hợp thông tin phát sinh loài với bảo tồn đa dạng sinh học, tính đặc biệt trong quá trình tiến hóa (evolutionary distinctiveness - ED), đa dạng phát sinh loài (phylogenetic diversity - PD), sự phong phú của loài (species richness - SR) và danh mục các loài thực vật nguy cấp thuộc họ Lauraceae Juss. ở Xishuangbanna. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tổng cộng có 19 loài có giá trị ED cao ($> 0,1$) và 54 loài nguy cấp đã được tìm thấy ở Xishuangbanna. Khu BTTN chỉ bảo tồn hơn một nửa số loài trong họ Lauraceae Juss. (54,5%) được tìm thấy ở vùng Xishuangbanna, nhưng có đến gần 90% đa dạng phát sinh loài được bảo vệ [113].

1.1.2. Nghiên cứu ở Việt Nam

Ở Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu đề cập đến họ Long não như Lê Khả Kế (1969 - 1976) trong bộ Cây cỏ thường thấy ở Việt Nam (tập 1-6) [32]; Nguyễn Tiến Bân và cộng sự (1984) trong Danh lục thực vật Tây Nguyên [4], Phạm Hoàng Hộ (1999-2000) trong bộ Cây cỏ Việt Nam (tập 1-3) đã thống kê 18 chi với 243 loài [25], Trần Hợp (2002) trong bộ Tài nguyên cây gỗ Việt Nam [26] Nguyễn Tiến Bân (chủ biên, 2003) trong Danh lục các loài thực vật Việt Nam [6], Võ Văn Chi (2012) trong bộ Từ điển cây thuốc Việt Nam [13].....

Nguyễn Tiến Bân (1997) đã giới thiệu về họ Long não như sau: Gỗ với lá đơn mọc cách, không có lá kèm, hoặc hiếm khi là cỏ ký sinh không có lá (*Cassytha*). Hoa thường mẫu 3 (ít khi mẫu 5 hay mẫu 2). Hoa của các loài thuộc họ Long não có đặc trưng bởi bộ nhị nhiều (nhưng là bội số của phiến bao hoa), hợp thành những bó 3 nhị, trong đó 2 nhị bên thường tiêu giảm thành nhị lép hay tuyến mật và bởi bao phấn mở bằng 2 hoặc 4 van [5].

Dựa vào tác dụng của các loài trong họ Long não, có thể phân thành các nhóm theo mục đích khai thác và sử dụng như:

- Nhóm cây làm thuốc: Quế rừng (*Cinnamomum iners*), Quế thanh (*Cinnamomum cassia*), Bọp lá xoan ngược (*Actinodaphne obovata*), Màng tang (*Litsea cubeba*),...

- Nhóm cây cho gỗ: Quế thanh (*Cinnamomum cassia*), Quế bởi lời (*Cinnamomum polydelphum*), Re hương (*Cinnamomum balansae*), Bởi lời trung bộ (*Litsea griffithi* var. *annamensis*)...

- Nhóm cây cho tinh dầu khá phong phú với một số đại diện như: Quế thanh (*Cinnamomum cassia*), Long não (*Cinnamomum camphora*), Re cuống dài (*Cinnamomum longepetiolatum*), Bởi lời nhót (*Litsea glutinosa*), Bởi lời đấng (*Litsea umbellata*), Re trắng mũi mác (*Phoebe lanceolata*), Re hương (*Cinnamomum balansae*)...[40].

Nghiên cứu về họ Long não ở các VQG, Khu BTTN ở Việt Nam điển hình có:

Phùng Ngọc Lan và cộng sự (1996) trong nghiên cứu hệ thực vật ở VQG Cúc Phương đã công bố 14 loài thuộc họ Long não [33].

Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thị Thời (1998) khi nghiên cứu hệ thực vật ở Sa Pa – Fansipan đã thống kê được 39 loài và dưới loài của 11 chi trong đó 3 loài thuộc chi *Cinnamomum*, 6 loài thuộc chi *Litsea* của họ Long não [57];

Năm 2003, Nguyễn Nghĩa Thìn và Mai Văn Phô khi nghiên cứu đa dạng hệ thực vật ở VQG Bạch Mã đã thống kê được 14 loài thuộc chi *Cinnamomum* và 15 loài thuộc chi *Litsea* [60]. Cũng tại VQG Bạch Mã, Lê Công Sơn (2014) đã mô tả hình thái, môi trường sống, phân bố của 44 loài và 2 thứ thuộc 2 chi *Cinnamomum* và *Litsea* trong họ Long não và ghi nhận vùng phân bố của 19 loài [46]

Năm 2006, Nguyễn Nghĩa Thìn và Đặng Quyết Chiến đã công bố 17 loài và dưới loài của 9 chi trong đó 2 loài thuộc chi *Cinnamomum*, 5 loài thuộc chi *Litsea* thuộc họ Long não trong khu hệ thực vật Na Hang [64].

Đỗ Ngọc Đài (2010) đã công bố ở VQG Xuân Liên trong số các chi nhiều loài nhất thì chi *Cinnamomum* xếp thứ 2 và chi *Litsea* xếp thứ 3 cùng với 10 loài [20].

Đậu Bá Thìn và cộng sự (2017) khi nghiên cứu họ Long não ở VQG Bến En đã ghi nhận 57 loài và dưới loài, 13 chi, trong đó bổ sung 11 loài cho danh lục họ Long não ở VQG Bến En (so với kết quả công bố năm 2007, 2008 và 2013). Các chi đa dạng nhất tại khu vực nghiên cứu là Màng tang (*Litsea*) – 17 loài, Long não (*Cinnamomum*) – 12 loài, Ô đước (*Lindera*) – 6 loài và Re trắng (*Phoebe*) – 5 loài. Các loài cây thuộc họ Long não (Lauraceae Juss.) ở khu vực nghiên cứu có các giá trị sử dụng khác nhau như có 38 loài thuộc nhóm cây cho gỗ, 19 loài thuộc nhóm cây làm thuốc, 14 loài cây có tinh dầu, 9 loài cây có dầu béo, 5 loài có công dụng khác, 2 loài thuộc nhóm cây làm gia vị và 2 loài ăn được. Họ Long não ở khu vực nghiên cứu có 3 yếu tố địa lý chính, yếu tố đặc hữu Việt Nam chiếm tỷ lệ cao nhất chiếm 61,40 %, tiếp đến yếu tố Nhiệt đới châu Á chiếm 33,33 %, ôn đới chiếm 1,75 %; có 2 loài chưa xác định được (chiếm 3,51 %) [53].

Nghiên cứu họ Long não ở VQG Vũ Quang, Lê Duy Linh (2020) công bố 97 loài thuộc 16 chi, trong đó, có 2 chi và 11 loài bổ sung cho danh lục thực vật VQG Vũ Quang năm 2015, có 5 loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam là Bộp quả bầu dục (*Actinodaphne elliptibacca* Kosterm.), Vù hương (*Cinnamomum balansa* Lecomte), Re cam bột (*Cinnamomum cambodianum* Lecomte, Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack.) Meisn.) và Khuyết nhị Hải Nam (*Endiandra hainanensis* Merr. & Mect. ex Allen) [34].

Gần đây, năm 2020, Nguyễn Văn Hợp và cộng sự khi nghiên cứu về tính đa dạng thực vật họ Long não ở Khu BTTN Hòn Bà đã ghi nhận 28 loài thuộc 9 chi, trong đó có bổ sung cho khu vực nghiên cứu 1 chi và 7 loài; có 3 loài thực vật nguy cấp, quý, hiếm được liệt kê trong danh lục Sách Đỏ Việt Nam (2007) và 2 loài thuộc nhóm IIA, Nghị định 32 của Chính phủ [27].

Họ Long não ở Việt Nam được ghi nhận có 21 chi: *Actinodaphne*, *Alseodaphne*, *Beilschmiedia*, *Caryodaphnopsis*, *Cassytha*, *Cinnadenia*, *Cinnamomum*, *Cryptocarya*, *Endiandra*, *Haasia* (*Dehaasia*), *Laurus*, *Lindera*, *Litsea*, *Machilus*, *Neocinnamomum*, *Neolitsea*, *Nothaphoebe*, *Persea*, *Phoebe*,

Potameia (Syndiclis), *Sassafras*, với khoảng 265 loài. Chi *Cassytha* có giai đoạn đã được tách thành họ Cassythaceae [5].

Cho đến nay, nghiên cứu đầy đủ nhất về thực vật họ Long não là công trình của Nguyễn Kim Đào (2017). Tác giả đã nghiên cứu về đa dạng và phân bố, mô tả chi tiết đặc điểm hình thái của các loài trong họ Lauraceae Juss. ở các khu vực khác nhau trên cả nước. Kết quả được tổng hợp và giới thiệu trong tập 20, bộ Thực vật chí Việt Nam với 265 loài thuộc 21 chi, trong đó 2 chi đa dạng nhất là chi *Cinnamomum* có 45 loài và chi *Litsea* có 55 loài [21].

1.1.3. Nghiên cứu ở Nghệ An

Hiện nay nghiên cứu về họ Long não ở Nghệ An đã có các công trình riêng lẻ nhưng chưa có công trình nào mang tính hệ thống về họ này.

Năm 2004, Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thanh Nhân nghiên cứu hệ thực vật VQG Pù Mát đã công bố 12 chi với 79 loài trong họ Long não, trong đó 18 loài thuộc chi *Cinnamomum* và 21 loài thuộc chi *Litsea* [63].

Nguyễn Anh Dũng và Phạm Hồng Ban (2017), khi điều tra về họ Long não tại Khu BTTN Pù Hoạt, đã thống kê được 58 loài thuộc 11 chi, trong đó, các chi đa dạng nhất của họ Long não là: *Litsea* - 18 loài, *Cinnamomum* - 15 loài, còn các chi khác có từ 1- 4 loài. Các loài cây thuộc họ Long não tại khu vực nghiên cứu có nhiều giá trị sử dụng khác nhau, trong đó cây cho gỗ chiếm ưu thế với 46 loài, tiếp theo cây cho tinh dầu với 32 loài, cây làm thuốc với 28 loài, cây cho dầu béo với 16 loài và cây ăn được với 1 loài. Có 3 loài trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) là Bộp trái bầu dục (*Actinodaphne elliptibacca* Kosterm.) thuộc mức độ nguy cấp (EN), Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte) ở mức độ sẽ nguy cấp (VU), Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) C. Nees) ở mức độ rất nguy cấp (CR) [15].

Nguyễn Thị Yên, Lê Thị Hương (2020) khi nghiên cứu đa dạng loài của họ Long não ở xã Châu Hoàn thuộc Khu BTTN Pù Huống đã ghi nhận 52 loài và 01 thứ, 12 chi, trong đó có 17 loài bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống (2016). Có 3 loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) là Gù hương

(*Cinnamomum balansa* Lecomte), Re trắng quả to (*Phoebe macrocarpa* C.Y. Wu), Re hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) C. Nees). Các loài cây thuộc họ Long não ở khu vực nghiên cứu có các giá trị sử dụng khác nhau với 55 loài cho gỗ, 36 loài cho tinh dầu, 25 loài làm thuốc, 12 loài cho dầu béo, 2 loài ăn được và làm cảnh [69].

Như vậy, nghiên cứu về họ Long não ở Nghệ An chưa được đầy đủ và hệ thống về thành phần loài mà chỉ đề cập trong các công trình nghiên cứu chung về tính đa dạng thực vật.

1.2. Nghiên cứu về thực vật chứa tinh dầu trên thế giới và trong nước

1.2.1. Khái niệm chung về tinh dầu

Tinh dầu là hỗn hợp phức tạp của các hợp chất dễ bay hơi được tạo ra bởi các sinh vật sống và được phân lập bằng phương pháp vật lý (ép và chưng cất) từ toàn bộ cây hoặc bộ phận của cây. Tinh dầu thường dễ bay hơi, dễ tan trong dung môi hữu cơ, có mùi thơm. Tinh dầu có tính sát trùng và kháng khuẩn, giữ vai trò quan trọng trong công nghiệp chế biến thực phẩm, dược phẩm và mỹ phẩm. Các hợp chất chính trong tinh dầu chủ yếu chỉ bắt nguồn từ ba con đường sinh tổng hợp là (1) con đường trao đổi chất mevalonate tạo ra các dẫn xuất sesquiterpenes, (2) con đường methyl-erithrytol tạo ra dẫn xuất monoterpenes và diterpenes và (3) con đường axit shikimic dẫn đến các hợp chất phenylpropenes [10].

Tinh dầu hoạt động như chất bảo vệ chống lại động vật ăn cỏ hoặc như chất bay hơi không chỉ hướng đến kẻ thù tự nhiên là những động vật ăn cỏ này mà còn thu hút côn trùng thụ phấn đến với chúng. Thành phần của tinh dầu thường thay đổi giữa các bộ phận khác nhau của cây, sự khác biệt về thành phần giữa các tuyến dầu thường liên quan đến tuổi của các tuyến dầu

1.2.2. Đặc tính chung của tinh dầu:

- Đa số là chất lỏng ở nhiệt độ thường, một số thành phần tồn tại ở thể rắn như menthol, camphor, vanilin....

- Thường không màu hoặc màu vàng nhạt. Trong quá trình bảo quản do hiện tượng oxy hoá tinh dầu có thể bị sẫm màu. Riêng một số hợp chất có màu đặc biệt như azulen có màu xanh mực.

- Chúng thường có mùi thơm dễ chịu, một số có mùi hắc, một số có vị ngọt và cay như tinh dầu quế, hồi.

- Dễ dàng bay hơi.

- Đa số có tỷ trọng nhỏ hơn 1, một số lớn hơn 1 (Quế, Đinh hương, Hương nhu). Tỷ lệ các thành phần chính có tỷ trọng lớn hơn 1 (aldehyd cinnamic, eugenol, safrol, asaron, methyl salicylat ...) quyết định tỷ trọng tinh dầu.

- Ít tan hoặc khó tan trong nước, dễ tan trong alcol và các dung môi hữu cơ khác.

- Độ sôi: Tùy thuộc vào thành phần cấu tạo mà độ sôi của tinh dầu khác nhau nên có thể dùng phương pháp cất phân đoạn để tách riêng từng thành phần trong tinh dầu.

- Rất dễ oxy hoá, sự oxy hoá thường xảy ra cùng với sự trùng hiệp hoá, tinh dầu sẽ chuyển thành chất nhựa.

Một số thành phần chính trong tinh dầu cho các sản phẩm kết tinh hay cho màu do các phản ứng đặc hiệu và có thể dựa vào đặc tính này để định tính và định lượng các thành phần chính trong tinh dầu.

1.2.3. Thực vật chứa tinh dầu và thành phần của tinh dầu

1.2.3.1. Thực vật chứa tinh dầu

- Định nghĩa

Những năm trước đây người chưa đưa ra được định nghĩa chính xác về thực vật chứa tinh dầu (một số tài liệu đã sử dụng thuật ngữ “*cây tinh dầu*”). Người ta cho rằng không có ranh giới rõ ràng giữa thực vật chứa tinh dầu và các loài cây khác khi phát hiện ra một số hợp chất của tinh dầu có trong cơ thể cả động vật và thực vật. Từ quan điểm này Nicolaev (1968) đưa ra định nghĩa: “*Thực vật chứa tinh dầu* là những cây khác biệt với các cây khác ở chỗ có thể thu được tinh dầu từ nó”.

Sau này, khi nghiên cứu cấu trúc và hoạt động chức năng các cơ quan tiết, người ta đã thấy rõ sự khác biệt về bản chất của thực vật chứa tinh dầu và đưa ra định nghĩa: “*Thực vật chứa tinh dầu* là những cây có chứa các cấu trúc chuyên biệt làm nhiệm vụ tiết và tích lũy tinh dầu” [16].

- Phân bố của tinh dầu

+ Tinh dầu được phân bố rất rộng ở trong hệ thực vật, đặc biệt tập trung nhiều ở một số họ: họ Hoa tán - Apiaceae, họ Cúc - Asteraceae, họ Bạc hà - Lamiaceae, họ Long não – Lauraceae Juss., họ Sim - Myrtaceae, họ Cam - Rutaceae, họ Gừng - Zingiberaceae

+ Phân bố trong cây: Tinh dầu có trong tất cả các bộ phận của cây: Lá: Bạc hà, Tràm, Bạch đàn; Hoa: Hoa hồng, Hoa nhài, Hoa bưởi; Nụ hoa: Đinh hương; Quả: Sa nhân, Thảo quả, Hồi; Vỏ quả: Cam, Chanh; Vỏ thân: Quế; Gỗ: Long não, Vù hương; Rễ: Thiên niên kiện, Thạch xương bồ; Thân rễ: Gừng, Nghệ.

+ Trong cùng một cây, thành phần hoá học tinh dầu ở các bộ phận khác nhau có thể giống nhau về mặt định tính: Ví dụ như tinh dầu vỏ và lá Quế (*Cinnamomum cassia*) có thành phần chính đều là aldehyd cinnamic, nhưng cũng có thể rất khác nhau: Ví dụ tinh dầu vỏ và lá Quế (*Cinnamomum zeylanicum*) (vỏ: aldehyd cinnamic, lá: eugenol), tinh dầu gỗ và lá Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon*) (gỗ: safrol, lá: methyleugenol hoặc linalol).

+ Tinh dầu được tạo thành trong các bộ phận tiết của cây: tế bào tiết (biểu bì cánh hoa: Hoa hồng), nằm sâu trong các mô (Quế, Long não, Gừng...); lông tiết (Họ Lamiaceae: Bạc hà, Hương nhu); túi tiết (Họ Myrtaceae: Tràm, Bạch đàn, Đinh hương); ống tiết (Họ Apiaceae: Tiểu hồi, hạt mùi).

+ Hàm lượng tinh dầu trong cây: Hàm lượng tinh dầu thường dao động từ 0,1% đến 2%. Một số trường hợp trên 5% như ở quả hồi (5 - 15%) và nụ hoa Đinh hương (15-25%), quả Màng tang (4-10%) [41].

1.2.3.2. Thành phần của tinh dầu

Căn cứ vào cấu tạo phân tử và tầm quan trọng của tinh dầu mà năm 1999, Oyen và cộng sự [148] và sau này Dung N. X. và cộng sự (2005) [101] đã sắp xếp tinh dầu vào 4 nhóm chủ yếu sau: Các hợp chất aliphatic; Các terpen và dẫn

xuất của chúng; Các dẫn xuất benzen; Các thành phần pha tạp.

- Các hợp chất aliphatic

Chuỗi nguyên tử carbon cấu tạo nên các hợp chất aliphatic có thể là mạch thẳng, mạch nhánh. Các hydrocarbon, aliphatic thường có nhiều trong hoa quả, góp phần rất nhỏ trong quyết định mùi, vị của chúng.

Những hydrocarbon không no cao như *1,3-trans-5-cis-undecatrien* và *1,3-trans-5-trans-undecatrien* có vai trò quan trọng trong tạo mùi thơm của tinh dầu. Mùi thơm nhẹ của các alcol aliphatic giữ vai trò đáng kể là bộ phận cấu thành trong các cấu trúc thơm. Một số alcol không bão hòa rất có giá trị như *cis-3-hexen-1-ol* có mùi đặc trưng tươi mát dễ chịu gặp ở Chè (*Camelia sinensis*) và một vài loài Dâu tằm (*Morus spp.*). Các đồng phân của chúng có dạng *cis-2-hexen-1-ol* thường gặp trong nhiều loại quả với hương dịu ngọt. Các aldehyt aliphatic là những thành phần quan trọng trong các hương liệu và nước hoa. Trong tinh dầu của các loài thuộc chi Cam quýt (*Citrus spp.*) có chứa nhiều hợp chất n-octanol, n-nonanal, n-decanal và n-undecanal... Các ceton aliphatic 3-hydroxy-2-butanon và diacetyl (2,3-butanedion) thường gặp trong tự nhiên là những hợp chất tạo nên hương vị thơm của một số thực phẩm. Ngoài ra các este aliphatic thường được sử dụng trong công nghệ thực phẩm [148].

- Các terpen và dẫn xuất của chúng

Các terpen có công thức chung là $(C_5H_8)_n$ ($n \geq 2$). Phân tử của các hợp chất này có các mạch nhánh là các nhóm CH_3 xuất hiện một cách chu kỳ trong mạch carbon. Quan trọng hơn các terpen là các dẫn xuất chứa oxi của nó như alcol, aldehyde, xeton, este và cả axit cacboxylic, peoxit terpen cũng được tách ra từ tinh dầu. Chúng thường có mùi thơm hấp dẫn hơn các hydrocarbon terpen. Chúng cũng có bộ khung carbon như terpen nên được gọi là terpenoit. Đặc điểm cấu trúc có thể phân biệt terpen với các hợp chất tự nhiên khác là đơn vị isopren. Bộ khung carbon của các hợp chất terpen tương ứng với sự kết hợp đầu đuôi của các đơn vị isopren. Terpen thường được gọi là các hợp chất isoprenoit. Vì vậy, có thể phân loại các terpen dựa trên số đơn vị isopren có trong bộ khung carbon. Các terpen được cấu tạo từ isopren $(C_5H_8)_n$ với $n = 2$ (monoterpen), $n = 3$

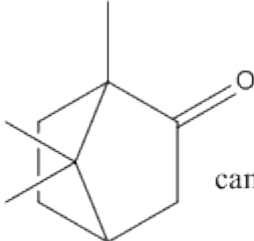
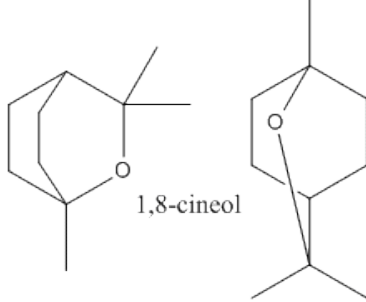
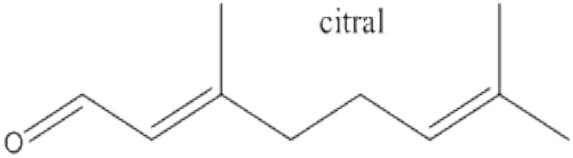
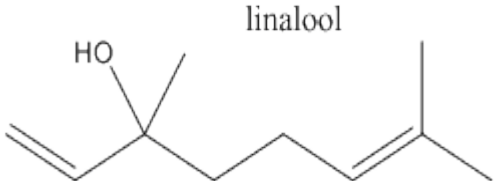
(sesquiterpen) ... Đây là nhóm chất thường gặp trong các loài thực vật.

+ Các hydrocarbon terpen chỉ góp phần nhỏ tạo nên mùi vị tinh dầu, nhưng các dẫn xuất oxy hóa của chúng lại tạo nên hợp chất thơm rất quan trọng.

+ Các monoterpen ($C_{10}H_{16}$) có thể không vòng (geraniol), 1 vòng (limonen), 2 vòng (cyclofenchen) hoặc 3 vòng như tricyclen. Do cấu trúc không bão hòa nên monoterpen acyclic thường liên kết không bền. Các monoterpen acyclic thường được sử dụng làm nguyên liệu cho quá trình sinh hóa học để tạo thành các hương liệu có giá trị trong thực phẩm và mỹ phẩm như: limonen, α -terpinen, γ -terpinen,...

Các monoterpen thường gặp có ascaridol, borneol, camphor, carvon, 1,8-ineol, citral, citronellal, elsholtziacetone, geraniol, linalool, menthofuran, menthol...

Một vài monoterpen ở họ Long não được trình bày dưới đây:

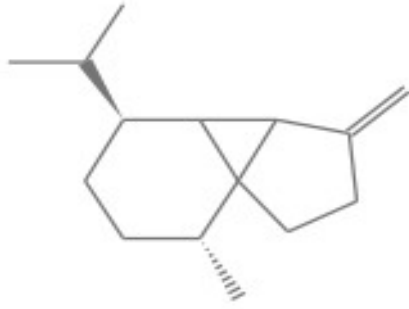
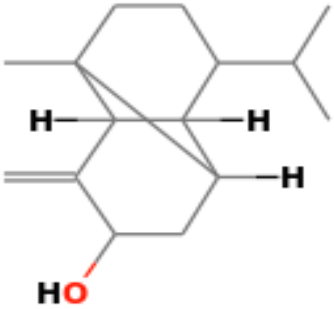
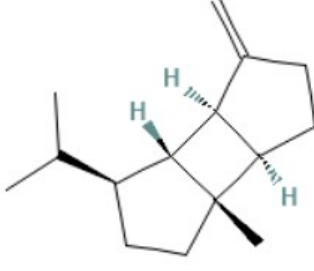
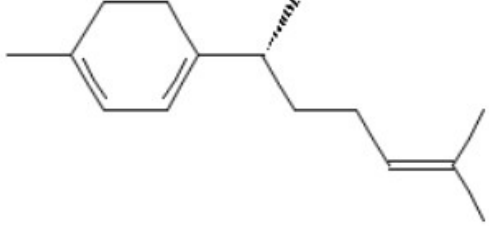
 <p>camphor</p> <p>1,7,7-trimethylbicyclo[2.2.1]heptan-2-one</p> <p>Monoterpen camphor ở cây Long não (<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.S.Presl.)</p>	 <p>1,8-cineol</p> <p>1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo[2.2.2]octane</p> <p>Monoterpen 1,8-cineol ở cây Long não (<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.S.Presl.)</p>
 <p>citral</p> <p>(E)-3,7-dimethylocta-2,6-dienal</p> <p>Monoterpen citral (Màng tang - <i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.)</p>	 <p>linalool</p> <p>3,7-dimethylocta-1,6-dien-3-ol</p> <p>Monoterpen linalool (Long não - <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J.S.Presl)</p>

- Trong các terpen bicyclic thì những hợp chất có giá trị cao trong công nghệ hương liệu là α -pinen và β -pinen.

- Sesquiterpen là những hợp chất được hình thành từ 3 đơn vị isopren và

có công thức cấu tạo chung là $C_{15}H_{24}$. Tuy nhiên hiện vẫn còn nhiều hợp chất sesquiterpen chưa thể khái quát hóa được về cấu trúc phân tử. Một số sesquiterpen là bicyclic có 2 vòng C_6 hoặc 1 vòng C_6 và 1 vòng C_5 . Các hợp chất sesquiterpen thường gặp cùng với monoterpen trong thành phần tinh dầu của nhiều loài thực vật. Các sesquiterpen luôn là những thành phần quan trọng trong tinh dầu, song chúng lại có nhiệt độ sôi cao (trên $200^{\circ}C$) nên thường không thu được hoặc chỉ thu được rất ít. Một số sesquiterpen thường gặp gồm caryophylen, β -caryophylen (tinh dầu lá lốt – *Piper lolot*), nerolidol (Hoa bưởi - *Citrus maxima* (Burm.) Merr., farnesol (Long não - *Cinnamomum camphora* (L.) J.S.Presl.)

Dưới đây là một vài sesquiterpen thường gặp trong tinh dầu thực vật họ Long não

 <p>1H-Cyclopenta[1,3]cyclopropa[1,2]benzene</p> <p>Germacrene D ở tinh dầu Bời lời lá thuôn (<i>Litsea elongata</i> (Nees) Benth. & Hook.f.)</p>	 <p>(1R,2S,6S,7S,8S)-8-Isopropyl-1-methyl-3-methylenetricyclo[4.4.0.02,7]</p> <p>γ-Muurolene ở tinh dầu lá Bời lời đắng (<i>Litsea umblelata</i> (Lour.) Merr.)</p>
 <p>β-Bourbonene ở tinh dầu quả Bời lời lá thuôn (<i>Litsea elongata</i> (Nees) Benth. & Hook.f.)</p>	 <p>1-methyl-4-[(2R)-6-methylhept-5-en-2-yl]cyclohexa-1,3-diene</p> <p>γ-Curcumen ở tinh dầu Quế ô được (<i>Cinnamomum curvifolium</i> (Lour.) Nees)</p>

Các hợp chất oxy hóa của các monoterpen và các sesquiterpen thường có giá trị hơn các hydrocarbon terpen. Các thành phần oxy hóa kết hợp thường tạo

thành mùi thơm đặc trưng của nhiều loại tinh dầu. Những nhóm chức quan trọng của các thành phần oxy hóa thường gặp là alcohol, ceton, aldehyd, ether và este.

Các alcohol sesquiterpen cấu thành bởi alcohol monoterpen acyclic là những hợp chất phân tạo nên mùi đặc trưng và có thành phần chiếm đáng kể trong nhiều loại tinh dầu.

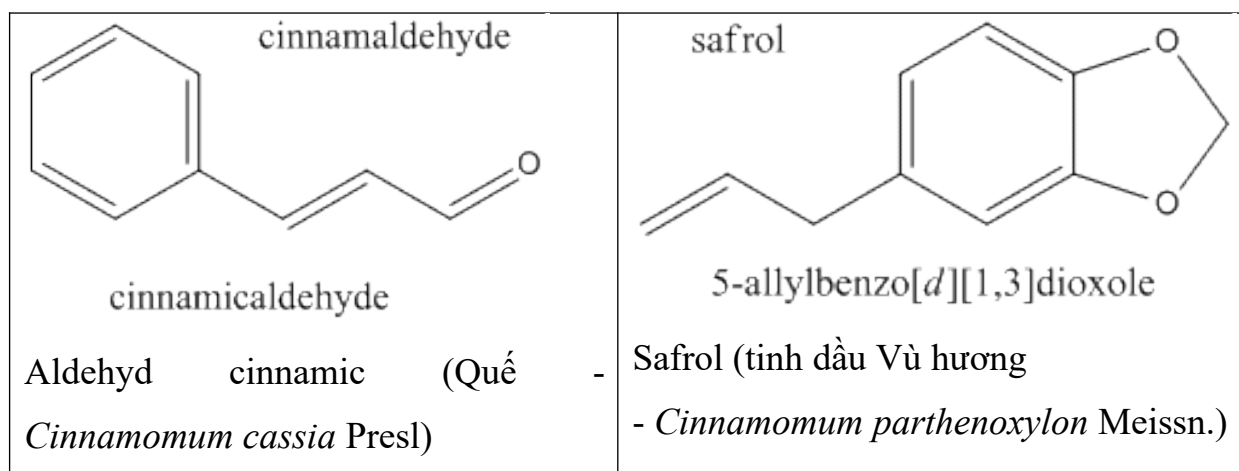
Este của những alcohol terpen và các axit béo thấp hơn trong thành phần các acetat đặc trưng là những chất thơm quan trọng trong công nghệ chế biến thực phẩm và hóa mỹ phẩm. Các este của alcohol terpen cyclic như α -terpinyl axetat, methyl axetat, bornyl axetat và một số alcohol sesquiterpen như guaiyl axetat, cedryl axetat,... là những hợp chất thơm quan trọng trong công nghệ hương liệu [148].

Mỗi loài cây có tinh dầu thường có nhiều thành phần terpen khác nhau, và việc xác định thành phần các cấu tử này có thể góp phần vào việc phân loại thực vật bằng hoá học.

- Các dẫn xuất benzen

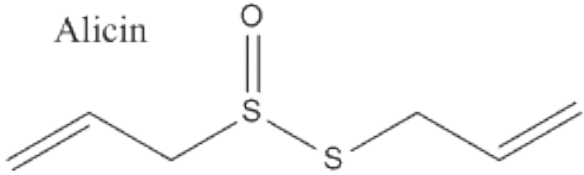
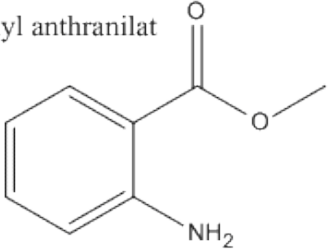
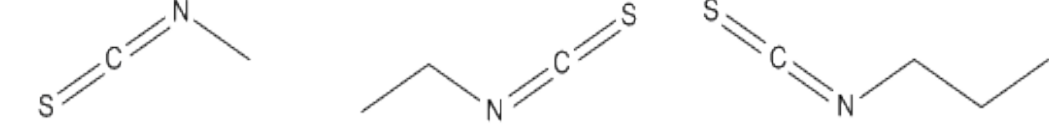
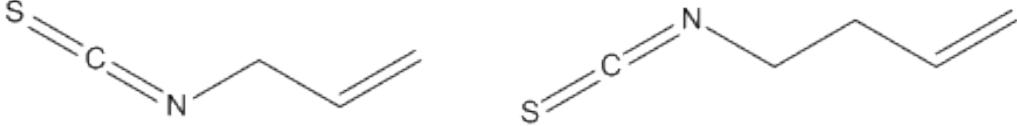
Các dẫn xuất của benzen hay các benzoid là những hợp chất có chứa 1 vòng benzen đặc trưng (1 vòng C₆ có 3 nối đôi luân phiên với các nối đơn giữa các nguyên tử carbon), chúng được gọi là hydrocarbon thơm vì chúng có mùi thơm đặc trưng. Đây là nhóm hợp chất đa dạng và được ứng dụng nhiều trong công nghệ thực phẩm và mỹ phẩm.

Một vài dẫn xuất benzen phổ biến ở thực vật họ Long não là [148]:



- Các thành phần pha tạp

Một vài hợp chất chứa nitrogen có những tính chất khá đặc trưng, hay gặp như alicin, methyl anthranilat, alkyl isothiocyanat, alkenyl isothiocyanat...

<p>Alicin</p>  <p>S-allyl prop-2-ene-1-sulfinothioate</p> <p>Dẫn xuất alicin (Tỏi - <i>Allium sativum</i> L.)</p>	<p>methyl anthranilat</p>  <p>methyl 2-aminobenzoate</p> <p>Dẫn xuất methyl anthranilat (Khế chua - <i>Averrhoa carambola</i> L.)</p>
 <p>isothiocyanatomethane isothiocyanatoethane isothiocyanatopropane</p> <p>Dẫn xuất alkyl isothiocyanat</p>	
 <p>3-isothiocyanatoprop-1-ene 4-isothiocyanatobut-1-ene</p> <p>Dẫn xuất alkenyl isothiocyanat</p>	

Tuy chiếm hàm lượng rất nhỏ (<0,1%) trong thành phần tinh dầu nhưng chúng lại có tác dụng nâng cao hương vị hấp dẫn của nhiều loại tinh dầu [148].

1.2.4. Phân bố của các loài thực vật chứa tinh dầu trong hệ thực vật Việt Nam

Phân bố của thực vật chứa tinh dầu trong các hệ thực vật nói chung theo 2 nguyên tắc:

- Nguyên tắc phổ biến (hay còn gọi là nguyên tắc có tính quy luật). Theo nguyên tắc này, ở một số taxon thực vật, sự có mặt tinh dầu trong cây và trong các bộ phận xác định là đặc tính phổ biến. Giới hạn của quy luật này thường xác định ở các bậc họ (ngay trong 1 họ, có chi hầu như tất cả các loài đều chứa tinh dầu, trong khi đó ở các chi khác hoàn toàn không có loài nào được coi là có tinh dầu). Với những họ mà tích lũy tinh dầu là đặc tính chung của các loài trong cả

họ thì được gọi là họ cây tinh dầu.

- Nguyên tắc ngẫu nhiên: Theo nguyên tắc này, sự có mặt của tinh dầu ở các cá thể trong taxon là một đặc tính ngẫu nhiên. Khi nghiên cứu phân bố cây tinh dầu ở các họ khác nhau, dễ nhận thấy rằng trong đa số họ thực vật, đặc tính tích lũy của tinh dầu chỉ là một số chi nhất định trong họ.

Phân tích và tìm hiểu quy luật phân bố của cây tinh dầu ở các họ thực vật không chỉ có ý nghĩa trong nghiên cứu tiến hóa sinh lý, sinh hóa mà còn có giá trị rất lớn đối với công tác điều tra, phát hiện. Hiện nay, đã thống kê hơn 650 loài thuộc 357 chi và 114 họ trong hệ thực vật Việt Nam có chứa tinh dầu [41].

Như vậy, nguồn tài nguyên cây tinh dầu nói riêng và tài nguyên thực vật Việt Nam rất đa dạng và phong phú.

1.2.5. Giá trị của tinh dầu và cây thuốc của họ Long não

Tinh dầu quế là loại tinh dầu được chiết xuất từ vỏ của các loài Quế (*Cinnamomum* spp.). Tinh dầu quế có màu vàng, hương thơm mạnh đặc trưng, thành phần chủ yếu là aldehyd cinamic (chiếm khoảng 70-90%). Tinh dầu quế chứa cinnamaldehyd là thành phần chủ yếu có tác dụng diệt khuẩn in vitro đối với một số vi khuẩn ở độ pha loãng cao. Tác dụng kháng khuẩn đối với các giống vi khuẩn khác nhau, theo thứ tự hoạt tính giảm dần: *Salmonella typhi*, *Bacillus mycoides*, *Bacillus subtilis*, *Candida albicans*, *Shigella flexneri*, *Sh. dysenteriae*, tụ cầu vàng, liên cầu khuẩn tan máu, trực khuẩn lao, phế cầu khuẩn. Quế được dùng làm thuốc cấp cứu bệnh do hàn như chân tay lạnh, mạch chậm nhỏ, hôn mê, đau bụng trướng thực, phong tê bại, chữa tiêu hóa kém, tiêu chảy, tả lỵ, thủng do tiêu tiện bất lợi, kinh bế, rắn cắn, ung thư [194].

Tinh dầu long não được chiết xuất từ cây Long não (*Cinnamomum camphora*), là một trong những loại tinh dầu quý được sản xuất và sử dụng rộng rãi tại Việt Nam. Theo Y học cổ truyền, tinh dầu Long não vị cay, tính nóng, có độc; có tác dụng: Sát trùng, tiêu viêm, giảm đau. Theo Y học hiện đại, tinh dầu cây Long não có tác dụng hưng phấn trung khu thần kinh, tăng cường hô hấp và tuần hoàn [196].

Một số cây thuốc tiêu biểu trong họ Long não bao gồm:

1. Tơ xanh (*Cassytha filiformis* L.) được dùng làm thuốc chữa viêm thận và đường tiết niệu, viêm gan cấp, chảy máu cam, ho hay tiểu ra máu.

2. Long não (*Cinnamomum camphora* (L.) Presl.) có tác dụng kích thích tim và trung khu hô hấp. Rễ và gỗ dùng làm thuốc chữa cảm cúm, đau dạ dày, thấp khớp.

3. Quế rừng (*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume) được dùng làm thuốc kích thích tiêu hoá, bổ dạ dày.

4. Quế quan (*Cinnamomum verum* Presl): tinh dầu vỏ có tác dụng kích thích tiêu hoá, hô hấp và tuần hoàn.

5. Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.): lá và quả có thể cất tinh dầu thơm dùng trong công nghiệp và y học (chữa ngoại cảm, đau dạ dày, đầy hơi, phong thấp).

6. Bời lời nhót (*Litsea glutinosa* (Lour.) Rob.): vỏ và gỗ chứa nhựa dính, lá mùi hắc, vỏ rễ dùng làm thuốc đắp trị sưng vú, cứng cơ, bảo vệ màng nhầy.

7. Bơ (*Persea americana* Mill.): thịt quả chứa nhiều chất dinh dưỡng, dùng bồi bổ trong những trường hợp: mới ốm dậy, làm việc quá sức; điều trị trạng thái thần kinh dễ kích thích, thừa axit niệu [194][198].

1.3. Nghiên cứu về tinh dầu họ Long não

1.3.1. Trên thế giới

Nghiên cứu về tinh dầu thực vật họ Lauraceae Juss. ở Malaysia, Wan Salleh và cộng sự (2016) đã giới thiệu 3000 hợp chất khác nhau trong tinh dầu của 213 loài thuộc 16 chi, trong đó nhấn mạnh vai trò quan trọng và giá trị của khoảng 300 chất có giá trị thương mại cao [178].

Damasceno và cộng sự (2019) đã khái quát một cách có hệ thống (từ 177 nghiên cứu khác nhau) về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của tinh dầu các loài thuộc họ Lauraceae Juss. và nhấn mạnh: (1) tinh dầu của họ Long não có hoạt tính chống oxy hóa, kháng nấm, các hoạt động kháng khuẩn và chống viêm cao, có tiềm năng ứng dụng lớn trong y dược học; (2) các hợp chất β -

caryophyllene và 1,8-cineole là 2 thành phần phổ biến, thường gặp trong hầu hết các loài thuộc họ Long não [93].

Trên thế giới hiện nay, các nghiên cứu tinh dầu tập trung chủ yếu vào nhóm có ứng dụng làm dược phẩm, mỹ phẩm, hương liệu và khả năng kháng nấm, kháng khuẩn. Nghiên cứu về tinh dầu thực vật họ Long não (Lauraceae Juss.) tập trung chủ yếu trong các chi *Cinnamomum*, *Litsea*, *Machilus*, *Phoebe*,... Đặc biệt, tinh dầu của chi *Cinnamomum* và *Litsea* là đối tượng nghiên cứu của nhiều phòng thí nghiệm và thường được dùng làm nguyên liệu tổng hợp hữu cơ do chúng có hàm lượng cao các hợp chất như eugenol, safrol, metyleugenol, linalool, camphor, cinnamaldehyl, terpinen-4-ol, α -terpineol,... Hầu hết các loài thuộc chi *Cinnamomum* và chi *Litsea* đều có chứa tinh dầu hoặc hương thơm, song hàm lượng và thành phần hóa học của tinh dầu ở mỗi loài thường khác nhau [187] [188].

1.3.1.1. Nghiên cứu tinh dầu chi Sụ (*Alseodaphne*)

Hiện trên thế giới có rất ít công trình nghiên cứu về tinh dầu chi *Alseodaphne*, 1 trong những nghiên cứu đó là công bố về tinh dầu loài *Alseodaphne semecarpifolia* ở Ấn Độ, Verma và cộng sự (2016) đã giới thiệu các thành phần chính như β -patchoulene, aromadendrene và (Z)- γ -bisabolene [175].

1.3.1.2. Nghiên cứu tinh dầu chi Chắp (*Beilschmiedia*)

Wan Salleh W.M.N.H. và cộng sự (2014) đã nghiên cứu các thành phần hóa học của tinh dầu *Beilschmiedia madang* và các hoạt động chống oxy hóa, kháng khuẩn, kháng nấm, kháng cholinesterase và chống tyrosinase của chúng. Các thành phần chính của tinh dầu lá và vỏ cây *Beilschmiedia madang* là δ -cadinene (17,0% và 20,5%), β -caryophyllene (10,3% và 6,7%), α -cubebene (11,3% và 15,6%), và α -cadinol (5,8% và 10,6%). Các loại tinh dầu đã được kiểm chứng các hoạt động chống oxy hóa của chúng bằng cách sử dụng gốc 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH), tẩy trắng axit β -carotene/ linoleic và tổng hàm lượng phenolic. Tinh dầu vỏ cây cho thấy tính tẩy trắng β -caroten/ axit linoleic

cao nhất ($90,3\% \pm 0,2$) và loại bỏ gốc tự do DPPH ($IC_{50} 212,0 \mu\text{g/mL}$), trong khi hàm lượng phenolic cao nhất được thể hiện bởi dầu lá ($94,5\% \pm 0,3 \text{ mg GA/g}$). Các hoạt động kháng khuẩn và kháng nấm được khảo sát bằng phương pháp khuếch tán đĩa và phương pháp pha loãng vi mô. Dầu lá và vỏ cây có hoạt tính vừa phải đối với *Bacillus subtilis* và *Staphylococcus aureus* với giá trị nồng độ ức chế tối thiểu (MIC) là $125 \mu\text{g/mL}$. Đối với thử nghiệm kháng nấm, tinh dầu vỏ cây có hoạt tính mạnh đối với *Aspergillus niger* và *Aspergillus fumigatus* với giá trị MIC $62,5 \mu\text{g/mL}$. Hoạt động kháng cholinesterase và chống tyrosinase được đánh giá tương ứng với phương pháp Ellman và tyrosinase của nấm. Kết quả cho thấy tinh dầu lá cho tỷ lệ ức chế đáng kể (I%: acetylcholinesterase $55,2\%$, butyrylcholinesterase $60,4\%$, tyrosinase $53,1\%$) [177].

1.3.1.3. Nghiên cứu tinh dầu chi Long não (*Cinnamomum*)

Trong 250 loài của chi Long não (*Cinnamomum*) trên thế giới thì có hơn 100 loài đã được nghiên cứu. Thành phần chủ yếu của tinh dầu chi này là camphor, cinnamaldehyd, eugenol hay safrol.

Tại Campuchia, Nang Sothy và cộng sự (1989) công bố thành phần hóa học tinh dầu chính của loài *Cinnamomum cambodianum* Lecomte là α -terpineol ($33,4\%$), linalool ($22,4\%$) và terpinen-4-ol ($13,3\%$) [42]. Nguyễn Xuân Dũng và cộng sự (1994) đã công bố tinh dầu loài *Cinnamomum albiflorum* với thành phần chính là eugenol (37%), 1,8-cineol ($29,2\%$) [99].

Ở Malaysia, Jantan và Hock (1992) đã xác định thành phần chủ yếu của *Cinnamomum* là eugenol (45%) và safrol (20%), hai loài *Cinnamomum platyphyllum* và *Cinnamomum septentrionale* có cấu tử chính là trans-methyl iso-eugenol chiếm lần lượt là $94,0\%$ và $85,7\%$. Với loài *Cinnamomum glanduliflorum*, các tác giả đã xác định trong tinh dầu chứa hợp chất chính là α -pinen ($50-60\%$), sau đó là dipenten ($C_{10}H_{16}$), camphor, borneol và cineol. Hàm lượng tinh dầu cất từ vỏ cây cao hơn nhiều so với ở lá nhưng đều có thành phần tương tự nhau. Tinh dầu từ vỏ cây nặng hơn nước, có màu nâu nhạt, sánh, vị cay, nóng, thơm, ngọt với thành phần chính là (E)-cinnamaldehyd chiếm từ $70-$

95% tổng lượng tinh dầu, ngoài ra còn nhiều hợp chất khác [117]. Năm 1994, Jantan và cộng sự đã xác định thành phần chủ yếu trong tinh dầu ở hai loài *Cinnamomum porrectum* và *Cinnamomum micranthum* là safrol tương ứng 70% và 90% [118].

Tại Trung Quốc, Zhu và cộng sự (1993) đã xác định tinh dầu của các loài *Cinnamomum inunctum* và *Cinnamomum wilsonii* lại chứa chủ yếu là cineol, ngoài ra còn nhiều hợp chất khác (trong đó đáng chú ý là linalol, camphor, cinnamic aldehyt). Các tác giả cũng đã xác định vỏ và lá của loài *Cinnamomum cassia* ở Trung Quốc đều chứa tinh dầu với thành phần tương tự nhau. Hàm lượng tinh dầu trong vỏ khá cao và thay đổi từ 1,0% đến 4,0%, trong lá chỉ trong khoảng 0,3-0,8% còn trong vỏ loài này chứa từ 70% đến 95% (E)-cinnamaldehyd, ngoài ra còn khoảng gần 90 hợp chất khác nữa, trong đó đáng lưu ý là benzaldehyd, 2-methoxycinnamaldehyd, 2-methoxybenzaldehyd, 2-phenylethyl acetat, (Z)-cinnamic aldehyd, salicylaldehyd, benzyl benzoat, phenylpropanal... Trong tinh dầu lá *Cinnamomum cassia* thành phần chủ yếu cũng là (E)-cinnamaldehyd (70-90%), ngoài ra còn có khoảng 20 hợp chất khác trong đó có benzaldehyd, 2-methoxycinnamaldehyd, coumarin, salicylaldehyd, phenylpropanal, (E)-cinnamal axetat... Chồi búp của *Cinnamomum cassia* cũng chứa 1,9% tinh dầu trong đó aldehyd chiếm tới 80%. Còn hàm lượng tinh dầu trong vỏ *Cinnamomum verum* thường thấp (0,4-0,6%) và thành phần chủ yếu của tinh dầu là cinnamic aldehyd, safrol và eugenol. Điều đó cho thấy sự đa dạng thành của phần hóa học của tinh dầu *Cinnamomum verum*. Nó không chỉ phụ thuộc với khu vực phân bố mà còn có quan hệ vào thời điểm thu hái [188].

Năm 1994, Zhu và cộng sự đã xác định thành phần hóa học chính của tinh dầu của lá loài *Cinnamomum camphora* ở Trung Quốc là camphor (83,9%), với loài *Cinnamomum parthenoxylum* có các thành phần chính là α -pinen (22,4%), sabinen (12,7%) và terpinen-4-ol (21,2%). Tinh dầu từ quả của loài *Cinnamomum glaucescens* lại có thành phần chính là δ -pinen, (Z)-methyl cinnamat, 1,8-cineol, safrol, limonene, linalool, elemicin,... [187].

Ở Trung Quốc, hiện đã phân biệt được 7 nòi hóa học (chemotype) từ tinh dầu *Cinnamomum* là camphor typ, borneol typ, α -phellandren typ, iso-nerolidol typ, linalool typ, cineol typ và safrol typ [187][188].

Các tác giả Indah Windadri và Budi Rahayu (1999) khi nghiên cứu loài *Cinnamomum camphora* khu vực Đông Nam Á đã xác định loài này cũng chứa một lượng đáng kể tinh dầu ở trong tất cả các bộ phận của cây nhưng trong tinh dầu thì camphor lại là thành phần chủ yếu (trung bình khoảng 50%). Dựa vào các hợp chất hóa học chủ yếu trong tinh dầu, các tác giả đã xác định được nhiều nòi hóa học (chemotype) khác nhau trong loài này [116].

Còn ở Indônêxia, theo phân tích của Ji và cộng sự (1991) thì thành phần hóa học trong tinh dầu lá loài *Cinnamomum burmanni* gồm 1,8-cineol (28,5%), borneol (16,5%), α -terpineol (6,4%), p-cymen (6,1%), spathulenol (5,8%), terpinen-4-ol (4,1%), bornyl axetat (3,1%), β -caryophyllen (2,9%), α -pinen (1,9%), cinnamyl axetat (1,5%), myristicin (1,2%), một số hợp chất khác chiếm từ 0,1% đến 0,6% như elemol α -humulen linalool camphen β -eudesmol. Còn ở vỏ cây các hợp chất chủ yếu là 1,8-cineol (51,4%), α -terpineol (12,5%), camphor (9,0%), terpinen-4-ol (8,5%), còn 1 số hợp chất khác có hàm lượng từ 1,8% - 0,1% (borneol, α -pinen, β -caryophyllen, para-cymen, β -eudesmol, camphen) và còn một số hợp chất khác chưa xác định được [120].

Cũng loài *Cinnamomum burmanni*, Lawrence (2001) trong nghiên cứu của mình tổng kết lại tinh dầu thương phẩm từ vỏ loài này trên thị trường thế giới gồm các thành phần chủ yếu là (E)-cinnamaldehyd từ 62,7% đến 85,8%, còn các hợp chất khác như α -terpineol (1,3-1,4%), (E)-cinnamal axetat (0,1-0,2%), β -caryophyd (1,0-2,6%), terpinen-4-ol (1,3-2,3%) và một số hợp chất khác không đáng kể [130].

1.3.1.4. Nghiên cứu tinh dầu chi Ô đước (*Lindera*)

Li và cộng sự (2019) đã công bố trong rễ loài *Lindera chunii* thu được chất dimer sesquiterpenoid, lindenanolide và hai butanolide mới, (2E, 3R, 4S)-2-dodecylinene-3-hydroxy-4-ethoxy-4-methylbutanolide và (2E, 3R, 4S)-2-tetradecylinene-3-hydroxy-4-ethoxy-4-methylbutanolide, cùng với năm hợp chất

đã biết. Đây là công bố đầu tiên về tinh dầu loài này trên thế giới [133].

1.3.1.5. Nghiên cứu tinh dầu chi Bời lời (*Litsea*)

Bời lời (*Litsea*) là một trong các chi đa dạng nhất của họ Long não. Trên thế giới, chi *Litsea* có khoảng 400 loài, tuy nhiên chỉ một số loài trong chi này là có tinh dầu. Các nghiên cứu chính cũng tập trung vào loài *Litsea cubeba*.

Từ quả của loài *Litsea glutinosa* ở Ấn Độ, Choudhury và cộng sự (1996) đã xác định thành phần chính là (E)- β -ocimen (70,8% và 84,1%), caryophyllen oxit (5,0% và 0,9%), β -caryophyllen (3,4% và 4,3%), (Z)- β -ocimen (1,8% và 2,1%) [89].

Sau đó, năm 1997, Choudhury và cộng sự công bố từ loài *Litsea monopetala* ở Ấn Độ cho thấy các thành phần chính của tinh dầu là α -caryophyllen alcohol (13,9%) và pentacosan (11,4%), humulen oxit (9,5%), caryophyllen oxit (9,5%) và tricosan (8,1%) [87].

Cũng ở Ấn Độ, từ lá loài *Litsea cubeba* Saikia và cộng sự (2013) đã xác định thành phần chính trong tinh dầu của hoa là sabinen (62,4%), quả là limonen (22,7%), (E)-citral (25,5%) và α -citral (37,9%), được ghi nhận là có khả năng kháng khuẩn và kháng nấm [159].

Tại Trung Quốc, Wang và cộng sự (1999), Yang và cộng sự (2010) cũng từ lá *Litsea cubeba* công bố 24 hợp chất được xác định trong đó (Z)- α -ocimen (25,11%), 3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol (16,9%) và n-transnerolidol (13,9%) là các thành phần chính của tinh dầu, tinh dầu có hoạt tính kháng khuẩn mạnh [179], [182].

Zhu và cộng sự (1993) đã xác định thành phần hoá học của tinh dầu chính của lá loài *Litsea pungen* ở Trung Quốc, là 1,3,3-trimetyl-2-oxabicyclo [2.2.2] octan (60,0%), 1,8-cineol (9,0%) Trong tinh dầu quả tươi của loài *Litsea euosma* phân bố ở Vân Nam, Trung Quốc chủ yếu các hợp chất aldehyd và xeton chứa 90%. Cấu tử chính được xác định trong tinh dầu là citral (80,5%) [188].

Chowdhury và cộng sự (2008) đã công bố các hợp chất chính được xác định từ lá của *Litsea glutinosa* thu tại Bangladesh thì phytol chiếm nhiều nhất

với 22,4%, caryophyllen chiếm 21,5%, thujopsen chiếm 12,2% và β -myrcen chiếm 5,0%. Trong khi đó ở quả của loài này chủ yếu là axit lauric chiếm 44,8%, 3-octen-5-yne, 2,7-dimethyl chiếm 28,7%, α -cubeben chiếm 6,4% và caryophyllen đạt 5,0% [89].

1.3.1.6. Nghiên cứu tinh dầu chi Kháo (*Machilus*)

Trên thế giới đang có rất ít nghiên cứu về tinh dầu chi *Machillus*. Năm 1995, Choudhury và cộng sự đã công bố ở lá *Machilus bombycina* ở Ấn Độ có các hợp chất chính trong tinh dầu là decanal (12.5%), 11-dodecenal (8.1%) và dodecanal (26.5%) [88].

Ho và cộng sự (2009) đã công bố trong lá của loài *Machilus obovatifolia* ở Đài Loan được đặc trưng bởi β -caryophyllen (10,5%), β - phellandren (7,8%), τ -muurolol (5,3%), α -phellandren (5-1%) và δ -cadinen(5,0%) [112].

1.3.1.7. Nghiên cứu tinh dầu chi Re trắng (*Phoebe*)

Theo những nghiên cứu về thành phần hóa học tinh dầu của chi *Phoebe* trên thế giới, các loài thuộc chi này rất giàu các alkaloid, đặc biệt là oxoaporphine và aporphine thuộc nhóm isoquinoline cùng với đó là các flavonoid, terpenoid, lignan và steroid.

- Các hợp chất alkaloid

Trên thế giới đã có những nghiên cứu về thành phần hóa học của hơn 19 loài trong chi *Phoebe*. Hầu hết các hợp chất phân lập được đều là các alkaloid. Trong đó đa số thuộc là nhóm isoquinoline có khung theo kiểu aporphine, proaporphine, oxoaporphine, benzyl isoquinoline.

Từ lá và vỏ cây *Phoebe grandis* (Nees) Merr, Mukhtar và cộng sự (1997, 2004, 2009) đã phân lập được năm hợp chất proaporphine-tryptamine dimer alkaloid mới là phoebegrandine A, phoebegrandine B, phoebegrandine C, phoebegrandine D, phoebegrandine E. Cũng từ vỏ thân cây này bốn aporphine alkaloid cũng được phân lập là boldine, laurilitine, laurotetanine và lindecarpine [141], [143], [144].

Năm 1997, Huang và cộng sự đã phân lập từ thân và rễ của loài *Phoebe minutiflora* H. W. Li được tám hợp chất alkaloid có khung benzyl isoquinoline đó là: (+)-armepavine, (-)-N-norarmepavine, N-methylisococlaurine, (-)-coclaurine, (+)-laudanidine, (+)-reticuline, (-)-norjuziphine và (+)-juziphine. Bốn alkaloid theo kiểu aporphin bao gồm: (+)-norisocorydine, (+)-corytuberine, (+)-isoboldine và laurolitsine. Một alkaloid kiểu phenyl alkylamin là N-methylsecoglaucine và một isoquinoline là O-methylcorypallin [114].

Năm 1988, Martinez và cộng sự đã phân lập từ lá và thân của loài *Phoebe cinnamomifolia* (Kunth) Nees thu được hai oxoaporphine là oxopurpleine và oxoglaucine [139].

Năm 2007, Khalijah Awang và cộng sự phân lập từ lá của loài *Phoebe scortechinii* thu được một proaporphine-trytamine dimer alkaloid mới là (-)-phoebescortechiniine [75]. Đến năm 2008, Mukhtar M.R. và cộng sự lại phân lập được thêm hai proaporphine mới từ loài này là: (+)-scortechiniine A, (+)-scortechiniine B và hai proaporphine đã biết là (-)-hexahydromecambrine A, (-)-norhexahydromecambrine A, một aporphine laurolitsine [142]

- Các hợp chất flavonoid

Hợp chất flavonoid trong chi *Phoebe* chủ yếu là các nhóm chất có khung flavanol và khung flavonol.

Năm 1985, Castro và cộng sự đã phân lập từ vỏ thân cây *Phoebe mexicana* phân lập được một chất có khung flavanol là (-)-epicatechin [82]. Năm 1991, ông cùng các cộng sự phân lập loài *Phoebe cinnamomifolia* (Kunth) Nees thu được một flavanol là (+)-catechin (2) và một flavonoid oligomeric là proanthocyaninidin (3) từ lá và thân cây [87]. Đến năm 1994, ông lại phân lập từ lá của một loài khác là *Phoebe longduzil* thu được thêm một chất có khung flavonol là quercetin [83].

Năm 2006, Ku và cộng sự đã phân lập từ thân và rễ của loài *Phoebe minutiflora* thu được hai hợp chất flavan-3-ol là 5,7-dimethoxy-3',4'-methylenedioxy-flavan-3-ol và 7,4'-dihydroxy-5,3'-dimethoxy-flavan-3-ol [127]

- Các hợp chất terpenoid

Ngoài các hợp chất alkaloid và flavonoid, chi *Phoebe* còn được biết đến có thành phần terpenoid mà chủ yếu là các monoterpen và sesquiterpen.

+ Monoterpen

Năm 1994, Ding và cộng sự đã phân lập lá của loài *Phoebe kwangsiensis* H.Liu thu được chín hợp chất monoterpen bao gồm: α -phellandrene, geraniol, linalool, α -pinene, β -pinene, β -ocimene, sabinene, myrcene, sabinene hydrate và từ loài *Phoebe nigrifolia* thu thêm được một monoterpen là β -phellandrene [96].

Đến năm 2004, Lopez và cộng sự phân lập từ loài *Phoebe porphyria* (Griseb) thu được 1,8-cineole [137].

Năm 2009, Joshi và cộng sự phân lập từ thân cây của loài *Phoebe lanceolata* (Nees) thu được hai monoterpen đã biết là β -ocimene, 1,8-cineole và một monoterpen mới là limonene [122]

+ Sesquiterpen

Ding và cộng sự (1994) phân lập từ lá của loài *Phoebe kwangsiensis* H.Liu và từ loài *Phoebe nigrifolia* thu được các sesquiterpen bao gồm: β -caryophyllene, γ -muurolene và γ -elemene [96]. Cũng cùng năm đó, Weyerstahl và cộng sự phân lập từ thân cây của loài *Phoebe porosa* thu được các hợp chất sesquiterpen bao gồm: α -copaene, γ -cadinene, δ -cadinene, β -eudesmol, valerianol, eremoligenol, calamenene, α -bisabolol, β -bisabolol, epi-sesquithujene, oreodaphnenol, trans- α -bergamot-2-en-10-one, porosadienone [180].

Năm 2004, Lopez và cộng sự phân lập từ loài *Phoebe porphyria* thu được (+)-spathulenol [137].

Từ loài *Phoebe lanceolata*, Joshi và cộng sự (2009) cũng phân lập được germacrene D [122].

- Các hợp chất lignan

Năm 1985, Castro O. và cộng sự từ vỏ thân cây *Phoebe mexicana* đã phân lập được một dẫn xuất từ lignin là sesamin [82].

Đến năm 1991, Castro O. và cộng sự phân lập được hai tetrahydrofurofuran lignan từ loài *Phoebe cinnamomifolia* là (+)- epiashantin và (+)- diayangambin [83].

Năm 2006, Ku Y.L. và cộng sự phân lập từ thân và rễ loài *Phoebe minutiflora* thu được bốn hợp chất lignan: 8'-epiaristotetralone, 8'-epiaristoligone, syringaresinol, lyoniresinol [127].

- Các hợp chất khác

Khi nghiên cứu các hợp chất từ các loài trong chi *Phoebe*, các nhà khoa học còn thu được một số hợp chất khác với cấu trúc hóa học thú vị và rất đáng quan tâm. Từ thân của loài *Phoebe brenesil*, Castro O. và cộng sự đã phân lập được trans-3'- methylsulphonylallyl trans-cinnamate, benzyl trans-cinnamate [82].

Các tác giả Castro O. và cộng sự (1991) nghiên cứu loài *Phoebe cinnamomifolia* và Semwal D.K. và cộng sự (2009) khi nghiên cứu loài *Phoebe lanceolata* cũng lần lượt phân lập và thu được hai phytosterol có tên là β -sitosterol và β -sitosterol glucopyranoside [84], [160].

1.3.2. Ở Việt Nam

1.3.2.1. Nghiên cứu tinh dầu chi Long não (*Cinnamomum*)

Ở Việt Nam, chi Long não (*Cinnamomum*) có 45 loài [21], trong đó có rất nhiều loài đã được nghiên cứu:

Nguyễn Xuân Dũng và cộng sự (1993), khi nghiên cứu về tinh dầu ở loài Long não (*Cinnamomum camphora*), đã đánh giá về hàm lượng cũng như sự tích lũy tinh dầu ở các bộ phận khác nhau từ cây non đến cây trưởng thành cũng như nhân giống và triển khai sản xuất trên quy mô công nghiệp [100].

Đối với loài Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon*), Nguyễn Xuân Dũng và cộng sự (1995) đã công bố tinh dầu loài này với thành phần chính trong gỗ là safrol (90,3%), rễ là benzyl benzoat (52%) [98].

Các tác giả Nguyễn Xuân Dũng (1996) [16], Khiên P.V. và cộng sự (1998) [125] khi phân tích các mẫu tinh dầu Quế thanh (*Cinnamomum cassia*), thu tại các địa điểm khác nhau khác nhau đã cho thấy chúng dao động trong những giới

hạn nhất định. Hàm lượng (E)-cinnamaldehyd chiếm chủ yếu từ 80% đến 95%, ngoài ra còn có các hợp chất khác như cinnamyl alcohol, cinnamyl acetat, coumarin, benzyl benzoat,...

Theo Nguyễn Xuân Dũng và Trần Đình Thắng (2005) hàm lượng tinh dầu ở Quế hồi (*Cinnamomum verum*) thường thấp (0,5-2,0% trong vỏ và 0,7-1,2% trong lá). Tinh dầu từ vỏ cũng chứa chủ yếu là (E)-cinnamaldehyd chiếm từ 46,5% đến 89%, các thành phần khác đáng chú ý là eugenol, α -pinen, limonene, β -caryophyllen... Còn tinh dầu từ lá Quế hồi lại có thành phần chính là eugenol chiếm từ 60-88%, ngoài ra còn có tới 45 hợp chất khác, trong đó các chất có hàm lượng đáng kể là linalool, cinnamyl acetat, β -caryophyllen, (E)-cinnamic aldehyd, α -pinen, humulen, 1,8-cineol và safrol. Còn trong vỏ của loài Quế trên (*Cinnamomum burmanni*), các tác giả đã công bố lá loài này chứa 1,0 đến 4,0% tinh dầu, có màu vàng nâu nhạt với thành phần cinnamaldehyd chiếm từ 60% đến 85%, các hợp chất khác có hàm lượng đáng kể gồm: 1,8-cineol, terpinen-4-ol, borneol, α -terpineol, camphor, β -caryophyllen, α -pinen, camphen. Còn trong tinh dầu từ vỏ rễ thì thành phần chính là camphor [101].

Giang P. M. và cộng sự (2006) đã công bố từ vỏ của loài *Cinnamomum illicioides* với các thành phần chính của tinh dầu là terpinen-4-ol (10,4%), eugenol (41,2%) và δ -cadinen (5,6%) [108].

Thang T. D. và cộng sự (2008) đã công bố loài *Cinnamomum longipetiolatum* với thành phần chính tinh dầu của lá là camphora (85,7%) và α -pinen (2,7%) [168].

Trần Đình Thắng và cộng sự (2008) công bố từ lá của loài Re trứng (*Cinnamomum ovatum*) chủ yếu là geraniol (57,1%) và geranyl acetat (17,1%) [50].

Năm 2010, Nguyễn Thị Hiền và cộng sự đã xác định tinh dầu từ lá của loài Re xanh (*Cinnamomum tonkinensis*) ở Hà Tĩnh với các hợp chất chính là cinnamyl aldehyd (32,6%), β -phellandren (14,7%), α -pinen (12,5%), linalool (11,3%) [24].

Như vậy, nghiên cứu về tinh dầu ở Việt Nam mới tập trung vào một số đối tượng chủ yếu là những cây đã có ứng dụng trong đời sống, dễ tái sinh. Còn nghiên cứu về các loài thuộc chi *Cinnamomum* phân bố trong tự nhiên thì rất ít nên vẫn chưa đánh giá được tiềm năng cũng như giá trị của các loài khác thuộc chi này.

1.3.2.2. Nghiên cứu tinh dầu chi Ô đước (*Lindera*)

Ở Việt Nam, báo cáo đầu tiên về thành phần hóa học của tinh dầu *Lindera* là của Trần Đình Thắng và cộng sự (2011). Các tác giả khi nghiên cứu tinh dầu lá *Lindera rufa* Hook. f. từ Nghệ An đã phát hiện trong thì hợp chất chiếm ưu thế bởi camphor (67,46%), limonene (6,98%), α -pinene (6,71%), camphene (4,71%), β -myrcene (3,79%), β -pinene (2,67%) và 1, 8-cineole (1,20%). Các hydrocacbon monoterpene chứa khoảng 8,0%, hydrocacbon sesquiterpene chỉ chứa 0,3%, hàm lượng của các hợp chất oxy rất cao (khoảng 88%) [170]

1.3.2.3. Nghiên cứu tinh dầu chi Bời lời (*Litsea*)

Chi Bời lời (*Litsea*) ở Việt Nam theo Phạm Hoàng Hộ (1991) có 45 loài và thứ [25], theo Nguyễn Kim Đào (2017) có 59 loài và thứ [21]. Các công trình nghiên cứu về tinh dầu chi Bời lời trong nước được Lã Đình Mối và cộng sự (2001, 2002) đã công bố 2 tập về Tài nguyên thực vật có tinh dầu ở Việt Nam, các tác giả đã phân tích thành phần hóa học của tinh dầu và triển vọng của một số loài thuộc chi *Litsea* ở Việt Nam [41].

Nguyễn Thị Tâm và cộng sự (1996), nghiên cứu thành phần hoá học của tinh dầu quả, lá cây Màng tang (*Litsea cubeba*) ở huyện Ba Vì và tìm thấy thành phần chính của tinh dầu quả là neral và geranial, trong khi đó thành phần chính của tinh dầu lá là linalool, 1,8-cineol, sabinen, α -terpineol [47], cũng cùng tác giả năm 2003 công bố thêm thành phần Z-citral trong quả và lá của loài này [167].

Năm 2005, khi công bố tinh dầu 5 mẫu lá loài này ở các vùng khác nhau của Miền Bắc, Bighelli và cộng sự đã xác định hàm lượng các hợp chất chính của tinh dầu là 1,8-cineole (0,2-51,7%), linalool (0,4-91,1%), sabinene (0-48,1%) [78].

Trần Đình Thắng và cộng sự (2005) khi nghiên cứu một số loài trong chi *Litsea* ở vùng Nghệ An và Hà Tĩnh đã xác định 52 hợp chất từ tinh dầu lá Bời lời núi đá (*Litsea euosma*) đã được phân tích với thành phần chính của tinh dầu là sabinen chiếm 24,86%, β -pinen đạt 13,99% và α -pinen chiếm 11,81%. Ở lá của loài Bời lời clemen (*Litsea clemensii*) với thành phần chính là limonen (12,52%) và β -caryophyllen (32,68%). Từ tinh dầu lá Bời lời đấng (*Litsea umbellata*) với thành phần chính là β -caryophyllen (26,12%), germacren D (16,15%) và α -copapen (11,72%). Loài Bời lời lá đơn (*Litsea monopetala*) phân bố ở VQG Vũ Quang với các hợp chất chính được xác định là myrcen (40,5%), limonen (11,7%), α -pinen (8,6%), β -pinen (8,3%), (E)- β -ocimen (5,8%) [51].

Năm 2008, Nguyễn Thị Hiền và cộng sự xác định từ tinh dầu lá của loài Bời lời nhót (*Litsea glutinosa*) ở VQG Vũ Quang với các thành phần chủ yếu là β -caryophyllen (27,2%), bicyclogermacren (18,2%) và (E)- β -ocimen (13,4%) [111].

Lê Duy Linh (2020) khi nghiên cứu tinh dầu lá loài Bời lời lá thuôn (*Litsea elongata*) đã xác định được 21 hợp chất chiếm 90,5% tổng lượng tinh dầu, trong đó chiếm ưu thế là sesquirosefuran (74,6%), linalool oxit (2,7%), trans-tageton (2,1%), các hợp chất còn lại từ 0,1-2%. Từ lá của loài Bời lời phiến lá thon (*Litsea lancilimba*) thì thành phần chủ yếu là benzaldehyd (52%) và 1-ethyl-4-methoxybenzen (14,6%), β -caryophyllen (5,4%), δ -cadinen (4,6%). Tinh dầu loài Bời lời biến thiên (*Litsea variabilis*) chiếm chủ yếu là sabinen (33,8% ở cành và 22,6% ở lá) và α -pinen (9,6% ở cành và 12,7% ở lá) [34].

Như vậy, các công trình nghiên cứu về chi Bời lời (*Litsea*) ở Việt Nam nói chung, Nghệ An nói riêng đang còn ít, chưa xứng với tiềm năng của chi này và chủ yếu là công bố về hàm lượng và thành phần hóa học tinh dầu.

1.3.2.4. Nghiên cứu tinh dầu chi Kháo (*Machillus*)

Năm 2020, Lê Duy Linh trong nghiên cứu của mình đã xác định thành phần chính của tinh dầu lá loài Kháo nhậm (*Machilus odoratissima*) có 32 hợp chất chiếm 97,8% tổng lượng tinh dầu. Thành phần chính của tinh dầu là decanal (29,2%), β -caryophyllen (21,5%), (E)- β -ocimen (8,7%), α -copapen (6,8%), α -

pinen (4,7%), dodecanal (4,1%), (Z)- β - ocimen (3,4%), germacren D (3,3%), α -humulen (2,2%).

Còn ở loài Kháo vàng thơm (*Machilus bonii*) thì thành phần chính của tinh dầu lá là bicyclogermacren (29,6%), α -elemen (27,5%), β -caryophyllen (7,2%), germacren D (5,8%) [34].

1.3.2.5. Nghiên cứu tinh dầu chi Re trắng (*Phoebe*)

Ở Việt Nam, hiện có rất ít công trình nghiên cứu về *Phoebe*. Năm 2004, Nguyễn Văn Hùng và Nguyễn Văn Tuyển đã phân lập từ cây *Phoebe chinensis* Chun thu được bảy aporphine alkaloid là: roemerine, liriodenine, anonaine, sebiferine, caaverine, laurotetanine và laurrolitsine [30]. Đến năm 2005, hai tác giả này đã phân lập từ loài *Phoebe toveyana* (Meissn) Hook.f bảy alkaloid bao gồm: corydine, N-methylaurolitsine, N-methylaurotetanine, pronuciferine, stepharine, norcorydine và anonaine [29].

Trong nghiên cứu của mình, Lê Duy Linh (2020) đã công bố thành phần chính của tinh dầu của lá và cành loài *Phoebe toveyana* chứa bicyclogermacren (15,5%), germacren D (13,9%), sabinen (7,0 %), β -caryophyllen (7,0%), ar-turmeron (5,7%), spathulenol, (5,6%), α -pinen (4,1%) [34].

1.3.2.7. Nghiên cứu tinh dầu chi Tân bì lồi (*Neolitsea*)

Năm 2020, Lê Duy Linh đã nghiên cứu tinh dầu loài Nô vàng (*Neolitsea aurata*) đã xác định trong tinh dầu thì E-cinnamaldehyt chiếm tỉ lệ cao nhất là 67,0%, tiếp theo là linalool (14,9%), E-cinnamyl axetat (5,2%), 1,8-cineol (3,9%).

Loài Nô bụi san (*Neolitsea buisanensis*) đã phân tích được trong tinh dầu lá và ghi nhận, axit hexadecanoic (11,8%) và (Z)-13-docosenamit (8,4%) là thành phần chính của tinh dầu, ở cành thì monotecpen hydrocacbon (37,4%), ditecpen (12,9%) và amit (12,7%) chiếm tỷ lệ cao, các hợp chất khác chiếm từ 0,3-9,9%. Trong quả thì thành phần chính là monotecpen chứa oxy chiếm 39,2%, monotecpen hydrocacbon chiếm 20,4% và amit chiếm 25,0% [34].

1.4. Điều kiện tự nhiên và xã hội khu vực nghiên cứu

1.4.1. Điều kiện tự nhiên

- Vị trí địa lý

Tỉnh Nghệ An có tọa độ địa lý từ 18°33'10" đến 19°24'43" vĩ độ Bắc và từ 103°52'53" đến 105°45'50" kinh độ Đông, có chiều dài lớn nhất từ Bắc xuống Nam khoảng 132 km và chiều rộng lớn nhất từ Đông sang Tây khoảng 200 km, với tổng diện tích tự nhiên là 16.490,25 km², Phía Đông giáp biển Đông và phía Tây giáp nước Cộng hòa dân chủ nhân dân Lào, phía Nam giáp tỉnh Hà Tĩnh, phía Bắc giáp tỉnh Thanh Hóa.

Nghệ An nằm ở trung tâm vùng Bắc Trung Bộ, trên trục giao lưu kinh tế - xã hội chủ yếu Bắc Nam, có mạng lưới giao thông đường bộ, đường sắt, đường thủy, đường không rất tiện lợi và quan trọng, tạo ra thế mạnh trong giao lưu, phát triển kinh tế, văn hóa xã hội trong toàn tỉnh [195].

- Địa hình, địa mạo

Nghệ An có địa hình đa dạng, phức tạp, bị chia cắt mạnh bởi các dãy đồi núi và hệ thống sông, suối. Về tổng thể độ cao địa hình nhìn chung thấp dần từ Tây Bắc xuống Đông Nam. Bậc địa hình cao nhất phân bố dọc theo biên giới Việt - Lào thành một dải dài theo phương Tây Bắc - Đông Nam tạo thành các đỉnh như đỉnh Pù Hoạt, Pù Miêng, Pù Samtie, Pù Tong Chinh, Pù Xông, Pù Xai Lai Leng với độ cao từ 2.000 - 2.700 m. Địa hình có độ dốc lớn, từ 8° trở lên chiếm gần 80% diện tích tự nhiên toàn tỉnh trong đó độ dốc lớn hơn 25° chiếm gần 38%. Nơi cao nhất là đỉnh Puxailaileng (2.711m) ở huyện Kỳ Sơn, thấp nhất là xã Quỳnh Thanh, Quỳnh Lưu chỉ cao 0,2m so với mặt nước biển. Nhiều thung lũng có sườn dốc chạy vuông góc với dãy đông cao hình thành nên hàng loạt các dãy núi nhỏ chạy theo các hướng Bắc - Nam, Tây - Đông hoặc Tây Bắc - Đông Nam [195].

Theo đặc điểm phân bố, địa hình của tỉnh chia làm ba vùng sinh thái rõ rệt: Vùng núi, vùng trung du và vùng đồng bằng.

+ *Vùng núi*: Chiếm tới 83% diện tích lãnh thổ gồm các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Quế Phong, Quỳnh Châu, Quỳnh Hợp và một phần của

các huyện Nghĩa Đàn, Tân Kỳ, Anh Sơn, Thanh Chương. Khu vực này bao gồm nhiều dãy núi cao chạy theo hướng Tây Bắc - Đông Nam. Đây là vùng có nhiều đỉnh núi cao trên 1.000 m, địa hình bị chia cắt mạnh, độ dốc hai bên sườn núi lớn, phần nhiều từ 4° - 50° . Xen kẽ trong vùng còn có nhiều thung lũng hẹp và sâu ...

+ *Vùng trung du*: Là vùng chuyển tiếp giữa vùng núi và vùng đồng bằng. Đặc điểm chung của vùng là đồi thấp, đỉnh bằng, sườn thoải, xen kẽ còn có các thung lũng bao gồm một phần các huyện Anh Sơn, Thanh Chương, Đô Lương, Yên Thành, Nam Đàn, Nghi Lộc, Quỳnh Lưu.

+ *Vùng đồng bằng*: Gồm các huyện còn lại, đặc điểm đồng bằng Nghệ An là không tập trung thành vùng lớn mà bị chia cắt thành nhiều vùng nhỏ bởi các dãy đồi, mỗi khu vực có những nét riêng về sự hình thành độ cao cũng như mặt bằng [195].

- Khí hậu

Nghệ An nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa có mùa đông lạnh và chia làm hai mùa rõ rệt: mùa hạ nóng, ẩm, mưa nhiều và mùa đông lạnh, ít mưa, chịu sự tác động trực tiếp của gió mùa Tây - Nam khô và nóng (từ tháng 4 đến tháng 8) và gió mùa Đông Bắc lạnh và ẩm ướt (từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau).

+ *Chế độ nhiệt*: Trong giai đoạn 2009 - 2019, nhiệt độ trung bình toàn tỉnh Nghệ An đạt giá trị khoảng $24,5^{\circ}\text{C}$. Nhiệt độ tại khu vực Nghệ An phân bố theo quy luật giảm $0,6^{\circ}\text{C}/100$ m độ cao địa hình. Khu vực có nhiệt độ trung bình năm cao nhất là vùng đồng bằng và địa hình thấp phía Đông và thung lũng sông Lam; khu vực thấp nhất là vùng núi cao phía Tây Nghệ An (Quế Phong, Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông). Nền nhiệt độ trung bình năm tại các trạm quan trắc của Nghệ An có xu hướng tăng dần qua các năm. Giá trị trung bình giai đoạn 2009 - 2019 đều cao hơn trung bình toàn thời kỳ giai đoạn 1961 - 2019. Trung bình giai đoạn 2009 - 2019, nhiệt độ trung bình đạt giá trị $24,1^{\circ}\text{C}$ tại Quỳnh Châu, $24,3^{\circ}\text{C}$ tại Quỳnh Hợp, $24,7^{\circ}\text{C}$ tại Con Cuông và $24,6^{\circ}\text{C}$ tại Tương Dương. Nhiệt độ cao nhất và nhiệt độ thấp nhất trung bình năm thời kỳ năm 2009 - 2019 là $29,1^{\circ}\text{C}$ và $17,1^{\circ}\text{C}$ tại Quỳnh Châu, $29,6^{\circ}\text{C}$ và $16,6^{\circ}\text{C}$ tại Quỳnh Hợp, $30,1^{\circ}\text{C}$ và

17,2°C tại Con Cuông, và 29,2°C và 17,4°C tại Tương Dương. Trong thời kỳ 2009 - 2019 nhiệt độ cao nhất trung bình năm tại các trạm đều có xu thế tăng với tốc độ tăng cao nhất là tại Con Cuông với mức tăng là 0,11°C mỗi năm. Số giờ nắng trung bình trong năm vào khoảng 1.600 giờ.

+ *Chế độ mưa*: Nhìn chung trên toàn tỉnh Nghệ An, tổng lượng mưa năm 2 thời kỳ 1961 - 2019 và 2009 - 2019 có giá trị xấp xỉ nhau. Trong giai đoạn 2009 - 2019, tổng lượng mưa năm tại các trạm phía Tây Nghệ An đạt giá trị vào khoảng 1,340.7mm (trạm trạm Tương Dương) đến 1,908.0 mm (tại trạm Quỳnh Hợp). Một số khu vực có lượng mưa lớn như huyện Quế Phong và một số khu vực biên giới của các huyện Kỳ Sơn, Tương Dương, Con Cuông, Thanh Chương. Khu vực có tổng lượng mưa năm thấp nhất là huyện Tương Dương. Diễn biến tỷ chuẩn lượng mưa thời kỳ 2009 - 2019 tại các trạm Tây Nghệ An có xu thế giảm từ 0,03% - 2%/năm.

+ *Độ ẩm không khí*: Độ ẩm tương đối trung bình giai đoạn 2009 - 2019 là 85,7% tại Quỳnh Châu, 83,9% tại Quỳnh Hợp, 82,6% tại Con Cuông và 83,3% tại Tương Dương. So với thời kỳ dài 1961 - 2019, một số trạm có độ ẩm tương đối xấp xỉ nhau như Quỳnh Hợp, Quỳnh Châu, khu vực Con Cuông thấp hơn khoảng 1,3% và tại trạm Tương Dương cao hơn 1,4%. Vào mùa đông, một số khu vực có độ ẩm >84% như tại huyện Con Cuông. Một số khu vực thuộc huyện Kỳ Sơn và Tương Dương có độ ẩm <80%. Vào mùa hè, khu vực các huyện Quỳnh Châu, Quế Phong, Tương Dương, Kỳ Sơn có độ ẩm >84%, các huyện còn lại có độ ẩm ở mức từ 80 - 84%.

+ *Chế độ gió*: Nghệ An chịu ảnh hưởng của hai loại gió là Gió phơn Tây Nam và gió mùa Đông Bắc.

Gió phơn Tây Nam xuất hiện ở Nghệ An vào tháng 5 đến tháng 8 hàng năm gây ra khí hậu khô, nóng và hạn hán. Gió này là một loại hình thời tiết đặc trưng cho mùa hè vùng Bắc Trung Bộ, thường xuất hiện ở Nghệ An vào tháng 5 đến tháng 8 hàng năm.

Gió mùa Đông Bắc xuất hiện vào mùa Đông từ tháng 10 đến tháng 4 năm sau, mang theo không khí khô lạnh làm cho nhiệt độ giảm $5^{\circ} - 10^{\circ}\text{C}$ so với nhiệt độ trung bình năm, bình quân mỗi năm có khoảng 30 đợt gió mùa Đông Bắc,.

+ *Thủy văn*: Tỉnh Nghệ An có hệ thống sông ngòi khá dày đặc, sông suối của Nghệ An với đặc điểm là ngắn và dốc; mùa mưa nước tập trung nhanh, rút nhanh, chảy xiết. Tổng chiều dài sông suối trên địa bàn là 9.828 km, mật độ trung bình là 0,7 km/km². Sông Cả (sông Lam) là sông lớn nhất tỉnh Nghệ An bắt nguồn từ tỉnh Xieng Khoang (Lào), trên đất Nghệ An có chiều dài là 361 km, diện tích lưu vực ở Nghệ An là 17.730 km². Do ảnh hưởng của những đợt mưa lớn, tập trung, kéo dài, và do yếu tố địa chất, thảm phủ và kết hợp với những tác động của con người trong việc xây dựng các công trình, khai thác khoáng sản... đã làm cho dòng chảy các suối, sông bị thay đổi. Cho nên trong những năm qua hiện tượng sạt lở bờ sông diễn biến rất phức tạp cả thượng nguồn và hạ du các con sông Tổng lượng nước hàng năm khoảng 28.109 m³ trong đó 14,4.109 là nước mặt [195].

1.4.2. Các nguồn tài nguyên

- Tài nguyên đất

Kết quả điều tra thổ nhưỡng theo nguồn gốc phát sinh, có thể phân đất đai Nghệ An thành 2 nhóm chính: Đất thủy thành (gồm nhóm đất phù sa và dốc tụ) và đất địa thành (gồm đất Feralit đỏ vàng vùng đồi, đất Feralit đỏ vàng trên núi thấp (từ 170 - 200 m đến 800 - 1000 m) và đất mùn vàng trên núi (800 - 1000 m đến 1700 - 2000m) [45].

- Tài nguyên nước

Nguồn nước mặt: Chủ yếu là nước mưa và nước của hệ thống các sông suối, hồ đập. Nghệ An có hệ thống sông suối dày đặc, địa hình dốc từ Tây sang Đông nên có thể xây dựng các công trình thủy điện lớn nhỏ, đáp ứng nhu cầu năng lượng tại chỗ cho nhân dân vùng cao và lưới điện quốc gia. Tổng trữ năng thủy điện qua có thể lên tới 1.200 MW.

Nguồn nước ngầm: Qua điều tra sơ bộ được đánh giá là khá phong phú, đáp ứng nhu cầu sử dụng nước sinh hoạt trừ vùng đất bazan ở Nghĩa Đàn, Quỳnh Hợp [45].

- Tài nguyên rừng

Với diện tích đất lâm nghiệp có rừng (2013) là 911.808 ha (chiếm 7 % diện tích rừng cả nước), Nghệ An là tỉnh có diện tích rừng cao nhất cả nước. Đặc biệt, đa dạng sinh học ở Nghệ An được đánh giá là một điểm nóng đa dạng sinh học của Thế giới với Khu Dự trữ sinh quyển Miền Tây Nghệ An được UNESCO công nhận năm 2007 với tổng diện tích 1.303.285 ha là khu dự trữ sinh quyển lớn nhất Đông Nam Á. Đây là khu vực duy nhất miền Bắc còn lại một diện tích lớn rừng nguyên sinh đang được bảo vệ tốt, đặc biệt là khu vực biên giới Việt - Lào. Độ che phủ của rừng trong toàn khu vực là trên 70% với nhiều đỉnh núi cao như Puxailaileng, Pù Đen Đỉnh, Pù Mát, Pù Hoạt,... Khu Dự trữ Sinh quyển Tây Nghệ An có tính đa dạng sinh học rất cao, mang tính đặc trưng và đại diện cho hầu hết các kiểu rừng mưa nhiệt đới của Bắc dãy Trường Sơn [45].

- Đa dạng sinh học

Theo thống kê hiện có gần 3.000 loài thực vật, trong đó có hơn 80 loài được ghi vào Sách Đỏ Việt Nam. Có hai kiểu rừng phổ biến là rừng kín thường xanh ở độ cao dưới 700m và rừng kín hỗn giao cây lá kim ở độ cao lớn hơn 700m.

Với đặc trưng là hệ sinh thái rừng chiếm phần lớn diện tích, Nghệ An là khu vực có độ đa dạng sinh học cao với sự đa dạng và phong phú về các loài, hệ sinh thái và nguồn gen thực vật. Theo số liệu thống kê cập nhật từ các công trình nghiên cứu đến nay, tại khu vực này đã ghi nhận được 3.966 loài thực vật, trong đó có 3.023 loài thực vật bậc cao có mạch thuộc 209 họ, 6 ngành. Trong số các loài thực vật bậc cao có mạch được ghi nhận tại Nghệ An, các loài thân thảo chiếm tỷ lệ lớn nhất (25,6%), tiếp đến là các loài thân gỗ (24,3%) và thân bụi (22,5%). Các nhóm cây gỗ nhỏ, dây leo thảo, dây leo gỗ có tỷ lệ mỗi dạng sống chưa tới 10%. Tổ chức Văn hoá, khoa học và Giáo dục Liên hợp quốc (UNESCO) đã công nhận và xếp hạng khu dự trữ sinh quyển Tây Nghệ An là

khu dự trữ sinh quyển lớn nhất Đông Nam Á và được đánh giá là điểm nóng về đa dạng sinh học của thế giới với tổng diện tích 1.303.258 ha [45].

1.4.3. Điều kiện kinh tế, xã hội

- Dân số và lao động

Dân số Nghệ An (theo điều tra dân số năm 2019) có 837.613 hộ với 3.327.791 người (mật độ dân số trung bình: 202 người /km²) và là tỉnh có dân số đông thứ 4 cả nước trong đó dân số đô thị là 490.178 người, dân số nông thôn là 2.837.613 người. Cùng thời điểm này, Nghệ An có 37 dân tộc gồm các dân tộc như: Kinh, Thái, Thổ, Mông, Khơ Mú, Ô đù, Đan Lai, Tày Poọng,.. cùng người nước ngoài sinh sống trong đó người Kinh chiếm đa số còn các dân tộc còn lại khoảng 410.000 người.

Tổng lao động năm 2019 của tỉnh là 1.926.086 người, trong đó : Lao động nông lâm nghiệp và thủy sản 924,431 người chiếm 47,99 %, lao động công nghiệp và xây dựng chiếm 486,852 người chiếm 23,2 %, lao động dịch vụ là 554,905 người chiếm 25,81 %.

- Tôn giáo

Tính đến tháng 4 năm 2019, toàn tỉnh có 11 tôn giáo khác nhau với hơn 287.200 người, nhiều nhất là Công giáo khoảng 286.000 người, tiếp theo là Phật giáo có hơn 1.000 người. Còn lại các tôn giáo khác có dưới 60 người.

- Kinh tế

Năm 2020, tổng sản phẩm trên địa bàn (GRDP) của tỉnh ước đạt 84.625 tỷ đồng, tăng 4,45% so với năm 2019.

Trong mức tăng trưởng chung của nền kinh tế, khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản ước đạt 18.473 tỷ đồng, tăng 4,99%; khu vực công nghiệp - xây dựng đạt 25.860 tỷ đồng, tăng 7,92%; khu vực dịch vụ ước đạt 36.023 tỷ đồng, tăng 2,22% và thuế sản phẩm trừ nợ cấp sản phẩm 4.269 tỷ đồng, tăng 1,07%.

Tính đến ngày 31/12/2020, thu ngân sách trên địa bàn tỉnh đạt 17.128 tỷ đồng, nguyên nhân do tăng tiền thuế sử dụng đất, tiền nộp thuế gia hạn của

doanh nghiệp, tiền thuế trước bạ ô tô, thuế xuất, nhập khẩu. Thu nhập bình quân đầu người của tỉnh Nghệ An năm 2020 đạt 43,15 triệu đồng [195].

CHƯƠNG 2.

ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các loài và tinh dầu của một số loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.) ở Nghệ An.

Phạm vi nghiên cứu: Chủ yếu là các VQG Pù Mát, Khu BTTN Pù Hoạt, Pù Huông. Ngoài ra, mẫu còn được thu ở một số địa điểm của các huyện Kỳ Sơn, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu.

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 01 năm 2018 đến tháng 01 năm 2022

2.2. Nội dung nghiên cứu

- Đánh giá tính đa dạng thành phần loài và giá trị sử dụng của các taxon được nghiên cứu ở Nghệ An.

- Mô tả một số đặc điểm nhận dạng, sinh học và sinh thái, phân bố của các loài quý hiếm, loài nghiên cứu tinh dầu trong các chi được nghiên cứu.

- Xác định hàm lượng, thành phần hóa học và thăm dò hoạt tính chống oxy hóa tinh dầu của một số loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.) ở Nghệ An.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp nghiên cứu thực vật

2.3.1.1. Phương pháp kế thừa số liệu

Kê thừa các số liệu về điều kiện tự nhiên, xã hội ở khu vực nghiên cứu, các mẫu vật lưu ở bảo tàng trong nước và các công trình công bố liên quan.

2.3.1.2. Phương pháp điều tra thực địa

Thực hiện theo Nguyễn Nghĩa Thìn (2008) [55].

Ở mỗi địa điểm nghiên cứu, tác giả chọn các tuyến điều tra chính để nghiên cứu:

+ Ở VQG Pù Mát, mẫu được thu theo: tuyến Môn Sơn - Lục Dạ, tuyến Châu Khê - Khe Choang; tuyến Lâm trường Con Cuông - Khe Kèm (Con Cuông); tuyến Tam Đình - Tam Hợp (Tương Dương).

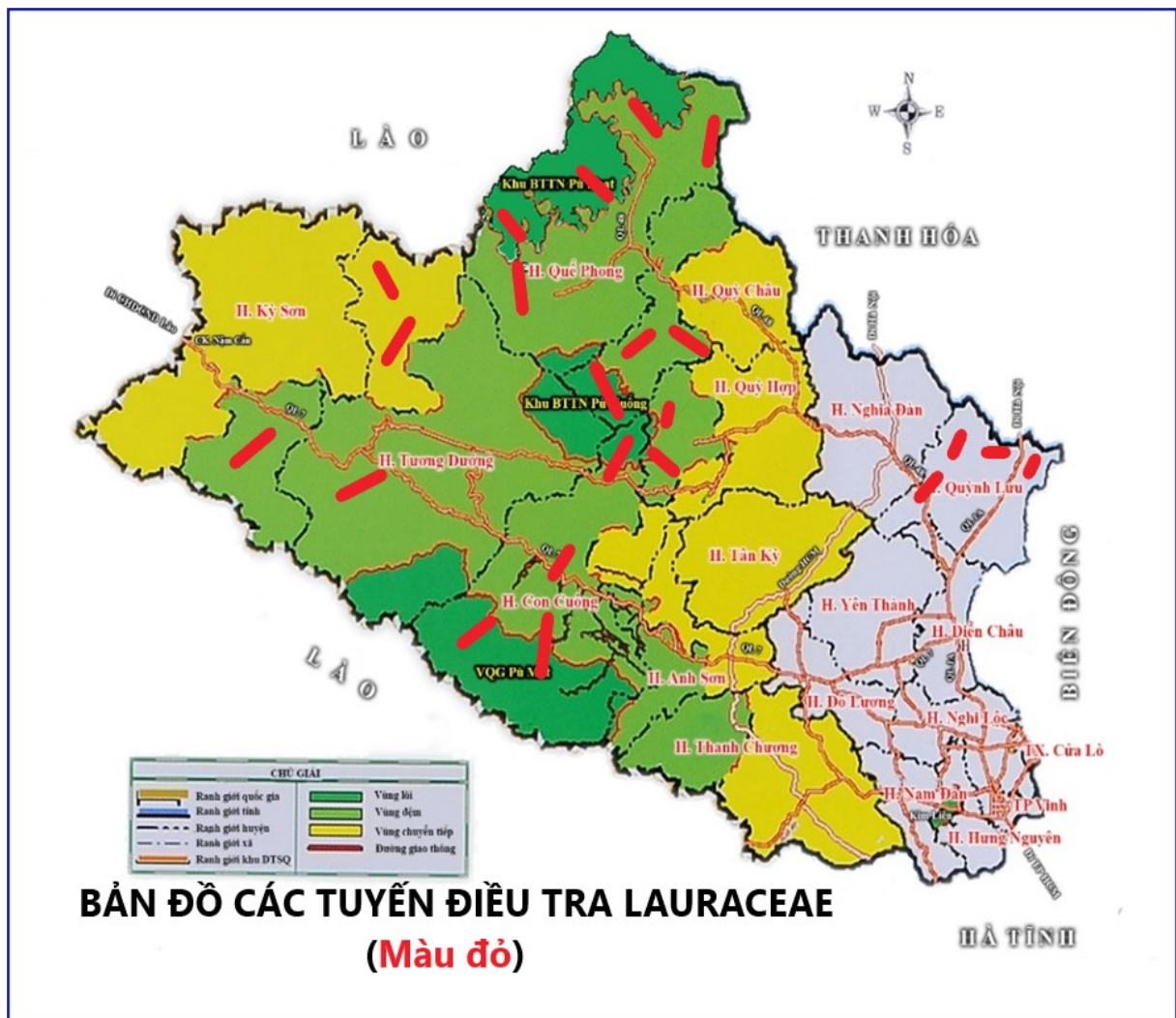
+ Ở Khu BTTN Pù Huông, mẫu được thu theo: tuyến Châu Thái - Nam Sơn - Bắc Sơn (huyện Quỳnh Hợp) - Bình Chuẩn (huyện Con Cuông); tuyến Châu Hoàn - Diên Lãm - Quang Phong (huyện Quỳnh Châu).

+ Ở Khu BTTN Pù Hoạt, mẫu được thu theo: tuyến Tri Lễ - Nậm Nhoọc; tuyến Hạnh Dịch - Thông Thụ - Đồng Văn.

+ Huyện Kỳ Sơn: mẫu được thu ở các xã Mường Lống, Mỹ Lý, Na Ngoi

+ Huyện Quỳnh Lưu: mẫu được thu ở các xã Quỳnh Thắng, Quỳnh Châu, Quỳnh Lập, Quỳnh Vinh

+ Huyện Quỳnh Châu: mẫu được thu ở các xã Châu Phong, Châu Bình, Châu Hoàn.



Hình 2. 1. Bản đồ các tuyến điều tra thực vật họ Long não tại Nghệ An
2.3.1.3. Phương pháp thu mẫu và định loại

Mỗi loài thu 2-3 mẫu tiêu bản ở cùng 1 địa điểm. Sau khi thu mẫu thì ghi số hiệu. Khi thu mẫu thì ghi chép ngay những đặc điểm tự nhiên dễ bị mất khi mẫu khô như: màu sắc, hình dạng của cành non, hoa, quả, lá... Ngoài ra còn chụp ảnh tổng thể và chi tiết từng bộ phận của cây bằng máy ảnh, ghi lại tọa độ GPS.

Các mẫu được làm tiêu bản theo tài liệu của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997, 2008) [54][55]. Mẫu sau khi thu được xử lý sơ bộ, định dạng tạm thời bằng kẹp mẫu ở ngoài thực địa, tiếp tục xử lý khô tại phòng thí nghiệm. Các mẫu sau khi sấy khô tiếp tục ép phẳng và tẩm bằng dung dịch cồn chứa 3-5% $HgCl_2$ để diệt khuẩn và chống côn trùng, sau đó trình bày và khâu đính trên bìa giấy cứng kích thước 30 cm x 42 cm, có etyket.

Phương pháp truyền thống dùng để nghiên cứu phân loại là phương pháp hình thái so sánh. Đây là vẫn là phương pháp thông dụng được sử dụng hiện nay. Trong phương pháp này dựa trên các đặc điểm của cơ quan sinh dưỡng và cơ quan sinh sản để nghiên cứu trong đó chủ yếu dựa vào cơ quan sinh sản như vị trí cụm hoa, cấu tạo của hoa, đặc điểm của lá bắc, đài hoa, cấu tạo của nhị và núm nhụy khi tạo thành quả. Đây là những đặc điểm ít thay đổi dưới tác động của các yếu tố bên ngoài.

Tổng số mẫu thu được là hơn 300 mẫu, số mẫu đã phân tích và xác định tên khoa học 145 mẫu. Mẫu hiện được lưu trữ ở phòng mẫu thực vật, Trung tâm Thực hành - Thí nghiệm, Trường Đại học Vinh.

Các tài liệu chính được sử dụng trong quá trình nghiên cứu mẫu là: Nguyễn Tiến Bân (1997), *Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam* [5]; Phạm Hoàng Hộ (1999-2000) *Cây cỏ Việt Nam* [25]; Wu P., P. Raven (Eds.) et al. (1994-2002), *Flora of China*, Vol. 1-25 [181]; Zhang K. Et al. (2008), *Flora of China*, Vol. 7, Lauraceae [185]; Nguyễn Kim Đào (2017), *Thực vật chí Việt Nam, tập 20, Họ Long não (Lauraceae Juss.)* [21].

2.3.1.4. Phương pháp đánh giá tính đa dạng của họ Long não

- Đa dạng loài của các chi

Sử dụng tài liệu của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật* [54], xác định chi đa dạng nhất, tính tỷ lệ % số loài các chi đó so với toàn bộ số loài của khu vực nghiên cứu.

- Đa dạng về dạng thân

Dựa vào ghi chép quá trình điều tra thực địa và tài liệu của Bộ Nông nghiệp phát triển nông thôn (2000) [9] để thống kê và đánh giá về các dạng thân của các loài trong họ.

- Đa dạng về yếu tố địa lý

Áp dụng theo sự phân chia của các tác giả Pócs Tamás (1965) [191], Lê Trần Chân (1999) [11] và Nguyễn Nghĩa Thìn (2008) [55].

Mỗi hệ thực vật bao gồm nhiều yếu tố địa lý thể hiện ở 2 nhóm chính đó là yếu tố đặc hữu và yếu tố di cư. Trong các loài thuộc yếu tố đặc hữu thể hiện sự khác biệt giữa các hệ thực vật với nhau, còn các loài thuộc yếu tố di cư lại chỉ ra sự liên hệ giữa các hệ thực vật với nhau. Yếu tố di cư là yếu tố đã du nhập vào lãnh thổ của khu hệ thực vật bằng những con đường khác nhau. Phân tích các yếu tố địa lý thực vật là một trong những nội dung quan trọng khi nghiên cứu một hệ thực vật hay bất kỳ một khu hệ sinh vật nào để hiểu bản chất cấu thành nó làm cơ sở cho việc định hướng bảo tồn và phát huy giống cây trồng.

Yếu tố địa lý bao gồm các yếu tố chính sau:

1. Yếu tố Toàn thế giới
2. Yếu tố liên nhiệt đới
 - 2.1. Yếu tố nhiệt đới Á - Mỹ
 - 2.2. Yếu tố nhiệt đới Á -Phi- Mỹ
 - 2.3. Yếu tố nhiệt đới châu Á, châu Úc, châu Mỹ và các đảo Thái Bình

Dương

3. Yếu tố cổ nhiệt đới
 - 3.1. Yếu tố nhiệt đới Á - Úc
 - 3.2. Yếu tố nhiệt đới Á - Phi
4. Yếu tố châu Á nhiệt đới
 - 4.1. Yếu tố lục địa Đông Nam Á - Malêsia
 - 4.2. Lục địa Đông Nam Á
 - 4.3. Yếu tố lục địa Đông Nam Á - Himalaya
 - 4.4. Đông Dương - Nam Trung Quốc

- 4.5. Đặc hữu Đông Dương
5. Yếu tố ôn đới
 - 5.1. Ôn đới châu Á - Bắc Mỹ
 - 5.2. Ôn đới cổ thế giới
 - 5.3. Ôn đới Địa Trung Hải
 - 5.4. Đông Á
6. Đặc hữu Việt Nam
 - 6.1. Cận đặc hữu Việt Nam
 - 6.2. Đặc hữu Việt Nam
7. Yếu tố cây trồng và nhập nội
8. Yếu tố chưa xác định

- Đa dạng về giá trị sử dụng

Tìm hiểu về giá trị sử dụng của các loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.) qua các tài liệu đã công bố trong và ngoài nước về các loài nghiên cứu để bổ sung vào giá trị sử dụng tài nguyên của họ này trong các tài liệu: Trần Đình Lý (1993), *1900 loài cây có ích ở Việt Nam* [40]; Đỗ Tất Lợi (2001), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam* [39]; Gary J. Martin (2002), *Thực vật dân tộc học*, Bản dịch của Trần Văn Ôn và cộng sự [22]; Đỗ Huy Bích và cộng sự (2004), *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, tập I-II* [7]; Triệu Văn Hùng và cộng sự (2007), *Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam* [30]; Võ Văn Chi (2012), *Từ điển cây thuốc Việt Nam, tập 1-2* [13].

- Đa dạng về các loài quý hiếm và vấn đề bảo tồn

Căn cứ vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) [8], Danh sách đỏ của IUCN (2017) [171], Nghị định 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ về sửa đổi một số điều trong Nghị định 06/2019/NĐ-CP [14] bao gồm: loài tuyệt chủng (EX), loài tuyệt chủng ngoài thiên nhiên (EW), loài rất nguy cấp (CR), loài nguy cấp (EN), loài sẽ nguy cấp (VU), loài ít nguy cấp (LR), loài ít được quan tâm (LC).

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu thành phần hóa học tinh dầu

2.3.2.1. Thu mẫu và chưng cất tinh dầu

Việc chưng cất tinh dầu được tiến hành tại phòng thí nghiệm Hóa học, Trung tâm Thực hành thí nghiệm, Trường Đại học Vinh

Mẫu để chưng cất tinh dầu là các bộ phận riêng biệt của cây (lá, thân, hoa, quả, rễ). Mỗi mẫu thu từ 0,5-3 kg tươi, mẫu được ghi số hiệu (số hiệu này trùng với số hiệu mẫu thực vật để định loại) và ngày tháng, địa điểm được thu. Mẫu sau khi phân loại được cắt nhỏ và chưng cất bằng phương pháp lôi cuốn hơi nước có hồi lưu trong thiết bị Clevenger trong thời gian 2-4 giờ ở áp suất thường.

2.3.2.2. Phương pháp định lượng tinh dầu

Tinh dầu của các bộ phận khác nhau được định lượng theo phương pháp của Dược điển Việt Nam IV (2010) [10]. Các mẫu cây tinh dầu đã lấy được cho vào bình cầu, đổ 100-200 ml nước, đun sôi trên bếp điện, tinh dầu được kéo theo hơi nước, sau khi qua hệ thống làm lạnh được ngưng tụ trên buret, tiếp tục đun cho đến lúc tinh dầu không tăng thêm nữa, đọc lượng tinh dầu theo số mililit (ml) được thể hiện trên buret có chia độ; tách tinh dầu bằng ống hút.

Các công thức tính toán hàm lượng tinh dầu theo lá tươi và theo lá khô được áp dụng như sau:

- Hàm lượng tinh dầu tính theo khối lượng lá tươi (Hlt%) bằng công thức:

$$Hlt\% = \frac{M \times 0,9 \times 100}{W_t}$$

Trong đó: M là lượng tinh dầu tính theo mililit (ml)

W_t là khối lượng mẫu lá tươi đưa vào chưng cất tính theo gram (g)

0,9 là hằng số áp dụng cho tinh dầu có tỷ trọng nhẹ hơn nước (0,9).

- Hàm lượng tinh dầu trong lá khô tuyệt đối (Hlk%) tính theo công thức

$$HLk\% = \frac{Hlt\% \times 100}{100 \cdot (1 - a) + Hlt\%}$$

Trong đó: $a = \frac{W_t - W_k}{W_t}$ là tỷ lệ nước trong lá (đã gồm cả tinh dầu)

W_t là khối lượng lá tươi

W_k là khối lượng lá khô sau khi sấy ở nhiệt độ 105°C đến khi

khối lượng không đổi

2.3.2.3. Phương pháp phân tích thành phần hoá học tinh dầu

Sau khi được làm khô bằng Na_2SO_4 khan, hoà tan 1,5 mg tinh dầu trong 1ml hexan tinh khiết loại dùng cho phân tích sắc ký phổ.

+ *Sắc ký khí (GC)*: Được thực hiện trên máy Agilent Technologies HP 6890N Plus với detector FID của hãng Agilent Technologies, Mỹ. Cột sắc ký là cột mao quản HP-5MS với chiều dài 30 m, đường kính trong (ID) = 0,25 mm, lớp phim mỏng 0,25 μm . Khí mang là He. Nhiệt độ buồng bơm mẫu là 250°C. Nhiệt độ Detector là 260°C. Chương trình nhiệt độ buồng điều nhiệt là: 60°C (2min), tăng 4°C/phút cho đến 220°C, dừng ở nhiệt độ này trong 10 phút.

+ *Sắc ký khí-khối phổ (GC/MS)*: Việc phân tích định tính được thực hiện trên hệ thống thiết bị GC/MS của hãng Agilent Technologies HP 6890N. Agilent Technologies HP 6890N/ HP 5973 MSD được lắp với cột tách mao quản và vận hành sắc ký như ở trên với He làm khí mang.

Việc xác định định tính các thành phần của tinh dầu được thực hiện trên cơ sở so sánh các chỉ số RI (Retention Indices) của chúng với giá trị RI của các thành phần tinh dầu đã biết được tập hợp trong các ngân hàng dữ liệu như (NIST 08 và Wiley 9th Version) cũng như trong các sách chuyên khảo. Hàm lượng của từng hợp chất trong tinh dầu được tính toán trực tiếp từ điện tích hoặc chiều cao của hình trên sắc ký đồ GC (detector FID), không có hiệu chỉnh [123] [70].

2.3.2.4. Phương pháp thử hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu

- *Xác định hoạt độ chống oxy hóa bằng khả năng bắt gốc tự do DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)*

Phương pháp này xác định hoạt độ của các chất chống oxy hóa của tinh dầu bằng khả năng bắt gốc tự do DPPH theo phương pháp so màu quang phổ của Brand-Williams và cộng sự (1995) [79]. Các gốc tự do DPPH có độ hấp thụ cực đại mạnh tại bước sóng 515 nm và có màu đỏ tím.

Dung dịch gốc được pha chế bằng cách hòa tan 24 mg DPPH với 100 mL methanol và sau đó được bảo quản ở nhiệt độ 4°C trong 48 giờ. Dung dịch thuốc thử (mẫu trắng) được pha loãng bằng methanol về độ hấp thụ 1.10 ± 0.02 đơn vị

ở bước sóng 515 nm bằng máy đo quang phổ UV-Vis CARY 60 (Agilent, USA) có phần mềm phân tích dữ liệu Cary WinUV Software. Lấy 10 µL tinh dầu phản ứng với 3990 µL dung dịch DPPH trong 30 phút trong điều kiện tối. Hoạt độ chống oxy hóa DPPH của tinh dầu được biểu diễn thông qua phần trăm ức chế (I%) được tính theo công thức:

$$I\% = [(A_0 - A_s) / A_0] \times 100\%.$$

Trong đó: A_0 : giá trị mật độ quang của mẫu trắng;

A_s : giá trị mật độ quang của mẫu nghiên cứu).

Đơn vị tính là mg thuốc thử Trolox equivalent/gram tinh dầu (mg TEAC/g).

- *Xác định hoạt độ chống oxy hóa bằng khả năng bắt gốc tự do ABTS^{•+} (2,2'-azino-bis-3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid)*

Khả năng bắt gốc tự do ABTS^{•+} được xác định theo phương pháp của Re và cộng sự (1999) [154]. Gốc tự do ABTS^{•+} [2,2'-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate)] là một chất phát quang màu xanh, được đặc trưng ở độ hấp thụ 734 nm. Khi cho chất chống oxy hóa vào dung dịch chứa ABTS^{•+}, các chất chống oxy hóa sẽ khử ion này thành ABTS. Dung dịch ABTS^{•+} được pha loãng với methanol để thu được độ hấp thụ 1.10 ± 0.02 ở 734 nm. Dung dịch phân tích (10 µL tinh dầu) được phản ứng với 3990 µL thuốc thử ABTS trong 30 phút trong điều kiện tối. Đo độ giảm độ hấp thụ của dung dịch ở bước sóng 734 nm so với mẫu đối chứng để xác định hoạt tính của chất chống oxy hóa thực hiện trên máy đo màu quang phổ UV-Vis CARY 60 (Agilent, USA) có phần mềm phân tích dữ liệu Cary WinUV Software. Khả năng bắt gốc tự do ABTS^{•+} của tinh dầu được biểu diễn thông qua phần trăm ức chế (I%) được tính theo công thức:

$$I\% = [(A_0 - A_s) / A_0] \times 100\%$$

Trong đó: A_0 : giá trị mật độ quang của mẫu trắng;

A_s : giá trị mật độ quang của mẫu nghiên cứu.

Đơn vị tính là mg thuốc thử Trolox equivalent/gram tinh dầu (mg TEAC/g).

- *Xác định hoạt độ chống oxy hóa bằng khả năng khử sắt - FRAP (ferric reducing antioxidant power)*

Khả năng khử sắt FRAP được thực hiện theo phương pháp của Benzie và Strain (1996) [77]. Nguyên tắc xác định hoạt tính chống oxy hóa của phương pháp này là dựa trên khả năng của các chất chống oxy hoá trong việc khử phức Fe^{3+} -TPTZ [2,4,6-tripyridyl-s-triazine (TPTZ)] (màu tía) thành phức Fe^{2+} -TPTZ (màu xanh) trong môi trường acid. Khi đó, độ tăng cường độ màu xanh tỷ lệ với hàm lượng chất chống oxy hóa.

Thuốc thử FRAP được điều chế như sau: dung dịch đệm acetate (300 mM, pH 3.6), dung dịch tripyridyl triazine (TPTZ) được pha trong HCl (40 mM) và dung dịch $FeCl_3.6H_2O$ (20 mM) được trộn theo tỷ lệ thể tích 10:1:1. Lấy 10 μ L tinh dầu cho phản ứng với 3990 μ L thuốc thử FRAP trong 30 phút trong bóng tối, sau đó tiến hành đo giá trị độ hấp thụ quang phổ ở bước sóng 593 nm. Đối chứng sử dụng là dung dịch Trolox.

Hoạt độ chống oxy hóa FRAP của tinh dầu được biểu diễn thông qua phần trăm ức chế (I%) được tính theo công thức:

$$I\% = [(A_o - A_s) / A_o] \times 100\%.$$

Trong đó: A_o : giá trị mật độ quang của mẫu trắng;

A_s : giá trị mật độ quang của mẫu nghiên cứu).

Đơn vị tính là mg thuốc thử Trolox equivalent/gram tinh dầu (mg TEAC/g).

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu được được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel.

Những chỉ tiêu phân tích hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu được lặp lại 3 lần.

CHƯƠNG 3.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng họ Long não ở Nghệ An

3.1.1. Đa dạng về thành phần loài

Trong quá trình điều tra ở các khu vực nghiên cứu khác nhau tại Nghệ An, chúng tôi đã thu thập và chụp ảnh hơn 300 mẫu tiêu bản các loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.). Qua phân tích, chúng tôi đã xác định được 17 chi gồm 145 loài và thứ của họ này. Kết quả được trình bày trong Bảng 3.1.

Bảng 3. 1. Danh lục thành phần loài trong họ Long não ở Nghệ An

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	Gen. <i>Actinodaphne</i> Nees	Bộ				
1	<i>Actinodaphne ellipticibacca</i> Kosterm.	Bộ quả bầu dục	6	Me	LGO	NTC-PM-325, NTC-PHO-91*
2	<i>Actinodaphne obovata</i> (Nees) Blume	Bộ xoan ngược	4.4	Mi	LGO, THU	NTC-PM-383, NTC-QC-458, NTC-QL-504
3	<i>Actinodaphne perlucida</i> Allen	Bộ suốt	6	Mi	LGO, CTD	NTC-PHU-230*, NTC-PHO-80
4	<i>Actinodaphne pilosa</i> (Lour.) Merr.	Bộ lông	4.4	Mi	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-201, NTC-PM-305, NTC-PHO-04, NTC-QC-452*, NTC-QL-540*, NTC-KS-638
5	<i>Actinodaphne rehderiana</i> (Allen) Kosterm.	Bộ rehder	6	Me	THU, LGO	NTC-PHO-81
	Gen. <i>Alseodaphne</i> Nees	Sụ				
6	<i>Alseodaphne glaucina</i> (A. Chev. ex Liou) Kosterm.	Sụ trắng mốc	6.1	Mi	LGO	NTC-PHU-251, NTC-KS-646

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
7	<i>Alseodaphne tonkinensis</i> Liou*	Sụ bắc	6	Me	LGO, CTD	NTC-PM-312*
8	<i>Alseodaphne velutina</i> Cher.	Vàng trắng lông	6	Me		NTC-PHO-11, NTC-QL-517, NTC-KS-648
	Gen. <i>Beilschmiedia</i> Nees	Chấp, Két				
9	<i>Beilschmiedia balansae</i> Lecomte	Chấp balanxa	6	Me	THU	NTC-PHO-31
10	<i>Beilschmiedia chevalieri</i> Kosterm. sec. Phamh.	Chấp chevali	6	Me	LGO, CTD	NTC-PHO-138
11	<i>Beilschmiedia ferruginea</i> Liou	Chấp sét	6	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-285, NTC-PM-324
12	<i>Beilschmiedia glauca</i> S.N. Lee & L. Lau	Chấp màu lam	4.4	Mi		NTC-PHU-202, NTC-PHO-60*
13	<i>Beilschmiedia laevis</i> Allen	Chấp tron nhẵn	4.4	Me		NTC-QC-423
14	<i>Beilschmiedia laotica</i> Kosterm. sec. Phamh.	Chấp Lào	6.1	Me	LGO	NTC-PHU-253, NTC-PM-309, NTC-KS-612
15	<i>Beilschmiedia percoriacea</i> Allen	Chấp dai	4.4	Me	LGO	NTC-PM-310, NTC-PHO-90*, NTC-KS-616
16	<i>Beilschmiedia pergamentacea</i> Allen*	Chấp giấy da	4.4	Me	LGO	NTC-PHU-280*
17	<i>Beilschmiedia poilanei</i> Liou	Chấp poilane	4.4	Me	LGO, CTD	NTC-PHO-32
18	<i>Beilschmiedia sphaerocarpa</i> Lecomte	Chấp quả hình cầu	6	Me	LGO	NTC-PM-367, NTC-PHO-16
19	<i>Beilschmiedia tsangii</i> Merr.	Chấp tsang	4.4	Mi	LGO	NTC-PM-327, NTC-PHO-46*
	Gen. <i>Caryodaphnopsis</i> Airy-Shaw	Cà lồ				
20	<i>Caryodaphnopsis metallica</i> Kosterm.	Cà lồ thép	6	Me	LGO	NTC-PHO-01

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
21	<i>Caryodaphnopsis tonkinensis</i> (Lecomte) Airy-Shaw	Cà lồ bắc	4.4	Me	LGO, CAN	NTC-PHU-203, NTC-PHO-59*, NTC-QC-432*, NTC-KS-623*
	Gen. <i>Cassytha</i> L.	Tơ xanh				
22	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Tơ xanh	4.4	Pp	THU	NTC-PHU-287, NTC-PM-382, NTC-PHO-121, NTC-QC-456, NTC-QL-506, NTC-KS-657*
	Gen. <i>Cinnadenia</i> Kosterm	Kháo xanh				
23	<i>Cinnadenia paniculata</i> (Hook.f.) Kosterm.	Kháo xanh	4.1	Mg	LGO	NTC-QC-460
	Gen. <i>Cinnamomum</i> Schaeff.	Long não				
24	<i>Cinnamomum auricolor</i> Kosterm. sec. Phamh.*	Re tía	6	Me	LGO, CTD	NTC-PM-339*
25	<i>Cinnamomum balansae</i> Lecomte	Gù hương	6	Mg	THU, CTD	NTC-PHU-254, NTC-PM-391, NTC-PHO-124, NTC-QC-489
26	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham. ex Nees) Sweet	Quế hương	4.3	Mg	THU, LGO, CTD	NTC-PHU-204, NTC-PHO-101*, NTC-QC-442, NTC-QL-518, NTC-KS-625*
27	<i>Cinnamomum bonii</i> Lecomte	Quế bon	6.1	Me	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PM-378*, NTC-PHO-74
28	<i>Cinnamomum burmannii</i> (C. & T. Nees) Blume	Quế trên	4.1	Mg	LGO, CTD	NTC-PHU-298, NTC-PM-303, NTC-PHO-64, NTC-QC-497, NTC-QL-502,

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
						NTC-KS-637*
29	<i>Cinnamomum cambodianum</i> Lecomte	Re cam bột	6.1	Me	THU, LGO, CTD	NTC-PHU-288, NTC-PM-377*, NTC-QC-495
30	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Persl	Long não	7	Me	THU, LGO, CTD	NTC-PM-392*, NTC-PHO-63
31	<i>Cinnamomum caryophyllum</i> (Lour.) Moore*	Re cảm chướng	6	Me	THU, LGO, CTD	NTC-PM-340*, NTC-PHO-93*
32	<i>Cinnamomum cassia</i> Presl	Quế thanh	4	Me	THU, LGO, CTD	NTC-PM-397*, NTC-PHO-126, NTC-QC-481*, NTC-KS-672*
33	<i>Cinnamomum curvifolium</i> (Lour.) Nees	Quế ô dược	6	Me	THU, CTD, CDB	NTC-PHU-300, NTC-PHO-160*, NTC-QC-421, NTC-KS-603
34	<i>Cinnamomum doederleinii</i> var. <i>raoanensis</i> KimDao	Quế raoan	6	Mi	THU, CTD, CDB	NTC-PHO-83
35	<i>Cinnamomum durifolium</i> Kosterm. sec. Phamh.	Re lá cứng	6	Me	CTD	NTC-PM-394, NTC-PHO-157*
36	<i>Cinnamomum glaucescens</i> (Nees) Drury	Re xanh phấn	4.3	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-205, NTC-PM-321, NTC-PHO-145*, NTC-QC-479
37	<i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Blume	Quế rừng	4	Mi	LGO, CTD, THU	NTC-PHU-256, NTC-PM-317, NTC-PHO-112, NTC-QC-412
38	<i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl.*	Quế kunstler	4.1	Me	LGO, CTD	NTC-PM-336*, NTC-PHO-150*, NTC-QC-435*, NTC-KS-673*
39	<i>Cinnamomum longepetiolatum</i> Kosterm. apud. Phamh.	Re cuống dài	6	Mi	THU, CTD	NTC-PHU-206*, NTC-PM-358, NTC-QC-404
40	<i>Cinnamomum</i>	Re cọng dài	6.1	Mi		NTC-PHU-233,

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	<i>longipes</i> (Johns.) Kosterm.					NTC-PM-359, NTC-QC-408
41	<i>Cinnamomum loureirii</i> Nees	Nhục quế	4.4	Me	THU, LGO, CTD	NTC-PM-328
42	<i>Cinnamomum magnificum</i> Kosterm.*	Quế tuyệt	6	Mi		NTC-PHO-105*
43	<i>Cinnamomum mairei</i> Levl.	Quế bạc	4.4	Me	LGO, CTD, THU	NTC-PHU-281*, NTC-PM-337*, NTC-PHO-69, NTC-QC-418
44	<i>Cinnamomum melastomaceum</i> Kosterm. sec. Phamh.	Re muôi	6	Me	LGO, CTD	NTC-PM-368
45	<i>Cinnamomum ovatum</i> Allen	Re trứng	4.4	Me	THU, CTD	NTC-PHU-258, NTC-PM-381, NTC-PHO-55*, NTC-QC-449, NTC-QL-542, NTC-KS-604
46	<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack) Meisn.	Vù hương	4.2	Mg	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-208, NTC-PM-399*, NTC-PHO-128, NTC-QC-443
47	<i>Cinnamomum polyadelphum</i> (Lour.) Kosterm.	Quế bời lời	4.2	Me	THU	NTC-PHU-260, NTC-PM-348, NTC-PHO-116, NTC-QC-490, NTC-KS-666
48	<i>Cinnamomum scalarinervium</i> Kosterm. sec. Phamh.	Re gân hình thang	6	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-235*, NTC-PHO-135, NTC-QC-447
49	<i>Cinnamomum scortechinii</i> Gamble	Re scortechin	4.1	Me	LGO, CTD	NTC-PM-330
50	<i>Cinnamomum sericans</i> Hance	Ô phát	4.3	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-211, NTC-KS-610
51	<i>Cinnamomum</i>	Mảnh sành	6.1	Me		NTC-PHO-61*

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	<i>songcaurium</i> (Ham.) Kosterm.*					
52	<i>Cinnamomum subavenicum</i> Miq.	Quế gân to	4.1	Me	LGO	NTC-PM-386, NTC-PHO-19, NTC-QC-424
53	<i>Cinnamomum tamala</i> (Buch.-Ham.) Nees & Eberm.	Re chay	4.2	Me	THU, LGO, CTD	NTC-PHU-262, NTC-PM-313, NTC-PHO-43*, NTC-QC-413, NTC-KS-622*
54	<i>Cinnamomum tetragonum</i> A. Chev.	Quế đỏ	6.1	Me	THU, CTD, LGO	NTC-PHU-212, NTC-PM-334*, NTC-PHO-07, NTC-QC-480, NTC-KS-644
55	<i>Cinnamomum tonkinensis</i> (Lecomte) A. Chev.	Re xanh	4.4	Me	LGO, CTD, T HU	NTC-PHU-289, NTC-PM-363, NTC-PHO-118, NTC-QC-469*
56	<i>Cinnamomum verum</i> Presl	Quế rành	4.2	Me	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-282*, NTC-PHO-29
	Gen. <i>Cryptocarya</i> R.Br.	Ấn hạch				
57	<i>Cryptocarya chinensis</i> (Hance) Hemsl.	Cà đuối trung quốc	4.4	Me	LGO	NTC-PHU-264, NTC-PM-323, NTC-PHO-45*
58	<i>Cryptocarya chingii</i> W. C. Cheng	Cà đuối ching	4.4	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-214, NTC-PM-316, NTC-QC-405,
59	<i>Cryptocarya concinna</i> Hance	Mò quả vàng	6.1	Mg	LGO, CTD	NTC-PHU-291, NTC-PM-360, NTC-PHO-52*, NTC-QC-419
60	<i>Cryptocarya densiflora</i> Blume	Cà đuối hoa vàng	4.1	Me	LGO	NTC-PHO-131, NTC-QC-462, NTC-KS-643
61	<i>Cryptocarya ferrea</i> Blume	Ấn hạch sét	4.3	Mg	LGO	NTC-PM-369

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
62	<i>Cryptocarya infectoria</i> (Blume) Miq.	Cà đuối nhuộm	4.1	Me	LGO	NTC-PHU-215, NTC-PM-361, NTC-PHO-97*, NTC-QC-444
63	<i>Cryptocarya maclurei</i> Merr.	Ân hạch maclure	4.1	Me	LGO	NTC-PHU-265, NTC-PM-362, NTC-QC-451,
64	<i>Cryptocarya ochracea</i> Lecomte	Cà đuối sét	6	Me	LGO	NTC-PHO-140
	Gen. <i>Dehaasia</i> Blume	Tiểu hoa				
65	<i>Dehaasia annamensis</i> Kosterm.	Tiểu hoa trung bộ	6	Mi		NTC-PHU-236*, NTC-PHO-136
66	<i>Dehaasia caesia</i> (Blume) Blume	Tiểu hoa lục lam	4.1	Mg	LGO	NTC-PHO-40
67	<i>Dehaasia cuneata</i> (Blume) Blume var. <i>longifolia</i> (Lecomte) Phamh.	Tiểu hoa lá dài	4.4	Me	LGO, THU	NTC-PHO-34
	Gen. <i>Endiandra</i> R. Br.	Khuyết nhị				
68	<i>Endiandra hainanensis</i> Merr. & Metc. ex Allen	Khuyết nhị Hải Nam	4.4	Me	LGO	NTC-PM-331
	Gen. <i>Lindera</i> Thunb.	Ô đước				
69	<i>Lindera balansae</i> Lecomte	Ô đước balansae	6	Mi		NTC-QC-498, NTC-KS-668
70	<i>Lindera caudata</i> (Nees) Hook.f.	Ô đước đuối	4.2	Mi	LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-293, NTC-PM-393, NTC-PHO-21
71	<i>Lindera chunii</i> Merr.	Ô đước chun	4.4	Mi	THU, LGO	NTC-PM-307, NTC-PHO-41*, NTC-QC-470*, NTC-KS-664
72	<i>Lindera communis</i> Hemsl.	Ô đước thường thấy	4.4	Mi	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-217, NTC-PM-355, NTC-PHO-72,

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
						NTC-QC-468*, NTC-KS-628*
73	<i>Lindera glauca</i> (Sieb.& Zucc.) Blume	Ô đước mốc	4.4	Mi	THU, CTD, CDB	NTC-PHU-266, NTC-PM-354, NTC-PHO-95*, NTC-QC-461*, NTC-KS-620*
74	<i>Lindera meisneri</i> King ex Hook.f.	Ô đước meisneri	4.2	Mi		NTC-PHO-84
75	<i>Lindera myrrha</i> (Lour.) Merr.	Dầu đấng	6	Mi	THU, LGO	NTC-PM-371
76	<i>Lindera nacusua</i> (D. Don) Merr.	Ô đước đôi	4.4	Me	LGO	NTC-PM-352, NTC-KS-671
77	<i>Lindera racemosa</i> Lecomte	Lòng trắng hoa chùm	6	Me		NTC-PHU-218, NTC-PM-318, NTC-PHO-05, NTC-QC-433*
78	<i>Lindera supracostata</i> Lecomte	Ô đước gân lồi	4.4	Mi		NTC-PHU-295, NTC-KS-670
79	<i>Lindera tonkinensis</i> Lecomte	Ô đước bắc	6.1	Mi	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-267, NTC-PM-347, NTC-PHO-94*, NTC-QC-434*, NTC-KS-642
	Gen. <i>Litsea</i> Lamk.	Bời lời				
80	<i>Litsea acutivena</i> Hayata	Bời lời gân chéch	4.4	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-220, NTC-PHO-78, NTC-QC-482, NTC-KS-607
81	<i>Litsea balansa</i> Lecomte*	Bời lời balansa	4.4	Mi	CTD	NTC-PM-379*
82	<i>Litsea bavinensis</i> Lecomte	Bời bời ba vì	4.4	Me	LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-296, NTC-PM-320, NTC-PHO-67, NTC-QC-457
83	<i>Litsea brevipes</i> Kosterm. sec.	Bời lời chân ngắn	6	Mi	CTD	NTC-QC-463, NTC-QL-515

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	Phamh.					
84	<i>Litsea cambodiana</i> Lecomte	Bời lời cam bột	6.1	Mg	THU, LGO, CDB	NTC-PM-395, NTC-QL-534
85	<i>Litsea chartacea</i> (Wall. ex Nees.) Hook. f.	Bời bời da	4.2	Mi	CTD	NTC-PHU-269, NTC-PM-308, NTC-PHO-06, NTC-QC-492, NTC-KS-609
86	<i>Litsea clemensii</i> Allen	Bời lời clemen	6	Mi	CTD	NTC-PM-374*, NTC-KS-675
87	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	Màng tang	6	Mi	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-221, NTC-PM-346, NTC-PHO-70, NTC-QC-406, NTC-QL-522*, NTC-KS-661
88	<i>Litsea elongata</i> (Nees) Hook.f.	Bời lời lá thuôn	4.2	Me	CTD	NTC-PM-375*, NTC-PHO-17, NTC-QC-436*, NTC-KS-655*
89	<i>Litsea eugenoides</i> A. Chev. ex Liou*	Bời lời trâm	6	Mi	CTD	NTC-PM-338*, NTC-QC-475*
90	<i>Litsea euosma</i> W. W. Smith	Bời lời núi đá	4.4	Me	LGO, CTD	NTC-PHU-247*, NTC-PM-373*, NTC-PHO-119, NTC-QC-441, NTC-QL-535*, NTC-KS-663
91	<i>Litsea ferruginea</i> Liou	Bời lời màu gỉ sắt	6	Me		NTC-PM-333*, NTC-QC-426, NTC-QL-513
92	<i>Litsea ferruginea</i> Liou var. <i>annamensis</i> Liou	Bời lời trung bộ	6	Mi		NTC-PHU-297, NTC-PM-351, NTC-PHO-10, NTC-KS-615
93	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. B.	Bời bời nhót	4.1	Me	THU, LGO,	NTC-PHU-271, NTC-PM-302,

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	Robins.				CTD, CDB	NTC-PHO-143*, NTC-QC-415, NTC-QL-505, NTC-KS-653*
94	<i>Litsea grandifolia</i> Lecomte	Bời lời lá to	6	Me	LGO	NTC-PHO-77, NTC-QL-501, NTC-KS-618
95	<i>Litsea helferi</i> Hook.f.	Bời lời helpe	4.2	Mi		NTC-PHU-222, NTC-PM-387, NTC-PHO-99*, NTC-QC-445
96	<i>Litsea iteodaphne</i> (Nees) Hook. f.	Bời lời dao	4.4	Mi		NTC-PHO-28, NTC-QC-499
97	<i>Litsea laevifolia</i> Kosterm. sec. Phamh.	Bời lời xấu	6	Na	LGO, THU	NTC-PHO-24, NTC-QL-511, NTC-KS-650
98	<i>Litsea lancifolia</i> (Roxb.& Nees) Hook.f.	Bời bời lá thon	4.1	Mi	THU	NTC-PHU-272, NTC-PM-388, NTC-PHO-75, NTC-QC-453
99	<i>Litsea lancifolia</i> (Roxb.& Nees) Hook.f. var. <i>alternifolia</i> Meisn.	Bời lời xen	4.3	Mi		NTC-QC-464
100	<i>Litsea lancilimba</i> Merr.	Bời lời phiến lá thon	5.4	Me	CTD, LGO, CDB	NTC-PHU-207, NTC-PHO-129, NTC-QC-438, NTC-QL-519
101	<i>Litsea longipes</i> (Meisn.) Hook.f.	Bời lời cuống dài	4.2	Me		NTC-PHO-88, NTC-QC-401
102	<i>Litsea mollis</i> Hemsl*	Bời lời mềm	6.1	Mi	CTD,C DB	NTC-PM-341*, NTC-PHO-47*
103	<i>Litsea monopetala</i> (Roxb.) Pers	Bời lời bao hoa đơn	4.4	Me	THU, LGO, CTD, CDB	NTC-PHU-213, NTC-PM-306, NTC-PHO-110, NTC-QC-476, NTC-QL-524*, NTC-KS-659*
10	<i>Litsea</i>	Bời lời lá	4.2	Me	CTD	NTC-PHU-237*,

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
4	<i>myristicaefolia</i> (Meisn.) Hook.f.	nhục đậu khấu				NTC-PM-398*, NTC-PHO-22, NTC-QC-487, NTC-KS-660*
105	<i>Litsea robusta</i> Blume	Bời lời mạnh	4.1	Mi	LGO	NTC-PHU-223, NTC-PM-364, NTC-QC-484
106	<i>Litsea salmonea</i> A. Chev.	Bời lời đỏ tươi	6	Mi	CTD	NTC-PM-376*, NTC-QC-427
107	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Bời lời đấng	4.1	Mi	THU	NTC-PHU-283*, NTC-PM-366, NTC-PHO-73
108	<i>Litsea variabilis</i> Hemsl.	Bời lời dị dạng	4.1	Mi	LGO	NTC-PHU-245*, NTC-PM-390, NTC-PHO-57*, NTC-QC-477
109	<i>Litsea variabilis</i> Hemsl. var. <i>oblonga</i> Lecomte	Bời lời dị dạng lá thuôn	4.4	Mi	THU	NTC-PHU-243*, NTC-QC-403,
110	<i>Litsea verticillata</i> Hance	Bời lời lá mọc vòng	4.4	Mi	CTD, CDB, LGO	NTC-PHU-238*, NTC-PM-301, NTC-PHO-107, NTC-QC-410, NTC-QL-527, NTC-KS-639
111	<i>Litsea viridis</i> Liou	Bời lời xanh	4.4	Mi		NTC-PM-342, NTC-PHO-115, NTC-QC-465, NTC-QL-538, NTC-KS-606
112	<i>Litsea viridis</i> Liou var. <i>clemensii</i> Liou	Bời lời clemens	4.4	Mi		NTC-PHO-27, NTC-QC-428
113	<i>Litsea yunnanensis</i> Y. C. Yang & P. H. Huang	Bời lời vân nam	4.4	Me	LGO	NTC-PM-332, NTC-PHO-113
	Gen. Machilus Rhump. ex Nees	Kháo				
114	<i>Machilus bombycina</i> King ex	Kháo tơ	4.2	Mg	LGO	NTC-QC-422

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	Hook.f.					
11 5	<i>Machilus bonii</i> Lecomte	Kháo vàng thom	4.4	Me	LGO, THU, CTD	NTC-PHO-103*, NTC-QC-466
11 6	<i>Machilus chinensis</i> (Champ.ex Benth.) Hemsl.	Kháo trung quốc	4	Me	LGO	NTC-PHO-36
11 7	<i>Machilus cochinchinensis</i> Lecomte	Kháo nam bộ	6	Me	LGO	NTC-PHO-142
11 8	<i>Machilus grandifolia</i> S. Lee & F. N. Wei	Kháo lá to	6	Mi	LGO	NTC-PHU-284*, NTC-QC-494
11 9	<i>Machilus leptophylla</i> Hand.- Mazz.*	Kháo nhót	4.4	Me	LGO	NTC-PM-380*
12 0	<i>Machilus odoratissima</i> Nees	Kháo nhậm	4	Mg	LGO, CTD	NTC-PHU-273, NTC-PM-384, NTC-PHO-156*, NTC-QC-416, NTC-KS-602
12 1	<i>Machilus parviflora</i> Meisn.	Kháo hoa nhỏ	4.2	Me	LGO	NTC-PHO-37
12 2	<i>Machilus platycarpa</i> Chun	Kháo quả dẹt	4.4	Mg	THU, LGO	NTC-PHU-250*, NTC-PM-319, NTC-QC-448
12 3	<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. & Zucc.	Kháo vàng bông	5.4	Me	THU, CTD, CDB, LGO	NTC-PM-311, NTC-KS-619
12 4	<i>Machilus velutina</i> Champ.ex Benth.	Kháo lông nhung	4.4	Me	THU, CTD, CDB, LGO	NTC-PHU-224, NTC-PM-322
12 5	<i>Machilus yunnanensis</i> Lecomte	Kháo vân nam	6	Me	THU	NTC-PHO-86
	Gen. <i>Neocinnamomum</i> Liou	Re mới				
12 6	<i>Neocinnamomum devaleyi</i> (Lecomte)	Re mới hoa nhỏ	4.4	Mi	THU	NTC-PHO-02, NTC-QC-407,

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	Liou					NTC-KS-601
	Gen. <i>Neolitsea</i> (Benth.) Merr.	Nô				
12 7	<i>Neolitsea alongensis</i> Lecomte	Nô hạ long	4.4	Me	LGO	NTC-QC-429
12 8	<i>Neolistsea angustifolia</i> A. Chev.	Nô lá hẹp	6	Mi		NTC-PHU-216, NTC-PM-357, NTC-PHO-154*, NTC-QC-439, NTC-KS-656*
12 9	<i>Neolitsea aurata</i> (Hayata) Koidz.	Nô vàng	5.4	Mi	CTD, LGO	NTC-PHO-38
13 0	<i>Neolitsea busanensis</i> Yam. & Kam	Nô bụi san	4.1	Mi		NTC-PM-356, NTC-PHO-50*, NTC-QC-437*, NTC-KS-624*
13 1	<i>Neolitsea chunii</i> Merr. var. <i>annamensis</i> Liou	Nô trung bộ	6	Me	LGO, CDB	NTC-PHU-274 , NTC-QC-454, NTC-QL-520,
13 2	<i>Neolistsea poilanei</i> Liou	Nô poilane	6.1	Me	LGO	NTC-PM-315, NTC-QC-425
13 3	<i>Neolitsea pulchella</i> (Meisn.) Merr.	Nô khá đẹp	6	Me		NTC-PHO-132, NTC-KS-652
13 4	<i>Neolitsea vuquangensis</i> Tanage	Nô vũ quang	6	Me		NTC-PHU-225, NTC-PHO-79, NTC-QC-446
13 5	<i>Neolitsea zeylanica</i> (C. & T. Nees) Merr.	Nô xây lan	4.2	Me	THU, LGO	NTC-PHU-276, NTC-PM-350, NTC-PHO-48*, NTC-QC-493, NTC-KS-645
	Gen. <i>Persea</i> Mill.	Bơ				
13 6	<i>Persea americana</i> Mill.	Bơ	7	Mi	CDB, AND	NTC-PM-345, NTC-PHO-39, NTC-QC-467, NTC-QL-530

TT	Taxon	Tên Việt Nam	Yếu tố địa lý	Dạng sống	Giá trị sử dụng	Nơi phân bố - Số hiệu mẫu
	Gen. <i>Phoebe</i> Nees	Re trắng				
13 7	<i>Phoebe angustifolia</i> Meins. in DC.	Re trắng lá hẹp	4.2	Na	CTD	NTC-PHU-227, NTC-PM-343, NTC-PHO-09, NTC-QC-485, NTC-QL-507, NTC-KS-630*
13 8	<i>Phoebe attenuata</i> Nees	Re trắng thon	4.3	Me		NTC-PHO-87
13 9	<i>Phoebe cuneata</i> Blume	Re trắng lá hình nêm	4.1	Mi	CTD	NTC-PM-372
14 0	<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees) Nees	Re trắng mũi mác	4	Me	LGO	NTC-PHU-277, NTC-PM-396*, NTC-PHO-58*, NTC-QC-417, NTC-QL-510, NTC-KS-640
14 1	<i>Phoebe macrocarpa</i> C.Y. Wu	Re trắng quả to	4.4	Mg	LGO	NTC-PHU-244, NTC-PM-385, NTC-QC-402
14 2	<i>Phoebe pallida</i> (Nees) Nees	Re trắng nhót	4.2	Me		NTC-PHO-25
14 3	<i>Phoebe paniculata</i> Nees	Re trắng chùm	4.2	Mi		NTC-PHU-229, NTC-PM-365, NTC-PHO-13
14 4	<i>Phoebe peteloti</i> Kosterm. sec. Phamh.	Re trắng petelot	6	Mi		NTC-QC-430
14 5	<i>Phoebe tavoyana</i> (Meisn.) Hook.f.	Re trắng lá to	4.2	Me	THU, LGO	NTC-PHU-278, NTC-PM-314, NTC-PHO-66, NTC-QC-455, NTC-KS-674*

Nơi phân bố: PHU - Khu BTTN Pù Huông; PM - VGQ Pù Mát; PHO - Khu BTTN Pù Hoạt; QC - Huyện Quỳnh Châu; QL - Huyện Quỳnh Lưu; KS – Huyện Kỳ Sơn

*- Loài bổ sung

+ 4 - Yếu tố nhiệt đới châu Á; 4.1- Yếu tố Đông Dương - Malêzi; 4.2 - Yếu tố Lục địa châu Á nhiệt đới; 4.3 - Yếu tố Lục địa Đông Nam Á; 4.4 - Yếu tố Đông Dương - Nam Trung Quốc; 5.4 - Yếu tố Đông Á; 6 - Yếu tố đặc hữu Việt Nam; 6.1 - Yếu tố cận đặc hữu; 7 – Yếu tố cây trồng

+ THU: Làm thuốc; LGO: Cho gỗ; CTD: Cho tinh dầu; CDB: Cho dầu béo; CAN: Cây làm cảnh; AND: cây ăn được;

+ Mg: Cây chồi trên rất lớn; Me: Cây chồi trên lớn; Mi: cây chồi trên nhỏ; Na: Cây chồi trên nhỏ; Pp: Cây ký sinh, bán ký sinh;

3.1.2. Đa dạng về số lượng loài trong các chi

Kết quả nghiên cứu đã thống kê được 17 chi của họ Long não phân bố ở các điểm nghiên cứu, trong đó số lượng loài gặp trong mỗi chi khác nhau (Bảng 3.2).

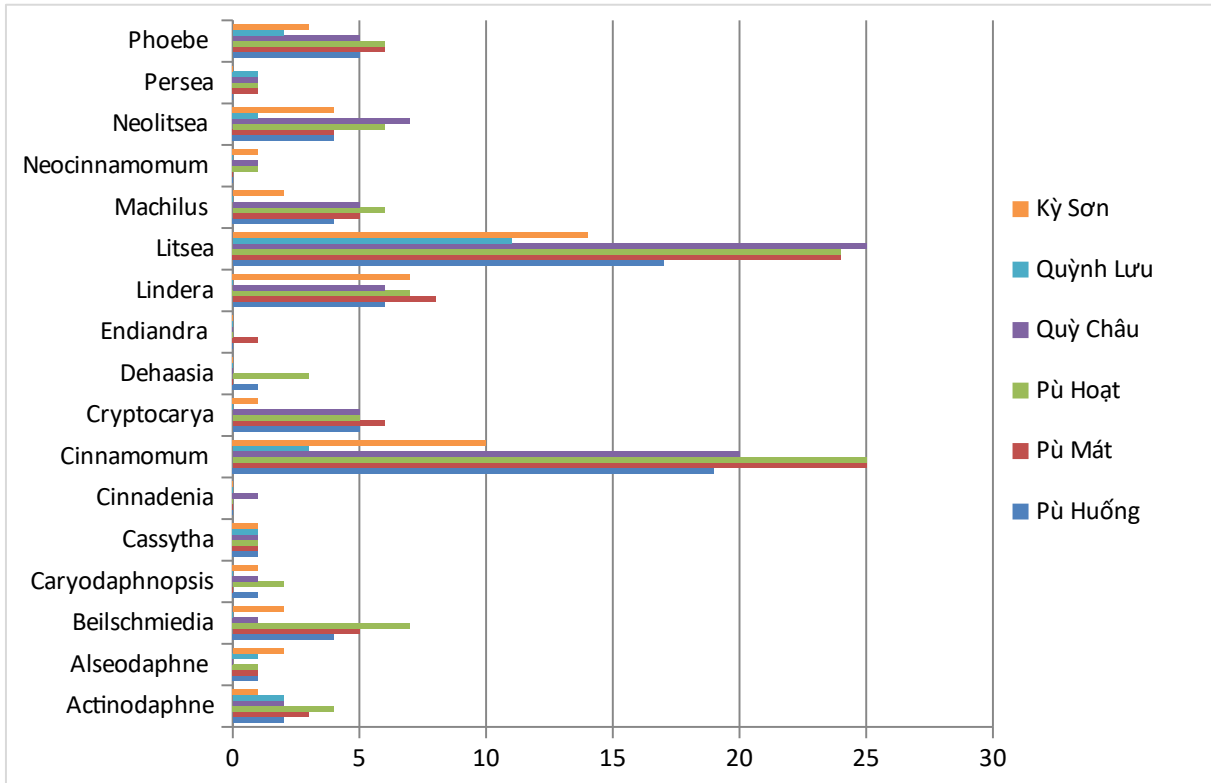
Bảng 3. 2. Phân bố loài trong các chi của họ Long não tại các điểm nghiên cứu

T T	Chi	Số loài nghiên cứu						Tổng số ở Nghệ An (1)	Số loài ở Việt Nam* (2)	Ti lệ % giữa (1) và (2)
		Pù Huống	Pù Mát	Pù Hoạt	Quỳ Châu	Quỳnh Lưu	Kỳ Sơn			
1	<i>Actinodaphne</i>	2	3	4	2	2	1	5	10	50,0
2	<i>Alseodaphne</i>	1	1	1	0	1	2	3	21	14,3
3	<i>Beilschmiedia</i>	4	5	7	1	0	2	11	28	39,3
4	<i>Caryodaphnopsis</i>	1	0	2	1	0	1	2	5	40,0
5	<i>Cassytha</i>	1	1	1	1	1	1	1	2	50,0
6	<i>Cinnadenia</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	100
7	<i>Cinnamomum</i>	19	25	25	20	3	10	33	49	67,3
8	<i>Cryptocarya</i>	5	6	5	5	0	1	8	19	42,1
9	<i>Dehaasia</i>	1	0	3	0	0	0	3	9	33,3
10	<i>Endiandra</i>	0	1	0	0	0	0	1	4	25,0
11	<i>Lindera</i>	6	8	7	6	0	7	11	25	44,0
12	<i>Litsea</i>	17	24	24	25	12	14	34	42	81,0
13	<i>Machilus</i>	4	5	6	5	0	2	12	23	52,2
14	<i>Neocinnamomum</i>	0	0	1	1	0	1	1	5	20,0
15	<i>Neolitsea</i>	4	4	6	7	1	4	9	18	50,0
16	<i>Persea</i>	0	1	1	1	1	0	1	1	100
17	<i>Phoebe</i>	5	6	6	5	2	3	9	14	64,3
	Tổng	70	90	99	81	23	49	145	276	52,5

(*). Theo Nguyễn Kim Đào (2017)

Trong tổng số 17 chi nghiên cứu thì 5 chi đa dạng nhất là chi *Litsea* với 34 loài (chiếm 23,44% tổng số loài), tiếp đến là *Cinnamomum* có 33 loài (chiếm 22,75%), *Machilus* có 12 loài (chiếm 8,27%), *Beilschmiedia* và *Lindera* cùng với 11 loài (chiếm 7,58%), các chi còn lại có từ 1 đến 9 loài.

So sánh số chi đã gặp ở khu vực nghiên cứu với số chi đã thống kê ở Việt Nam cho thấy thành phần loài họ Long não (Lauraceae Juss.) ở khu vực nghiên cứu khá đa dạng (với 145 loài so với 265 loài, chiếm 54,71% tổng số loài và thứ hiện đã biết ở Việt Nam) và chi (17 chi so với 21 chi, chiếm 80,95% tổng số chi ở Việt Nam). Điều này cho thấy tính đa dạng họ Long não ở khu vực nghiên cứu.



Hình 3. 1. So sánh về số loài của các chi thuộc họ Long não tại các điểm nghiên cứu

Từ hình 3.1 cho thấy mức đa dạng của các chi có số loài nhiều nhất (*Litsea*, *Cinnamomum*, *Machilus*, *Lindera*) thì số loài của điểm nghiên cứu Khu BTTN Pù Hoạt luôn chiếm ưu thế, tiếp đến là VQG Pù Mát điều này cho thấy rừng tại các điểm nghiên cứu này đang được bảo tồn tốt, điều kiện khí hậu và độ cao tại các điểm này cũng thích hợp cho các loài trong họ Long não phát triển thuận lợi hơn các điểm còn lại. Tại Quỳnh Lưu do hầu hết rừng đã bị khoanh nuôi trồng keo và điều kiện thổ nhưỡng là các núi đã vôi nên chỉ có chi *Litsea* chiếm ưu thế.

3.1.3. Đa dạng về dạng sống

Áp dụng hệ thống phân loại dạng sống của Raunkiaer [150] cho họ Long não ở các điểm nghiên cứu, trong số 145 loài và thứ được xác định thì nhóm dạng sống chồi trên (Phanerophytes-Ph) chiếm ưu thế tuyệt đối với tỉ lệ 100%,

không có các nhóm dạng sống khác. Trong nhóm cây chồi trên thì các nhóm phụ phân bố không đều nhau (Bảng 3.3).

Bảng 3. 3. Tỷ lệ của các dạng sống nhóm cây chồi trên

Địa điểm nghiên cứu	Dạng sống	Mg	Me	Mi	Na	Pp	Tổng
Khu BTTN Pù Huống	Số loài	8	34	26	1	1	70
	Tỷ lệ %	11,43	48,57	37,14	1,43	1,43	100
VQG Pù Mát	Số loài	9	47	32	1	1	90
	Tỷ lệ %	10,00	52,22	35,56	1,11	1,11	100
Khu BTTN Pù Hoạt	Số loài	7	57	32	2	1	99
	Tỷ lệ %	7,07	57,58	32,32	2,02	1,01	100
Quỳ Châu	Số loài	10	38	31	1	1	81
	Tỷ lệ %	12,35	46,91	38,27	1,23	1,23	100
Quỳnh Lưu	Số loài	3	10	7	2	1	23
	Tỷ lệ %	13,04	43,48	30,43	8,70	4,35	100
Kỳ Sơn	Số loài	3	26	17	2	1	49
	Tỷ lệ %	6,12	53,06	34,69	4,08	2,04	100
Nghệ An	Số loài	13	79	50	2	1	145
	Tỷ lệ %	8,97	54,48	34,48	1,38	0,69	100

Kết quả thu được ở Bảng 3.3 đã dẫn tới phổ dạng sống cho nhóm cây chồi trên của họ Long não ở các địa điểm nghiên cứu như sau:

Tại Khu BTTN Pù Huống:

$$\text{Ph\%} = 11,43\% \text{ Mg} + 48,57\% \text{ Me} + 37,14\% \text{ Mi} + 1,43\% \text{ Na} + 1,43\% \text{ Pp}$$

Tại VQG Pù Mát:

$$\text{Ph\%} = 10,00\% \text{ Mg} + 52,22\% \text{ Me} + 35,56\% \text{ Mi} + 1,11\% \text{ Na} + 1,11\% \text{ Pp}$$

Tại Khu BTTN Pù Hoạt:

$$\text{Ph\%} = 7,07\% \text{ Mg} + 57,58\% \text{ Me} + 32,32\% \text{ Mi} + 2,02\% \text{ Na} + 1,01\% \text{ Pp}$$

Tại Quỳ Châu:

$$\text{Ph\%} = 12,35\% \text{ Mg} + 46,91\% \text{ Me} + 38,27\% \text{ Mi} + 1,23\% \text{ Na} + 1,23\% \text{ Pp}$$

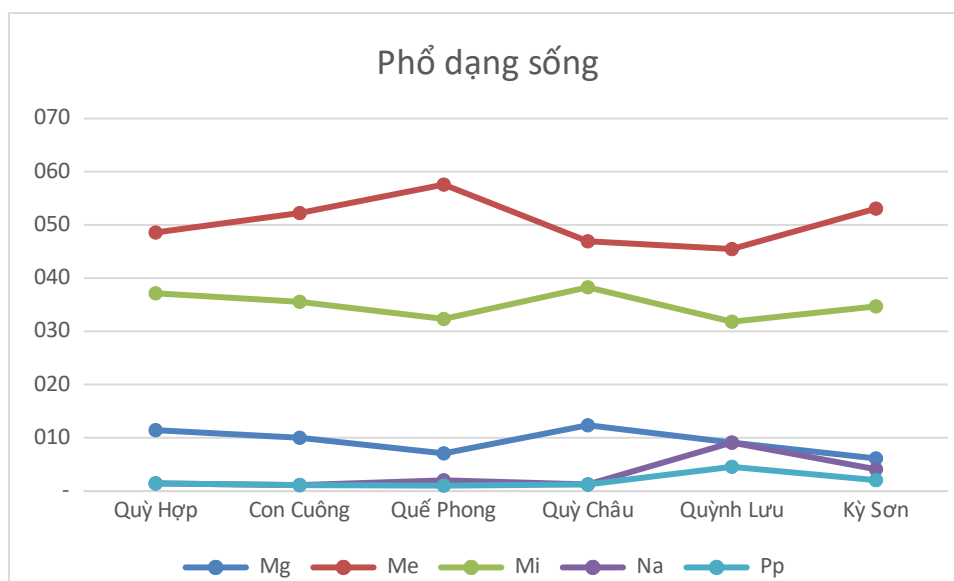
Tại Quỳnh Lưu:

$$\text{Ph\%} = 13,04\% \text{ Mg} + 43,48\% \text{ Me} + 30,43\% \text{ Mi} + 8,70\% \text{ Na} + 4,35\% \text{ Pp}$$

Tại Kỳ Sơn:

$$\text{Ph\%} = 6,12\% \text{ Mg} + 53,06\% \text{ Me} + 34,69\% \text{ Mi} + 4,08\% \text{ Na} + 2,04\% \text{ Pp}$$

Để thấy sự tương quan về phổ dạng sống của họ Long não tại các điểm nghiên cứu có biểu đồ (Hình 3.2).



Hình 3. 2. Phổ dạng sống của các loài trong họ Long não tại các điểm nghiên cứu

Như vậy, nhóm dạng sống cây chồi trên vừa (Me) (chiếm từ 45,45% đến 57,58%) và nhỡ (Mi) (chiếm từ 32,32% đến 37,14% tổng số loài). Kết quả này phù hợp với tính đặc trưng của các loài trong họ Long não chủ yếu thuộc các chi *Cinnamomum*, *Litsea*, *Neolitssea*, trong khi nhóm cây chồi nhỏ (Na), cây chồi rất lớn (Mg) và cây bán ký sinh (Pp) chiếm tỷ lệ không đáng kể (từ xấp xỉ 13% xuống xấp xỉ 1%).

Phổ dạng sống của họ Long não tại khu vực nghiên cứu tỉnh Nghệ An:

$$\text{Ph\%} = 8,97\% \text{ Mg} + 54,48\% \text{ Me} + 34,48\% \text{ Mi} + 1,38\% \text{ Na} + 0,69\% \text{ Pp}$$

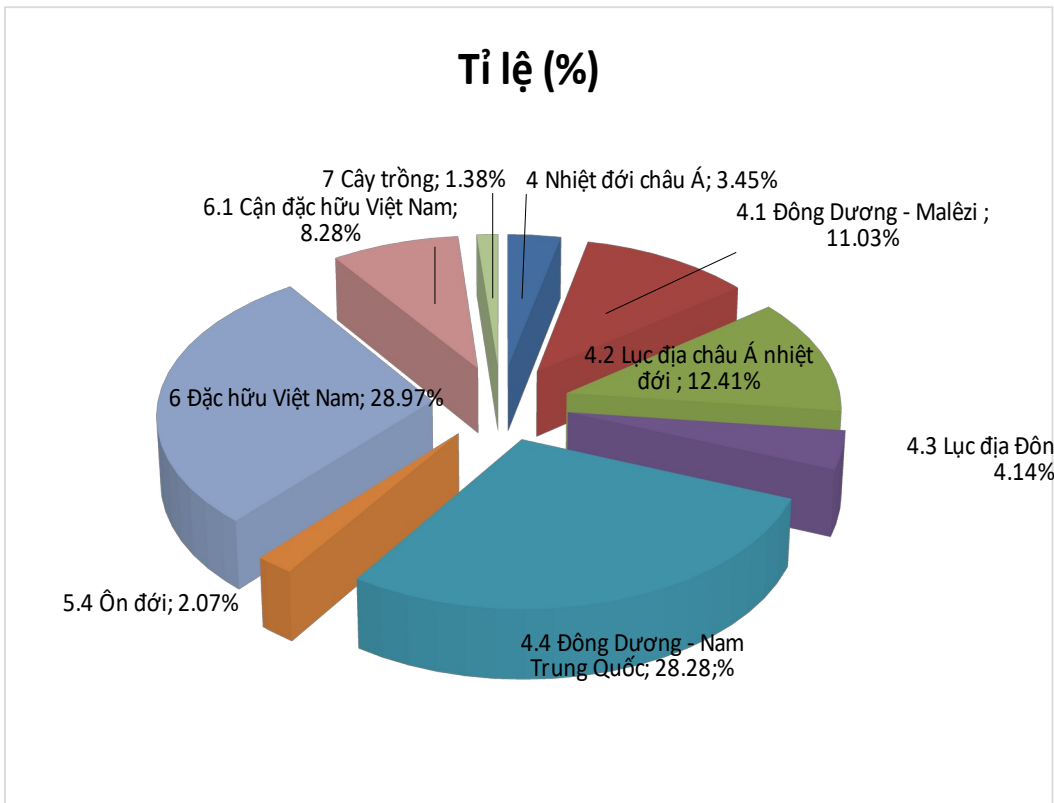
3.1.4. Đa dạng về yếu tố địa lý

Từ bảng danh lục thực vật, đã thống kê yếu tố địa lý của các loài thuộc họ Long não (*Lauraceae* Juss.) ở các điểm nghiên cứu (Bảng 3.4).

Bảng 3. 4. Yếu tố địa lý của các loài trong họ Long não các điểm nghiên cứu

Ký hiệu	Các yếu tố địa lý	Pù Huống	Pù Mát	Pù Hoạt	Quỳ Châu	Quỳn h Lưu	Kỳ Sơn	Tổng	Tỉ lệ (%)
4	Nhiệt đới châu Á	3	4	5	4	1	3	5	3.45
4.1	Đông Dương - Malêzi	8	13	11	12	2	5	16	11.03
4.2	Lục địa châu Á nhiệt đới	12	12	17	12	1	8	18	12.41
4.3	Lục địa Đông Nam Á	3	2	3	3	1	2	6	4.14
4.4	Đông Dương - Nam Trung Quốc	22	27	26	26	8	16	41	28.28
5.4	Ôn đới	1	1	2	1	1	1	3	2.07
6	Đặc hữu Việt Nam	14	19	27	16	7	10	42	28.97
6.1	Cận đặc hữu Việt Nam	7	10	6	6	1	4	12	8.28
7	Cây trồng	0	2	2	1	1	0	2	1.38
	Tổng	70	90	99	81	23	49	145	100

Từ bảng nghiên cứu về yếu tố địa lý của các loài thuộc họ Long não (Lauraceae Juss.) ở khu vực nghiên cứu cho thấy, nhiều nhất là yếu tố đặc hữu Việt Nam với 42 loài chiếm 28,97%; tiếp đến là yếu tố Đông Dương - Nam Trung Quốc với 41 loài chiếm 28,28%; yếu tố Lục địa châu Á nhiệt đới với 18 loài chiếm 12,41% và thấp nhất là yếu tố Cây trồng với 2 loài chiếm 1,38% (Hình 3.3).



Hình 3. 3. Yếu tố địa lý các loài trong họ Long nảo tại điểm nghiên cứu

Kết quả này phù hợp với đặc điểm của thực vật họ Long nảo là những cây nhiệt đới và cận nhiệt đới, chủ yếu phân bố ở những nơi có nhiệt độ tương đối cao, còn những khu vực có nhiệt độ thấp thì chúng sinh trưởng và phát triển kém hơn. Đáng chú ý là, yếu tố Đặc hữu và Cận đặc hữu Việt Nam chiếm tỉ lệ cao. Điều đó chứng minh cho tính độc đáo của họ Long nảo ở khu vực nghiên cứu.

3.1.5. Đa dạng về nguồn gen quý hiếm

Kết quả nghiên cứu đã xác định những loài quý hiếm thuộc danh lục họ Long nảo ở Nghệ An:

+ Thuộc danh mục Sách Đỏ Việt Nam [8]: có 1 loài rất nguy cấp (CR) là Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack.) Meisn.); 5 loài nguy cấp (VU) là Bộp quả bầu dục (*Actinodaphne ellipticibacca* Kosterm.), Kháo xanh (*Cinnadenia paniculata* (Hook.f.) Kosterm), Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte), Re cam bột (*Cinnamomum cambodianum* Lecomte) và Re trắng quả to (*Phoebe macrocarpa* C.Y. Wu);

+ Thuộc nhóm IIA trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ [14]: có 4 loài là Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack.) Meisn.), Re xanh phân (*Cinnamomum glaucescens* (Nees) Drury.), Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte) và Kháo xanh (*Cinnadenia paniculata* (Hook.f.) Kosterm)

+ Thuộc trong danh lục Đỏ của IUCN [171]: có 02 loài ở mức EN là Vù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte) và Bộp suôi (*Actinodaphne perlucida* C.K. Hlen); 01 loài ở mức CR là Re cam bột (*Cinnamomum cambodianum* Lecomte)

Đây là những loài có giá trị kinh tế như cho tinh dầu, làm thuốc, đặc biệt chất lượng gỗ rất tốt, nên bị khai thác triệt để, hiện nay chỉ còn lại ít những cây gỗ nhỏ tái sinh. Do vậy cần có những chính sách phù hợp để phục hồi và bảo tồn chúng.

3.1.6. Đa dạng về giá trị sử dụng

Giá trị sử dụng dựa theo các tài liệu của Trần Đình Lý (1993) [40], Đỗ Tất Lợi (2001) [39], Nguyễn Kim Đào (2017) [21], Võ Văn Chi (2012) [13]. Kết quả được trình bày ở Bảng 3.5.

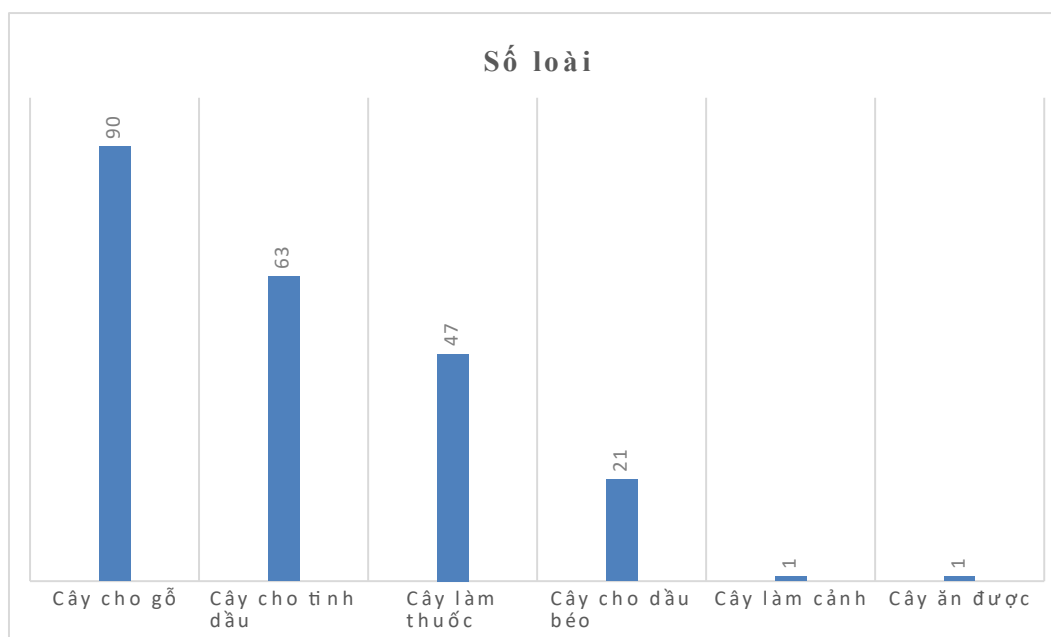
Bảng 3. 5. Giá trị sử dụng của họ Long não tại các điểm nghiên cứu

TT	Giá trị sử dụng	Ký hiệu	Số loài*	Tỉ lệ (%)
1	Cây cho gỗ	LGO	90	61,80
2	Cây cho tinh dầu	CTD	63	43,75
3	Cây làm thuốc	THU	47	32,64
4	Cây cho dầu béo	CDB	21	14,58
5	Cây làm cảnh	CAN	1	0,69
6	Cây ăn được	AND	1	0,69

* Một loài có thể cho 1 hoặc nhiều giá trị sử dụng khác nhau

Trong 145 loài thực vật họ Long não ở khu vực nghiên cứu đã được xác định, cây cho gỗ với 90 loài chiếm 61,80% tổng số loài; cây cho tinh dầu với 63 loài chiếm 43,75%; cây làm thuốc với 47 loài chiếm 32,64%; cây cho dầu béo

với 21 loài chiếm 14,58%, cây làm cảnh với 1 loài chiếm 0,69% và cây ăn được với 1 loài chiếm 0,69%. (Hình 3.4)



Hình 3. 4. Giá trị sử dụng các loài trong họ Long não tại điểm nghiên cứu

- **Nhóm cây cho gỗ:** Đây là nhóm cây có số lượng loài nhiều nhất. Gỗ của các loài này có độ bền trung bình, tuy nhiên trong gỗ có chứa tinh dầu nên lại có khả năng chống mối mọt tốt, điển hình như: Két sắt (*Beilschmiedia ferruginea* Liou), Quế bạc (*Cinnamomum mairei* Levl.), Quế trền (*Cinnamomum burmanii* (C. & T. Ness) Blume), Quế thanh (*Cinnamomum cassia* (L.) Presl), Quế hồi (*Cinnamomum verum* Presl), Ấn hạch ching (*Cryptocarya chingii* W. C. Cheng), Ấn hạch quả vàng (*Cryptocarya concinna* Hance) Ô đước đuôi (*Lindera caudata* (Wall. ex Nees) Hook.f.), Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers), Bời lời nhót (*Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob.), Kháo vàng thơm (*Machilus bonii* Lecomte), Kháo nhậm (*Machilus odoratissima* Nees). Ngoài ra còn có những cây gỗ quý nằm trong IUCN 2017, Sách Đỏ Việt Nam (2007) và trong Nghị định số 84/2021/NĐ-CP của Chính phủ, điển hình là các loài: Kháo xanh (*Cinnadenia paniculata* (Hook.f.) Kosterm.), Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte), Re xanh phấn (*Cinnamomum glaucescens* (Nees) Drury), Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) C. Nees), Re trắng quả to (*Phoebe macrocarpa* C.Y. Wu).

- **Nhóm cây cho tinh dầu:** Cây cho tinh dầu chiếm 43,75% số loài nghiên cứu. Tinh dầu của các loài trong họ này là nguyên liệu cho nhiều ngành: y học, chế biến thực phẩm, mỹ phẩm điển hình như: Bọp suối (*Actinodaphne perlucida* Allen); đa số các loài thuộc chi *Cinnamomum* như Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte), Quế lá tù (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) Quế trên (*Cinnamomum burmanii* (C. & T. Ness) Blume), Re xanh phần (*Cinnamomum glaucescens* (Nees) Drury), Re trứng (*Cinnamomum ovatum* Allen), Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) C. Nees), Ô đước mốc (*Lindera glauca* (Sieb.& Zucc.) Blume), Bời lời ba vì (*Litsea baviensis* Lecomte), Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.), Kháo nhậm (*Machilus odoratissima* Nees), Re trắng lá hẹp (*Phoebe angustifolia* Meins.)....

- **Nhóm cây làm thuốc:** Các loài cây trong họ Long não được sử dụng để điều trị nhiều loại bệnh như: đau bụng khó tiêu, đầy hơi, hoặc đau bụng có kèm theo nôn mửa, bệnh tiêu chảy, dạ dày, bệnh viêm đường hô hấp, tuần hoàn. Các chi có nhiều loài làm thuốc như chi *Cinnamomum* với 20 loài, chi *Litsea* với 6 loài, chi *Lindera* và *Machilus* cùng với 5 loài. Điển hình như Bọp lông (*Actinodaphne pilosa* (Lour.) Merr.), Quế bon (*Cinnamomum bonii* Lecomte), Long não (*Cinnamomum camphora* (L.) Persl), Re cầm chướng (*Cinnamomum caryophyllum* (Lour.) Moore), Quế ô đước (*Cinnamomum curvifolium* (Lour.) Nees), Quế rừng (*Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume), Quế quan (*Cinnamomum verum* Presl), Ô đước nam (*Lindera myrrha* (Lour.) Merr.), Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.), Bời lời nhót (*Litsea glutinosa* (Lour.) Rob.), Kháo lông nhung (*Machilus velutina* Champ.ex Benth.), Re trắng lá to (*Phoebe tavoyana* (Meissn.) Hook.f.)... Các loài như Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte), Re xanh phần (*Cinnamomum glaucescens* (Nees) Drury), Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn.) ngoài làm gỗ cũng có giá trị làm thuốc.

- **Nhóm cây cho dầu béo:** Chiếm 21 loài, chủ yếu là khai thác các loài: Quế bon (*Cinnamomum bonii* Lecomte), Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack.) Meisn.) với các thành phần chính là cinnamomi parthenoxyli có tác dụng làm đồ uống dùng thay xá xỉ, Ô đước mốc (*Lindera*

glauca (Sieb. et Zucc.) Blume) chứa các chất như folium, ramulus et radix, *linderae glaucae* trong rễ, cành, lá có tác dụng làm xà phòng hoặc dầu nhờn. Ô đước đuôi (*Lindera caudata* (Nees) Hook.f), Ô đước bắc (*Lindera tonkinensis* Lecomte), Màng tang (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers), Kháo lông nhung (*Machilus velutina* Champ. ex Benth.) trong vỏ cây chứa cortex et oleum machili dùng để làm hương hoặc trong ngành công nghiệp vì vỏ tiết ra một chất lỏng nhầy dính sẽ bốc hơi khi ta phơi nhưng chất dính còn lại là bột sẽ kết dính lại với nhau

- **Nhóm cây ăn được:** Bơ (*Persea americana* Mill.) có giá trị dinh dưỡng cao, được gọi là vua của các loại quả vì chứa nhiều Folate, Kali, Vitamin B5, B6, C, E, K.

- **Nhóm cây làm cảnh:** Cà lô bắc (*Caryodaphnopsis tonkinensis* (Lecomte) Airy- Shaw) có phân bố sinh thái khá rộng, trồng làm cảnh. Là loại cây gỗ lớn, có bạnh vè, thân thẳng, lá khỏe.

Như vậy, trong các nhóm giá trị sử dụng thì nhóm cây cho gỗ với số lượng loài nhiều nhất, tiếp đến là nhóm cây cho tinh dầu. Điều này cũng hoàn toàn hợp lý bởi vì Long não là một họ thực vật chiếm ưu thế ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, có nhiều loài cây tham gia cấu thành tổ hợp thảm thực vật.

3.1.7. Đa dạng loài bổ sung cho danh lục

Qua so sánh kết quả nghiên cứu so với các nghiên cứu trước đây của Nguyễn Thanh Nhân (2017) [43], Ban quản lý Khu BTTN Pù Huống (2016) [3], Phạm Hồng Ban và cs. (2009) [2], Nguyễn Đức Linh và cs. (2010) [35], Nguyễn Anh Dũng và cs. (2017) [15], Nguyễn Kim Đào (2017) [21] chúng tôi đã bổ sung cho danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống (2016) 15 loài thuộc 6 chi, danh lục thực vật VQG Pù Mát (2017) 22 loài thuộc 5 chi, danh lục thực vật Khu BTTN Pù Hoạt (2017) 31 loài thuộc 10 chi, danh lục thực vật Quỳ Châu 13 loài thuộc 6 chi, danh lục thực vật Quỳnh Lưu 4 loài thuộc 2 chi, danh lục thực vật Kỳ Sơn 17 loài thuộc 7 chi.

Bảng 3. 6. Danh lục các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Actinodaphne perlucida</i> Allen	Bộp suôi	GON	EN	NTC-PHU-230
2	<i>Beilschmiedia pergamentacea</i> Allen	Chấp kết	GOTB	LC	NTC-PHU-280
3	<i>Cinnamomum longepetiolatum</i> Kosterm.	Re cuông dài	GOL		NTC-PHU-233
4	<i>Cinnamomum mairei</i> Levl.	Quế bạc	GOL		NTC-PHU-281
5	<i>Cinnamomum scalarinervium</i> Kosterm.	Re gân hình thang	GON		NTC-PHU-235
6	<i>Cinnamomum verum</i> Presl	Quế hồi	GOL		NTC-PHU-282
7	<i>Dehaasia annamensis</i> Kosterm.	Tiểu hoa trung bộ	GON		NTC-PHU-236
8	<i>Litsea euosma</i> W. W. Smith	Bời lời núi đá	GON		NTC-PHU-247
9	<i>Litsea myristicaefolia</i> (Meisn.) Hook.f.	Bời lời lá nhục đậu khấu	GON		NTC-PHU-237
10	<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.	Bời lời đấng	GON	LC	NTC-PHU-283
11	<i>Litsea variabilis</i> Hemsl.	Bời lời dị dạng	GON	LC	NTC-PHU-245
12	<i>Litsea variabilis</i> var. <i>oblonga</i> Lecomte	Bời lời dị dạng lá thuôn	BUI		NTC-PHU-243
13	<i>Litsea verticillata</i> Hance	Bời lời lá mọc vòng	GON	LC	NTC-PHU-238
14	<i>Machilus grandifolia</i> S. Lee & F. N. Wei	Kháo lá to	GOTB		NTC-PHU-284
15	<i>Machilus platycarpa</i> Chun	Kháo quả dẹt	GON		NTC-PHU-250

GON: Cây thân gỗ nhỏ, *GOL*: cây thân gỗ lớn; *GOTB*: cây thân gỗ trung bình; *BUI*: cây thân bụi

Trong danh lục này dạng cây thân Gỗ nhỏ nhiều nhất với 9 loài, Gỗ lớn có 2 loài, Gỗ trung bình có 2 loài và 1 loài cây Thân bụi. Có 1 loài thuộc mức EN trong Danh lục đỏ IUCN và 4 loài thuộc mức LC.

Bảng 3. 7. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật VQG Pù Mát.

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Alseodaphne tonkinensis</i> Liou	Sự bắc	GON		NTC-PM-312
2	<i>Cinnamomum auricolor</i> Kosterm.	Re tía	GOTB		NTC-PM-339
3	<i>Cinnamomum bonii</i> Lecomte	Quế bon	GOTB		NTC-PM-378
4	<i>Cinnamomum cambodianum</i> Lecomte	Re cambốt	GON	VU,CR	NTC-PM-377
5	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Persl	Long não	GOL		NTC-PM-392
6	<i>Cinnamomum caryophyllum</i> (Lour.) S. Moore	Re cẩm chướng	GOL		NTC-PM-340
7	<i>Cinnamomum cassia</i> (L.) Presl	Quế thanh	GOTB		NTC-PM-397
8	<i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl.	Quế kunstler	GOTB		NTC-PM-336
9	<i>Cinnamomum mairei</i> Levl.	Quế bạc	GOL		NTC-PM-337
10	<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack) C. Nees	Vù hương	GOL	CR,IIA	NTC-PM-399
11	<i>Cinnamomum tetragonum</i> A. Chev.	Quế đỏ	GON		NTC-PM-334
12	<i>Litsea balansa</i> Lecomte	Bời lời balansa	GON		NTC-PM-379
13	<i>Litsea clemensii</i> Allen	Bời lời clemen	GON		NTC-PM-374
14	<i>Litsea elongata</i> (Ness) Hook.f.	Bời lời lá thuôn	GON		NTC-PM-375

15	<i>Litsea eugenoides</i> A. Chev. ex Liou	Bời lời trâm	GON		NTC-PM-338
16	<i>Litsea euosma</i> W. W. Smith	Bời lời núi đá	GON		NTC-PM-373
17	<i>Litsea ferruginea</i> (Blume) Blume	Bời lời màu gỉ sắt	GON		NTC-PM-333
18	<i>Litsea mollis</i> Hemsl	Bời lời mềm	GON		NTC-PM-341
19	<i>Litsea myristicaefolia</i> (Meisn.) Hook.f.	Bời lời lá nhục đậu khấu	GON		NTC-PM-398
20	<i>Litsea salmonea</i> A. Chev.	Bời lời đỏ tươi	GON		NTC-PM-376
21	<i>Machilus leptophylla</i> Hand.-Mazz.	Kháo nhót	GOTB		NTC-PM-380
22	<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees) Nees	Re trắng mũi mác	GON	LC	NTC-PM-396

Trong danh lục này dạng cây thân Gỗ nhỏ nhiều nhất với 13 loài, Gỗ lớn có 4 loài, Gỗ trung bình có 5 loài. Có 2 loài thuộc mức CR và VU và nhóm IIA, chỉ 1 loài thuộc mức LC (Xem bảng 3.7).

Bảng 3. 8. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Hoạt.

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Actinodaphne ellipticibacca</i> Kosterm.	Bộp quả bầu dục	GON	VU	NTC-PHO-91
2	<i>Beilschmiedia glauca</i> S.N. Lea & L. Lau	Chấp móc	GOTB	LC	NTC-PHO-60
3	<i>Beilschmiedia percoriacea</i> Allen	Chấp dai	GOTB		NTC-PHO-90
4	<i>Beilschmiedia tsangii</i> Merr.	Chấp tsang	GOTB		NTC-PHO-46
5	<i>Caryodaphnopsis tonkinensis</i> (Lecomte) Airy-Shaw	Cà lò bắc	GOL	LC	NTC-PHO-59

6	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	Quế lá tù	GOL	LC	NTC-PHO-101
7	<i>Cinnamomum caryophyllum</i> (Lour.) S. Moore	Re cầm chướng	GOL		NTC-PHO-93
8	<i>Cinnamomum curvifolium</i> (Lour.) Nees	Quế ô đực	GOL	LC	NTC-PHO-160
9	<i>Cinnamomum durifolium</i> Kosterm.	Re lá cứng	GON		NTC-PHO-157
10	<i>Cinnamomum glaucescens</i> (Nees) Drury	Re xanh phân	GOL	IIA	NTC-PHO-145
11	<i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl.	Quế kunstler	GOTB		NTC-PHO-150
12	<i>Cinnamomum magnificum</i> Kosterm.	Quế tuyệt	GON		NTC-PHO-105
13	<i>Cinnamomum ovatum</i> Allen	Re trứng	GOTB		NTC-PHO-55
14	<i>Cinnamomum songcaurium</i> (Ham.) Kosterm.	Mảnh sành	GON		NTC-PHO-61
15	<i>Cinnamomum tamala</i> (Buch.-Ham.) T. Ness & Ness	Re chay	GOTB		NTC-PHO-43
16	<i>Cryptocarya chinnensis</i> (Hance) Hemsl.	Cà đuối trung quốc	GON		NTC-PHO-45
17	<i>Cryptocarya concinna</i> Hance	Ấn hạch quả vàng	GOTB	LC	NTC-PHO-52
18	<i>Cryptocarya infectoria</i> (Blume) Miq.	Cà đuối nhuộm	GON		NTC-PHO-97
19	<i>Lindera chunii</i> Merr.	Ô đước chun	GON		NTC-PHO-41
20	<i>Lindera glauca</i> (Sieb.& Zucc.) Blume	Ô đước mốc	GON	LC	NTC-PHO-95
21	<i>Lindera tonkinensis</i> Lecomte	Ô đước bắc	GON	LC	NTC-PHO-94

22	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. B. Rob.	Bời bời nhót	GON	LC	NTC-PHO-143
23	<i>Litsea helferi</i> Hook.f.	Bời lời helfe	GON		NTC-PHO-99
24	<i>Litsea mollis</i> Hemsl	Bời lời mềm	GON		NTC-PHO-47
25	<i>Litsea variabilis</i> Hemsl.	Bời lời dị dạng	GON	LC	NTC-PHO-57
26	<i>Machilus bonii</i> Lecomte	Kháo vàng thơm	GOTB		NTC-PHO-103
27	<i>Machilus odoratissima</i> Nees	Kháo nhậm	GOL		NTC-PHO-156
28	<i>Neolistsea angustifolia</i> A. Chev.	Nô lá hẹp	GON		NTC-PHO-154
29	<i>Neolitsea busanensis</i> Yam. & Kam	Nô bụi san	GON		NTC-PHO-50
30	<i>Neolitsea zeylanica</i> (Nees) Merr.	Nô xây lan	GOTB	LC	NTC-PHO-48
31	<i>Phoebe lanceolata</i> (Wall. ex Nees) Nees	Re trắng mũi mác	GON	LC	NTC-PHO-58

Theo bảng 3.8, dạng cây thân Gỗ nhỏ nhiều nhất với 15 loài, Gỗ lớn có 6 loài, Gỗ trung bình có 9 loài. Có 1 loài thuộc mức CR và 1 loài thuộc nhóm IIA, có 9 loài thuộc mức LC.

Bảng 3. 9. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật huyện Quỳnh Châu.

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Actinodaphne pilosa</i> (Lour.) Merr.	Bộp lông	BUI	LC	NTC-QC-452
2	<i>Caryodaphnopsis tonkinensis</i> (Lecomte) Airy- Shaw	Cà lồ bắc	GOL	LC	NTC-QC-432
3	<i>Cinnamomum cassia</i> (L.) Presl	Quế thanh	GOTB		NTC-QC-481
4	<i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl.	Quế kunstler	GOTB		NTC-QC-435
5	<i>Cinnamomum</i>	Re xanh	GOTB		NTC-QC-469

	<i>tonkinensis</i> (Lecomte) A.Chev.				
6	<i>Lindera chunii</i> Merr.	Ô đước chun	GON		NTC-QC-470
7	<i>Lindera communis</i> Hemsl.	Ô đước thường thấy	GON	LC	NTC-QC-468
8	<i>Lindera glauca</i> (Sieb.& Zucc.) Blume	Ô đước mốc	GON	LC	NTC-QC-461
9	<i>Lindera racemosa</i> Lecomte	Ô đước chùm	GON		NTC-QC-433
10	<i>Lindera tonkinensis</i> Lecomte	Ô đước bắc	GON	LC	NTC-QC-434
11	<i>Litsea elongata</i> (Ness) Hook.f.	Bời lời lá thuôn	GON		NTC-QC-436
12	<i>Litsea eugenoides</i> A. Chev. ex Liou	Bời lời trâm	GON		NTC-QC-475
13	<i>Neolitsea busanensis</i> Yam. & Kam	Nô bụi san	GON		NTC-QC-437

Theo bảng 3.9, dạng cây thân Gỗ nhỏ chiếm nhiều nhất với 8 loài, Gỗ lớn có 1 loài, Gỗ trung bình có 3 loài và 1 loài Thân bụi. Có 5 loài thuộc mức LC.

Bảng 3. 10. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật huyện Quỳnh Lưu.

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Actinodaphne pilosa</i> (Lour.) Merr.	Bộp lông	BUI	LC	NTC-QL-540
2	<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Pers.	Màng tang	GON		NTC-QL-522
3	<i>Litsea euosma</i> W. W. Smith	Bời lời núi đá	GON		NTC-QL-535
4	<i>Litsea monopetala</i> (Roxb.) Pers	Bời lời bao hoa đơn	GOTB	LC	NTC-QL-524

Theo bảng trên, dạng cây thân Gỗ nhỏ có 2 loài, Gỗ trung bình có 1 loài và 1 loài Thân bụi. Có 2 loài thuộc mức LC.

Bảng 3. 11. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật huyện Kỳ Sơn.

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Caryodaphnopsis tonkinensis</i> (Lecomte) Airy-Shaw	Cà lồ bắc	GOL	LC	NTC-KS-623
2	<i>Cassytha filiformis</i> L.	Tơ xanh	LEO		NTC-KS-657
3	<i>Cinnamomum bejolghota</i> (Buch.-Ham.) Sweet	Quế lá tù	GOL	LC	NTC-KS-625
4	<i>Cinnamomum burmannii</i> (C. & T. Ness) Blume	Quế trên	GOTB		NTC-KS-637
5	<i>Cinnamomum cassia</i> (L.) Presl	Quế thanh	GOTB		NTC-KS-672
6	<i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl.	Quế kunstler	GOTB		NTC-KS-673
7	<i>Cinnamomum tamala</i> (Buch.-Ham.) T. Ness & Ness	Re chay	GOTB		NTC-KS-622
8	<i>Lindera communis</i> Hemsl.	Ô đước thường thấy	GON	LC	NTC-KS-628
9	<i>Lindera glauca</i> (Sieb.& Zucc.) Blume	Ô đước mốc	GON	LC	NTC-KS-620
10	<i>Litsea elongata</i> (Ness) Hook.f.	Bời lời lá thuôn	GON		NTC-KS-655
11	<i>Litsea glutinosa</i> (Lour.) C. B. Rob.	Bời bời nhót	GON	LC	NTC-KS-653
12	<i>Litsea monopetala</i> (Roxb.) Pers	Bời lời bao hoa đơn	GOTB	LC	NTC-KS-659
13	<i>Litsea myristicaefolia</i> (Meisn.) Hook.f.	Bời lời lá nhục đậu khấu	GON		NTC-KS-660
14	<i>Neolistsea angustifolia</i> A. Chev.	Nô lá hẹp	GON		NTC-KS-656

15	<i>Neolitsea busanensis</i> Yam. & Kam	Nô bụi san	GON		NTC-KS-624
16	<i>Phoebe angustifolia</i> Meins.	Re trắng lá hẹp	BUI		NTC-KS-630
17	<i>Phoebe tavoyana</i> (Meissn.) Hook.f.	Re trắng lá to	GON	LC	NTC-KS-674

GON: Cây thân gỗ nhỏ, *GOL*: cây thân gỗ lớn; *GOTB*: cây thân gỗ trung bình; *BUI*: cây thân bụi, *LEO*: cây thân leo ký sinh

Theo bảng 3.11, dạng cây thân Gỗ nhỏ chiếm nhiều nhất với 8 loài, Gỗ lớn có 2 loài, Gỗ trung bình có 5 loài, 1 loài Thân bụi và 1 loài Thân leo ký sinh. Có 7 loài thuộc mức LC.

Tuy nhiên so với danh lục đã được công bố của Nghệ An thì chỉ có 11 loài bổ sung cho khu vực nghiên cứu (Bảng 3.12)

Bảng 3. 12. Các loài thực vật họ Long não bổ sung cho Danh lục thực vật tỉnh Nghệ An.

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng thân	Mức độ bảo tồn	Số hiệu mẫu
1	<i>Alseodaphne tonkinensis</i> Liou	Sụ bắc	GON		NTC-PM-312
2	<i>Beilschmiedia pergamentacea</i> Allen	Chấp kết	GOTB	LC	NTC-PHU-280
3	<i>Cinnamomum auricolor</i> Kosterm.	Re tía	GOTB		NTC-PM-339
4	<i>Cinnamomum caryophyllum</i> (Lour.) S. Moore	Re cầm chướng	GOL		NTC-PM-340, NTC-PHO-93
5	<i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl.	Quế kunstler	GOTB		NTC-PM-336, NTC-PHO-150, NTC-QC-435, NTC-KS-673
6	<i>Cinnamomum magnificum</i> Kosterm.	Quế tuyệt	GON		NTC-PHO-105
7	<i>Cinnamomum songcaurium</i> (Ham.) Kosterm.	Mảnh sành	GON		NTC-PHO-61
8	<i>Litsea balansae</i> Lecomte	Bời lời balansa	GON		NTC-PM-379
9	<i>Litsea eugenoides</i> A. Chev. ex Liou	Bời lời trâm	GON		NTC-PM-338, NTC-QC-475

10	<i>Litsea mollis</i> Hemsl	Bời lời mềm	GON		NTC-PM-341, NTC-PHO-47
11	<i>Machilus leptophylla</i> Hand.-Mazz.	Kháo nhót	GOTB		NTC-PM-380

GON: Cây thân gỗ nhỏ, GOL: cây thân gỗ lớn; GOTB: cây thân gỗ trung bình; BUI: cây thân bụi, LEO: cây thân leo ký sinh

3.2. Đặc điểm của các loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.)

3.2.1. Đặc điểm chung

Nguyễn Kim Đào (2017) trong Thực vật chí Việt Nam, tập 20, họ Long não đã mô tả đặc điểm chung của họ Long não như sau:

- *Thân*: Chủ yếu là thân gỗ, hiếm khi thân bò (chỉ có 2 loài *Cassytha capillaris* và *Cassytha filiformis*), thường có thân tròn, hiếm khi gặp thân có cạnh hay vuông. Cây có thể phân cành nhiều hay ít. Nhánh và cành non thường tròn, nhẵn, một số có lông (Bời lời nhót - *Litsea glutinosa*), hay có cạnh (Cà lồ bắc - *Caryodaphnopsis tonkinensis*). Cành non thường có chồi ngủ đông, màu xanh. Vỏ cây thường có mùi thơm do trong thân có tế bào tiết dầu thơm.

- *Rễ*: Rễ chính phát triển từ rễ mầm, to khỏe đâm sâu vào lòng đất, một số loài có rễ bành như Gù hương, Dã hương. Rễ ngoài việc hút chất dinh dưỡng trong đất còn tích lũy 1 số hoạt chất có giá trị như safrol (*Cinamomum cambodianum*; *Cinamomum parthenoxylon*), camphora (*Cinamomum camphora*), lindestreme (*Cinamomum myrtha*), ...

- *Lá*: Có kích thước lớn nhỏ khác nhau, thường là lá đơn nguyên, mọc cách, ít khi mọc đối, có nhiều hình dạng như hình bầu dục dài (Cà lồ bắc - *Caryodaphnopsis tonkinensis*) thon hẹp (Re trắng nhót - *Phoebe pallida*, Bời lời lá thuôn - *Litsea elongata*), hay bầu dục tròn (Quế bời lời - *Cinnamomum polyadelphum*); gốc lá chót lại hình buồm hay hình tròn hoặc nhọn; chóp lá có thể nhọn, tù; lá thường chụm ở cuối nhánh, mép nguyên; Lá có 3 gân chính từ gốc giống như gân hình cung (Re xanh - *Cinnamomum tonkinensis*) hay gân lá hình lông chim (Bời lời xanh - *Litsea viridis*) hoặc hệ gân đơn giản (Dầu đẳng - *Lindera myrrtha*), lá nhẵn hay có lông ở một mặt hoặc có lông ở cả 2 mặt, thường có màu nâu, không có lá kèm, có tế bào tiết tinh dầu thơm.

+ *Cụm hoa:*

Hoa nhỏ mọc thành cụm, hình chùy hay hình xiêm tán giả ở đầu cành hay ở nách lá hoặc phân thân không mang lá. Hoa thường hướng lên ngọn.

+ *Hoa:*

Hoa có cuống, cuống ngắn hoặc có khi không cuống. Thường gặp là hoa đều, mẫu 3, lưỡng tính, có khi đơn tính. Bao hoa 6 mảnh, xếp 2 vòng.

Bộ nhị là bội số của mảnh bao hoa hợp thành những bó 3 nhị, thường gặp 9 nhị xếp 3 vòng, đôi khi có thêm 1 vòng nhị lép ở gốc chỉ nhị, nhị thường mang 2 túi mật. Bao phấn 2-4 ô, nếu là 4 ô thường sắp xếp 2 trên 2 dưới hoặc 4 ô theo hình vòng cung hay cùng 1 mặt phẳng, mở bằng lỗ nắp đậy.

Bộ nhụy thường có một lá noãn (đôi khi 3 dính lại) tạo thành bầu 1 ô, thường là noãn treo hoặc noãn đảo. Bầu không dính vào thùy bao hoa và quả thường dính trên 1 cuống trần hoặc đế cứng (các chi *Alseodaphne*, *Persea*, *Beilschmiedia*, *Caryodaphne*). Đôi khi gặp bầu trung, đế bầu dính vào 1 cái chén do thùy bao hoa tạo thành, chén có thể nông hoặc mở rộng ôm 1 phần quả (các chi *Actidaphne*, *Cinnamomum*, *Litsea*, *Lindera*, *Neolitsea*,). Bầu hạ, bầu được bao bọc (ở các chi *Cryptocarya*, *Casytha*)

+ *Quả:*

Thuộc loại quả hạch hay quả mọng, khi chín có màu đỏ tươi (chi *Alseodaphne*, *Machilus*,) tím sẫm, nâu sậm (chi *Alseodaphne*, *Beilschmiedia*). Thường có đài dính liền phát triển thành dạng đầu dưới quả, hay đế hoa lớn bao quanh lấy quả trông như bầu dưới; quả thường không lông, thường có hình trái xoan, bầu dục hoặc tròn, cũng có 1 số hình quả lê (*Persea americana*) hoặc hình con quay thót nhỏ về đế quả (chi *Alseodaphne*, *Beilschmiedia*, ...).

+ *Hạt:*

Quả thường chứa 1 hạt hình thành do 2 lá noãn bằng nhau chứa nhiều dầu béo (chi *Cinnamomum*, *Litsea*, *Lindera*, *Persea*), carbohydrat và protein. Lá đầu tiên của chồi mầm phát triển tốt, thường có lông và kích thước lớn hơn những lá xuất hiện sau [21].

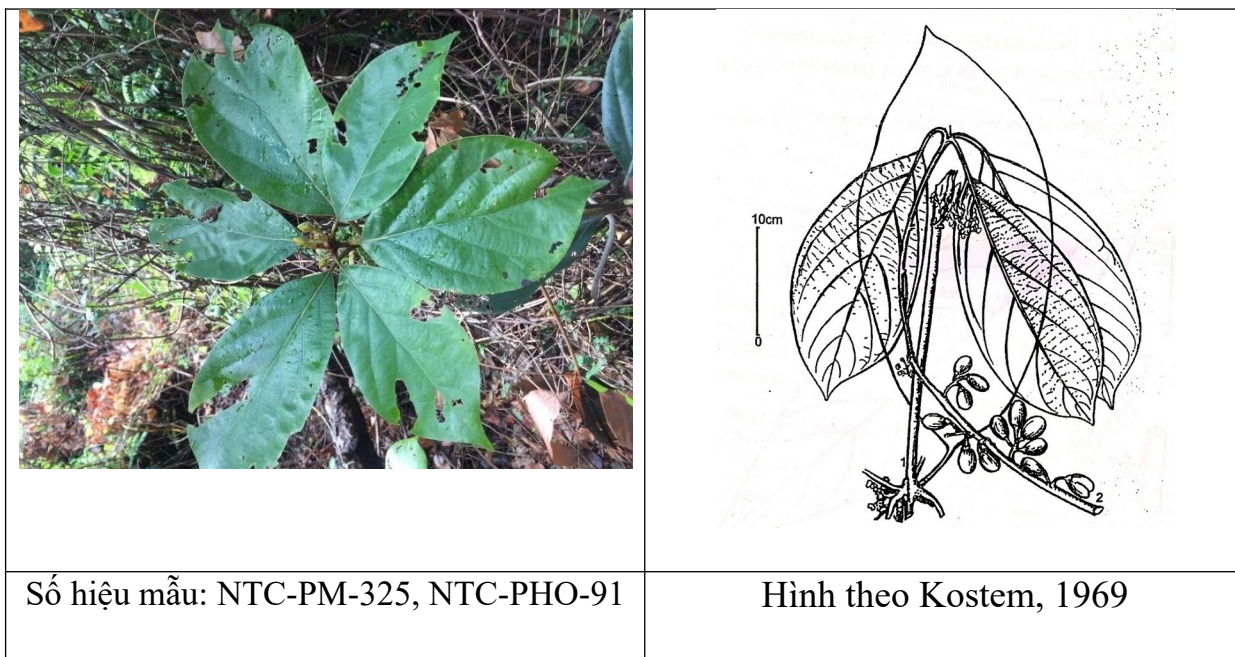
3.2.2. Đặc điểm hình thái và sinh học sinh thái của một số loài trong họ Long

não ở các điểm nghiên cứu ở Nghệ An

3.2.2.1. Những loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và Nghị định 84/2021/NĐ-CP (2021)

1. *Actinodaphne elliptibacca* Kosterm. - **Bộ quả bầu dục**, Bộ quả mọng

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-91), VQG Pù Mát (NTC-PM-325).



Ảnh 3. 1. Bộ quả bầu dục (*Actinodaphne elliptibacca* Kosterm.)

- *Đặc điểm hình thái*: Loài này rất gần với *Actinodaphne pilosa* (Lour.) Merr. tuy nhiên lá nhỏ hơn

Cây gỗ nhỏ 5 - 6 m, cành chắc mập, lông nâu dày đặc. Lá mọc vòng, hình trứng ngược - bầu dục, dài 23 - 36 cm, rộng 9 - 15 cm; chóp lá nhọn ngắn, thót dần về phía cuống; mặt trên nhẵn, mặt dưới đầy lông nhung; có 6 - 9 đôi gân bên; cuống lá dài 5 cm, phủ đầy lông nâu. Cụm hoa dạng chùm tán, đơn tính, dài 4 cm ở nách lá, phủ đầy lông nâu, các nhánh phía dưới dài 1 cm, lá bắc sớm rụng, trước khi hoa nở. Hoa cái có cuống dài 2 mm, có lông; ống bao hoa dạng phễu, có lông; bao hoa dạng trứng, 1,5 mm, có lông rải rác phía ngoài, nhẵn bên trong; bầu hình trứng, vòi dài 1 mm, núm hình khiên; nhị lép nhỏ. Quả hình trứng ngược - bầu dục, dài 2,5 cm, rộng 1,5 cm, đế nhỏ, hơi rộng, cao 4 mm,

đường kính 8 mm, có viền mép mỏng nguyên; cuống dài 5 mm, thót về phía dưới.

- *Sinh học và sinh thái*: Mùa hoa tháng 9. Mọc rải rác trong rừng thưa, ở độ cao 1500 m.

- *Phân bố*: Lào Cai (Sapa), Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát).

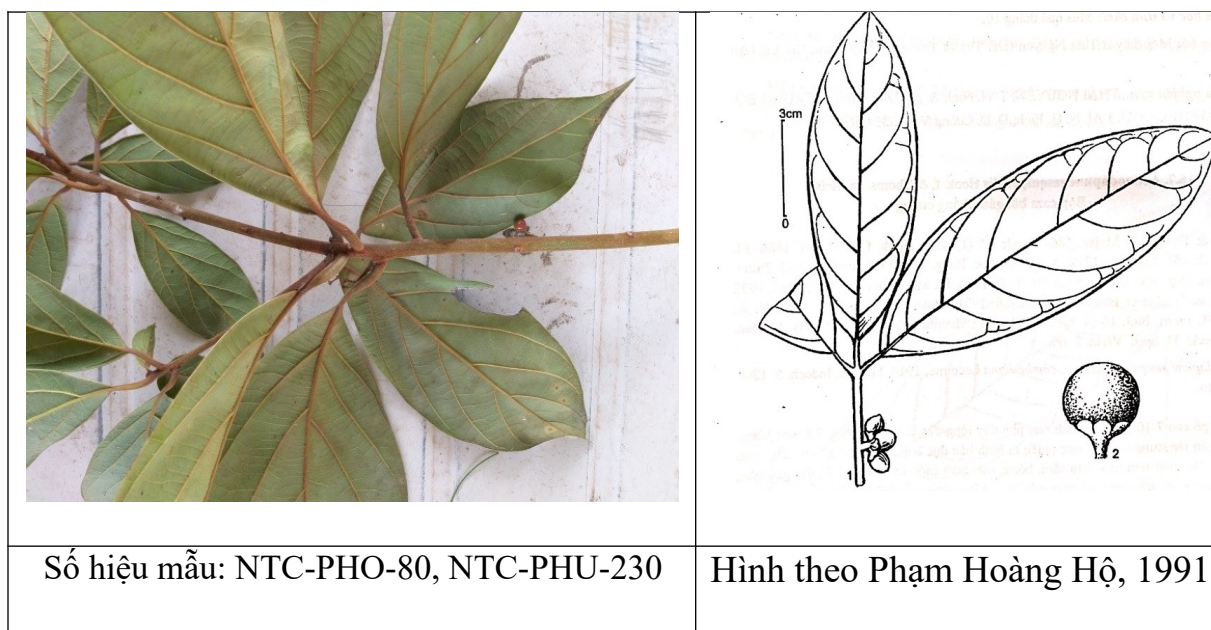
- *Giá trị*: Loài đặc hữu và nguồn gen hiếm của Việt Nam. Cây cho gỗ nhỏ, dùng làm cột kèo và làm củi..

- *Tình trạng*: Loài có khu phân bố hẹp, nơi cư trú rất dễ bị xâm hại.

- *Phân hạng*: VU

2. *Actinodaphne perlucida* C.K. Hlen – Bộp suối

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-80), Khu BTTN Pù Huông (NTC-PHU-230)



Ảnh 3. 2. Bộp suối (*Actinodaphne perlucida* C.K. Hlen)

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ, cao 10 m; cành non có lông màu nâu dày, về sau nhẵn. Lá mọc vòng và tập trung ở đầu cành; phiến lá hình bầu dục thuôn, cỡ 11-21 x 4-9 cm, chóp gần tù, gốc hình nêm; mặt trên màu nâu sẫm nhẵn hoặc màu oliu xám dợt, mặt dưới màu nâu nhạt khi khô, phủ đầy lông màu gỉ sắt; gân bên có 7-9 đốm 2 cm, phủ đầy lông. Cụm hoa tán đơn tính khác gốc, ở nách lá rụng, không cuống. Hoa đực nhị hữu thụ 9; bao phấn 4 ô, tất cả đều hướng vào trong, vòng nhị thứ 3 có 2 tuyến. Qua hình cầu, màu đen khi chín, đường kính 6-

8 mm, được đính trong ống bao hoa dạng đĩa chia thùy, các thùy không đều, chóp tròn, có lông

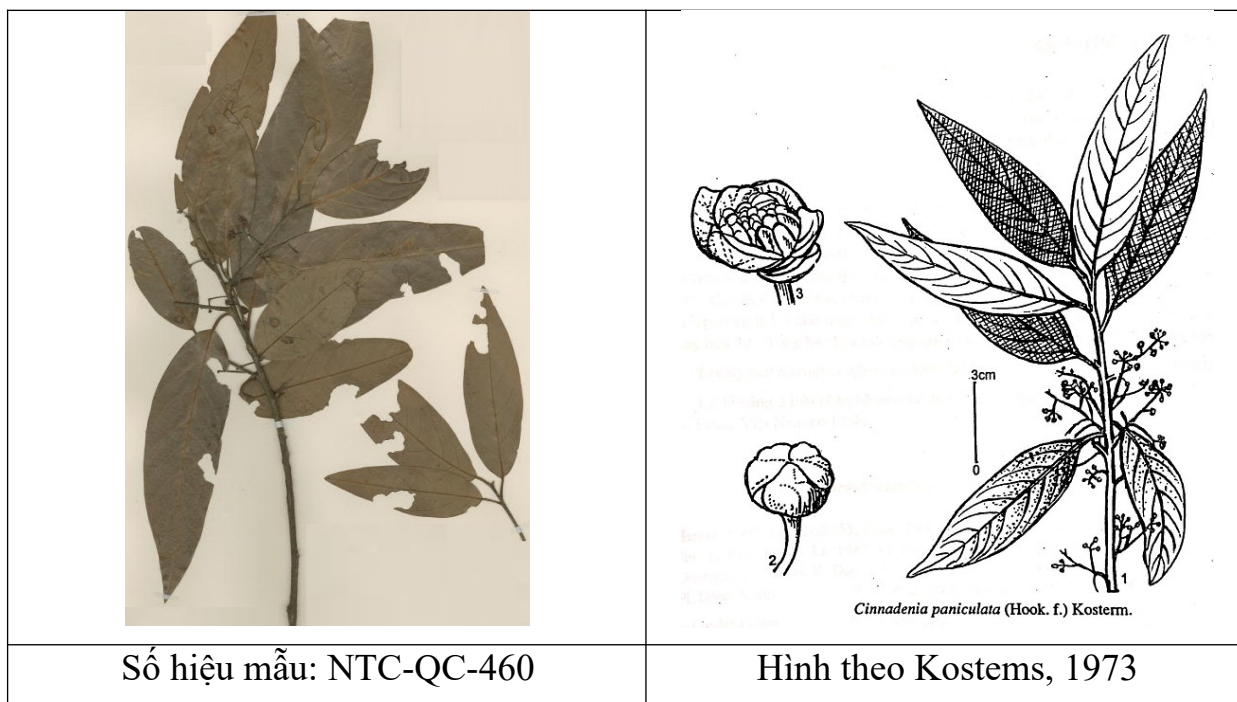
- *Sinh học và sinh thái*: Mùa quả tháng 10.

- *Phân bố*: Mới thấy ở Thái Nguyên (Đại Từ), Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Huông) và Gia Lai (An Khê).

- *Phân hạng*: EN

3. *Cinnadenia paniculata* (Hook.f.) Kosterm. – Kháo xanh

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, xã Châu Phong, Quỳnh Châu (NTC-QC-460).



Ảnh 3.3. Kháo xanh (*Cinnadenia paniculata* (Hook.f.)

Tên gọi khác: *Dodecadenia paniculana* Hook. f. 1886.; *Litsea liyuingii* Liou, 1933.

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ, cao 15-30 m, đường kính 30-60 cm; có chồi mảnh. Lá xếp theo đường xoắn ốc, dai, nhẵn, hình bầu dục-thuôn dài hoặc hình mũi mác, cỡ 12-18 x 3-5,5 cm; chóp lá nhọn, gốc lá hình nêm hay gần tròn; có 8-12 đôi gân bên; gân giữa phẳng hoặc hơi lõm mặt trên và lồi lên ở mặt dưới, màu sáng, các gân bên hơi dốc hướng về phía mép lá; cuống dài 1,5-3,5 cm, nhẵn, khỏe. Cụm hoa hình chùy-tán, đơn tính khác gốc. Cụm hoa đực dài 7 cm, có lông; mỗi tán có cuống nhỏ, dài khoảng 3-6 mm. Lá bắc 6 cái, 3 cái trong hơi bé hơn 3 cái ngoài, có 5-10 hoa trong mỗi tán. Hoa có cuống dài 1-2 mm. Bao hoa 6 thùy, gần đều nhau, hình trứng, phủ lông ở mặt ngoài. Nhị hữu thụ 9-12

(có khi tới 32), dài khoảng 2 mm, mảnh, có lông; bao phấn 4 ô, thuôn, tất cả hướng vào trong, vòng nhị thứ 3 có 2 tuyến, hình thận, không chân. Cụm hoa cái hình chùy, dài 3-6 cm, ít hoa, cuống tán dài 8 mm. Có 6 lá bắc, nhẵn. Bao hoa 6 thùy, đều nhau, rụng toàn bộ khi quả hình thành. Bầu nhẵn; vòi nhụy dạng đĩa hơi loe ra hoặc đôi khi không rõ. Quả dạng chùy, dài 1,3-2,2 cm; đế quả dày lên, chén quả cao 2-4 mm, đường kính 5-8 mm; cuống quả dài 1cm.

- *Sinh học và sinh thái*: Mùa hoa tháng 9-12, Mùa quả tháng 1 năm sau. Mọc rải rác trong rừng thường xanh nhiệt đới, từ độ cao 500 m trở lên.

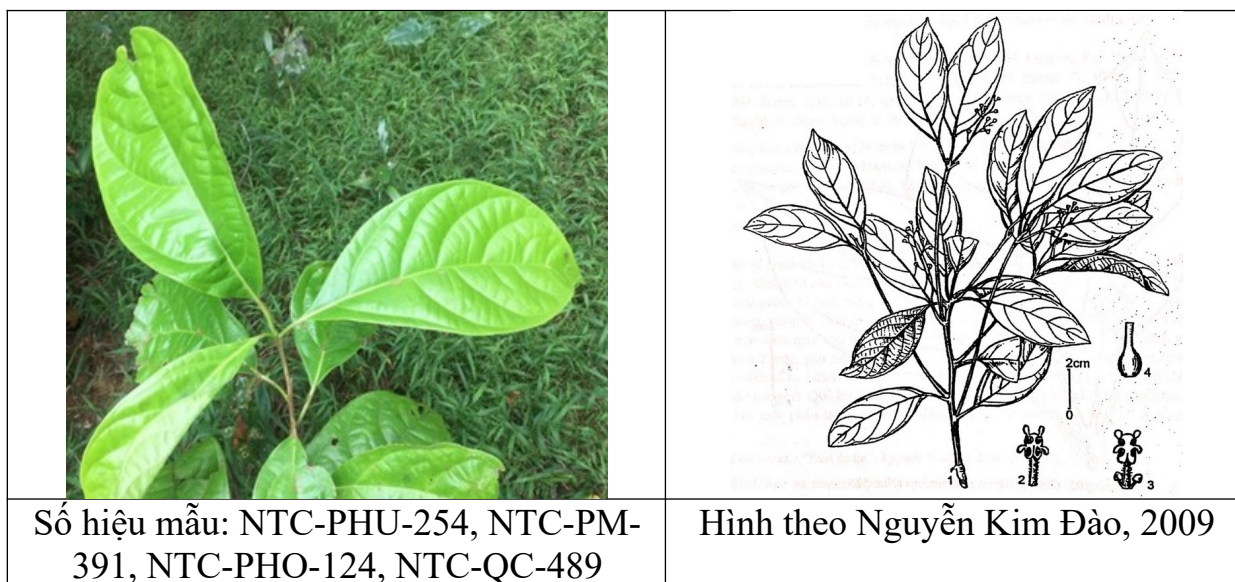
- *Phân bố*: Lạng Sơn (Hữu Lũng), Thái Nguyên (Đại Từ), Hà Nội (Ba Vì), Nghệ An (Quỳ Châu). Còn có ở Ấn Độ, Mianma, Trung Quốc (Vân Nam).

- *Giá trị sử dụng*: Cây cho gỗ tốt, bền chắc và không bị mối mọt, dùng đóng các đồ đạc trong nhà, trong xây dựng công trình.

Loài duy nhất của chi *Cinnadenia* ở Việt Nam. Loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (1996, 2007) với phân hạng “Sẽ nguy cấp” (VUA1).

4. *Cinnamomum balansae* Lecomte - **Gù hương**, Quế balansa

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, VQG Pù Mát (NTC-PM-391), Khu BTTN Pù Huống (NTC-PHU-254), Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-124), huyện Quỳ Châu (NTC-QC-489).



Ảnh 3. 4. Gù hương (*Cinnamomum balansae* Lecomte)

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ lớn, thường xanh, cao tới 30 m, đường kính thân 0,7- 1,2 m. Cành nhẵn, màu hơi đen khi khô. Lá mọc cách, dai, hình trứng, dài 9- 22 cm, rộng 4- 9 cm, thót nhọn về hai đầu; Gân chính phẳng ở mặt trên, lồi ở mặt dưới, gân bậc hai 4- 5 đôi. Cuống lá dài 2- 3 cm, nhẵn. Cụm hoa chùy,

ở nách lá, dài 4- 5 cm, phủ lông ngắn màu nâu; cuống hoa dài 1- 4 mm, phủ lông. Bao hoa 6 thùy, có lông. Nhị hữu thụ 9, bao phấn 4 ô; 3 nhị vòng trong cùng, mỗi nhị có 2 tuyến; nhị lép 3, hình tam giác, có chân. Bầu hình trứng, nhẵn; vòi ngắn, núm hình đĩa.

Quả hình cầu, đường kính 8- 10 mm, đính trên đế hoa hình chén.

- *Sinh học và sinh thái*: Mùa hoa tháng 1- 5, mùa quả chín tháng 6- 9. Tái sinh bằng hạt hoặc giâm cành; Sống ở Đất liền / Rừng (Đất liền). Mọc trong rừng rậm nhiệt đới thường xanh mưa mùa ẩm, trên núi đất hay núi đá vôi, ở độ cao 100- 600 m, trên đất thoáng nước và nhiều mùn, cùng một số loài cây khác như Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon*), bứa (*Garcinia sp.*), sấu (*Dracontomelum duperreanum*),...

- *Phân bố địa lý*: Trong nước: Vùng đồng bằng sông Hồng: Thành phố Hà Nội (Ba Vì); Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt, Pù Huông, Quỳnh Châu). Thế giới: Ấn Độ, Trung quốc.



- *Giá trị sử dụng*: Trong thân và lá có tinh dầu với thành phần chính là long não. Hạt chứa dầu béo. Gỗ tốt, không bị mối mọt, có mùi long não nên được ưa chuộng để đóng các đồ đạc trong nhà như tủ, bàn, ghế,...

- *Phân hạng*: VUA1c

- *Biện pháp bảo vệ*: Loài đã được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (1996) với cấp đánh giá “hiếm” (R) và Danh mục Thực vật rừng, Động vật rừng nguy cấp, quý hiếm (nhóm 2) của nghị định số 32/2006/NĐ – CP ngày 30/3/2006 của Chính phủ để hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại.

5. *Cinnamomum cambodianum* Lecomte - **Re cam bột**, Re lá dày

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, VQG Pù Mát (NTC-PM-377), Khu BTTN Pù Huông (NTC-PHU-288), huyện Quỳnh Châu (NTC-QC-495)

	
<p>Số hiệu mẫu: NTC-PHU-288, NTC-PM-377, NTC-QC-495</p>	<p>Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009</p>

Ảnh 3. 5. Re cam bột (*Cinnamomum cambodianum* Lecomte)

- *Đặc điểm hình thái:* Cây gỗ, cao khoảng 7-10 m, đường kính 20 - 30cm, thân tròn, thẳng, tán lớn, vỏ thân màu xám nhạt, có bì không rải rác; thịt vỏ dày 1-1,5cm, dễ bóc, màu trắng vàng. Lá mọc đối hoặc gần đối, hình bầu dục, dài 12-14cm, rộng 7-9cm, góc và đầu tù tròn, gần như nhẵn cả hai mặt; có 3 gân, 2 gân bên xuất phát cách gốc 1cm, cong vòng và cách mép lá 0,6mm chạy tới gần chóp lá, có 2-3 đôi gân phụ, các gân mạng chạy song song, gân giữa lóm ở mặt trên và lồi lên ở mặt dưới; cuống khỏe, dài 1,5-2cm, có rãnh ở phía trên. Cụm hoa chùy ở kẽ lá gần ngọn, hoặc đỉnh cành, dài 7-9cm, có lông thưa màu trắng, nụ hoa hình trứng nhọn, dài 7-8mm; bao hoa 6, dày, hình tam giác nhọn, hợp nhau ở gốc, có lông phía ngoài; nhị hữu thụ 9, xếp thành 3 vòng, vòng nhị thứ 3 bao phần hướng ra ngoài, vòng thứ 4 nhị lép; bầu hình trứng, có lông. Quả hình trứng khi non màu xanh lục, có chấm trắng, để quả có bao hoa tồn tại dạng chén.

- *Sinh học và sinh thái:* Mùa hoa từ tháng 4 – 6. Mọc trong rừng nhiệt đới thường xanh.

- *Phân bố địa lý:* Trong nước phân bố ở Ba Vì (TP. Hà Nội); Ninh Bình (Cúc Phương), Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Mát, Pù Huống, Quỳnh Châu). Thế giới: Campuchia.

- *Giá trị:* Gỗ dùng trong xây dựng. Vỏ làm thuốc, làm bột hương.

- *Tình trạng:* Loại có vùng phân bố chia cắt, nơi cư trú bị xâm hại và mới tìm thấy ở 3 điểm; các cá thể trưởng thành bị khai thác rễ lấy tinh dầu. Tuy


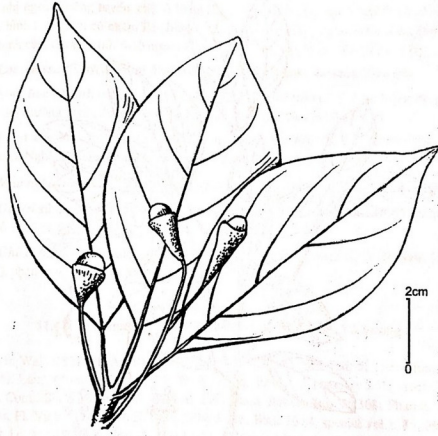
nhiên loài có thể đã được bảo vệ tốt ở Vườn Quốc gia Cúc Phương.

- *Phân hạng*: VU B1+2b,e

- *Biện pháp bảo vệ*: Bảo vệ trong hệ sinh thái tự nhiên nơi cây sinh sống.

6. *Cinnamomum glaucescens* (Nees) Hand.-Mazz. - **Re xanh phần**, Quế mốt, Re mốt

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, VQG Pù Mát (NTC-PM-321), Khu BTTN Pù Huống (NTC-PHU-205), Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-145), huyện Quỳnh Châu (NTC-QC-479)

	
Số hiệu mẫu: NTC-PHU-205, NTC-PM-321, NTC-PHO-145, NTC-QC-479	Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991

Ảnh 3. 6. Re xanh phần (*Cinnamomum glaucescens* (Nees) Hand.-Mazz.)

Tên gọi khác: *Ceidodaphne glaucescens* Nees in Wall. 1831; *Laurus glaucescens* Buch.- Ham. ex Nees in Wall. 1831; *Tetranthera glaucescens* Wall. 1830.

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ lớn, cao 15-20 m, đường kính thân 35-60 cm, vỏ thân màu nâu, nhiều cành nhánh. Lá đơn mọc cách, tập trung ở đầu cành, dạng trái xoan thuôn ngược, dài 5-8 cm, rộng 3-4 cm, đầu và góc lá đều nhọn. Gân bên 3-5 đôi, gốc có tuyến nâu. Mặt trên có màu xanh lục, nhẵn bóng, mặt dưới nhạt hơn, khi non lá có màu vàng đỏ hay vàng cam. Hoa mọc thành cụm ở nách lá hoặc đầu cành, dài 4-5 cm. Quả dạng hình nón, dài 1,6cm, gốc có đầu to bao bọc, rộng 1,2cm, cao 1,6 cm (kéo dài một phần cứng quả).

- *Sinh học và sinh thái*: Cây mọc chủ yếu ở vùng núi các tỉnh miền Trung và miền Nam, từ Quảng Trị trở vào, trong rừng ẩm thường xanh vùng núi.

- *Phân bố địa lý*: Trong nước: Cây mọc chủ yếu ở các tỉnh miền Trung: Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt, Pù Huông, Quỳnh Châu), Quảng Trị. Thế giới: Loài có phân bố ở nhiều nước nhiệt đới châu Á: Ấn Độ, Mianma, Nêpan.

- *Giá trị*: Cây cho gỗ trung bình dùng để đóng đồ đạc trong gia đình, dùng trong xây dựng. Gỗ (cả thân và rễ) có mùi thơm do có tinh dầu nên được khai thác để làm đồ gỗ mỹ nghệ, chưng cất tinh dầu xá xị.

- *Phân hạng*: IIA

7. *Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn – **Vù hương**, Re hương, Re dầu, cọ châu, Xá xị, Cứu mộc, Re cứu mộc

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, VQG Pù Mát (NTC-PM-399), Khu BTTN Pù Huông (NTC-PHU-208), Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-128), huyện Quỳnh Châu (NTC-QC-443)

	
<p>Số hiệu mẫu: NTC-PHU-208, NTC-PM-399, NTC-PHO-128, NTC-QC-443</p>	<p>Hình theo Auctor, 1972</p>

Ảnh 3. 7. Vù hương (*Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Meisn)

Tên gọi khác: *Laurus parthenoxylon* Jack. 1820; *Sassafras parthenoxylon* (Jack.) Nees, 1836; *Cinnamomum simondii* Lecomte, 1913; *Cinnamomum glanduliferum* (Wall.) Nees, 1831; *Cinnamomum porrectum* (Roxb.) Kosterm. 1952; *Laurus porrectum* Roxb. 1814; *Parthenorylon porrectum* (Roxb.) Blume, 1851.

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ lớn, thường xanh, cao đến 30m, đường kính thân 70-90cm, cành nhẵn, màu hơi đen khi khô. Lá mọc cách, dai, hình trứng, dài 9-15cm, rộng 4-5cm, thót nhọn về 2 đầu; gân bên 7-4 đôi, gân giữa phẳng ở mặt trên, lõm ở mặt dưới; cuống dài 2- 3cm, nhẵn. Cụm hoa chùy mọc ở nách lá, dài 6-12 cm, cuống hoa dài 1-3mm, bao hoa 6 thùy, nhị hữu thụ, chia 3 vòng, 2 vòng nhị ngoài không tuyến, chỉ có lông, nhị vòng thứ 3 có 2 tuyến, tuyến không chân, nhị lép 3, hình tam giác có chân; bầu hình trứng, nhẵn, vòi ngắn, núm hình đĩa. Quả dính trên ống bao hoa hình chén có hình cầu, đường kính 8-10mm.

- *Sinh học và sinh thái*: Ra hoa tháng 1-5, quả tháng 6-9. Mọc trong rừng rậm nhiệt đới thường xanh, ẩm trên núi đất hay núi đá vôi, ở độ cao 100-600m.

- *Phân bố địa lý*: Trong nước: Cao Bằng, Tuyên Quang, Quảng Ninh, Bắc Giang, Quảng Trị, Đà Nẵng, Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Hòa Bình (Hang Kia Pà Cò), Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt, Pù Huông, Quỳ Châu). Thế giới: Ấn Độ, Trung Quốc.


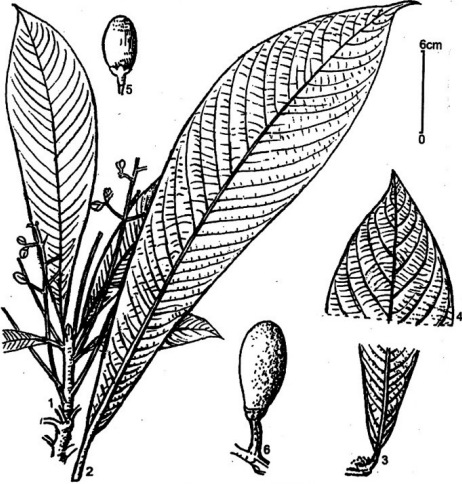
- *Giá trị*: Nguồn gen hiếm. Gỗ tốt không mối mọt, dùng trong xây dựng, làm tà vẹt, đóng tàu. Lá vỏ và rễ có thể chiết tinh dầu.

- *Tình trạng*: Loài có khu phân bố chia cắt. Bị khai thác rất nghiêm trọng, hiện nay không còn tìm thấy cây trưởng thành.

- *Phân hạng*: CR A1a,c,d

8. *Phoebe macrocarpa* C.Y. Wu – **Re trắng quả to**, Re trắng poilane, Sụ lá dài

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, VQG Pù Mát (NTC-PM-385), Khu BTTN Pù Huông (NTC-PHU-244), Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-128), huyện Quỳ Châu (NTC-QC-402)

	
<p>Số hiệu mẫu: NTC-PHU-244, NTC-PM-385, NTC-QC-402</p>	<p>Hình theo H. W. Li, 1984</p>

Ảnh 3. 8. Re trắng quả to (*Phoebe macrocarpa* C.Y. Wu)

Tên gọi khác: *Phoebe poilanei* Kosterm. 1973.

- *Đặc điểm hình thái:* Cây gỗ trung bình, cao 15-20 m, đường kính 20-30 cm; vỏ cây màu trắng, nhẵn; cành có những vết sẹo lá to, chồi ở ngọn được bọc bằng những vảy hình trứng, dài 1 cm, có lông. Lá nhóm họp trên đỉnh cành; phiến lá hình mũi mác ngược, cỡ 20-40 x 7-12 cm; chóp có mũi nhọn, ngắn, thuôn dần về phía cuống; mặt trên nhẵn, bóng, màu xanh sẫm; mặt dưới màu xanh sáng mốc mốc, có lông sát; gân giữa lồi hoặc phẳng ở mặt trên, có 20-30 đôi gân bên, các gân mịn, cong đều về phía mép lá; cuống dài 1,5-2 cm, có lông. Cụm hoa hình chùy, dài 10-21 cm; phân nhánh nhiều ở đỉnh, độ dài từ chỗ phân nhánh đầu tiên 7-15 cm, có lông màu nâu-hoe. Hoa màu xanh-vàng, dài 4-5 mm. Thùy bao hoa 6, đều, chia 2 vòng, hình trứng rộng, dài khoảng 4 mm, rộng 3 mm, 2 mặt có lông màu nâu vàng. Nhị hữu thụ 9, chỉ có lông; nhị 2 vòng đầu không tuyến; nhị vòng thứ 3 có 2 tuyến gần như không chân; nhị thoái hóa hình mũi mác, có lông. Bầu hình cầu, tất cả hay 1/2 phía trên có lông; vòi nhụy dạng giải; núm nhụy không rõ hoặc hơi mở rộng. Quả hình bầu dục, cỡ 4,5 x 2,5 cm, khi chín màu đen; thùy bao hoa hình trứng hoặc hình bầu dục, cỡ 4 x 6 mm, có lông cả 2 mặt, dựng đứng dưới quả; cuống quả dài 5 mm, dày.

- *Sinh học và sinh thái:* Mùa hoa tháng 4-6, Mùa quả tháng 10-12. Mọc

trong rừng nhiệt đới thường xanh, ở độ cao 500-1500 m.

- *Phân bố*: Lào Cai (Sa Pa đi Phong Thổ), Tuyên Quang (Na Hang), Lạng Sơn Hữu Lũng), Hoà Bình (Đà Bắc), Phú Thọ (Xuân Sơn), Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt, Pù Huông, Quỳ Châu). Còn có ở Trung Quốc (Vân Nam).


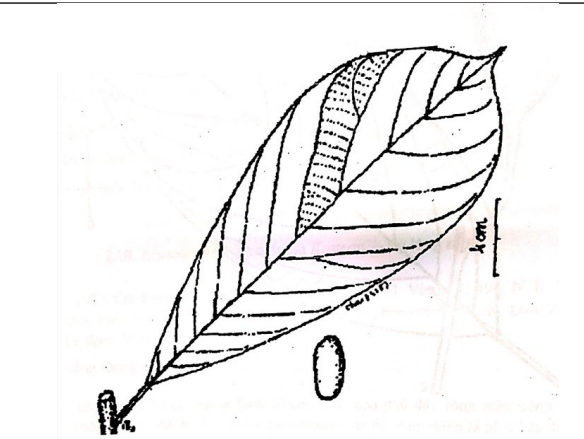
- *Công dụng*: Cho gỗ dùng đóng đồ gia dụng.

- *Tình trạng*: Loài được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (1996, 2007), phân hạng “Sẽ nguy cấp” (VU A1 + 2c, d).

3.2.2.2. Những loài nghiên cứu tinh dầu

1. *Alseodaphne velutina* Cher. – Vàng trắng lông

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Tri Lễ; Số hiệu mẫu NTC-PHO-11; ngày 06/12/2019; toạ độ 19^o46,87’N, 105^o4,77’E; độ cao 263,1m.

	
Số hiệu mẫu: NTC-PHO-11, NTC-QL-517, NTC-KS-648	Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991

Ảnh 3. 9. Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina* Cher.)


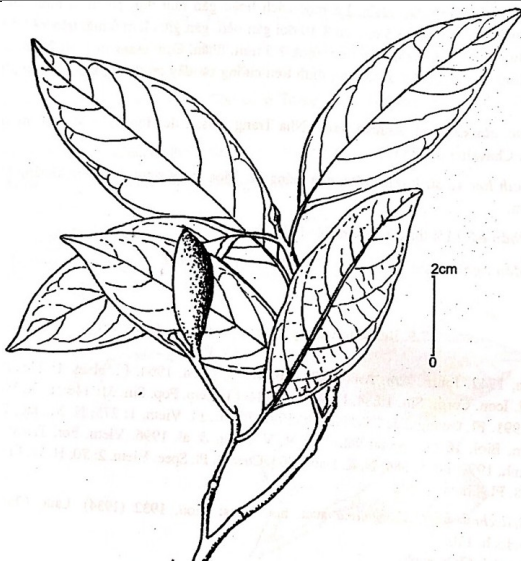
- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ nhỏ, cành phủ lông dày đen đen. Lá hình bầu dục ngược cỡ 16x11cm, chóp tròn thót lại hình đầu nhọn, có cuống dài đến 1cm, đáy là từ từ hẹp trên cuống, mặt trên hơi vàng láng, mặt dưới mốc mốc, gân bên 10-12 đôi, có lông mịn, cuống dài 12-15mm có lông đen bao phủ. Quả hình bầu dục dài 2,2cm. Hạt cỡ 17x10x6mm

- *Sinh học và sinh thái*: Mùa cho quả tháng 4. Mọc rải rác trong rừng, ở độ cao trên 500 m.

- *Phân bố*: Nghệ An (Pù Hoạt), Miền Trung.

2. *Beilschmiedia percoriacea* Allen – **Chấp dai**, Kết dai, Chấp xanh.

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Đông Văn; Số hiệu mẫu NTC-PHO-90; ngày 07/12/2019; toạ độ 19^o48,61'N, 105^o5,84'E; độ cao 343,7m.

	
Số hiệu mẫu: NTC-PM-310, NTC-PHO-90, NTC-KS-616	Hình theo Võ Văn Dũng, 1996

Ảnh 3. 10. Chấp dai (*Beilschmiedia percoriacea* Allen)

Tên gọi khác: *Beilschmiedia roxburghiana* auct. non Nees: Liou, 1932 (1934).

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ, cao 15-18 m; vỏ ngoài màu xám tro hoặc màu nâu; thân tròn, nhẵn, có vân màu hồng- đen sau biến thành màu xám. Lá mọc đối hoặc gần mọc đối, dày, dai, nhẵn; phiến lá hình bầu dục hoặc hình bầu dục hẹp, cỡ 9-15 x 4,5-6 cm; có mũi nhọn ở đỉnh, góc lá hình nêm; mặt trên bóng, xanh sẫm, có điểm tuyến; mặt dưới màu xanh nhạt; gân giữa lõm ở trên và lồi lên ở mặt dưới; có 6-8 đôi gân bên, gân mạng rõ, thưa ở mặt trên, cuống lá sụ to, dài 1,2 -2 cm, nhẵn, có rãnh ở phía trên. Cụm hoa hình chùy hoặc chùm, dài 1,5-5,5 cm, khoẻ, các nhánh mang hoa dài khoảng 1 cm, số hoa trong mỗi nhánh từ 3 hoa trở lên. Cụm mang quả ở nách lá, dài 4,5 cm, nhẵn. Quả hình bầu dục đạt tới 5 cm, rộng 1,7 cm, khi chín quả trở nên màu hồng sẫm và sau đó trở

thành màu đen, nhẵn; cuống quả không sụ to, dài khoảng 8 mm, đường kính 4 mm.

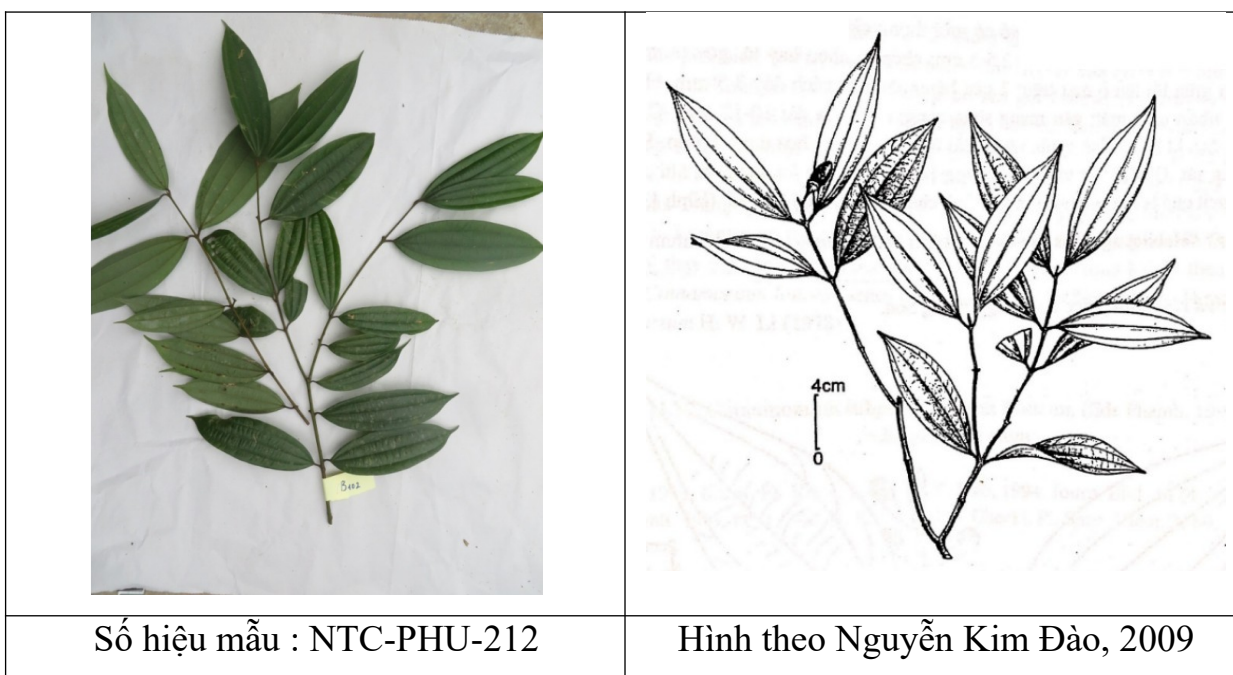
- *Sinh học và sinh thái*: Mùa hoa tháng 7-10, có quả tháng 1-2 (năm sau).
Mọc trong rừng rậm nhiệt đới thường xanh, ở độ cao hơn 800 m.

- *Phân bố*: Ninh Bình (Cúc Phương), Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt, Kỳ Sơn), Đà Nẵng (Liên Chiểu). Còn có ở Trung Quốc (Quảng Đông: Hải Nam, Quảng Tây).

- *Giá trị sử dụng*: Gỗ dùng làm cột nhà, trụ mỏ và đóng các đồ đạc trong nhà.

3. *Cinnamomum tetragonum* A. Chev. – **Re đỏ**, Rẻ vuông

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Huông từ năm 2013 (NTC-PHU-212), công bố vào năm 2020.



Ảnh 3. 11. Re đỏ (*Cinnamomum tetragonum* A. Chev.)

- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ, cao 8-10 m; cành non vuông, đường kính 1-3 mm. Lá mọc cách hoặc gần đối, nhẵn; phiến lá hình bầu dục hay trứng-thuôn, cỡ 7-10 x 3,5-5 cm; chóp lá có mũi nhọn ngắn, góc lá tù hay gần như hình nêm; có 3 gân; gân giữa lồi cả 2 mặt ; 2 gân góc xuất phát cách góc 3-4 mm, chạy tới gần chóp lá; cuống lá nhẵn, dài 5-8 mm. Cụm hoa hình chùy, dài 4-10 cm, nhẵn. Quả hình trái xoan, cỡ 1,5 x 0,8 cm, đính trên đầu hình bán cầu, không xẻ thùy,

cao 3-4 mm, đường kính 6-7 mm.

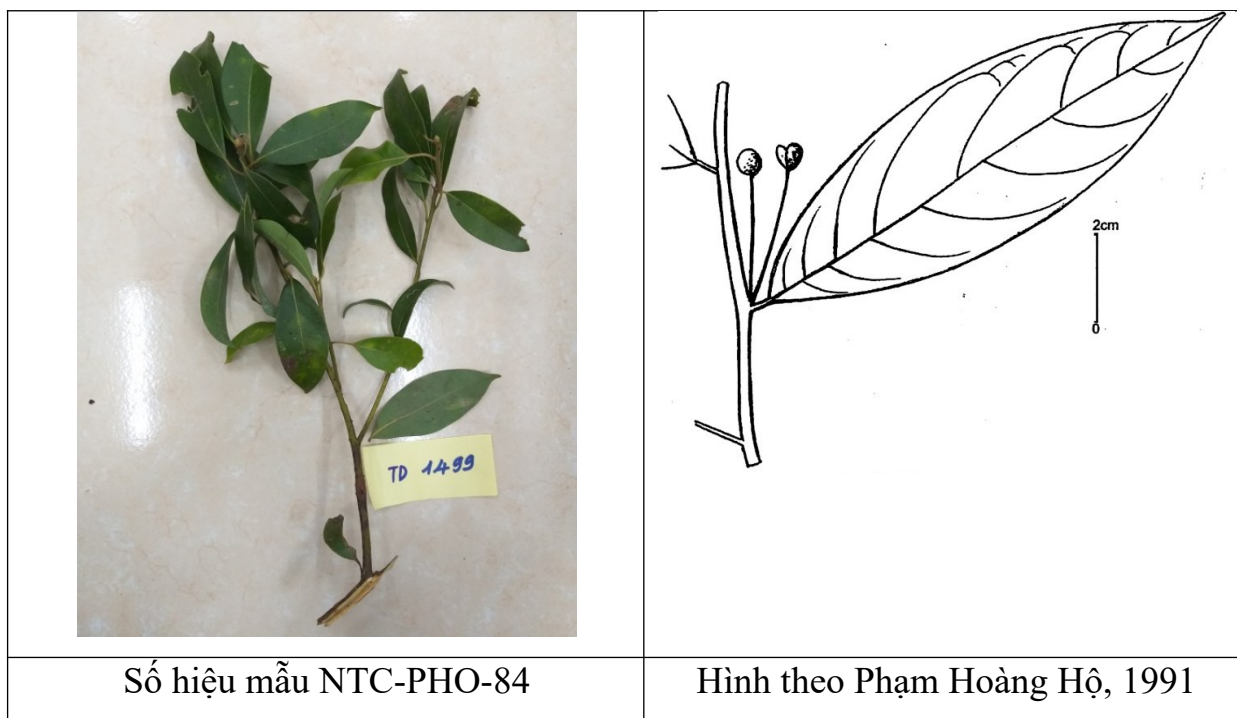
- *Sinh học và sinh thái*: Mùa hoa tháng 3. Mọc trong rừng nhiệt đới thường xanh núi cao từ 1000-1500 m.

- *Phân bố*: Lào Cai (Sa Pa), Hoà Bình (Mai Châu), Thái Nguyên, Hà Nội (Sơn Tây), Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Huông). Còn có ở Campuchia.

- *Giá trị sử dụng*: Gỗ tốt dùng trong xây dựng nhà cửa, cầu cống. Lá và vỏ chiết được tinh dầu làm thuốc kích thích và tăng lực.

4. *Lindera meisneri* King – Ô đước meisner, Liên đàn meisneri

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Tri Lễ (NTC-PHO-84); ngày 06/12/2019; toạ độ 19°31,55'N, 104°42,40'E; độ cao 810,7m.



Ảnh 3. 12. Ô đước meisneri (*Lindera meisneri* King)

- *Đặc điểm hình thái*: Cây bụi, cao khoảng 4 m; cành non nhẵn, không có bì không. Lá mọc cách phiến lá hình bầu dục, cỡ 9-14 x 3-5 cm; chóp lá nhọn, gốc lá tù; mặt trên màu nâu sẫm, mặt dưới màu sô cô la; gân hình lông chim; có 7-8 đôi gân bên, các gân mảnh; gân giữa lõm hay phẳng ở mặt trên; cuống dài 3-5 mm. Cụm hoa dạng tán đơn độc trên 1 cuống chung, mảnh, dài 1,5-2,5 cm, ở nách lá, có lông tơ mịn; lá bắc 4, gần như nhẵn; có 9 hoa trong 1 tán. Hoa đực có


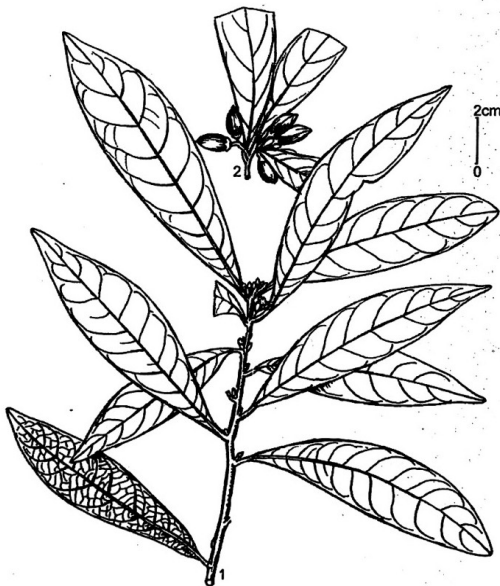
bao hoa 6 thùy. Nhị hữu thụ 9; nhị 2 vòng đầu không tuyến; vòng nhị thứ 3 có 2 tuyến, chỉ nhị có lông.

- *Sinh học và sinh thái*: Mùa hoa tháng 1-2. Mọc rải rác trong rừng, ở độ cao trên 1.000 m.

- *Phân bố*: Lào Cai (Mường Hum), Nghệ An (Pù Hoạt). Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc

5. *Litsea elongata* (Nees) Benth. et Hook. f. - Bời lời lá thuôn

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Tri Lễ (NTC-PHO-17); ngày 06/12/2019; toạ độ 19°31,65'N, 104°42,24'E; độ cao 867,3m.

	
<p>Số hiệu mẫu: NTC-PM-375, NTC-PHO-17, NTC-QC-436, NTC-KS-655</p>	<p>Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009</p>

Ảnh 3. 13. Bời lời lá thuôn (*Litsea elongata* (Nees) Benth. et Hook. f.)

Tên gọi khác: *Tetranthera elongata* Wall. 1830; *Daphnidium elongatum* Nees in Wall. 1831.

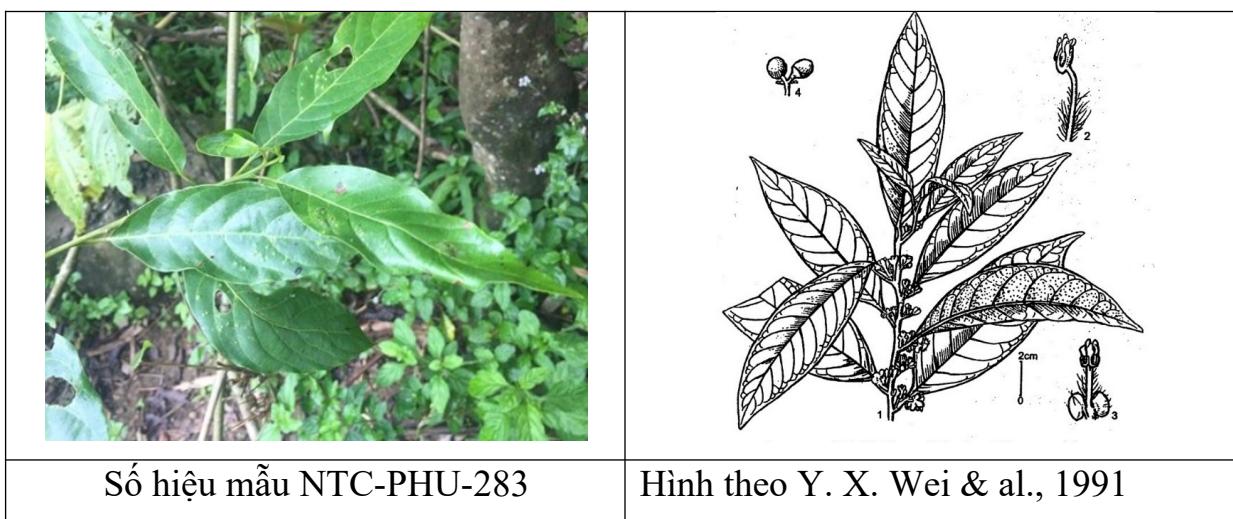
- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ nhỏ, cao từ 10 đến 15 m, đường kính thân 15-50 cm; nhánh không lông. Lá có phiến thon hẹp, dài 10-12 cm, không lông, mặt trên láng, nâu, gân không rõ, mặt dưới nâu, gân lồi, 9-10 cặp; cuống 1,3 cm, không lông, đen. Tán hoa gần như không cuống; hoa lục tươi, tiêu nhụy vàng.

- *Sinh học và sinh thái*: Mọc trong rừng thường xanh, ở độ cao 1.500 m. Có quả tháng 10-12.

- *Phân bố*: Lào Cai (Sa Pa), Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt, Quỳ Châu, Kỳ Sơn), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Kon Tum. Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông...).

6. *Litsea umbellata* (Lour.) Merr. - **Bời lời đấng**, Mò lông, Bời lời hoa tán

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Huông (NTC-PHU-283), ngày 14/03/2020; toạ độ 19^o27,37'N, 105^o0,65'E; độ cao 350,7m.



Ảnh 3. 14. Bời lời đấng (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.)

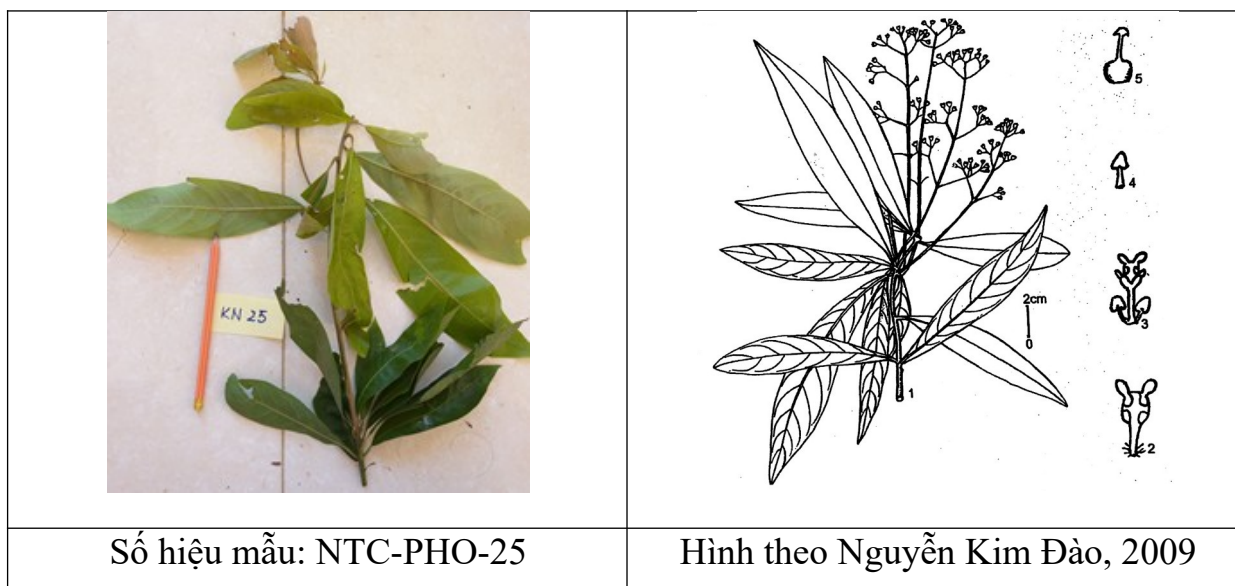
- *Đặc điểm hình thái*: Cây gỗ nhỏ, cao 4-8 m; nhánh non có lông hoe. Lá mọc xen; phiến bầu dục thon ngược, dài 10-15 cm, mặt dưới có lông nâu, gân phụ 9-10 cặp; cuống 6-8 mm. Chùm tán đơn tính mọc ở nách lá, hoa có cọng, có lông hoe, bao hoa rìa lông, tiểu nhị 9, lá hoa và hoa 5-6. Quả tròn, to 5-6 mm.

- *Sinh học và sinh thái*: Mọc rải rác trong rừng thứ sinh, ở độ cao 500-1.200 m. Ra hoa tháng 4-6.

- *Phân bố*: Sơn La (Tạ Bú, Sông Mã, Mộc Châu), Phú Thọ (Phú Hộ), Hà Tây (Ba Vì), Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Huông) Hà Tĩnh (Vũ Quang), Gia Lai (Măng Yang), Kon Tum (Đắk Tô), Bà Rịa - Vũng Tàu (núi Đỉnh). Còn có ở Trung Quốc, Malaysia, Philippin.

7. *Phoebe pallida* (Ness) Ness – **Re trắng nhót**, Sụ cha

- *Mẫu nghiên cứu*: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt (NTC-PHO-25), xã Đông Văn ngày 07/12/2019; toạ độ 19^o46,87'N, 104^o4,77'E; độ cao 263,1m.



Ảnh 3. 15. Re trắng nhót (*Phoebe pallida* (Ness) Ness)

Tên gọi khác: *Ocotea pallida* Nees in Wall. 1831.

- *Đặc điểm hình thái:* Cây gỗ, cao khoảng 10 m hoặc hơn, đường kính 10 - 20 cm; cành non có lông mịn về sau nhẵn, có nhiều bì không. Lá mọc cách, tập trung ở đầu cành, gần như dai; phiến lá hình mũi mác, cỡ 12-20 x 3,5-6,5 cm; thuôn dần về 2 đầu, chóp lá có mũi nhọn ngắn, góc hình nêm; nhẵn ở mặt trên, có lông màu hồng ở mặt dưới; gân giữa lõm ở mặt trên, lồi lên ở mặt dưới, có 9-11 đôi gân bên; cuống dài 1 cm, có lông hay nhẵn. Cụm hoa hình chùy, ở ngọn, dài 12-18 cm. Hoa lưỡng tính phủ lông ngắn. Bao hoa 6 thùy xếp thành 2 vòng, có lông cả 2 mặt. Nhị hữu thụ 9, ngắn hơn bao hoa; bao phấn 4 ô; chỉ nhị có lông; 3 nhị của vòng thứ 3 có 2 tuyến hình thận, có chân; vòng thứ 4 có 3 nhị lép, dạng mũi mác, có chân, có lông. Bầu nhẵn; núm nhụy nhỏ dạng đĩa. Quả hình trứng; bao hoa dai, tồn tại, dựng đứng dưới quả.

- *Sinh học và sinh thái:* Mùa hoa nở tháng 3-5. Mọc trong rừng nguyên sinh hoặc thứ sinh, đặc biệt hay gặp chúng ở ven bìa rừng, cây ưa sáng lúc trưởng thành, mọc ở độ cao 500-1000 m.

- *Phân bố:* Lạng Sơn (Hữu Lũng), Hà Nội (Ba Vì), Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Nghệ An (Pù Hoạt), Gia Lai (An Khê), Đắk Lắk (Hồ Lắk), Ninh Thuận (Cà Ná), Đồng Nai Biên Hòa). Còn có ở Ấn Độ, Lào, Campuchia, Malaysia.

3.3. Thành phần hóa học tinh dầu một số loài trong họ Long não ở Nghệ An

3.3.1. Thành phần hóa học tinh dầu loài Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina* Cher.)

Mẫu lá được thu hái ở Khu BTTN Pù Hoạt, xã Tri Lễ. Hàm lượng tinh dầu đạt 0,25% so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.13.

Bảng 3. 13. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Vàng trắng lông

STT	Chất/Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng (%)
1.	α -Pinene	$C_{10}H_{16}$	939	0,15
2.	Camphene	$C_{10}H_{16}$	953	0,07
3.	β -Pinene	$C_{10}H_{16}$	977	0,07
4.	β -Myrcene	$C_{10}H_{16}$	989	1,09
5.	2-Carene	$C_{10}H_{16}$	1002	1,09
6.	α -Phellandrene	$C_{10}H_{16}$	1006	4,43
7.	p-Cymene	$C_{10}H_{14}$	1016	1,24
8.	D-Limonene	$C_{10}H_{16}$	1028	0,94
9.	β -Ocimene	$C_{10}H_{16}$	1042	0,86
10.	γ -Terpinene	$C_{10}H_{16}$	1054	0,23
11.	α -Cubebene	$C_{15}H_{24}$	1357	0,27
12.	β -Bourbonene	$C_{15}H_{24}$	1385	0,76
13.	β -Elemene	$C_{15}H_{24}$	1391	1,39
14.	1-Methyl-6-(1-methylethylidene)-bicyclo[3.1.0]hexane	$C_{10}H_{16}$	1395	7,82
15.	Isoledene	$C_{15}H_{24}$	1403	1,23

16.	α -Gurjunene;	$C_{15}H_{24}$	1409	0,28
17.	α -Cedrene	$C_{15}H_{24}$	1413	0,63
18.	β -Caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	1422	12,81
19.	trans- α -Bergamotene	$C_{15}H_{24}$	1434	1,34
20.	Aromadendrene	$C_{15}H_{24}$	1441	5,21
21.	β -Farnesene	$C_{15}H_{24}$	1451	1,46
22.	β -Patchoulene	$C_{15}H_{24}$	1455	25,74
23.	γ -Muurolene	$C_{15}H_{24}$	1478	1,72
24.	Germacrene D	$C_{15}H_{24}$	1479	1,17
25.	(Z)- γ -Bisabolene	$C_{15}H_{24}$	1514	6,99
26.	Nerolidol	$C_{15}H_{26}O$	1553	2,59
27.	Viridiflorol	$C_{15}H_{26}O$	1581	0,21
28.	Globulol	$C_{15}H_{24}O$	1583	1,73
29.	Ledol	$C_{15}H_{26}O$	1586	0,27
30.	Isospathulenol	$C_{15}H_{26}O$	1628	4,65
31.	tau-Cadinol	$C_{15}H_{26}O$	1631	0,26
32.	α -Cadinol	$C_{15}H_{26}O$	1644	0,51
Các hợp chất monotecpen hydrocacbon				18,96
Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy				-
Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon				59,98
Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy				10,24
Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen				89,18
Chất khác				10,82

RI: Chỉ số lưu giữ (Retention index) tính toán bằng phần mềm của mẫu thực,

Phân tích GC và GC-MS đã xác định trong tinh dầu lá loài *Alseodaphne velutina* có 32 hợp chất terpenoid, chiếm 89,18% các thành phần sắc ký. Các hợp chất sesquiterpene hydrocacbon (59,98%) là thành phần chiếm ưu thế nhất

với β -patchoulene (25,74%) và β -caryophyllene (12,81%) là hai thành phần quan trọng, cùng với 12 hợp chất khác. Sesquiterpenes chứa oxy bao gồm 7 hợp chất (10,24%) với thành phần chính là isospathulenol (4,65%). Các monoterpene hydrocacbon (18,96%) bao gồm 1-metyl-6- (1-metylethylidene) -bicyclo [3,1.0] hexan (7,82%) và α -phellandrene (4,43%) là thành phần chính, cùng với 9 thành phần khác; trong khi các monoterpene chứa oxy không tìm thấy trong tinh dầu này.

Trong các nghiên cứu thành phần hóa học của tinh dầu *Alseodaphne semecarpifolia* ở Ấn Độ (Verma R.S. và cộng sự, 2016) [175], *Alseodaphne peduncularis* (Salleh W.M.N.H.W và Ahmad, 2016) [158] và *Alseodaphne perakensis* (Anuar M.Z.A. và cộng sự, 2019) [73] ở Malaysia đã giới thiệu các thành phần chính như hydrocacbon sesquiterpene. Kết quả của chúng tôi phù hợp với các nghiên cứu trước đây cho thấy rằng các hydrocacbon sesquiterpene là thành phần ưu thế nhất của tinh dầu *Alseodaphne velutina*. Việc chiếm ưu thế nhất của β -patchoulene, β -caryophyllene có liên quan đến các hoạt động sinh học của tinh dầu của chúng. β -Patchoulene thể hiện hoạt động chống viêm (Yang W. và cộng sự (2017) [184], và một hiệu quả điều trị tiềm năng để điều trị chống đông máu (Liu Y. và cộng sự, 2017) [135]. Hàm lượng cao β -caryophyllene thu được trong tinh dầu góp phần vào các hoạt động chống oxy hóa, kháng sinh, chống ung thư (Legault J. và Pichette A., 2007) [131] và hoạt động chống viêm (Gertsch J. và cộng sự, 2008) [107].

3.3.2. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Chắp dai (*Beilschmiedia percoriacea* Allen)

Mẫu nghiên cứu: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Đồng Văn. Hàm lượng tinh dầu đạt 0,22% so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.14.

Bảng 3. 14. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Chấp dai

TT	Chất/ Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng %
1	Tricyclene	C ₁₀ H ₁₆	931	0,18
2	α-Pinene	C ₁₀ H ₁₆	939	0,85
3	Camphene	C₁₀H₁₆	973	3,42
4	β-Pinene	C ₁₀ H ₁₆	979	0,08
5	β-Phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	1006	0,25
6	Nealloocimene	C ₁₀ H ₁₆	1131	0,21
7	Bicycloelemene	C ₁₅ H ₂₄	1334	6,76
8	β-Cubebene	C ₁₅ H ₂₄	1352	0,92
9	α-Cubebene	C ₁₅ H ₂₄	1357	0,12
10	α-Copaene	C ₁₅ H ₂₄	1371	0,31
11	β-Elemene	C ₁₅ H ₂₄	1391	0,77
12	Isocaryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	1416	0,18
13	β-Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	1422	53,21
14	Aromadendrene	C ₁₅ H ₂₄	1441	0,33
15	α-Humulene	C ₁₅ H ₂₄	1452	15,12
16	α-Amorphene	C ₁₅ H ₂₄	1455	0,12
17	α-Gurjunene	C ₁₅ H ₂₄	1475	0,27
18	Bicyclogermacrene	C₁₅H₂₄	1514	4,51
19	(E,E)-α-Farnesen	C ₁₅ H ₂₄	1515	0,22
20	(E)-Nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	1517	0,20
21	δ-Cadinene	C ₁₅ H ₂₄	1530	0,46
22	Caryophyllene oxid	C ₁₅ H ₂₄ O	1584	4,76
23	Viridiflorol	C ₁₅ H ₂₆ O	1593	0,18
24	Cedrol	C ₁₅ H ₂₆ O	1616	0,25
25	Isospathulenol	C ₁₅ H ₂₄ O	1640	0,6
26	α-Cadinol	C ₁₅ H ₂₄ O	1644	0,61
27	Vulgarol	C ₁₅ H ₂₄ O	1869	0,31
	Các hợp chất monotecpen hydrocacbon			5,45
	Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy			0
	Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon			82,84
	Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy			6,68

	Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen	94,97
	Chất khác	5,03

Kết quả phân tích GC và GC-MS đã xác định trong tinh dầu lá loài *Beilschmiedia percoriacea* có 28 hợp chất terpenoid, chiếm 94,97% các thành phần sắc ký. Có 21 hợp chất sesquiterpene hydrocacbon (chiếm 82,85%) là thành phần chiếm ưu thế nhất β -caryophyllene (53,21%), α -humulene (15,12%) là hai thành phần quan trọng, cùng với 19 hợp chất khác. Sesquiterpenes chứa oxy bao gồm 08 hợp chất (6,68%) với thành phần chính là caryophyllene oxid (4,76%). 06 monoterpene hydrocacbon chiếm 5,45%, với camphene là thành phần chủ yếu (3,42%), trong khi các monoteren chứa oxy không tìm thấy trong tinh dầu này.

3.3.3. Thành phần hóa học tinh dầu vỏ thân và lá của *Re đỏ* (*Cinnamomum tetragonum* A. Chev.)

Mẫu nghiên cứu được thu ở khu BTTN Pù Huông. Hàm lượng tinh dầu đạt 0,25% so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu nâu nhạt nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.15.

Bảng 3. 15. Thành phần hóa học tinh dầu vỏ thân và lá loài *Re đỏ*

STT	Chất/Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng (%)	
				Vỏ thân	Lá
1	α -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	939	0,8	2,1
2	Camphene	C ₁₀ H ₁₆	953	1,0	0,6
3	β -Thujene	C ₁₀ H ₁₆	968	0,4	0,2
4	β -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	980	1,6	1,1
5	β -Myrcene	C ₁₀ H ₁₆	987	0,1	0,3
6	α -Phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	1006	0,2	–
7	δ -2-Carene	C ₁₀ H ₁₆	1008	–	1,1
8	δ -3-Carene	C ₁₀ H ₁₆	1011	vết	0,6

9	p-Cymene	C ₁₀ H ₁₄	1028	1,5	vét
10	Limonene	C ₁₀ H ₁₆	1032	0,7	1,2
11	1,8-Cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	1034	vét	2,1
12	α-Terpinolene	C ₁₀ H ₁₆	1090	–	0,2
13	Linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	1100	0,5	1,0
14	Camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	1145	vét	0,6
15	Hydrocinnamaldehyde	C ₉ H ₁₀ O	1150	vét	2,1
16	β-Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	1154	vét	0,1
17	Terpinen-4-ol	C ₁₀ H ₁₈ O	1177	0,7	0,6
18	α-Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	1189	vét	1,5
19	cis-Geraniol	C ₁₀ H ₁₈ O	1239	65,1	33,8
20	trans-Geraniol	C ₁₀ H ₁₈ O	1268	0,6	0,2
21	(E)-Cinnamaldehyde	C ₉ H ₈ O	1270	2,6	41,0
22	Cinnamyl alcohol	C ₉ H ₁₀ O	1303	vét	0,2
23	α-Copaene	C ₁₅ H ₂₄	1377	vét	0,3
24	Geranyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	1381	14,8	0,2
25	β-Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	1419	1,5	1,6
26	α-Humulene	C ₁₅ H ₂₄	1454	0,4	vét
27	Cinnamyl acetate	C ₁₁ H ₁₂ O ₂	1455	vét	3,5
28	(E)-β-Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	1460	3,7	0,3
29	γ-Muurolene	C ₁₅ H ₂₄	1480	0,2	–
30	Germacrene D	C ₁₅ H ₂₄	1480	1,1	vét
31	δ-Cadinene	C ₁₅ H ₂₄	1525	–	0,4
32	trans-Calamenene	C ₁₅ H ₂₄	1527	0,1	0,1
33	(E)-Nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	1558	–	0,2
34	Ledol	C ₁₅ H ₂₆ O	1564	0,2	–
35	Spathulenol	C ₁₅ H ₂₆ O	1577	vét	0,4
36	Isoaromadendrene epoxide	C ₁₅ H ₂₆ O	1595	0,3	0,3

37	β -Acorenol	$C_{15}H_{26}O$	1634	0,4	vết
38	Cubenol	$C_{15}H_{26}O$	1642	vết	0,2
39	7(11)-Selinen-4 α -ol	$C_{15}H_{26}O$	1662	0,2	–
	Các hợp chất monotecpen hydrocacbon			6,3	9,4
	Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy			84,3	86,0
	Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon			7,0	2,7
	Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy			1,1	1,1
	Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen			98,7	99,9
	Chất khác			1,3	0,1

RI: Chỉ số lưu giữ (Retention index) tính toán bằng phần mềm của mẫu thực
Vết – có hàm lượng <0,1%

Bảng trên cho thấy, tinh dầu loài Re đỏ có 35 hợp chất được xác định chiếm 98,7% trọng lượng tươi ở vỏ thân, trong khi ở lá cũng ghi nhận 35 hợp chất, chiếm 99,99%. Tinh dầu có chủ yếu là các dẫn xuất monotecpen chứa oxy chiếm 84,3% ở vỏ thân và 86% ở lá. Thành phần chính của tinh dầu vỏ thân và lá đều là cis-Geraniol (tương ứng chiếm 65,1% và 33,8%), tiếp đến là Geranyl acetate ở vỏ thân (14,8%). Các thành phần còn lại đều chiếm tỷ lệ nhỏ hoặc ở dạng vết.

So với những nghiên cứu trước đây, kết quả nghiên cứu của chúng tôi về tinh dầu của loài *Cinnamomum tetragonum* ở Nghệ An ghi nhận nhóm chất chủ yếu là các dẫn xuất monotecpen chứa oxy. Tuy nhiên có điểm khác là, thành phần chính của tinh dầu được nghiên cứu là cis - Geraniol, tiếp đến là Geranyl acetate nhưng không có cinnamaldehyde, trong khi, các nghiên cứu trước đây đều đã ghi nhận rằng các thành phần dễ bay hơi của một số loài cây *Cinnamomum* có chứa một lượng thấp (E) - cinnamaldehyde.

3.3.4. Thành phần hóa học tinh dầu lá của Ô đước *meisneri* (*Lindera meisneri* King)

Mẫu nghiên cứu: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Tri Lễ. Hàm lượng tinh dầu loài *Lindera meisneri* chiếm 0,19% so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.16.

Bảng 3. 16. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Ô đước *meisneri*

STT	Chất/Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng (%)
1	α -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	939	1,24
2	Camphene	C ₁₀ H ₁₆	953	0,52
3	β -Pinen	C ₁₀ H ₁₆	979	1,06
4	β -Myrcene	C ₁₀ H ₁₆	991	1,04
5	Limonene	C ₁₀ H ₁₆	1031	0,58
6	1.8-Cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	1034	3,44
7	β -Ocimene	C ₁₀ H ₁₆	1040	0,65
8	Linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	1101	1,92
9	β -Bornanone	C ₁₀ H ₁₆	1385	2,87
10	α -Cubebene	C ₁₅ H ₂₄	1387	2,85
11	β -Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	1422	11,64
12	Copaene	C ₁₅ H ₂₄	1435	2,66
13	γ -Elemene	C ₁₅ H ₂₄	1438	3,01
14	Aromandendrene	C ₁₅ H ₂₄	1443	5,79
15	Humulene	C ₁₅ H ₂₄	1445	2,52
16	β -Patchoulene	C ₁₅ H ₂₄	1455	21,25
17	γ -Muurolene	C ₁₅ H ₂₄	1478	3,29
18	Germacrene D	C ₁₅ H ₂₄	1482	9,81
19	β -Panasinsene	C ₁₅ H ₂₄	1489	2,17
20	α -Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	1505	1,91
21	Germacrene B	C ₁₅ H ₂₄	1548	0,64

22	Nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	1563	1,43
23	Spathulenol	C ₁₅ H ₂₆ O	1578	0,60
24	Globulol	C ₁₅ H ₂₆ O	1580	0,72
25	Isospathulenol	C ₁₅ H ₂₆ O	1638	0,53
26	τ-Muurolol	C ₁₅ H ₂₆ O	1646	0,29
27	α-Cadinol	C ₁₅ H ₂₆ O	1652	1,03
Các hợp chất monotecpen hydrocacbon				11,52
Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy				3,36
Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon				69,98
Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy				3,27
Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen				87,13
Chất khác				12,87

RI: Chỉ số lưu giữ (Retention index) tính toán bằng phần mềm của mẫu thực

Kết quả phân tích cho thấy, tinh dầu lá loài *Lindera meisneri* có 27 hợp chất được xác định chiếm 87,13% hàm lượng tinh dầu, điều này cũng phù hợp với nghiên cứu của Thang T.D. và cộng sự (2011) về loài *Lindera rufa* Hook. f. là hàm lượng của các hợp chất oxy rất cao (khoảng 88%) [170]. Tinh dầu là của loài nghiên cứu có thành phần chủ yếu là các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon với hàm lượng 69,98%. Đáng chú ý là tinh dầu loài *Lindera meisneri* chứa hợp chất terpenes và 02 thành phần chủ yếu là β-patchoulene (21,25%), β-caryophyllene (11,64%).

Tương tự tinh dầu loài Vàng trắng lông, việc chiếm ưu thế nhất của β-patchoulene, β-caryophyllene có liên quan đến các hoạt động sinh học của tinh dầu của chúng. β-Patchoulene thể hiện hoạt động chống viêm (Yang W. và cộng sự (2017) [184], chống đông máu (Liu Y. và cộng sự, 2017) [135]. Hàm lượng cao β-Caryophyllene tham vào các cơ chế chống oxy hóa, kháng sinh, chống ung thư (Legault J. và Pichette A., 2007) [131] và khả năng chống viêm của tế bào, cơ thể (Gertsch J. và cộng sự, 2008) [107].

3.3.5. Thành phần hóa học tinh dầu loài Bời lời lá thuôn (*Litsea elongata* (Ness) Hook.f.)

Mẫu nghiên cứu: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Tri Lễ. Hàm lượng tinh dầu đạt 0,20% so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.17.

Bảng 3. 17. Thành phần hóa học tinh dầu cành, lá và quả loài Bời lời lá thuôn

STT	Chất/Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng (%)		
				Cành	Lá	Quả
1	α -Pinene	$C_{10}H_{16}$	939	1,69	4,98	0,97
2	β -Myrcene	$C_{10}H_{16}$	989	1,25	3,68	1,21
3	Carene	$C_{10}H_{16}$	1002	-	0,05	-
4	α -Phellandrene	$C_{10}H_{16}$	1006	-	-	0,27
5	Pyridine	$C_{10}H_{16}$	1108	-	16,61	-
6	D-Limonene	$C_{10}H_{16}$	1028	2,57	6,86	2,61
7	Eucalyptol	$C_{10}H_{16}O$	1035	0,07	1,03	0,25
8	β -Ocimene	$C_{10}H_{16}$	1042	0,71	1,11	2,59
9	γ -Terpinene	$C_{10}H_{16}$	1054	0,03	0,13	0,12
10	Linalool	$C_{10}H_{18}O$	1089	-	0,43	0,1
11	1,6-Cyclodecadiene	$C_{10}H_{16}$	1105	-	-	6,87
12	(+)-2-Bornanone	$C_{10}H_{16}$	1144	-	0,25	-
13	Isoborneol	$C_{10}H_{18}O$	1150	-	0,05	-
14	α -Cubebene	$C_{15}H_{24}$	1357	3,01	0,24	2,95
15	α -Copaene	$C_{15}H_{24}$	1371	-	0,59	-
16	β -Bourbonene	$C_{15}H_{24}$	1385	3,89	1,95	2,27
17	γ -Elemene	$C_{15}H_{24}$	1391	0,29	0,43	0,24
18	β -Gurjunene	$C_{15}H_{24}$	1409	0,23	-	-
19	β -Caryophyllene	$C_{15}H_{24}$	1422	0,66	6,49	2,67

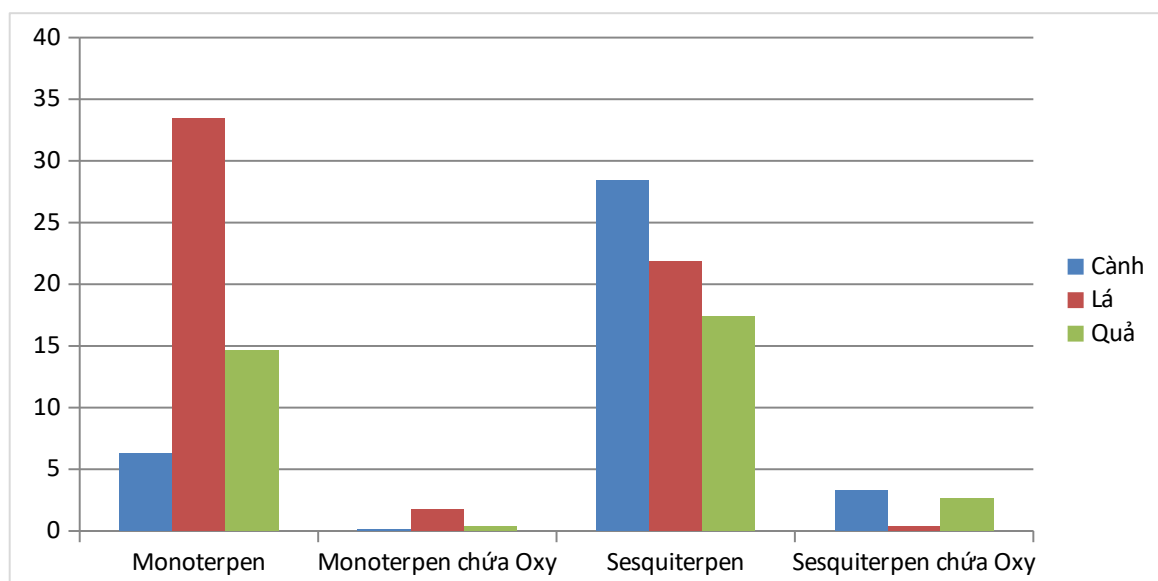
20	α -Bergamotene	C ₁₅ H ₂₄	1434	0,2	0,09	0,4
21	Aromandendrene	C ₁₅ H ₂₄	1441	0,97	0,05	0,22
22	α -Humulene	C ₁₅ H ₂₄	1452	2,00	0,64	1,82
23	α -Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	1451	-	-	0,04
24	γ -Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	1451	0,45	0,51	-
25	cis-Muuro-la-3,5-diene	C ₁₅ H ₂₄	1451	-	0,1	-
26	γ -Muuro-lene	C ₁₅ H ₂₄	1478	1,42	0,29	0,67
27	Germacrene D	C ₁₅ H ₂₄	1479	14,55	8,09	5,64
28	Epizonarene	C ₁₅ H ₂₄	1481	-	-	0,1
29	Viridiflorene	C ₁₅ H ₂₄	1492	-	0,26	-
30	Bicyclogermacrene	C ₁₅ H ₂₄	1514	-	2,01	-
31	Bicyclosesquiphellandrene	C ₁₅ H ₂₄	1514	0,72	0,07	0,19
32	β -Panasinene	C ₁₅ H ₂₄	1515	-	-	0,19
33	Isoaromadendrene epoxide	C ₁₅ H ₂₄	1628	0,02	-	-
34	Isolongifolol	C ₁₅ H ₂₄ O	1631	0,1	-	-
35	τ -Cadinol	C ₁₅ H ₂₄ O	1631	-	0,17	0,43
36	α -Cadinol	C ₁₅ H ₂₄ O	1644	-	-	1,13
37	τ -Muuro-lol	C ₁₅ H ₂₄ O	1646	3,21	0,18	0,97
38	Cubenol	C ₁₅ H ₂₄ O	1922	-	-	0,09
	Các hợp chất monotecpen hydrocacbon			6,25	33,42	14,64
	Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy			0,09	1,76	0,35
	Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon			28,39	21,81	17,4
	Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy			3,31	0,35	2,62
	Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen			38,04	57,34	35,01
	Chất khác			61,96	42,66	64,99

RI: Chỉ số lưu giữ (Retention index) tính toán bằng phần mềm của mẫu thực,

Từ bảng trên ta thấy, các bộ phận của Bời lời lá thuôn ở Nghệ An có hàm lượng tinh dầu thấp, chiếm 38,04% ở cành, 57,34% ở lá và 35,01% ở quả. Tuy nhiên, có sự khác nhau về thành phần hóa học tinh dầu giữa các bộ phận của cây *Litsea elongata*: ở cành và lá, nhóm chất chủ yếu là các hợp chất sesquiterpen hydrocacbon, tương ứng là 28,39% và 21,81%, trong khi ở quả, các hợp chất monotecpen hydrocacbon (14,64%) và hợp chất sesquiterpen hydrocacbon (17,4%) có hàm lượng tương đương nhau.

Đáng chú ý là, thành phần chính của tinh dầu ở lá là Pyridine (16,61%), ở cành là Germacren D (14,55%), ở quả là 1,6-Cyclodecadiene (6,87%). Trong đó Germacren D chiếm tương đối nhiều ở cả 3 bộ phận lần lượt là lá 8,09%, cành 14,55% và quả 5,64% lượng tinh dầu.

Trong số 39 hợp chất monotecpen và sesquiterpen chiếm nhiều nhất là 57,34% tổng lượng tinh dầu (ở lá), ở cành là 38,04% và ở quả là 35,01%.



Hình 3. 5. Thành phần hóa học tinh dầu loài Bời lời lá thuôn

Từ hình 3.5 cho thấy tinh dầu chủ yếu là các sesquiterpen hydrocacbon chiếm 28,39% ở cành, 21,81% ở lá và 17,4% ở quả; monotecpen hydrocacbon chiếm 6,25% ở cành, 33,42% ở lá và 14,64% ở quả.

Hàm lượng tinh dầu từ lá, vỏ cành và quả loài Bời lời phiến lá thuôn đạt 0,21, 0,17 và 0,18% trọng lượng tươi, 39 hợp chất được xác định chiếm cao nhất

57,34% tổng lượng tinh dầu. Tinh dầu chủ yếu là các sesquiterpen hydrocacbon chiếm 28,39% ở cành, 21,81% ở lá và 17,4% ở quả; monotecpen hydrocacbon chiếm 6,25% ở cành, 33,42% ở lá và 14,64% ở quả. Pyridine (16,61%) ở lá, Germacrene D (14,55%) ở cành, 1,6-Cyclodecadiene (6,87%) ở quả là các thành phần chính của tinh dầu.

3.3.6. Thành phần hóa học tinh dầu lá của Bời lời đắng (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.)

Mẫu nghiên cứu: Nghệ An, Khu BTTN Pù Huông. Hàm lượng tinh dầu đạt 0,21%, so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.18.

Bảng 3. 18. Thành phần hóa học tinh lá dầu loài Bời lời đắng

STT	Chất/Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng (%)
1	α -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	939	0,05
2	Limonene	C ₁₀ H ₁₆	1031	0,04
3	1.8-Cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	1034	0,13
4	α -Cubebene	C ₁₅ H ₂₄	1387	5,47
5	β -Elemene	C ₁₅ H ₂₄	1391	1,38
6	β -Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	1422	15,72
7	Copaene	C ₁₅ H ₂₄	1435	8,66
8	γ -Elemene	C ₁₅ H ₂₄	1438	2,68
9	Aromandendrene	C ₁₅ H ₂₄	1443	14,96
10	Humulene	C ₁₅ H ₂₄	1445	1,06
11	β -Patchoulene	C ₁₅ H ₂₄	1455	23,03
12	Valerena-4.7(11)-diene	C ₁₅ H ₂₄	1457	1,16
13	γ -Muurolene	C ₁₅ H ₂₄	1478	0,22
14	Germacrene D	C ₁₅ H ₂₄	1482	12,76
15	α -Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	1505	0,88

16	Zonarene	C ₁₅ H ₂₄	1532	0,20
17	Nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	1563	0,12
18	Globulol	C ₁₅ H ₂₆ O	1580	0,63
19	Caryophyllene oxide	C ₁₅ H ₂₄ O	1584	0,05
20	Junenol	C ₁₅ H ₂₆ O	1621	0,05
21	Isospathulenol	C ₁₅ H ₂₆ O	1638	0,18
22	τ-Cadinol	C ₁₅ H ₂₆ O	1641	0,24
23	Spirojatamol	C ₁₅ H ₂₆ O	1657	0,22
	Các hợp chất monotecpen hydrocacbon			0,09
	Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy			0,13
	Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon			87,45
	Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy			1,59
	Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen			89,26
	Chất khác			10,74

RI: Chỉ số lưu giữ (Retention index) tính toán bằng phần mềm của mẫu thực

Kết quả phân tích cho thấy, tinh dầu lá loài *Litsea umbellata* có 23 hợp chất được xác định chiếm 90,64% trọng lượng tươi. Đáng chú ý là tinh dầu là loài nghiên cứu đều có thành phần chủ yếu là các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon với hàm lượng tương ứng là 87,45% và 69,98%. Nó chứa các hợp chất terpenes với các thành phần chủ yếu là β-patchoulene (23,03%), β-caryophyllene (15,72%), aromadendrene (14,96%), và germacrene D (12,76%).

3.3.7. Thành phần hóa học tinh dầu lá của loài *Re trắng nhót* (*Phoebe pallida* (Nees) Nees)

Mẫu nghiên cứu: Nghệ An, Khu BTTN Pù Hoạt, xã Đồng Văn; Số hiệu mẫu: NTC-PHO-25. Hàm lượng tinh dầu loài *Phoebe pallida* đạt 0,24%, trong so với trọng lượng tươi, tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Kết quả phân tích thành phần hóa học tinh dầu của loài này được trình bày ở bảng 3.19.

Bảng 3. 19. Thành phần hóa học tinh dầu lá loài Re trắng nhót

STT	Chất/Cấu tử	Công thức	RI	Hàm lượng (%)
1	α -Pinene	C ₁₀ H ₁₆	939	0,87
2	Isoborneol	C ₁₀ H ₁₈ O	1150	0,29
3	β -Bourbonene	C ₁₅ H ₂₄	1385	1,91
4	α -Cubebene	C ₁₅ H ₂₄	1387	1,26
5	β -Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	1422	13,86
6	Copaene	C ₁₅ H ₂₄	1435	1,45
7	Alloaromadendrene	C ₁₅ H ₂₄	1443	6,22
8	Humulene	C ₁₅ H ₂₄	1445	1,54
9	γ -Muuroolene	C ₁₅ H ₂₄	1478	2,50
10	Germacrene D	C ₁₅ H ₂₄	1482	1,22
11	α -Muuroolene	C ₁₅ H ₂₄	1493	0,99
12	α -Farnesene	C ₁₅ H ₂₄	1505	0,13
13	Caryophyllene oxide	C ₁₅ H ₂₄ O	1584	4,45
14	Isoaromadendrene	C ₁₅ H ₂₄ O	1595	0,38
15	Aromandendrene	C ₁₅ H ₂₄	1601	4,35
16	α -Bisabolene	C ₁₅ H ₂₄	1612	0,54
17	α -Corocalene	C ₁₅ H ₂₀	1623	0,31
18	β -Guaiene	C ₁₅ H ₂₄	1630	0,54
19	α -Cadinol	C ₁₅ H ₂₀	1644	2,79
20	τ -Muurolol	C ₁₅ H ₂₆ O	1646	1,74
21	α -Calacorene	C ₁₅ H ₂₀	1651	0,60
22	Thunbergol	C ₁₅ H ₂₄ O	1663	1,25
23	Neoclovene	C ₁₀ H ₈	1667	0,37
24	Eudesma	C ₁₅ H ₂₄	1672	1,19

	Các hợp chất monotecpen hydrocacbon		2,02
	Các dẫn xuất monotecpen chứa oxy		0,29
	Các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon		47,3
	Các dẫn xuất sesquitecpen chứa oxy		3,37
	Tổng các hợp chất chứa monotecpen và sesquitecpen		52,98
	Chất khác		47,12

Phân tích GC và GC-MS đã xác định trong tinh dầu lá loài *Phoebe pallida* có 24 hợp chất terpenoid, chiếm 52,98% tổng các thành phần sắc ký. Đáng chú ý là, tinh dầu lá *Phoebe pallida* có các hợp chất sesquitecpen hydrocacbon với hàm lượng cao, chiếm tới 47,3% tổng thành phần sắc ký, tương ứng là 65,12% thành phần các hợp chất terpenoid. Các thành phần chủ yếu là β -caryophyllene (13,86%), alloaromadendrene (6,22%), caryophyllene oxide (4,45%) và aromadendrene (4,35%). Tương tự tinh dầu lá loài *Litsea umbellata*, *Lindera meisneri* và *Alseodaphne velutina*, hàm lượng cao β -caryophyllene thu được trong tinh dầu lá loài *Phoebe pallida* góp phần vào các hoạt động chống oxy hóa, kháng sinh, chống ung thư (Legault J. và Pichette A., 2007) [131], và hoạt động chống viêm (Gertsch J. và cộng sự, 2008) [107].

Hơn nữa, kết quả nghiên cứu của chúng tôi về tinh dầu các loài thuộc họ Long não ở Nghệ An có sự tương đồng với kết quả của 177 nghiên cứu khác nhau thực hiện trên họ Long não trên thế giới (Damasceno C.S.B. và cộng sự 2019) [93] khi cùng ghi nhận, β -caryophyllene là một thành phần phổ biến, thường gặp trong hầu hết các loài thuộc họ Long não.

Khác với những nghiên cứu trước đây (Thang T.D. và cộng sự, 2006 [169]; Lê Công Sơn, 2014 [46]) giới thiệu, thành phần chủ yếu của tinh dầu một số loài trong chi *Litsea* ở Việt Nam là các monoterpene, nghiên cứu của chúng tôi ghi nhận, thành phần chủ yếu trong tinh dầu của loài *Litsea umbellata*, *Lindera meisneri* và loài *Alseodaphne velutina* là các hợp chất sesquiterpene

hydrocarbons.

3.3.8. Tổng hợp kết quả phân tích thành phần tinh dầu họ Long não

Kết quả phân tích 10 mẫu tinh dầu ở các bộ phận lá, cành và quả của 7 loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.) phân bố ở Nghệ An được tổng hợp qua bảng 3.20. Hàm lượng tinh dầu biến động từ 0,19% - 0,25% trọng lượng tươi. Tinh dầu có màu vàng nhạt hoặc nâu vàng, nhẹ hơn nước. Các thành phần hóa học được xác định chiếm từ khoảng hơn 90% đến 99% tổng lượng tinh dầu. Trong tinh dầu chủ yếu là các monotecpen và các sesquitecpen.

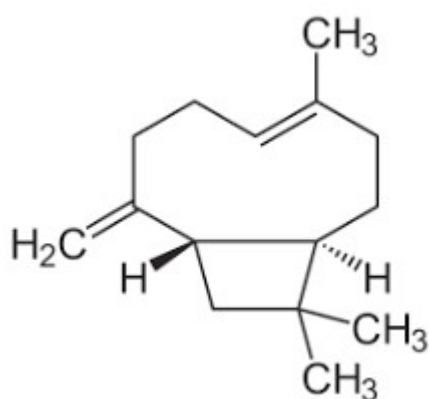
Bảng 3. 20. Các thành phần chủ yếu trong tinh dầu ở các bộ phận khác nhau của một số loài thuộc họ Long não (Lauraceae) ở Nghệ An

TT	Loài	Bộ phận thu	Hàm lượng (%)	Số hợp chất	Tỷ lệ % một số thành phần chính của tinh dầu
1	Vàng trắng lông (<i>Alseodaphne velutina</i> Cher.)	Lá	0,25	32	1-Methyl-6-(1-methylethylidene)-bicyclo [3.1.0]hexane (7,82%), β-Caryophyllene (12,81%), Aromadendrene (5,21%), β-Patchoulene (25,74%), (Z)- γ -Bisabolene (6,9%)
2	Chấp dai (<i>Beilschmiedia percoriacea</i> Allen)	Lá	0,22	28	Bicycloelemene (6,76%), β-caryophyllene (53,21%), α-humulene (15,12%), Bicyclogermacrene (4,51%), Caryophyllene oxid (4,76%)
3	Re đỏ (<i>Cinnamomum tetragonum</i> A. Chev.)	Vỏ thân	0,23	35	cis-Geraniol (65,1%), Geranyl acetate (14,8%), (E)-Cinnamaldehyde (2,6%), β -Caryophyllene (1,5%), (E)- β -Farnesene (3,7%),
		Lá	0,25	35	α -Pinene (2,1%),

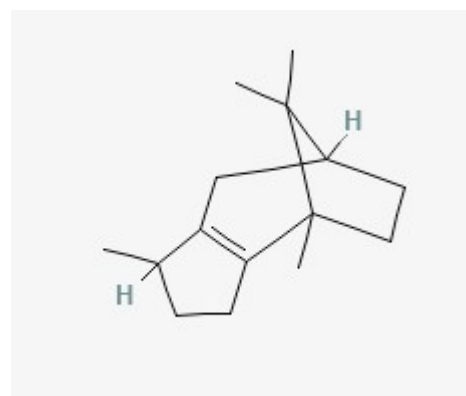
					1,8-Cineole (2,1%), cis-Geraniol (33,8%), (E)-Cinnamaldehyde (41,0%), Cinnamyl acetate (3,5%)
4	Ô đước meisneri (<i>Lindera meisneri</i> King)	Lá	0,19	27	1.8-Cineole (3,44%), β-Caryophyllene (11,64%), Aromandendrene (5,79%), β-Patchoulene (11,25%), Germacrene D (9,81%)
5	Bòì lờì lá thuôn (<i>Litsea elongata</i> (Ness) Hook. f.)	Cành	0,17	21	D-Limonene (2,57%), α -Cubebene (3,01%), β-Bourbonene (3,89%), Germacrene D (14,55%), τ -Muurolol (3,21%)
		Lá	0,20	28	α -Pinene (4,98%), β -Caryophyllene (6,49%), Pyridine (16,61%), D-Limonene (6,86%), Germacrene D (8,09%)
		Quả	0,25	26	D-Limonene (2,61%), 1,6-Cyclodecadiene (6,87%), α -Cubebene (2,95%), β -Caryophyllene (2,67%), Germacrene D (5,64%)
6	Bòì lờì đắng (<i>Litsea umbellata</i> (Lour.) Merr.)	Lá	0,21	23	β-Caryophyllene (15,72%), Copaene (8,66%), Aromandendrene (14,96%), β-Patchoulene (23,03%), Germacrene D (12,76%)

7	Re trắng nhót (<i>Phoebe pallida</i> (Nees) Nees)	Lá	0,24	26	β-Caryophyllene (13,86%), Alloaromadendrene (6,22%), Caryophyllene oxide(4,45%), Aromandendrene (4,35%)
---	--	----	------	----	---

Hầu hết các loài được nghiên cứu tinh dầu đều có chứa β -Caryophyllene ($C_{15}H_{24}$) là một sesquiterpen, thành phần chính tạo nên mùi hương của dược liệu và đồng thời β -caryophyllene đã được chứng minh có khả năng chữa được bệnh trầm cảm và lo âu, hỗ trợ tích cực cho quá trình phục hồi những vùng da bị tổn thương [198]. Còn β -Patchoulene ($C_{15}H_{24}$) là một sesquiterpen có tính kháng khuẩn



β -Caryophyllene



β -Patchoulene

Các nghiên cứu sâu hơn về thành phần tinh dầu cả các loài trong họ Long não sẽ tăng tính hiệu quả khi dùng các loài trong họ này làm dược liệu.

3.4. Thăm dò hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu một số loài trong họ Long não

Hoạt tính chống oxy hóa là một trong những hoạt tính sinh học quan trọng được xem xét phổ biến nhất trên khía cạnh sử dụng thực phẩm hay dược liệu để phòng bệnh và chữa bệnh. Các dạng oxy hoạt động, bao gồm các gốc tự do và các ion chứa oxy có hoạt tính oxy hóa cao như OH^- , HOO^- , O_2^- , DPPH, ABTS... có năng lượng cao và kém bền nên dễ dàng tấn công các đại phân tử như ADN, protein,... gây biến dị, huỷ hoại tế bào, gây ung thư, các bệnh tim mạch, tiểu đường, béo phì... và tăng nhanh sự lão hoá [194].

Việc bổ sung các chất chống oxy hóa để kiểm soát hàm lượng ổn định của các gốc tự do mang lại nhiều lợi ích tốt cho cơ thể như bảo vệ sự toàn vẹn của tế bào, ngăn ngừa được một số tai biến, làm chậm quá trình lão hoá cơ thể, bảo vệ chức năng gan, hạn chế các tác nhân gây viêm, bảo vệ chức năng của hệ thần kinh, giảm thiểu các tác nhân gây ung thư và điều trị bệnh Alzheimer, Parkinson...

Do đó, chúng tôi đã lựa chọn và thử hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu một số loài thực vật trong họ Long não phân bố ở Nghệ An mà thành phần chính là các β -Patchoulene và β -Caryophyllene, đồng thời có hàm lượng thấp đối với các dẫn xuất sesquiterpen chứa oxy.

3.4.1. Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài *Alseodaphne velutina* Cher.

Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina*) được đánh giá bằng các phương pháp khác nhau như xét nghiệm DPPH, ABTS và FRAP (Bảng 3.21).

Bảng 3. 21. Hoạt động chống Oxy hóa của tinh dầu lá *Alseodaphne velutina*

Chỉ số chống Oxy hóa	Hoạt động chống oxy hóa (mg TEAC/g dw) *
DPPH	1,08 ± 0.11
ABTS	2,53 ± 0.16
FRAP	2,79 ± 0.14

* Khả năng chống oxy hóa tương đương TEAC, Trolox. Độ hấp thụ được chuyển đổi thành hoạt độ tương đương của Trolox trên một g trọng lượng khô dựa trên đường chuẩn. Đơn vị của hoạt tính chống oxy hóa được biểu thị bằng mg TEAC / g dw).

Tinh dầu lá *Alseodaphne velutina* thể hiện hoạt tính bắt gốc tự do DPPH thấp (1,08 mg TEAC/g dw) so với hoạt tính bắt gốc ABTS (2,53 mg TEAC/g dw) và khử sắt (2,79 mg TEAC/g dw). Đặc điểm này có thể liên quan đến lượng sesquiterpenes chứa oxy trong tinh dầu thấp (10,24%).

ABTS có khả năng khử là 2,53 mg TEAC/g dw, cao hơn 2,34 lần so với thử nghiệm DPPH. Phân tích FRAP ghi nhận khả năng khử Fe³⁺ thành Fe²⁺ (2,79 mg TEAC/g dw) mạnh mẽ, và được thể hiện là hoạt tính chống oxy hóa cao nhất so với DPPH và ABTS. Các kết quả trên cho thấy khả năng chống oxy hóa từ trung bình đến cao của tinh dầu từ lá *Alseodaphne velutina*.

Cần lưu ý rằng, hoạt động chống oxy hóa của dầu lá *Alseodaphne velutina* có lẽ liên quan đến sự chiếm ưu thế của terpenoit (89,18%), trước đây đã được xác định là chất mang hoạt tính chống oxy hóa chính trong thực vật (Bakkali F. và cộng sự, 2008) [76].

3.4.2. Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài *Litsea umbellata* (Lour.) Merr.

Chúng tôi đã tiến hành thử hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài *Litsea umbellata* được đánh giá bằng các phương pháp khác nhau như xét nghiệm DPPH, ABTS và FRAP (Bảng 3.22).

Bảng 3. 22. Hoạt động chống Oxy hóa của tinh dầu lá *Litsea umbellata*

Chỉ số chống Oxy hóa	Hoạt động chống oxy hóa (mg TEAC/g dw) *
DPPH	1,83 ± 0,21
ABTS	1,72 ± 0,19
FRAP	2,59 ± 0,28

* Khả năng chống oxy hóa tương đương TEAC, Trolox. Độ hấp thụ được chuyển đổi thành hoạt độ tương đương của Trolox trên một g trọng lượng khô dựa trên đường chuẩn. Đơn vị của hoạt tính chống oxy hóa được biểu thị bằng mg TEAC / g dw)

Tinh dầu lá *Litsea umbellata* thể hiện hoạt tính bắt gốc tự do DPPH và ABTS thấp, với hoạt độ tương ứng là 1,83 mg TEAC/g dw và 1,72 mg TEAC/g dw so với hoạt tính khử sắt (2,59 mg TEAC/g dw). Đặc điểm này có thể liên quan đến lượng sesquiterpenes chứa oxy trong tinh dầu rất thấp (0,35%) (xem bảng 3.21).

Tương tự loài *Alseodaphne velutina*, hoạt tính FRAP của tinh dầu lá *Litsea umbellata* cao thể hiện khả năng khử Fe^{3+} thành Fe^{2+} mạnh mẽ, và tinh dầu từ lá *Litsea umbellata* khả năng chống oxy hóa từ trung bình đến cao.

3.4.3. Hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu lá loài *Lindera meisneri* King ex Hook.f.

Bảng 3. 23. Hoạt động chống oxy hóa của tinh dầu lá loài *Lindera meisneri*

Chỉ số chống Oxy hóa	Hoạt động chống oxy hóa (mg TEAC/g dw) *
DPPH	1,75 ± 0,15
ABTS	1,61 ± 0,17
FRAP	2,43 ± 0,22

* Khả năng chống oxy hóa tương đương TEAC, Trolox. Độ hấp thụ được chuyển đổi thành hoạt độ tương đương của Trolox trên một g trọng lượng khô dựa trên đường chuẩn. Đơn vị của hoạt tính chống oxy hóa được biểu thị bằng mg TEAC / g dw)

Tương tự tinh dầu lá loài *Litsea umbellata*, tinh dầu lá *Lindera meisneri* cũng thể hiện hoạt tính bắt gốc tự do DPPH và ABTS thấp, với hoạt độ tương ứng là 1,75 mg TEAC/g dw và 1,61 mg TEAC/g dw so với hoạt tính khử sắt (2,43 mg TEAC/g dw). Đặc điểm này có thể liên quan đến lượng sesquiterpenes chứa oxy trong tinh dầu rất thấp (3,27%) (xem bảng 3.23).

+ So sánh hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu 3 loài *Alseodaphne velutina*, *Litsea umbellata* và *Lindera meisneri* thuộc 3 chi, chúng tôi thấy có một số điểm đáng chú ý sau:

Tinh dầu lá của 3 loài *Alseodaphne velutina*, *Litsea umbellata* và *Lindera meisneri* thể hiện khả năng chống oxy hóa từ trung bình đến cao, trong đó, hoạt tính khử sắt (chỉ số FRAP) có trị số cao hơn cả, và có liên quan đến hàm lượng sesquiterpenes chứa oxy trong tinh dầu rất thấp.

Đối với tinh dầu lá của loài *Alseodaphne velutina*, khả năng bắt gốc tự do ABTS có hoạt tính tương đương với khả năng khử sắt.

Trong khi đó, tinh dầu lá 2 loài *Litsea umbellata* và *Lindera meisneri*

cùng thể hiện thể hiện hoạt tính bắt gốc tự do DPPH và ABTS và cùng thấp hơn so với hoạt tính khử sắt FRAP. Điều thú vị là, tinh dầu lá 2 loài *Lindera meisneri* và *Litsea umbellata* thu được có hoạt tính chống oxy hóa tương đương nhau, mặc dù về số học, các chỉ số nghiên cứu ở loài *Litsea umbellata* luôn cao hơn so với loài *Lindera meisneri*.

Cần nhấn mạnh rằng hoạt động chống oxy hóa của tinh dầu lá từ các loài được lựa chọn nghiên cứu có liên quan tích cực đến sự chiếm ưu thế của tecpen trong thành phần hóa học của chúng, trước đây được cho là lý do chính cho hoạt động chống oxy hóa của cây. Điều này cho thấy, tinh dầu của cây *Alseodaphne velutina*, *Litsea umbellata* và *Lindera meisneri* thể hiện hoạt tính chống oxy hóa cao, cho thấy rằng nó có lẽ là một nguồn chất chống oxy hóa tự nhiên đầy hứa hẹn.

Kết quả nghiên cứu về hoạt tính sinh học tinh dầu các loài thuộc họ Long não ở Nghệ An có sự tương đồng với kết quả của 177 nghiên cứu khác nhau thực hiện trên họ Long não trên thế giới khi cùng ghi nhận, tinh dầu của họ Long não có hoạt tính chống oxy hóa, kháng nấm, các hoạt động kháng khuẩn và chống viêm cao, hứa hẹn có tiềm năng ứng dụng lớn trong y dược học (Damasceno và cộng sự, 2019) [93].

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

A. KẾT LUẬN

Từ những kết quả nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, thành phần hoá học và thăm dò hoạt tính chống oxy hóa của tinh dầu của một số loài trong họ Long não (Lauraceae Juss.) ở Nghệ An, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

1. Xác định được 145 loài và thứ thuộc 17 chi thuộc họ Long não, trong đó 5 chi đa dạng nhất là chi *Litsea* với 34 loài (chiếm 23,44% tổng số loài), tiếp đến là *Cinnamomum* có 33 loài (chiếm 22,75%), *Machilus* có 12 loài (chiếm 8,27%), *Beilschmiedia* và chi *Lindera* cùng với 11 loài (chiếm 7,58%).

2. Kết quả nghiên cứu đã bổ sung cho danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huông 15 loài thuộc 6 chi, danh lục thực vật VQG Pù Mát 22 loài thuộc 5 chi, danh lục thực vật Khu BTTN Pù Hoạt 31 loài thuộc 10 chi, danh lục thực vật Quỳ Châu 13 loài thuộc 6 chi, danh lục thực vật Quỳnh Lưu 4 loài thuộc 2 chi, danh lục thực vật Kỳ Sơn 17 loài thuộc 7 chi.

3. Đã mô tả và phân tích đặc điểm sinh học của một số và thuộc danh mục các loài nằm trong Sách Đỏ Việt Nam, Nghị định 84/2021/NĐ-CP và Danh lục Đỏ của IUCN và các loài phân tích tinh dầu.

4. Các yếu tố địa lý thì ưu thế nhất là yếu tố đặc hữu Việt Nam với 42 loài chiếm 28,97%, tiếp đó là yếu tố Đông Dương - Nam Trung Quốc với 41 loài chiếm 28,28%; yếu tố Lục địa châu Á nhiệt đới với 18 loài chiếm 12,41% và thấp nhất là yếu tố Cây trồng với 2 loài chiếm 1,38%.

5. Đã lập phổ dạng sống của họ Long não tại điểm nghiên cứu như sau

$$\text{Ph\%} = 8,97\%\text{Mg} + 54,48\%\text{Me} + 34,48\%\text{Mi} + 1,38\%\text{Na} + 0,69\%\text{Pp}$$

6. Hầu hết các loài được nghiên cứu trong họ Long não đều có giá trị sử dụng cao: với 90 loài cây cho gỗ (chiếm 62,06% tổng số loài); 63 loài cây cho tinh dầu (chiếm 43,44%); 47 loài có giá trị làm thuốc (chiếm 32,41%); 21 loài cho dầu béo (chiếm 14,48%), cây làm cảnh và cây ăn được cùng có 1 loài (chiếm 0,69%).

7. Đã phân tích thành phần hóa học tinh dầu của 10 mẫu thuộc 7 loài, trong đó, lần đầu tiên xác định hàm lượng và thành phần hóa học tinh dầu của 4

loài là: Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina* Chev.), Bời lời đấng (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.), Ô đước meisneri (*Lindera meisneri* King), Re trắng nhót (*Phoebe pallida* (Nees) Nees).

8. Thành phần hóa học tinh dầu chính của một số loài trong họ Long não đều được đặc trưng bởi các sesquiterpen, trong đó, đáng chú ý là các sesquiterpen chứa hydro như β -Patchoulene phổ biến ở loài *Alseodaphne velutina* Chev., *Litsea umbellata* (Lour.) Merr., *Lindera meisneri* King, trong khi β -Caryophyllene là thành phần phổ biến của tinh dầu các loài được nghiên cứu. Ngoài ra, sesquiterpen chứa hydro như Aromadendrene, Germacrene D cũng khá phổ biến ở các tinh dầu các loài được phân tích.

9. Tinh dầu của cây *Alseodaphne velutina* Chev., *Litsea umbellata* (Lour.) Merr., *Lindera meisneri* King thể hiện hoạt tính chống oxy hóa từ trung bình đến cao (thông qua khả năng bắt gốc tự do DPPH, ABTS•+ và khử sắt FRAP).

B. KIẾN NGHỊ

1. Cần có những nghiên cứu đầy đủ hơn về động thái tích lũy tinh dầu của các loài (hàm lượng, thành phần tinh dầu ở các giai đoạn phát triển khác nhau của cùng 1 cây trong cùng một địa điểm và của cùng 1 bộ phận ở các địa điểm khác nhau) để có cơ sở đánh giá đầy đủ về giá trị nguồn tài nguyên thực vật chứa tinh dầu.

2. Đối với một số loài có tiềm năng ứng dụng thực tế, cần có những nghiên cứu, đánh giá kỹ hơn về trữ lượng tinh dầu, chất lượng tinh dầu, giá trị kinh tế... để từ đó có thể giúp các nhà quản lý hoạch định chiến lược, chính sách phát triển vùng nguyên liệu thực vật có tinh dầu phù hợp với thực tiễn, góp phần phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH CỦA TÁC GIẢ ĐÃ CÔNG BỐ

1. Do N. Dai, Nguyen T. T. Lam, **Nguyen T. Cuong**, Truong Q. Ngan, Nguyen C. Truong, Isiaka A. Ogunwande (2020). Compositions of essential oil of *Cinnamomum tetragonum* A. Chev. Chemistry of Natural Compounds, Vol. 56, No. 3, May 2020. (Q3)

2. **Nguyen Tien Cuong**, Pham Hong Ban, Mai Van Chung (2020). Chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Alseodaphne velutina* Chev. from Viet Nam. Natural Product Research, 36(2), 617-620, DOI: 10.1080/14786419.2020.1789633 (Q2, ISSN 1478-6427)

3. Đỗ Ngọc Đài, Lê Thị Hương, Đào Thị Minh Châu, **Nguyễn Tiến Cường**, Nguyễn Công Trường, Lê Thị Hồng (2021). Đa dạng họ Long não (Lauraceae Juss.) ở Vườn Quốc gia Pù Mát, Nghệ An. VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology, Vol. 37, No. 1 (2021) 68-75.

4. **Nguyen Tien Cuong**, Mai Van Chung, Pham Hong Ban (2021). Chemical composition and antioxidant activity of the essential oil of *Litsea elongata* (Nees) Benth. & Hook.f. in Pu Hoat Nature Reserve , Nghe An province. The 7th Academic Conference on Natural Science for Young Scientists, Master and PhD Students from ASEAN Countries (CASEAN 7), Hanoi & Vinh City, Vietnam, 14-17 October 2021 (Kỷ yếu hội thảo quốc tế, chỉ số ISBN: 978-604-357-003-8).

5. **Nguyễn Tiến Cường**, Đỗ Ngọc Đài, Mai Văn Chung, Phạm Hồng Ban (2021). Đa dạng họ Long não (Lauraceae) ở Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Huống, tỉnh Nghệ An. Tạp chí Khoa học Đại học Vinh, Tập 50, số 3A, 2021, 5-15.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. TIẾNG VIỆT

- [1] Phạm Hồng Ban (2000), *Nghiên cứu tính đa dạng sinh học của các hệ sinh thái sau nương rẫy ở vùng Tây Nam - Nghệ An*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Vinh.
- [2] Phạm Hồng Ban, Nguyễn Mỹ Hoàn, Lê Thị Hương, Đỗ Ngọc Đài (2009), Đánh giá tính đa dạng hệ thực vật bậc cao có mạch ở Bắc Quỳnh Lưu - Nghệ An. *Hội Nghị Khoa học Toàn quốc về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Lần thứ 3*. Nhà xuất bản Nông Nghiệp, Hà Nội, trang 454-460.
- [3] Ban quản lý Khu BTTN Pù Huống (2016), *Danh lục thực vật Khu BTTN Pù Huống*, Quỳ Hợp, 58 trang.
- [4] Nguyễn Tiến Bân (chủ biên) và cộng sự (1984), *Danh lục thực vật Tây Nguyên*, Nhà xuất bản Viện khoa học Việt Nam.
- [5] Nguyễn Tiến Bân (1997), *Cẩm nang tra cứu và nhận biết các họ thực vật hạt kín ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [6] Nguyễn Tiến Bân (chủ biên) (2003), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*, tập 2, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [7] Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Trung, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Dong, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiến, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Huy Mai, Phạm Kim mẫn, Đoàn Thị Nhu, Nguyễn Tập, Trần Toàn (2004), *Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam, tập I-II*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [8] Bộ Khoa học và Công nghệ - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam (2007), *Sách Đỏ Việt Nam, Phần II: Thực vật*, Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.
- [9] Bộ Nông nghiệp phát triển nông thôn (2000), *Cây gỗ rừng Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [10] Bộ y tế (2010), *Dược điển Việt Nam, tập IV*, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
- [11] Lê Trần Chấn (chủ biên), và cộng sự (1999), *Một số đặc điểm cơ bản của hệ thực vật Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [12] Đào Thị Minh Châu (2016), *Nghiên cứu lâm sản ngoài gỗ ở khu vực Vườn Quốc gia Pù Mát nhằm đề xuất các giải pháp khai thác và phát triển*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Hà Nội.
- [13] Võ Văn Chi (2012), *Từ điển cây thuốc Việt Nam*, tập 1-2, Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
- [14] Chính phủ Việt Nam (2021), *Sửa đổi bổ sung một số điều của Nghị định số 06/2019/NĐ-CP ngày 22 tháng 01 năm 2019 của chính phủ 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, thực vật hoang dã nguy cấp, Nghị định 84/2021/NĐ-CP ngày 22/09/2021, Hà Nội.

- [15] Nguyễn Anh Dũng, Phạm Hồng Ban (2017), Đa dạng thành phần loài thực vật họ Long não ở Khu BTTN Pù Hoạt, tỉnh Nghệ An, *Tạp chí KH-CN Nghệ An*, số 2, trang 5-9.
- [16] Nguyễn Xuân Dũng (1996), *Nghiên cứu một số thành phần hoá học của tinh dầu góp phần nghiên cứu bằng phân loại hoá học một số họ cây thuốc ở Việt Nam*, Luận án Tiến sĩ Khoa học Hóa học, Hà Nội.
- [17] Đỗ Ngọc Đài, Phạm Hồng Ban (2010), Nghiên cứu tính đa dạng hệ thực vật góp phần bảo tồn chúng ở vùng Tây bắc Vườn quốc gia Vũ Quang, Hà Tĩnh, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 48(2A), trang 696-701.
- [18] Đỗ Ngọc Đài (chủ biên) và cộng sự (2007), Đánh giá tính đa dạng hệ thực vật bậc cao có mạch trên núi đá vôi VQG Bến En, Thanh Hóa, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 19*, tr. 106-111.
- [19] Đỗ Ngọc Đài, Lê Thị Hương (2008), Nghiên cứu tính đa dạng hệ thực vật bậc cao có mạch ở VQG Bạch Mã, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 9*, trang 96-99.
- [20] Đỗ Ngọc Đài, Lê Thị Hương (2010), Đa dạng thực vật bậc cao có mạch tại khu BTTN Xuân Liên, tỉnh Thanh Hóa, *Tạp chí Công nghệ Sinh học số 8(3A)*, trang 929-935.
- [21] Nguyễn Kim Đào (2017), *Thực vật chí Việt Nam, Họ Long não – Lauraceae*, tập 20, Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
- [22] Gary J. Martin (2002), *Thực vật dân tộc học* (Bản dịch của Trần Văn Ôn và cs), Nhà xuất bản Nông nghiệp.
- [23] Phan Thị Thúy Hằng, Nguyễn Nghĩa Thìn (2009), Đa dạng thảm thực vật ở vùng cát huyện Phong Điền tỉnh Thừa Thiên - Huế, *Báo cáo Khoa học về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, Hội nghị khoa học toàn quốc lần thứ ba*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 508-512.
- [24] Nguyễn Thị Hiền, Lê Công Sơn, Đỗ Ngọc Đài, Trần Đình Thắng, Trần Huy Thái (2010), Thành phần hoá học của tinh dầu lá cây Re xanh (*Cinnamomum tonkinensis* (Lecomte) A. Chev.) ở Hà Tĩnh, *Tạp chí Dược học*, số 413, trang 28-30.
- [25] Phạm Hoàng Hộ (1999 - 2000), *Cây cỏ Việt Nam, tập 1-3*, Nhà xuất bản Trẻ, Thành phố Hồ Chí Minh.
- [26] Trần Hợp (2002), *Tài nguyên cây gỗ Việt Nam*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.

- [27] Nguyễn Văn Hợp, Bùi Mạnh Hùng, Huỳnh Quốc Trọng (2020), Đa dạng họ Long não (Lauraceae) ở Khu bảo tồn thiên nhiên Hòn Bà, tỉnh Khánh Hòa, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp*, Số 9, trang 44-52.
- [28] Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Văn Tuyền, (2004). Các hợp chất aporphin ancaloit từ cây Kháo chun (Họ Long não) và hoạt tính gây độc tế bào của chúng, *Tạp chí Hóa học*, Tập 42(2), trang 205-209.
- [29] Nguyễn Văn Hùng, Nguyễn Văn Tuyền, (2005). Các hợp chất aporphin ancaloit từ cây Kháo (Sụ lá to), *Phoebe toveyana* (Meissn.) Hook. f. (Họ Long não), *Tạp chí Hóa học*, Tập 43 (5), trang 586-589.
- [30] Triệu Văn Hùng (2007), *Lâm sản ngoài gỗ Việt Nam*, Nhà xuất bản Bản đồ, Hà Nội.
- [31] Lê Thị Hương, Đỗ Ngọc Đài (2012), Đa dạng thực vật và bảo tồn ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Hoạt, Nghệ An, *Tạp chí Khoa học và Công nghệ*, 50(3E): trang 1347-1352.
- [32] Lê Khả Kế (chủ biên) và cộng sự (1969 - 1976), *Cây cỏ thường thấy ở Việt Nam, tập 1-6*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [33] Phùng Ngọc Lan, Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Bá Thụ (1996), *Tính đa dạng thực vật ở Cúc Phương*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [34] Lê Duy Linh (2020), *Nghiên cứu thành phần loài thực vật có chứa tinh dầu ở Vườn Quốc gia Vũ Quang, tỉnh Hà Tĩnh*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Vinh.
- [35] Nguyễn Đức Linh, Phạm Hồng Ban, Đỗ Ngọc Đài (2010), Đa dạng thực vật núi đá vôi và bảo tồn chúng ở vùng Đông Bắc huyện Nghĩa Đàn, tỉnh Nghệ An, *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn số 1*, trang 81-85.
- [36] Vũ Ngọc Lộ, Đỗ Văn Chung, Nguyễn Mạnh Pha, Lê Thúy Hạnh (1996), *Những cây tinh dầu Việt Nam: Khai thác, Chế biến và Ứng dụng*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [37] Phan Kế Lộc (1998), Tính đa dạng của hệ thực vật Việt Nam, kết quả kiểm kê thành phần loài, *Tạp chí Di truyền học và Ứng dụng số 2*, trang 10-15.
- [38] Đỗ Tất Lợi (1985), *Tinh dầu Việt Nam*, Nhà xuất bản Y học Thành phố Hồ Chí Minh.
- [39] Đỗ Tất Lợi (2001), *Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [40] Trần Đình Lý (1993), *1900 loài cây có ích ở Việt Nam*, Nhà xuất bản Thế Giới, Hà Nội.

- [41] Lã Đình Mối, Trần Minh Hợi, Dương Đức Huyền, Trần Huy Thái, Ninh Khắc Bản (2002), *Tài nguyên thực vật có tinh dầu ở Việt Nam, Tập 2*, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
- [42] Nang Sothy, Vũ Ngọc Lộ và Nguyễn Xuân Dũng (1989), Các kết quả nghiên cứu về cây *Cinnamomum cambodianum* H. Lecomte của Campuchia, *Tạp chí Dược học*, 5, trang 8.
- [43] Nguyễn Thanh Nhân (2017), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật bậc cao có mạch tại Vườn Quốc gia Pù Mát - Nghệ An, nguyên nhân gây suy giảm và các giải pháp bảo tồn bền vững*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Vinh.
- [44] Trần Đình Nghĩa (chủ biên) và cộng sự (2005), *Một số đặc điểm thảm thực vật vùng núi Tây Hương Sơn - Hà Tĩnh, Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 1003-1006.
- [45] Sở Khoa học và Công nghệ Nghệ An (2012), *Kết quả điều tra đa dạng sinh học miền Tây Nghệ An*, Vinh.
- [46] Lê Công Sơn (2014), *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, thành phần hoá học tinh dầu của các loài trong chi Quế (Cinnamomum) và chi Màng tang (Litsea) của họ Long não (Lauraceae Juss.) ở Vườn Quốc gia Bạch Mã*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Hà Nội.
- [47] Nguyễn Thị Tâm (2003), Nghiên cứu tinh dầu màng tang Ba Vì (Hà Tây), *Tạp chí Dược liệu*, 8(2), trang 35-40.
- [48] Nguyễn Thị Tâm, Vũ Văn Anh (2002), Nghiên cứu thành phần hóa học tinh dầu cây Màng tang mọc ở các tỉnh phía Bắc Việt Nam, *Tạp chí Dược liệu*, 7(5), trang 141-144.
- [49] Nguyễn Thị Tâm và cộng sự (1996), Nghiên cứu thành phần hóa học của tinh dầu Vù hương ở Vĩnh Phú (*Cinnamomum parthenoxylon* Meissn), *Tạp chí Dược học*, 1(2), trang 40-42.
- [50] Trần Đình Thắng, Đỗ Ngọc Đài, Đỗ Quang Huy và Nguyễn Xuân Dũng (2008), Thành phần hoá học của tinh dầu lá re trứng (*Cinnamomum ovatum* Allen) ở Việt nam, *Tạp chí Dược liệu*, 13(2), trang 94-96.
- [51] Trần Đình Thắng, Nguyễn Anh Dũng, Nguyễn Xuân Dũng (2005), Nghiên cứu thực vật học và hóa học chi Litsea ở Việt Nam, Báo cáo Khoa học về Sinh thái và Tài nguyên Sinh vật, *Hội nghị Khoa học Toàn quốc lần thứ 3*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội, trang 637-642.
- [52] Đâu Bá Thìn (2013), *Nghiên cứu tính đa dạng hệ thực vật Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông, Thanh Hóa*, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Vinh.
- [53] Đâu Bá Thìn, Lê Minh Dũng, Hoàng Văn Chính (2017), Đa dạng họ Long

- não (Lauraceae) ở Vườn Quốc gia Bến En, Thanh Hóa, *Tạp chí Khoa học Đại học Huế*, Tập 126, Số 3D, trang 85-95
- [54] Nguyễn Nghĩa Thìn (1997), *Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [55] Nguyễn Nghĩa Thìn (2008), *Các phương pháp nghiên cứu thực vật (in lần thứ 2)*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, Hà Nội.
- [56] Nguyễn Nghĩa Thìn, Trần Quang Ngọc (1997), Bước đầu nghiên cứu tính đa dạng của hệ thực vật vùng núi đá vôi Hòa Bình, *Tạp chí Lâm nghiệp*, Số 3, trang 17-20.
- [57] Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thị Thời (1998), *Đa dạng thực vật có mạch ở vùng núi cao Sa Pa - Phan Si Phăng*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia, Hà Nội.
- [58] Nguyễn Nghĩa Thìn, Vũ Văn Càn (1999), Tính đa dạng thực vật các tỉnh ven biển Nam Trung Bộ, *Tạp chí Lâm nghiệp số 8*, trang 14-16.
- [59] Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thị Hạnh, Ngô Trục Nhã (2001), *Cây thuốc của đồng bào Thái huyện Con Cuông Nghệ An*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [60] Nguyễn Nghĩa Thìn, Mai Văn Phô (2003), *Đa dạng hệ nấm và hệ thực vật Vườn Quốc gia Bạch Mã*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [61] Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Văn Thái (2003), *Các yếu tố cấu thành hệ thực vật về mặt địa lý và dạng sống của hệ thực vật Phong Nha, Những vấn đề nghiên cứu cơ bản trong khoa học sự sống*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, trang 753-756.
- [62] Nguyễn Nghĩa Thìn, Đặng Thị Sy (2004), *Hệ thống học thực vật*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội.
- [63] Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thanh Nhàn (2004), *Đa dạng thực vật VQG Pù Mát*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [64] Nguyễn Nghĩa Thìn, Đặng Quyết Chiến (2006), *Đa dạng thực vật khu BTTN Na Hang, tỉnh Tuyên Quang*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [65] Trung tâm Nghiên cứu Tài nguyên và Môi trường Đại học Quốc gia Hà Nội (2001), *Danh lục các loài thực vật Việt Nam, tập I*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [66] Thái Văn Trùng (1978), *Thảm thực vật rừng Việt Nam*, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
- [67] Viện Điều tra quy hoạch rừng (1971 - 1989), *Cây gỗ rừng Việt Nam, tập 1 - 7*, Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
- [68] Đặng Quốc Vũ (2016), *Nghiên cứu tính đa dạng thực vật làm cơ sở cho*

công tác bảo tồn tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Xuân Liên, tỉnh Thanh Hóa, Luận án Tiến sĩ Sinh học, Hà Nội.

- [69] Nguyễn Thị Yến, Lê Thị Hương (2020). Nghiên cứu đa dạng loài của họ Long não (Lauraceae) ở xã Châu Hoàn thuộc Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Huông, Nghệ An, *Báo cáo khoa học về nghiên cứu và giảng dạy sinh học ở Việt Nam - Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 4*, trang 117-123.

B. TIẾNG ANH

- [70] Adams R. P. (2001), *Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/Quadrupole Mass Spectrometry*, Allured Publishing Corp. Carol Stream, IL.
- [71] Ahmed A., M. I. Choudhary, A. Farooq, B. Demirci, F. Demirci, K. H. Başer (2000), Essential oil constituents of the spice *Cinnamomum tamala* (Ham.) Nees & Eberm., *Flavour and Fragrance Journal*, 15(6), 388-390.
- [72] Andre S. Chanderbali, Henk van der Werff & Susanne S. Renner (2001), Phylogeny and historical biogeography of Lauraceae: Evidence from the chloroplast and nuclear genomes, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 88(1), 104-134 doi:10.2307/2666133.
- [73] Anuar M.Z.A, Salleh W.M.N.H.W., Khamis S., Nafiah M.A., Said Z.M. 2019. Essential oil composition of *Alseodaphne perakensis* (Gamble) Kosterm from Malaysia. *Nat Prod Res.* 2, 1-4
- [74] Awang K., Mukhtar M.R., Hamid A., Hadi A., Litaudon M., Latip J., Abdullah, N.R. (2006). New alkaloids from *Phoebe grandis* (Nees) Merr. *Nat. Prod. Res.*, 20(6), 567-572.
- [75] Awang K., Mukhtar M.R., Mustafa M.R., Litaudon M., Shaari K., Mohamad K., Hadi A.H., 2007. New alkaloids from *Phoebe scortechinii*. *Nat. Prod. Res.*, 21(8), 704-709.
- [76] Bakkali F., Averbeck S., Averbeck D., Idaomar M. (2008), Biological effects of essential oils a review, *Food Chem Toxicol*, 46, 446-475
- [77] Benzie IF, Strain JJ. (1996), The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as measurement of “antioxidant power”. *The FRAP assay*. *Anal Biochem.* 239, 70-76
- [78] Bighelli A., A. Muselli, J. Casanova, N. T. Tam, V. V. Anh, J. M. Bessière (2005), Chemical variability of *Litsea cubeba* leaf oil from Vietnam, *Journal of Essential Oil Research*, 17(1), 86.
- [79] Brand-Williams W., Cuvelier M.E., Berset C. (1995), Use of free radical method to evaluate antioxidant activity, *Lebens-Wiss Technol*, 28, 25-30.

- [80] Calderon-Montano J. M., Burgos-Moron E., Perez-Guerrero C., Lopez-Lazaro M. (2011), A review on the dietary flavonoid kaempferol, *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 11(4), 298-344.
- [81] Castro, C.O., Lopez, V.J., Vergara, G.A. (1985), Aporphine alkaloids from *Phoebe pittieri*. *Phytochemistry*, 24(1), 203-204.
- [82] Castro, O., Lopez, J., Vergara, A., Stermitz, F.R. (1985), Phenylpropanoids in alkaloid-free species of *Phoebe*, *J. Nat. Prod.*, 48(4), 640- 641.
- [83] Castro, O., Ruitz, I. (1994), Aporphine alkaloids and flavonoids from *Ocotea holdridgeana* leaves. *Pharm. Biol.*, 32(4), 406-408.
- [84] Castro, O., Soto, R.M. (1991), Tetrahydrofurofuran lignans from *Phoebe cinnamomifolia* leaves. *Fitoterapia*, 62(5), 457-458.
- [85] Chanotiya C. S., A. Yadav (2010), Enantioenriched (3S)-(+)-Linalool in the leaf oil of *Cinnamomum tamala* Nees et Eberm. from Kumaon, *Journal of Essential Oil Research*, 22(6), 593-596.
- [86] Chatchai N., J. M. David, C. Kongkanda (2011), A revision of the genus *Litsea* Lam. (Lauraceae) in Thailand, *Thái For. Bull. Bot.*, 39, 40-119.
- [87] Choudhury S. N., Ghosh A. C., Choudhury M. and Leclercq P. A. (1997), Essential oils of *Litsea monopetala* (Roxb.) Pers. A new report from India, *Journal of Essential Oil Research*, 9(6), 1041-1045.
- [88] Choudhury S. N., Leclercq P. E. (1995), Essential oil of *Machilus bombycina* Kinh from Northeast India, *Journal of Essential Oil Research*, 7(2), 199–201
- [89] Choudhury S.N., R.S. Singh A.C. Ghosh, P.A. Leclercq (1996), *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob., A new source of essential oil from Northeast India, *Journal of Essential Oil Research*, 8(8), 553-556.
- [90] Chowdhury J. U., Bhuiyan M. D. N. I., Nandi N. C. (2008), Aromatic plants of bangladesh: Essential oil of and fruits of *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob., *Bangladesh, J. Bot.*, 37(1), 81-83.
- [91] Chung S.K., Kim Y.C., Takaya Y., Terashima K., Niwa M. (2004), Novel Flavonol Glycoside, 7-O- Methyl Mearnsitrin, from *Sageretia theezans* and Its Antioxidant Effect, *J.Agric.Food Chem*, 52, 4664-4668.
- [92] Dao N. K., Hop T., Siemonsma J. S. (1999), *Cinnammomum* Schaeffer. In C. C. De Guzman and J. S. Siemonsma (eds), *Plant Resources of South East Asia*, Vol. 13, *Spices*. Backheys Pub., Laden, 94 - 99.
- [93] Damasceno C. S. B., N. T. F. Higaki, J. de Fátima Gaspari Dias, M.D. Miguel, O.G. Miguel (2019), Chemical composition and biological

- activities of essential oils in the family Lauraceae: A systematic review of the literature. *Planta Med*, 85(13), 1054-1072.
- [94] De Kok R.P.J. (2016), A revision of *Beilschmiedia* (Lauraceae) of Peninsular Malaysia, *Blumea: Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, Vol. 61, 147- 164.
- [95] Deby Arifiani (2001), Taxonomic revision of *Endiandra* (Lauraceae) in Borneo, *Blumea: Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, 46(1), 99–124.
- [96] Ding J., Yu X., Ding Z., Cheng B., Yi Y., Yu W., Hayashi N., Komae H. (1994), Essential oils of some *Lauraceae* Species from the Southwestern parts of China, *J. Essent. Oil Res.*, 6(6), 577- 585.
- [97] Domitrovic R., Rashed K., Cvijanovic O., Vladimir-Knezevic S., Skoda M., Visnic A. (2015), Myricitrin exhibits antioxidant, anti-inflammatory and antifibrotic activity in carbon tetrachloride-intoxicated mice, *Chemico-Biological Interactions*, 230, 21-29.
- [98] Dung N. X., L. D. Moi, N. D. Hung, P. A. Leclercq (1995), Constituents of the essential oils of *Cinnamomum parthenoxylon* (Jack) Ness from Vietnam, *Journal of Essential Oil Research*, 7, 53-56.
- [99] Dung N. X., N. Sothy, V. N. Lo, P. A. Leclercq (1994), Composition of the Essential Oil of *Cinamomum albiflorum* Nees. from Kampuchea, *Journal of Essential Oil Research*, 6(2), 201.
- [100] Dung N. X., P. V. Khien et al. (1993), The essential oils from *Cinnamomum camphora* var. *linaliollifera*, *Journal of Essential Oil Research*, 5(4), 451-453.
- [101] Dung N. X., T. D. Thang (2005), *Terpenoids and Applications*, Hanoi National University Publisher, 475 pp.
- [102] Dung N. X., N. Sothy, V. N. Lo, P. A. Leclercq (1993), Chemical composition of the essential oil of *Cinnamomum cambodianum* H. Lec., *Journal of Essential Oil Research*, 5(6), 667-668.
- [103] Elya B., Katrin B., Forestrania R.C., Sofyan R, Chandra R.A. (2017), Alkaloid from *Phoebe declinata* Nees Leaves, *Pharmacogn J.*, 9(6), 713-720.
- [104] Fernandes R. P. P., M. A. Trindade, F. G. Tonin, C. G. Lima, S. M. P. Pugine, P. E. S. Munekata, J. M. Lorenzo, and M. P. de Melo (2016), Evaluation of antioxidant capacity of 13 plant extracts by three different methods: cluster analyses applied for selection of the natural extracts with higher antioxidant capacity to replace synthetic antioxidant in lamb burgers, *J Food Sci Technol*. 2016 Jan; 53(1), 451–460

- [105] Fijridiyanto I.A., E. Smets, D. Arifiani (2020), Taxonomic revision of Dehaasia (Lauraceae) in Sumatra. *Blumea - Biodiversity, Evolution and Biogeography of Plants*, Vol. 65, 167-175.
- [106] Flach M., J. S. Siemonsma (1999), *Cinnamomum verum* J. S. Presl, *Plant resources of South-East Asia, 13, Spices*. Backhuys Publishers, Leiden, 99-104.
- [107] Gertsch J, Leonti M, Raduner S, Racz I, Chen J-Z, Xie X-Q, Altmann K-H, Karsak M, Zimmer A. (2008), Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid, *Proc Natl Acad Sci*, 105(26), 9099-9104
- [108] Giang P. M., W. A. Konig, P. T. Son (2006), Chemical constituents of the essential oil from the bark of *Cinnamomum illicioides* A. Chev. from Vietnam, *Journal of Natural Medicines*, 60(3), 248-250.
- [109] Heged V.R., Dai P., Ladislaw P.D.C., Patel M.G., Puar M.S., Pachter J. (1997), Receptor-selective compounds from the Chinese plant *Phoebe chekiangensis*, *Bioorg. Med. Chem. Lett.*, 7(9), 1207- 1212.
- [110] Heng P.F. (2008), *Characterization of essential oils from Cinnamomum iners*. Thesis Universiti Malaysia Sabah.
- [111] Hien N. T, T. D. Thang, D. N. Dai, T. H. Thai (2010), Chemical composition of the leaf oil of *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob. from Ha Tinh Province, *Journal of Science, Natural Sciences and Technology*, VNU, 26(3), 161-164.
- [112] Ho C.-L., Hsu K.-P., Wang E. I.-C., Su Y.-C. (2009), Composition and antimicrobial activity of the leaf essential oil of *Machilus obovatifolia* from Taiwan, *Journal of Essential Oil Research*, 21(5), 471–475.
- [113] Hou Q., X. Ci, Z. Liu, W. Xu, J. Li (2021), Assessment of the evolutionary history of Lauraceae in Xishuangbanna National Nature Reserve using DNA barcoding, *Biodiv. Sci.*, Vol. 26, Issue (3), 217-228.
- [114] Huang F.M., Huang C.F., Lee S.S. (1997), Isoquinoline alkaloids from *Phoebe minutiflora*, *Chin. Pharm. J.*, 49(4), 217-227.
- [115] Hughes J.P., Ress S., Kalindjian S.B., Philpottm K.L. (2011), Principles of early drug discovery, *Br J Pharmacol*. 162(6), 1239–1248.
- [116] Indah Windadri F., S. S. Budi Rahayu (1999), *Cinnamomun camphora* (L.) J. S. Presl, *Plants Resources of South-East Asia, 19. Essebthial-oil plants*. Backhuys Publishers, Leiden, 74-78.
- [117] Jantan I. B., G. S. Hock (1992), Essential oil of *Cinnamomun* species from Peninsular Malaysia, *Journal of Essential Oil Research*, 4, 161-171.
- [118] Jantan I., R. M. Ali, G. S. Hock (1994), Toxic and Antifungal properties

- of the essential oils of *Cinnamomum* species from Peninsular Malaysia, *Journal of Tropical Forest Science*, 6(3), 286-292.
- [119] Jens G. Rohwer (2000), Toward a phylogenetic classification of the Lauraceae, *Evidence from matK Sequences*. *Syst. Bot.* 25(1), 60-71.
- [120] Ji X. D., Q. L. Pu, H. M. Garraffo, L. K. Pannell (1991), Essential oil of the leaf, bark and branch of *Cinnamomum burmannii* Blume, *Journal of Essential Oil Research*, 3, 373-375.
- [121] Johns S.R., Lamberton J.A. (1967), Alkaloids of *Phoebe clemensii* Allen (family Lauraceae), *Aust. J. Chem.*, 20(6), 1277-1281.
- [122] Joshi S.C., Padalia R.C., Bisht D.S., Mathela C.S. (2009), Terpenoid diversity in the leaf essential oils of Himalayan Lauraceae species, *Chem. Biodiv.*, 6(9), 1364- 1373.
- [123] Joulain D., Koenig W. A. (1998), The Atlas of Spectral Data of Sesquiterpene Hydrocarbons, E. B. Verlag, Hamburg.
- [124] Kessler P. J. A. (1993), Lauraceae, In *The families and genera of vascular plants*, Vol. 2, ed. Kubitzki K., Rohwer J. G. and Bittrich V., Berlin: Springer-Verlag.
- [125] Khien P. V., Chien H. T., Dung N. X., Nam V. V., Ninh T. N. (1998), Results of the study on *Cinnamomum* species from Vietnam, *ASOMPS IX, Hanoi-Vietnam 24-28 sept.*, 258.
- [126] Kim, G.E., Kang, H.K., Seo E.S., Jung, S.H., Park, J.S., Kim, D.H., Kim, D.W., Ahn, S.A., Sunwoo, C., Kim, D. (2012), Glucosylation of the flavonoid, astragalin by *Leuconostoc mesenteroides* B-512FMCM dextranase acceptor reactions and characterization of the products, *Enzyme and Microbial Technology*, 50, 50–56.
- [127] Ku Y.L., Chen C.H., Lee S.S. (2006), Chemical constituents from *Phoebe minutiflora* II, *Nat. Prod. Res.*, 20(13), 1199-1206.
- [128] Kumar S., S. Sharma, N. Vasudeva (2012), Chemical compositions of *Cinnamomum tamala* oil from two different regions of India, *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, S761-S764.
- [129] Lawrence B. M, Shu C. K. (1993), *Essential oils as components of mixtures: analysis and differentiation*. In: Ho C. T., Manley C. H. (Editors): Flavour measurement, Marcel Dekker Inc. New York, United States.
- [130] Lawrence B. M. (2001), Progress in Essential oils, *Perfumer & Flavorist*, 26, 44-57.
- [131] Legault J, Pichette A. (2007), Potentiating effect of β -caryophyllene on

- anticancer activity of ahumulene, isocaryophyllene and paclitaxel, *J Pharm Pharmacol*, 59(12), 1643-1647
- [132] Li X., Jiang Q., Wang T., Liu J., Chen D. (2016), Comparison of the Antioxidant Effects of Quercitrin and Isoquercitrin: Understanding the Role of the 6''-OH Group, *Molecules*, 21, 1246.
- [133] Li Y., Wen S., Yang H. et al. (2019), Chemical Constituents of the Roots of *Lindera chunii*. *Chem Nat Compd* 55, 1069–1072 .
<https://doi.org/10.1007/s10600-019-02896-0>
- [134] Liu B., W-Y. Jin, L.-N. Zhao, Y. Yang (2020), *A new species of Phoebe (Lauraceae) from south-western China*. *Phyto Keys* 140, 101–106,
- [135] Liu Y, Liang J, Wu J, Chen H, Zhang Z, Yang H, Chen L, Chen H, Su Z, Li Y. (2017), Transformation of patchouli alcohol to β -patchoulene by gastric juice: β -patchoulene is more effective in preventing ethanol-induced gastric injury, *Sci Rep.* 7, 5591, doi:10.1038/s41598-017-05996-5
- [136] Lohani H., H. C. Andola, N. Chauhan, U. Bhandari (2012), Variability in volatile constituents of *Cinnamomum tamala* leaf from Uttarakhand Himalaya, *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, S667-S669.
- [137] Lopez, M.L., Zunino, M.P., Zygadro, J.A., Lopez, A.G., Lucini, E.I., Faillaci, S.M. (2004), Aromatic plants of Yungas. Part II. Chemical composition of the essential oil of *Phoebe porphyria* (Griseb.) Mez. (Lauraceae), *J. Essential Oil Res.*, 16(2), 129-130.
- [138] Lorea-Hernández, F. G. (2002). *The Lauraceae family in southern Mexico: Diversity, distribution and conservation status*. *Botanical Sciences*, (71), 59 – 70.
- [139] Martinez, E., de Diaz, A.M.P., Nathan, P.J. (1988), Oxoaporphine alkaloids from the wood of *Phoebe cinnamomifolia*, *Planta Med.*, 54(4), 361-362.
- [140] Mossmann, T. (1983), Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: application to proliferation and cytotoxicity assays, *J. Immunol. Meth.* 65, 55-63.
- [141] Mukhtar M.R., Aziz A.N., Thomas N.F., Hadi A.H.A., Litaudon M., Awang K. (2009), Grandine A, a new proaporphine alkaloid from the bark of *Phoebe grandis*, *Molecules*, 14(3), 1227-1233.
- [142] Mukhtar M.R., Hadi A.H.A., Rondeau D., Richomme P., Litaudon M., Mustafa M.R., Awang K. (2008), New proaporphines from the bark of *Phoebe scortechinii*, *Nat. Prod. Res.*, 22(11), 921- 926.
- [143] Mukhtar M.R., Martin M.T., Domansky M., Pais M., Hamid A., Hadi A.,

- Awang, K. (1997), Phoebe grandines A and B, proaporphinetryptamine dimers from *Phoebe grandis*, *Phytochemistry*, 45(7), 1543-1546.
- [144] Mukhtar M.R., Hamid A., Hadi A., Sevenet T., Martin M.T., Awang K. (2004), Phoebe grandine C, a novel proaporphine-tryptamine dimer, from *Phoebe grandis* (Nees) Merr, *Nat. Prod. Res.*, 18(2), 163-167.
- [145] Ngearnsaengsaruy C., David J. Middleton, Chayamarit K. (2011), *A revision of the genus Litsea Lam. (Lauraceae) in Thailand*, Thai Forest Bulletin (Botany), 39, 40-119.
- [146] Nguyen Kim Dao (2004), Chinese cassia. In P.N. Ravindran, K. Nirmal Babu, M. Sylaja (Edit.), *Cinnamomum and Cassia*, CRC press., 156-184.
- [147] Omar H.B. (2015), *Chemical constituents of Phoebe grandis (Nees) Merr, Phoebe tavoyana (Meissn.) H.k.F., and Actinodaphne sesquipedalis Hook.F.var. Glabra and their biological activities*. Thesis (PhD) – Faculty of Science, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia.
- [148] Oyen L. P. A., N. X. Dung (Editors) (1999), *Plant Resources of South East Asia, N°19 Essential Oil Plants*, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- [149] Park, M.J., Lee, E.K., Heo, H.S., Kim, M.S., Sung, B., Kim, M.K., Lee, J., Kim, N.D., Anton, S., Choi, J.S., Yu, B.P., Chung, H.Y. (2009), The Anti-inflammatory effect of Kaempferol in aged kidney tissues: The involvement of nuclear factor- κ B via nuclear factor-inducing kinase/I κ B kinase and mitogen-activated protein kinase pathways, *J Med Food*, 12(2), 351 -358.
- [150] Park S.U., Kim J.S., Lee S.Y., Bae K.H., Kang S.S. (2008), Chemical constituents of *Lathyrus davidii*, *Nat. Prod. Sci.*, 14(4), 281-288.
- [151] Phutdhawong W., Kawaree R., Sanjaiya S., Sengpracha W., Buddhasukh D. (2007), Microwave-assisted isolation of essential oil of *Cinnamomum iners* Reinw. ex Bl.: Comparison with conventional hydrodistillation, *Molecules*, 12, 868-877.
- [152] Rana V. S., R. D. Langoljam, M. Verdeguer, M. A. Blázquez (2012), Chemical variability in the essential oil of *Cinnamomum tamala* L. leaves from India, *Nat. Prod. Res.*, 26(14), 1355-7.
- [153] Raunkjær C. (1934), *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*, Introduction by A.G. Tansley, Oxford University Press, Oxford.
- [154] Re R., Pellegrini N., Proteggente A., Yang M., Rice-Evans C. (1999), *Antioxidant activity applying an improved ABTS radical*

- cationdecolorization assay*. Free Radic Biol Med. 26, 1231-1237.
- [155] Rema J., N. K. Leela, B. Krishnamoorthy, P. A. Marthew (2005), Chemical composition of *Cinnamomum tamala* essential oil-a review, *Journal of Medicinal and Aromatic Plants Science*, 27, 515-519.
- [156] Riaz, A., Rasul, A., Hussain, G., Zahoor, M.K., Jabeen, F., Subhani, Z., Younis, T., Ali, M., Sarfraz, I., Selamoglu, Z. (2018), Astragalins: A bioactive phytochemical with potential therapeutic activities, *Advances in Pharmacological Sciences*, Volume 2018, DOI: 10.1155/2018/9794625.
- [157] Rohwer J. G. & Rudolph B. (2005), Jumping genera: The phylogenetic positions of *Cassytha*, *Hypodaphnis* and *Neocinnamomum* (Lauraceae) based on different analyses of trnK intron sequences, *Ann. Missouri Bot. Gard.* 92, 153-178.
- [158] Salleh W.M.N.H.W., Ahmad F. (2016), Antioxidant and anticholinesterase activities of essential oil of *Alseodaphne peduncularis* Meisn, *Turk J Pharm Sci.* 13(3), 347-350.
- [159] Saikia A. K., D. Chetia, M. D'Arrigo, A. Smeriglio, T. Strano, G. Ruberto (2013), Screening of fruit and leaf essential oils of *Litsea cubeba* Pers. from North-East India-Chemical composition and antimicrobial activity, *Journal of Essential Oil Research*, 25(4), 330-338.
- [160] Semwal, D.K., Rawat, U., Bamola, A., Semwal, R. (2009), Antimicrobial Activity of *Phoebe lanceolata* and *Stephania Glabra*: Preliminary Screening Studies, *J. Sci. Res.*, 1(3), 662-666.
- [161] Semwal, D.K., Rawat, U., Semwal, R., Singh, K., Singh, R., Saini, B., Krishan, P., Singh, M. (2009), Hypoglycemic effect of *Phoebe lanceolata* On alloxan-induced diabetic mice, *Pharmacologyonline*, 1, 1021-1026.
- [162] Semwal D.K., Rawat U., Singh G.J.P. (2008), Further Aporphine Alkaloids from *Phoebe lanceolata*, *Molbank*, 2008(3), 581.
- [163] Semwal, D.K., Semwal, R. B. (2013), Ethnobotany, pharmacology and phytochemistry of the genus *Phoebe* (Lauraceae), *Mini-Rev. Org. Chem.*, 10, 12-26.
- [164] Shao H., Jiang J., Pan F., Xie J., Qi J., Xiao H., Chen Y. (2018), Chemical composition, UV/vis absorptivity, and antioxidant activity of essential oils from bark and leaf of *Phoebe zhennan* S. K. Lee & F. N. Wei, *Nat. Prod. Res.*, ISSN: 1478-6419 (Print) 1478-6427 (Online), DOI: 10.1080/14786419.2018.1504047.
- [165] Song Y., Yu W. B., Tan Y., Liu B., Yao X., Jin J., Padmanaba M., Yang J. B. & Corlett R. T. (2017), Evolutionary comparisons of the chloroplast

- genome in Lauraceae and insights into loss events in the magnoliids. *Genome Biol. Evol.* 9(9), 2354-2364, doi:10.1093/gbe/evx180.
- [166] Takhtajan A. (1987), *Diversity and classification of flowering plants*, Columbia University Press, New York.
- [167] Tam N. T., V. V. Anh, T. Q. Thuy (2003), Fruits and leaves of *Litsea cubeba* (Lour.) Per. wild growing in 3 areas in Ba Vi district, Ha Tay province, *J. Materia Medica*, 8(2), 35-40.
- [168] Thang T. D., D. N. Dai, D. Q. Huy, N. X. Dung (2008), Chemical constituents of essential oil from *Cinnamomum longepetiolatum* A new natural source of Camphor, *J. Science, Natural Sciences and Technology*, VNU, 24(3), 211-213.
- [169] Thang T. D., H. H. Hien, T. X. Thuy, N. X. Dung (2006), Volatile constituents of the leaf oil of *Litsea euosma* J.J. Sm. from Vietnam, *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 9(2), 122-125.
- [170] Thang T.D et al (2011), Chemical composition of Essential oil from *Lindera rufa* Hook. f. a New Natural Source of Camphor, *VNU Journal of Science, Natural Sciences and Technology*, No27, 222-224.
- [171] The IUCN species survival Commission (2017), *Red list of Threatened Species*, International Union for the Conservation of Nature and Nature Resources.
- [172] UNESCO (1973), *International Classification and Mapping of vegetation*, Paris, France.
- [173] Valentova K. Vrba J., Bancirova M., Ulrichova J., Kren V. (2014), Isoquercitrin: Pharmacology, toxicology, and metabolism. *Food and Chemical Toxicology*, 68, 267-282.
- [174] Van der Werff H. (2001), An annotated key to the genera of Lauraceae in the flora Malesiana region, *Blumea*, 46, 125–140.
- [175] Verma RS, Kumar A, Mishra P, Kuppusamy B, Padalia RC, Sundaresan V. (2016), Essential oil constituents of *Alseodaphne semecarpifolia* from Central Western Ghats, India. *Chem Nat Compd.* 52(3), 516-517.
- [176] Vu V.D. (Editor) et al. (1996), *Vietnam Forest Trees*, Agriculture Publishing House, Hanoi.
- [177] Wan Salleh W.M.N.H, F. Ahmad, H.Y. Khong (2014), Chemical compositions and biological activities of the essential oils of *Beilschmiedia madang* Blume (Lauraceae), *Archives of Pharmacal Research volume 38*, 485–493.
- [178] Wan Salleh W.M.N.H, F. Ahmad, H.Y. Khong, R.M. Zulkifli (2016),

Essential oil compositions of Malaysian Lauraceae: A mini review,
Pharmaceutical Sciences, 22, 60-67.

- [179] Wang F., Yang D., Ren S., Zhang H., Li R. (1999), Chemical composition of essential oil from leaves *Litsea cubeba* and its antifungal activities, *Zhong Yao Cai*, 22(8), 400-402.
- [180] Weyerstahl, P., Wahlburg, H.C., Splittgerber, U., Marschall, H. (1994), Volatile constituents of Brazilian *Phoebe* oil, *Flav. Frag. J.*, 9(4), 179-186.
- [181] Wu P., P. Raven (Eds.) et al. (1994-2002), *Flora of China*, Vol. 1-25. Beijing & St. Louis.
- [182] Yang Y., J. Jiang, L. Qimei, X. Yan, J. Zhao, H. Yuan, Z. Qin, M. Wang (2010), The Fungicidal Terpenoids and Essential Oil from *Litsea cubeba*, *Molecules*, 15, 7075-7082.
- [183] Yang D., Wang F., Zhang H., Ren S. (2000), Chemical constituents and antifungal activities of essential oil from leaves of *Phoebe faberi*, *Guangxi Zhiwu*, 20(2), 181-184.
- [184] Yang W.-H., Liu Y.-H., Liang J.-L., Lin Z.-X., Kong Q.-L., Xian Y.-F., Guo D.-Q., Lai Z.-Q., Su Z.-R., Huang X.-Q. (2017), β -Patchoulene, isolated from patchouli oil, suppresses inflammatory mediators in LPS-stimulated RAW264.7 macrophages, *Eur J Inflamm*, 1-6.
- [185] Zhang K., H. W. Li, J. Li, P. H. Huang, F. Wei, H. P. Tsui, Henk van der Werff (2008), *Flora of China*, Vol. 7, Lauraceae, 102-254, Science Press, Beijing, and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- [186] Zhang X., X.-L. Zhou, Y.-H. Liu, J.-Q. Mo, L.-Q. Zhang, Y.-H. Wang and S.-K. Shen (2020), Investigating the status of *Cinnamomum chago* (Lauraceae), a plant species with an extremely small population endemic to Yunnan, China. *Oryx*, Vol.54 , Issue 4, 470 - 473.
- [187] Zhu F., Ding D.H. et al. (1994), The *Cinnamomum* species in China resource for the present and future, *Perf. And Flav.*, 19(4), 17-22.
- [188] Zhu L., Y. Li, B. Li, B. Lu, N. Xia (1993), *Aromatic plants and essential oil constituents*, Hai Feng Publishing, Hong Kong, China.

C. TIẾNG PHÁP

- [189] Aubréville A., M. L. Tardieu-Blot, J. E. Vidal et Ph. Morat, Reds (1960-1996), *Flore du Cambodge, du Laos et du Vietnam*, fasc. 1-29, Paris.
- [190] Lecomte H. et Humbert (1907-1952), *Flore générale de l'Indo-chine.*, I-VII, et suppléments, Masson et Cie, Editeurs, Paris.
- [191] Pócs Tamas (1965), *Analyse aire - géographique et écologique de la flore du Viet Nam Nord*, Acta Acad, Aqrieus, Hungari, No.3/1965. Pp. 395-495.

- [192] Schmid, M. (1974), *Végétation du Vietnam-Le massif-Sud Annamitique et les régions limitrophes*, Orstom, Paris.

D. LATIN

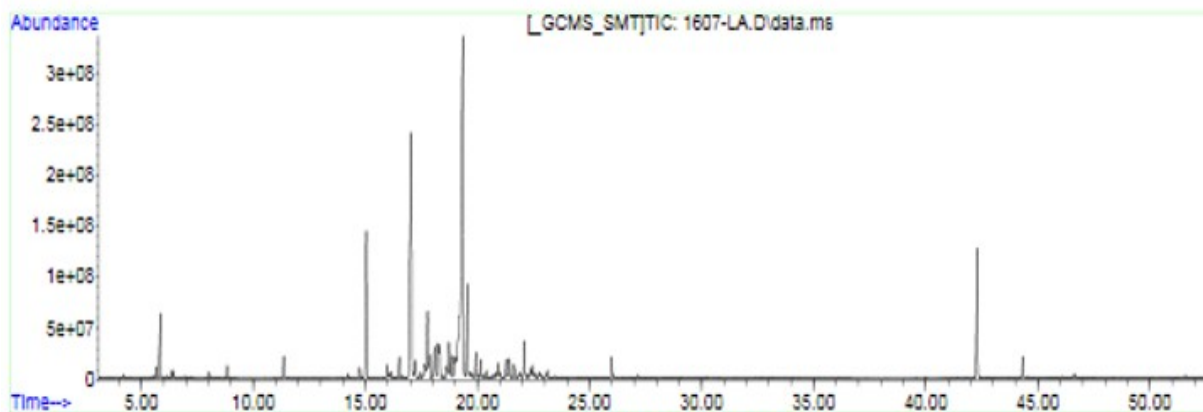
- [193] Loureiro J. (1793), *Flora Cochinchinensis*, ed 2.1 Berolini.

E. WEBSITE

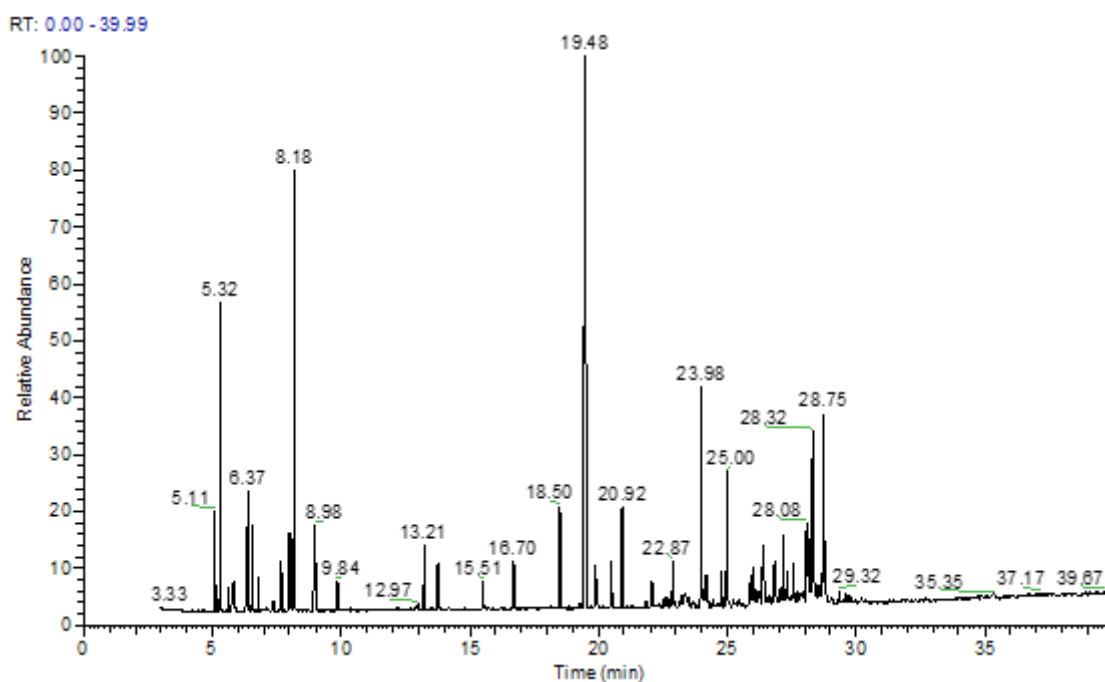
- [194] <https://kduoc.duytan.edu.vn/Home/ArticleDetail/vn/78/1228/mot-so-cay-thuoc-tieu-bieu-trong-ho-long-nao-lauraceae>
- [195] <http://thuvienthongke.com/nien-giam-thong-ke-nghe-an-2020/v7422.aspx>
- [196] <http://uphcm.edu.vn/caythuoc/index.php?q=book/export/html/342>
- [197] https://vi.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:_ti%E1%BA%BFng_Vi%E1%BB%87t
- [198] <https://youmed.vn/tin-tuc/long-nao-loai-cay-mang-mui-huong-va-cong-dung-chua-benh/>

PHỤ LỤC 1.

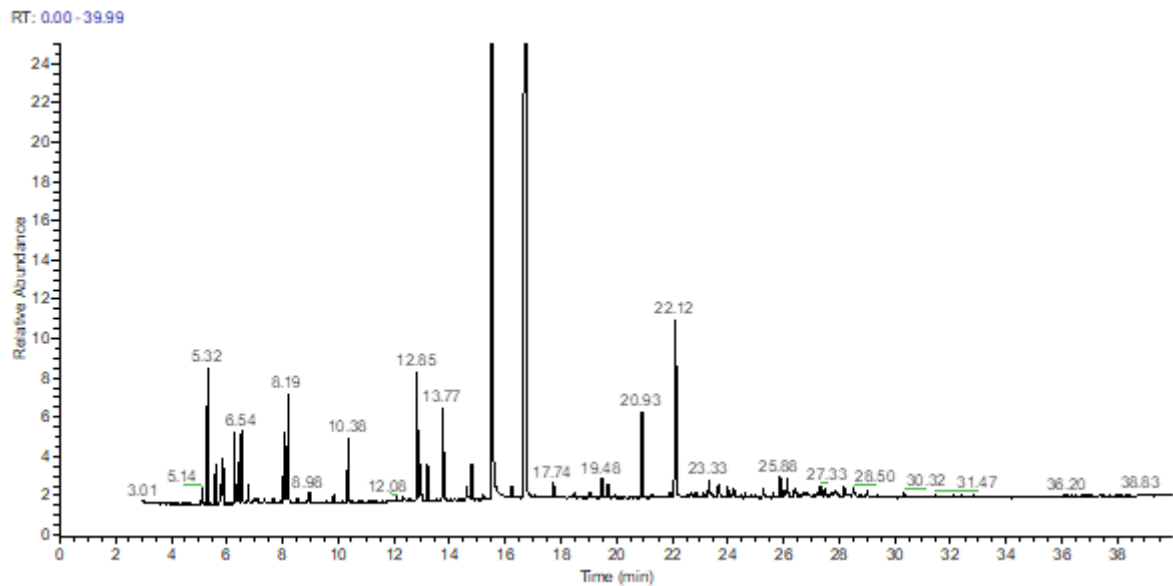
SẮC KÝ ĐỒ TINH DẦU CÁC MẪU NGHIÊN CỨU



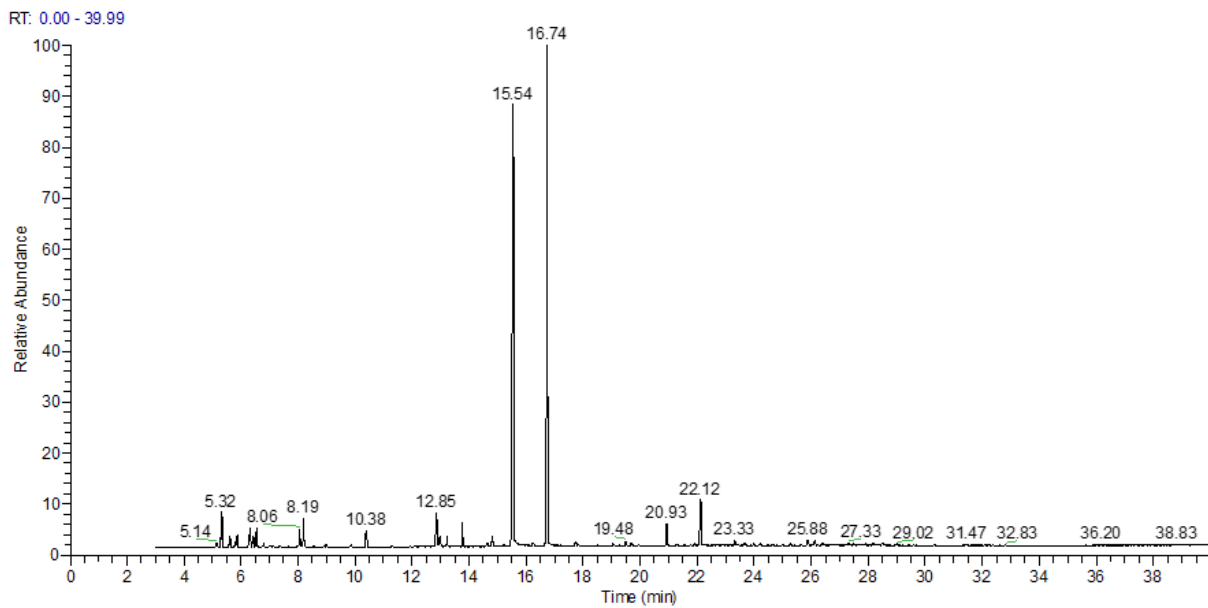
Sắc ký đồ tinh dầu lá loài Vàng trắng lông (*Alseodaphne velutina* Cher.)



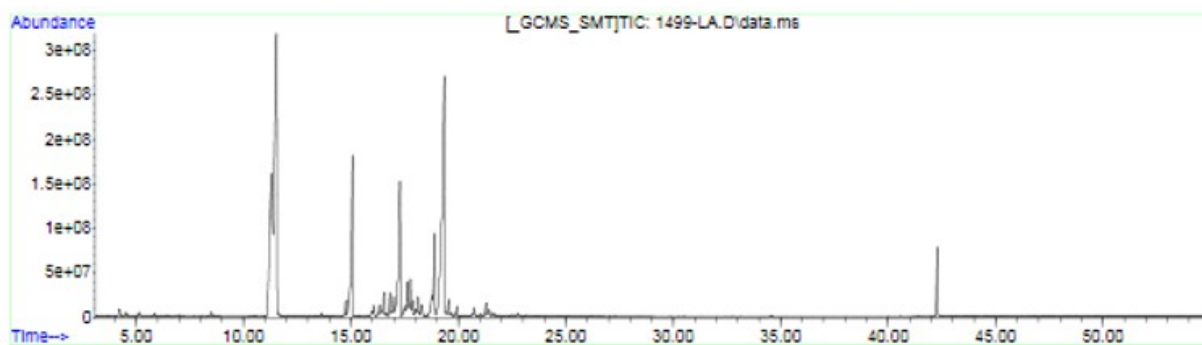
Sắc ký đồ tinh dầu lá loài Chắp dai (*Beilschmiedia percoriacea* Allen)



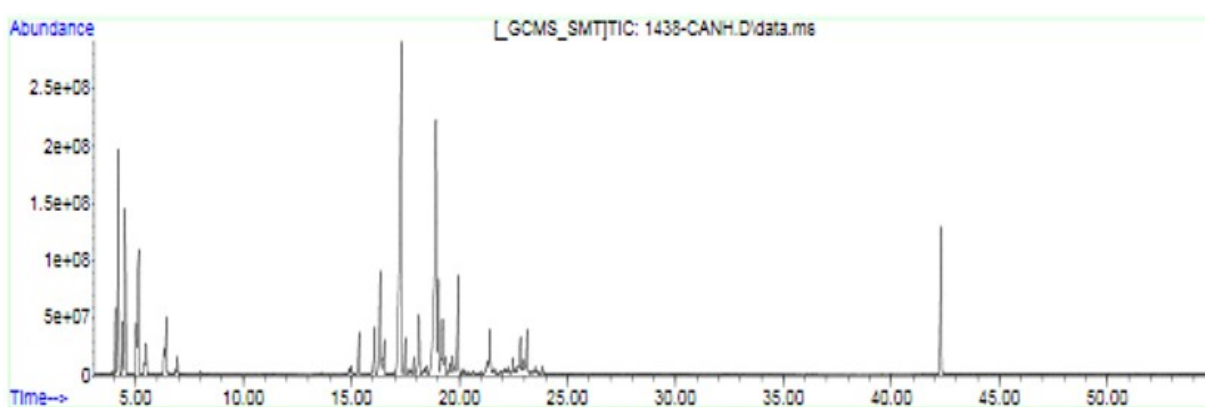
Sắc ký đồ tinh dầu vỏ cành loài Re đỏ (*Cinnamomum tetragonum* A. Chev)



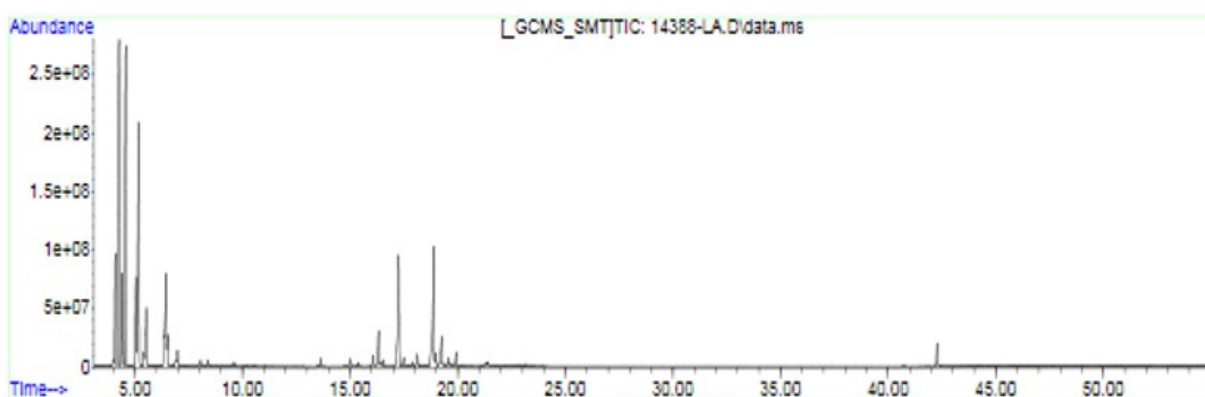
Sắc ký đồ tinh dầu lá loài Re đỏ (*Cinnamomum tetragonum* A. Chev)



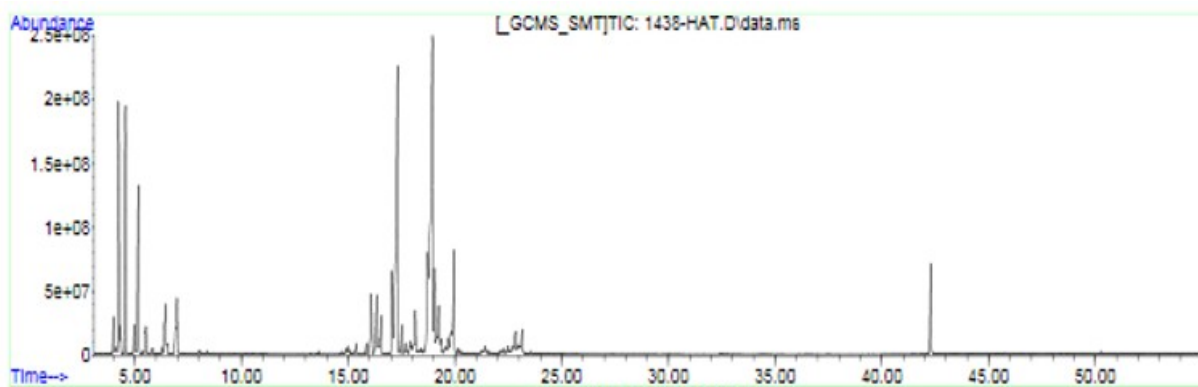
Sắc ký đồ tinh dầu lá loài Ô đước meisner (*Lindera meisneri* King)



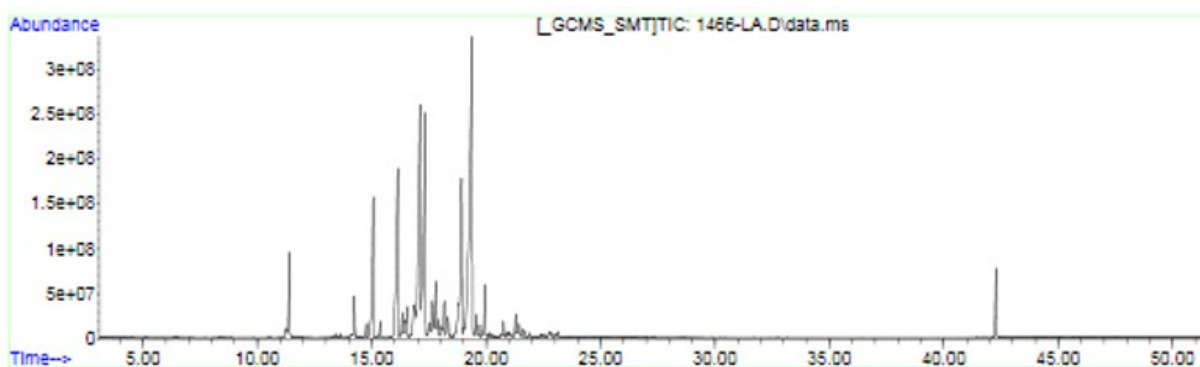
Sắc ký đồ tinh dầu cành loài Bời lời lá thuôn (*Litsea elongata* (Nees) Benth. et Hook. f.)



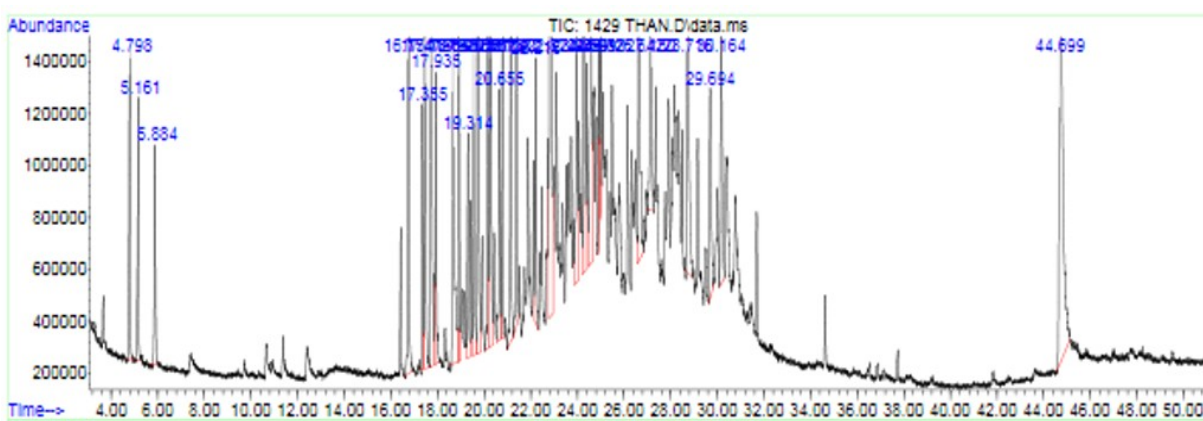
Sắc ký đồ tinh dầu lá loài Bời lời lá thuôn *Litsea elongata* (Nees) Benth. et Hook. f.



Sắc ký đồ tinh dầu quả loài Bời lời lá thuôn *Litsea elongata* (Nees) Benth. et Hook. f.




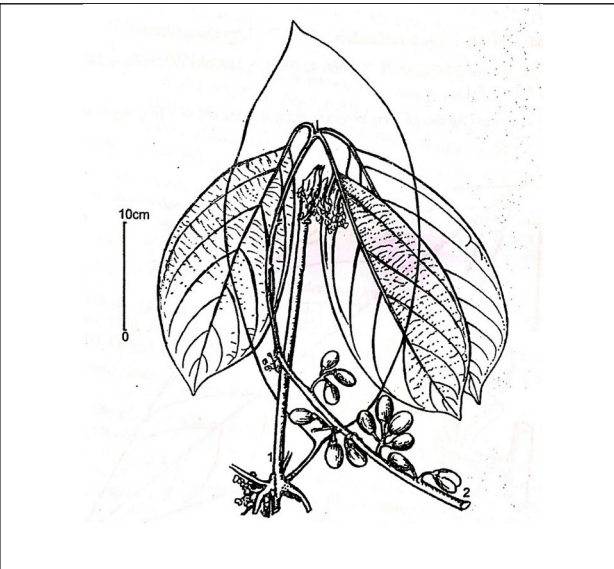

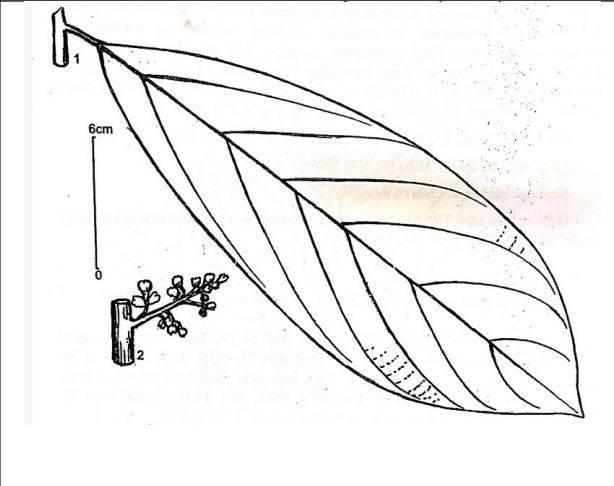
Sắc ký đồ tinh dầu lá loài Bời lời đấng (*Litsea umbellata* (Lour.) Merr.)

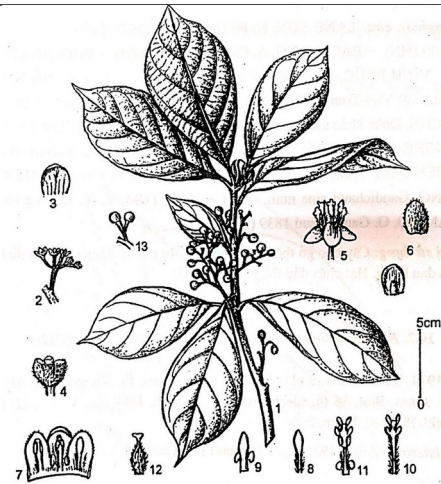


Sắc ký đồ tinh dầu lá Re rắng nhót (*Phoebe pallida* (Ness) Ness)

PHỤ LỤC 2.

HÌNH ẢNH MỘT SỐ LOÀI LAURACEAE Ở KHU VỰC NGHIÊN CỨU

	
<p>Bộ quả bầu dục <i>Actinodaphne ellipticibacca</i> Kosterm. Số hiệu mẫu: NTC-PM-325, NTC- PHO-91</p>	<p>Hình theo Kostem, 1969 Phân bố: Lào Cai (Sapa), Nghệ An (Pù Mát, Pù Hoạt)</p>
	
<p>Bộ xoan ngược <i>Actinodaphne obovata</i> (Wall ex Nees) Blume Số hiệu mẫu: NTC-PM-383, NTC- QC-458, NTC-QL-504</p>	<p>Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991 Phân bố: Trong nước gặp ở Lai Châu, Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Mát, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu). Thế giới: Trung Quốc (Vân Nam), Malaixia</p>



Bộ lông

Actinodaphne pilosa (Lour.) Merr.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-201, NTC-PM-305, NTC-PHO-04, NTC-QC-452, NTC-QL-540, NTC-KS-638

Hình theo Lecomte, 1914

Phân bố: Lào Cai (Bắc Hà), Lạng Sơn (Hữu Lũng), Quảng Ninh (Hòn Gai, Uông Bí, Cẩm Phả), Bắc Giang, Phú Thọ, Hà Nội, Vĩnh Phúc, Ninh Bình (Cúc Phương, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu, Quỳnh Lưu), Quảng Bình, Thừa Thiên-Huế, Đà Nẵng, Gia Lai (An Khê: Sơ Nglang), Kon Tum (Sa Thầy: Mo Ray), Lâm Đồng Lạc Dương), Nam Bộ. Còn có ở Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông, Hải Nam).



Chấp kết

Beilschmiedia pergamentacea Allen

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-280

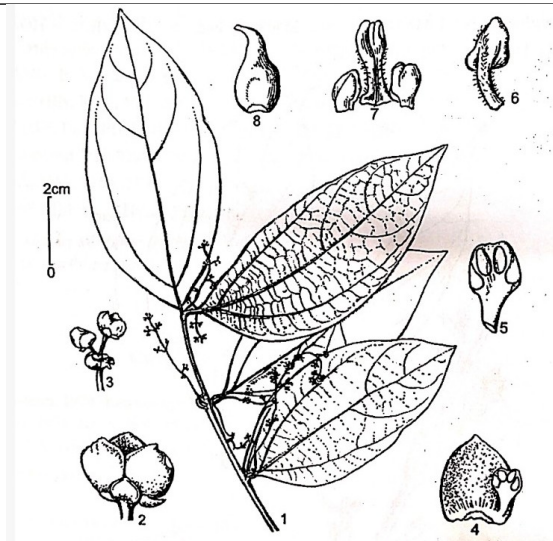
Hình theo H. W. Li, 1984

Phân bố: Trung bộ Việt Nam, Nghệ An (Pù Huông). Còn có ở Trung Quốc (Quảng Đông: Hải Nam Quảng Tây, Vân Nam).



Chắp tsang
Beilschmiedia tsangii Merr.
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-327, NTC-
 PHO-46

Hình theo J.C. Liao, 1996
 Phân bố: Quảng Ninh (Hà Cối), Hoà
 Bình (Mai Châu), Thanh Hoá, Nghệ An
 (Pù Hoạt, Pù Mát) Gia Lai (An Khê).
 Còn có ở Trung Quốc (Quảng Đông,
 Quảng Tây), Đài Loan.



Cà lồ thép
Caryodaphnopsis metallica Kosterm.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHO-01

Hình theo Kosterm, 1974
 Phân bố: Mới thấy ở Hà Giang (Bắc
 Quang), Tuyên Quang (Na Hang),
 Nghệ An (Pù Hoạt) Quảng Nam (Trà
 My).



Cà lô bắc

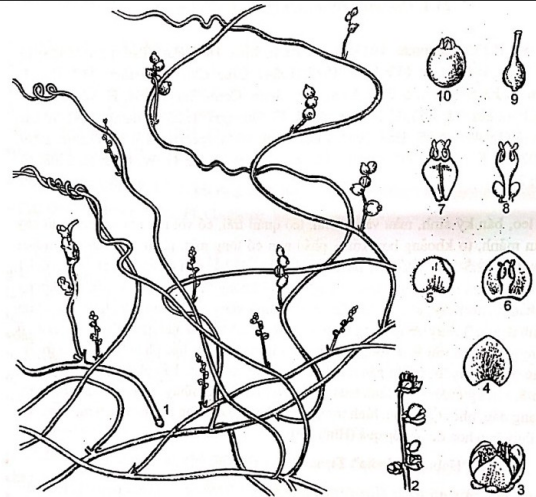
Caryodaphnopsis tonkinensis
(Lecomte) Airy- Shaw

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-203, NTC-
PHO-59, NTC-QC-432, NTC-KS-623

Hình theo H. W. Li, 1984

Phân bố: Lào Cai (Phổ Lu: lâm trường
Đản Khao), Hà Giang (Bắc Quang),
Tuyên Quang (Na Hàng), Lạng Sơn,
Phú Thọ (Xuân Sơn), Hoà Bình, Ninh
Bình (Cúc Phương), Thanh Hoá (Bá
Thước), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn,
Pù Huông, Quỳnh Châu) Hà Tĩnh (Hương
Sơn), Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế
(Lương Điền).

Còn có ở Trung Quốc.



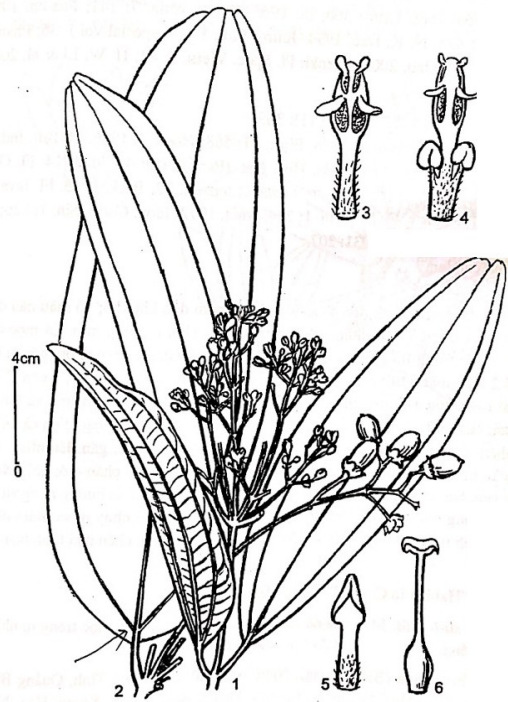
Tơ xanh

Cassytha filiformis L.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-287, NTC-
PM-382, NTC-PHO-121, NTC-QC-
456, NTC-QL-506, NTC-KS-657

Hình theo J. C. Liao, 1996

Phân bố: Lạng Sơn (Đông Mỏ), Vĩnh Phúc
(Tam Đảo), Bắc Giang (Hiệp Hoà). Quảng
Ninh (Hà Lâm, Tiên Yên, Trà Cổ), Ninh Bình
(Cúc Phương), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn,
Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu),
Thừa Thiên-Huế, Lâm Đồng (Lạc Dương:
Suối vàng), Nam Bộ. Còn có ở Trung Quốc
(Vân Nam, Quảng Đông, Quảng Tây, Hải
Nam), Hồng Kông.



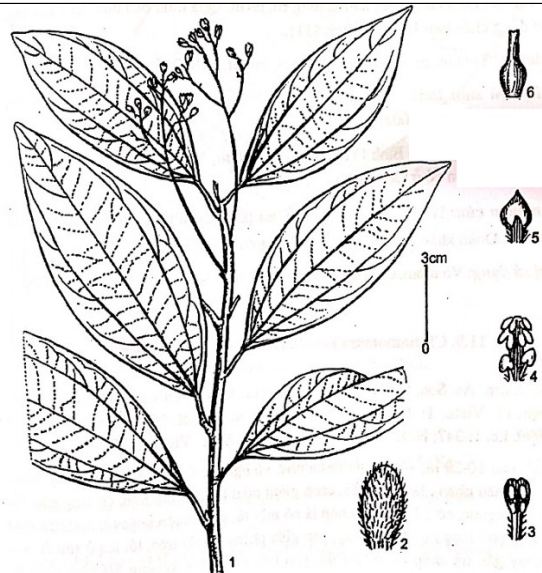
Quế lá tù

Cinnamomum bejolghota (Buch.-Ham.) Sweet

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-204, NTC-PHO-101, NTC-QC-442, NTC-QL-518, NTC-KS-625

Hình theo H. W. Li, 1984

Phân bố: Trong nước: cây mọc ở Miền Bắc, Miền Trung, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu), Tây Nguyên, Đông Nam Bộ. Thế giới: Lào, Trung Quốc,...



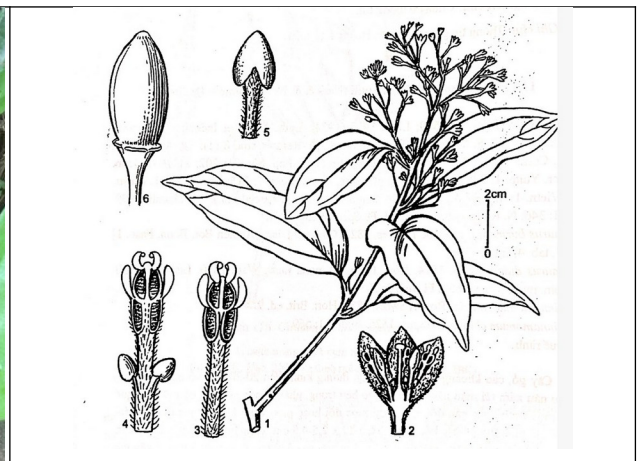
Quế bon

Cinnamomum bonii Lecomte

Số hiệu mẫu: NTC-PM-378, NTC-PHO-74

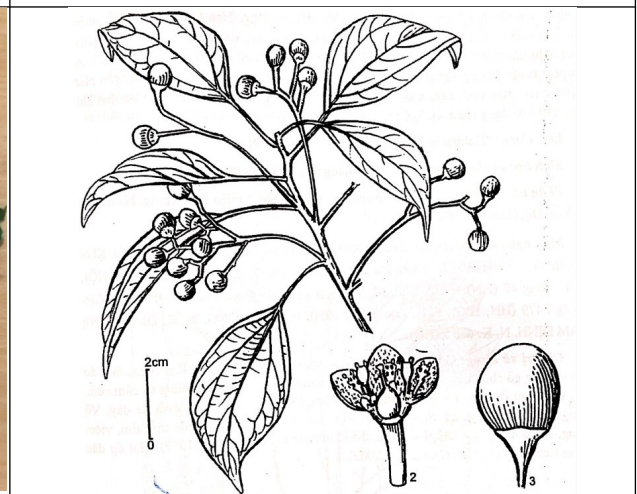
Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009

Phân bố : Trong nước: các tỉnh Nam Hà, Ninh Bình, Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát) An Giang...Thế giới: Campuchia ... (loài đặc hữu Đông Dương)



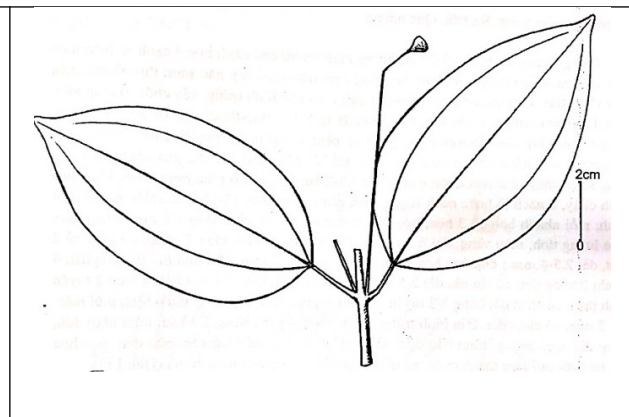
Quế trên
Cinnamomum burmannii (C. & T. Ness) Blume
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-298, NTC-PM-303, NTC-PHO-64, NTC-QC-497, NTC-QL-502, NTC-KS-637

Hình theo H. W. Li, 1984
 Phân bố: Trong nước phân bố ở Ninh Bình (Cúc Phương), Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu), Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên, Phú Yên, Khánh Hòa, Lâm Đồng, Gia Lai, Kon Tum ...Thế giới: Cây phân bố ở Việt Nam, Trung Quốc, Malaixia ...



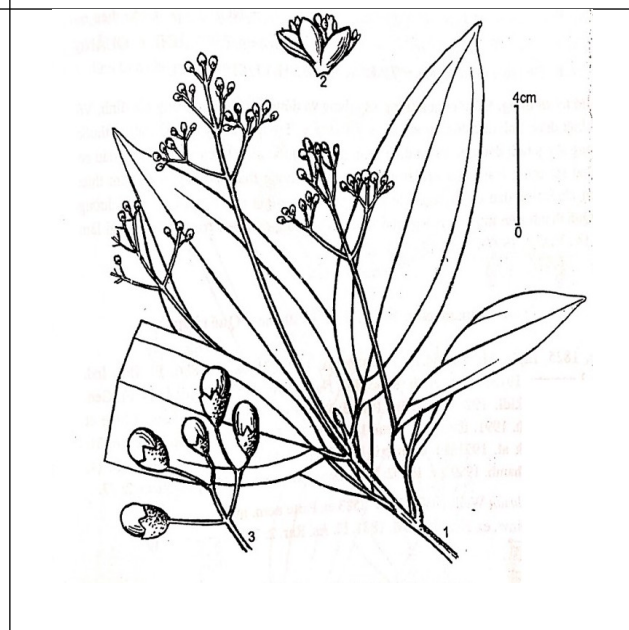
Long não
Cinnamomum camphora (L.) Persl
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-392, NTC-PHO-63

Hình theo Y. X. Wei & al., 1991
 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát), Một số nơi trồng ven đường để lấy bóng mát như TP. Hà Nội, Bắc Giang, Bắc Ninh, Thừa Thiên Huế, Gia Lai...Thế giới: Long não mọc tự nhiên ở miền Trung và Nam Trung Quốc






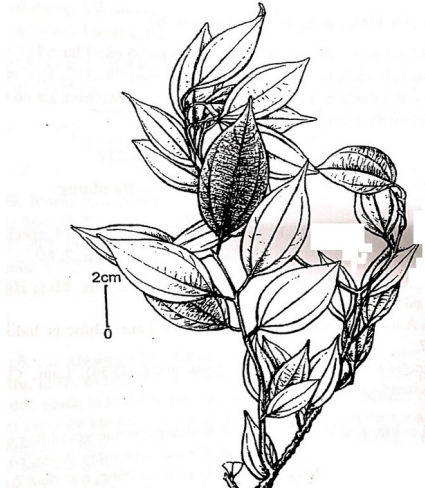
Re cảm chướng
Cinnamomum caryophyllum (Lour.) S. Moore
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-340, NTC-PHO-93


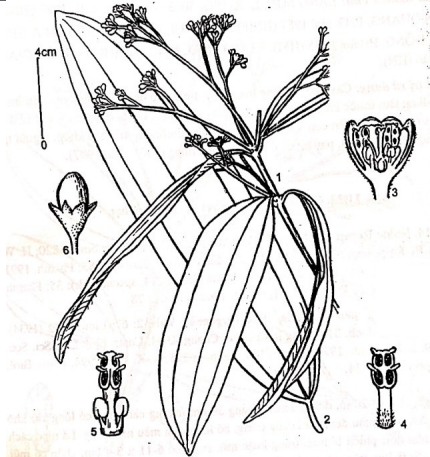

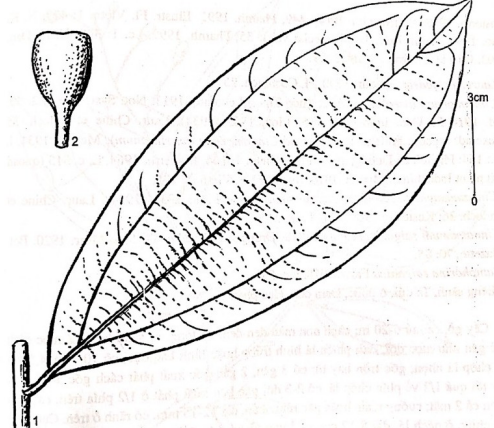
Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố địa lý: Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mat), Bà Rịa – Vũng Tàu



Quế thanh
Cinnamomum cassia (L.) Presl
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-397, NTC-PHO-126, NTC-QC-481, NTC-KS-672

Hình theo Auctor, 1972
 Phân bố: Yên Bái, Quảng Ninh, Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Quỳnh Châu), Quảng Nam Đà Nẵng

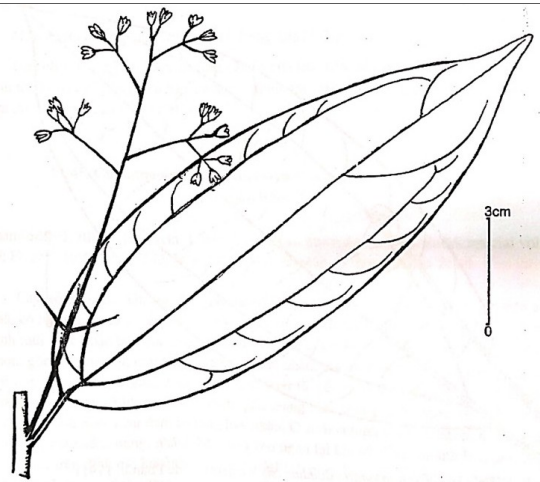
	
<p> Qué ô được <i>Cinnamomum curvifolium</i> (Lour.) Nees Số hiệu mẫu: NTC-PHU-300, NTC- PHO-160, NTC-QC-421, , NTC-KS- 603 </p>	<p> Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009 Phân bố: Cây phân bố ở Lào Cai (Sapa), Hà Giang, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Huông, Quỳnh Châu) </p>
	
<p> Qué roan <i>Cinnamomum doederleinii</i> var. <i>raoanensis</i> KimDao Số hiệu mẫu: NTC-PHO-83 </p>	<p> Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt), Hà Tĩnh (Hương Sơn: Raoan) </p>

	
<p>Quế rừng <i>Cinnamomum iners</i> Reinw. ex Blume Số hiệu mẫu: NTC-PHU-256, NTC-PM-317, NTC-PHO-112, NTC-QC-412</p>	<p>Hình theo H. W. Li, 1984 Phân bố: Cây mọc rải rác trong các rừng thứ sinh thuộc hầu hết các tỉnh, Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu). Thế giới: Phân bố rộng ở các nước Đông Nam Á</p>
	
<p>Quế kunsle <i>Cinnamomum kunstleri</i> Rindl. Số hiệu mẫu: NTC-PM-336, NTC-PHO-150, NTC-QC-435, NTC-KS-673</p>	<p>Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991 Phân bố: Lào Cai (Sa Pa), Thái Nguyên (Đông Hi), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Quỳ Châu). Còn có ở Malaixia, Indônêxia.</p>



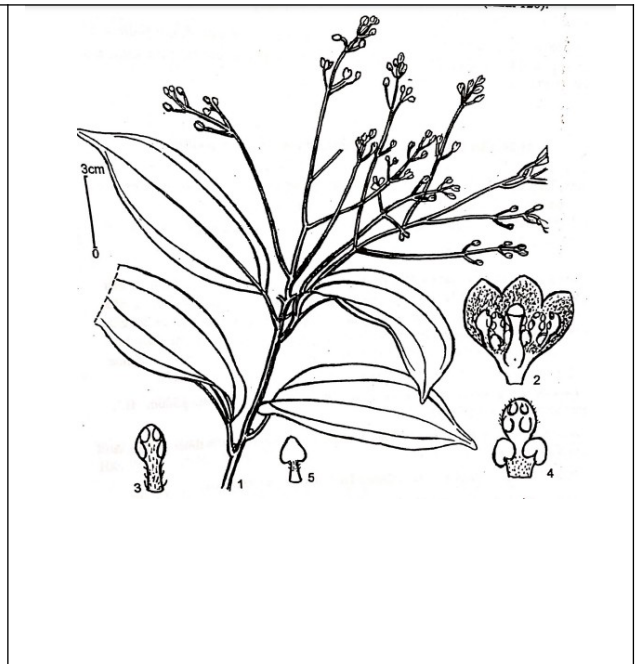
Re cuồng dài
Cinnamomum longepetiolatum
 Kosterm.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-233, NTC-
 PM-359, NTC-QC-408

Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009
 Trong nước: Ở Việt Nam, cây mọc ở
 vùng núi Nam Trung Bộ, Nghệ An (Pù
 Hoạt, Pù Mát, Quỳ Châu), Tây
 Nguyên và các tỉnh Nam bộ đến Phú
 Quốc. Thế giới: Loài phân bố chủ yếu
 ở các nước châu Á nhiệt đới.



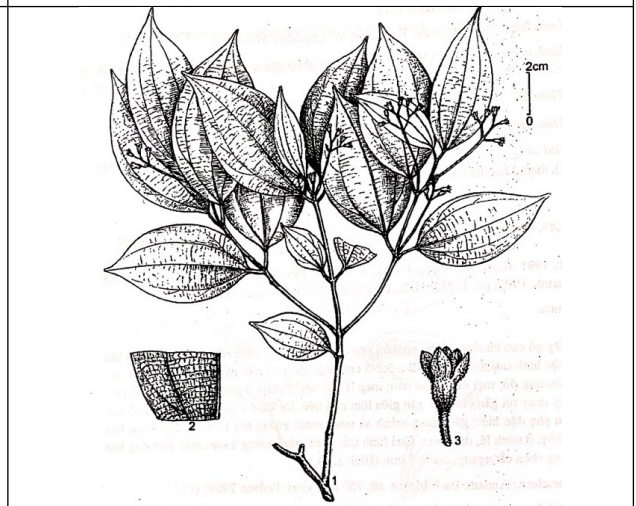
Quế tuyệt
Cinnamomum magnificum Kosterm.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHO-105

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt), Khánh
 Hòa



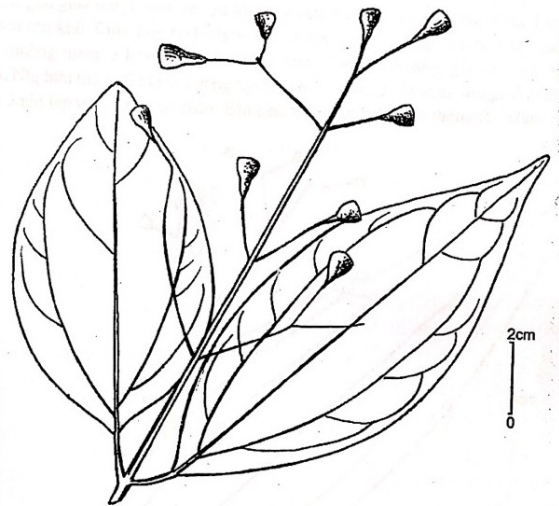
Quế bạc
Cinnamomum mairei Levl.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-281, NTC-
 PM-337, NTC-PHO-69, NTC-QC-418

Hình theo: H. W. Li, 1984
 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát,
 Pù Huông, Quỳnh Châu), Quảng Trị, Kon
 Tum, Ninh Thuận. Còn có ở Trung
 Quốc



Re muôi
Cinnamomum melastomaceum
 Kosterm.
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-368,

Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009
 Phân bố: Nghệ An (Pù Mát), Thừa
 Thiên-Huế (Bạch Mã), Đắc Lắc (Buôn
 Ma Thuật), Bà Rịa-Vũng Tàu.



Re trứng

Cinnamomum ovatum Allen

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-258, NTC-PM-381, NTC-PHO-55, NTC-QC-449, NTC-QL-542, NTC-KS-604

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991

Phân bố: Thái Nguyên (Đại Từ), Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu, Quỳnh Lưu), Hà Tĩnh (Hương Sơn: Raoan), Thừa Thiên-Huế (Nam Đông). Còn có ở Trung Quốc (Quảng Đông: Hải Nam).



Quế bời lời

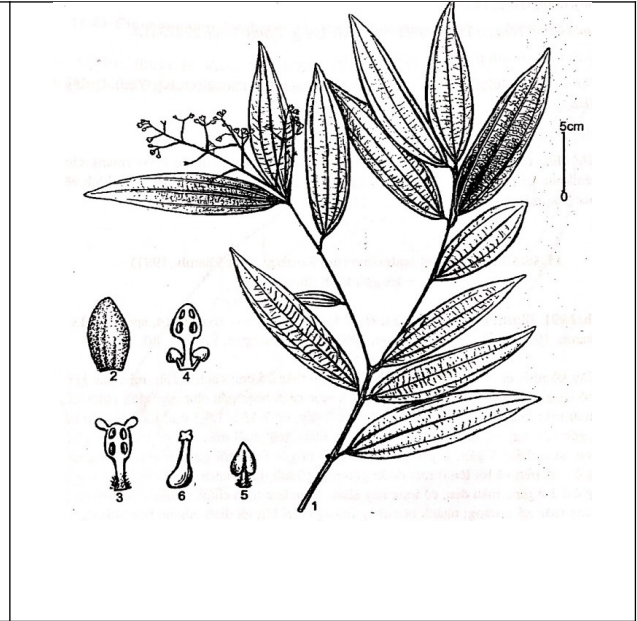
Cinnamomum polyadelphum (Lour.)

Kosterm

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-260, NTC-PM-348, NTC-PHO-116, NTC-QC-490, NTC-KS-666

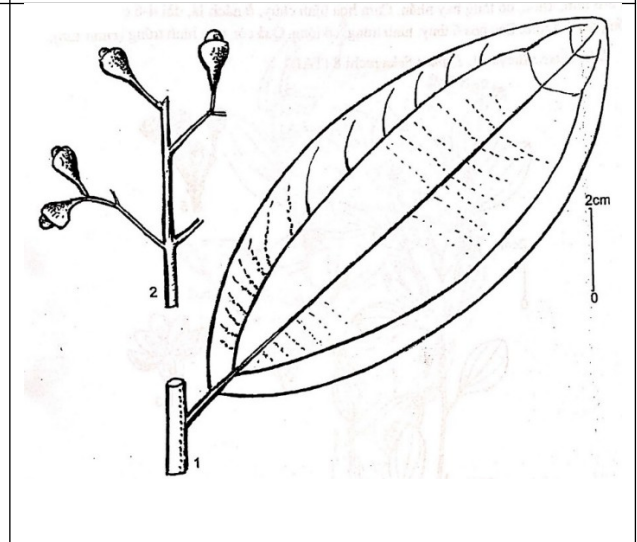
Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009

Phân bố: Ở Việt Nam, cây mọc phổ biến ở các tỉnh trung du và miền núi, hải đảo, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu). Thế giới: Trung Quốc, Ấn Độ ...



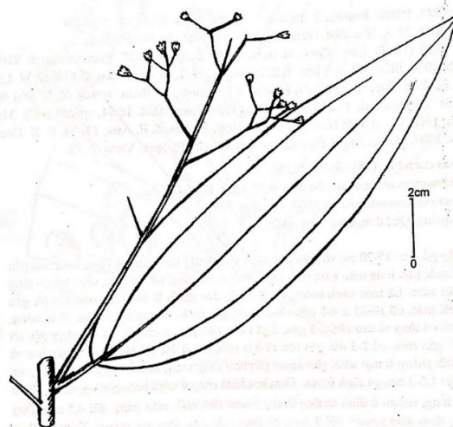
Re gân hình thang
Cinnamomum scalarinervium
 Kosterm.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-235, NTC-
 PHO-135, NTC-QC-447

Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009
 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt, Pù
 Huông, Quỳ Châu) Quảng Bình, Quảng
 Trị, Thừa Thiên-Huế (Hương Phú), Đà
 Nẵng (Bà Nà), Kon Tum (Chư Mo
 Rây)



Re scortechin
Cinnamomum scortechinii Gamble
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-330

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Ninh Bình (Chợ Gành), Nghệ
 An (Pù Mát), Quảng Trị. Còn có ở Lào,
 Malaixia.



Quế ô phát

Cinnamomum sericans Hance

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-211, NTC-KS-610

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991

Phân bố: Nghệ An (Kỳ Sơn, Pù Huống) Lâm Đồng (Lạc Dương), Bình Dương, Bình Phước, Đồng Nai, Kiên Giang Phú Quốc). Còn có ở Trung Quốc (Hồng Kông), Philippin.



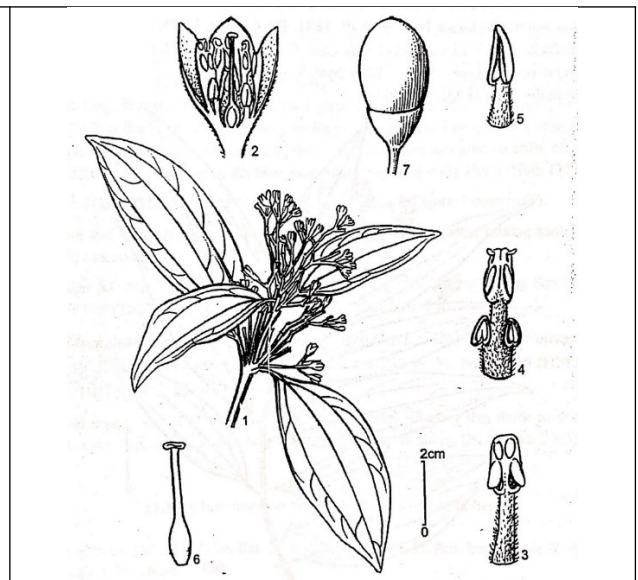
Re chay

Cinnamomum tamala (Buch.-Ham.) T. Ness & Ness

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-262, NTC-PM-313, NTC-PHO-43, NTC-QC-413, NTC-KS-622

Hình theo H. W. Li, 1984

Phân bố: Hòa Bình (Lương Sơn), Hà Nội (Ba Vì), Vĩnh Phú, Ninh Bình đến các tỉnh miền Trung: Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huống, Quỳnh Châu), Thừa Thiên – Huế. Thế giới: Loài phân bố rộng rãi ở nhiều nước châu Á: Ấn Độ, Trung Quốc và các nước Đông Dương.



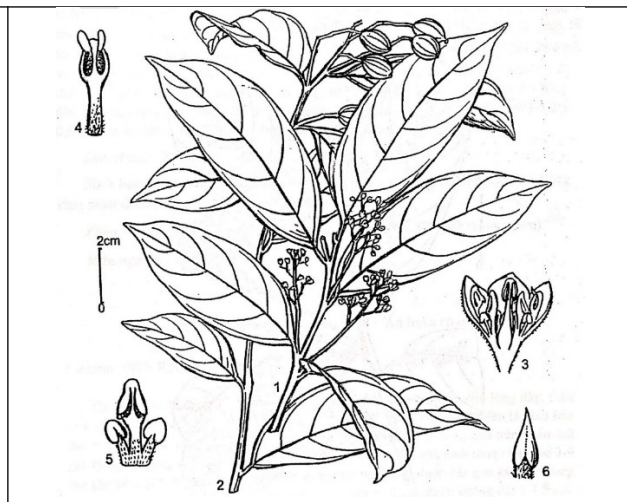
Re xanh
Cinnamomum tonkinensis (Lecomte)
 A.Chev.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-289, NTC-
 PM-363, NTC-PHO-118, NTC-QC-
 469

Hình theo H. W. Li, 1984
 Phân bố: Nam Hà, Ninh Bình, Nghệ An
 (Pù Hoạt, Pù Mát, Pù Hương, Quý
 Châu), Quảng Trị, Gia Lai, Kon Tum.



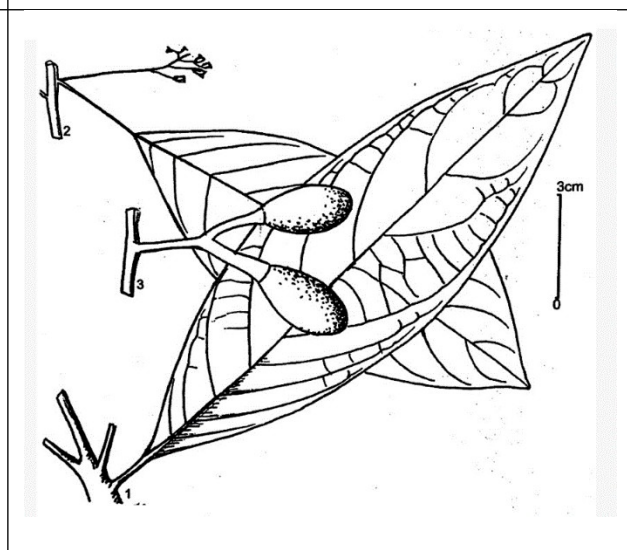
Quế xây lan
Cinnamomum verum Presl
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-282, NTC-
 PHO-29

Hình theo Auctor, 1972
 Phân bố: Cây mọc từ miền Trung vào
 Nam Bộ (Phú Quốc, Côn Đảo), Nghệ
 An (Pù Hoạt, Pù Hương) . Thế giới:
 Loài phân bố từ Ấn Độ, Srilanca đến từ
 Việt Nam.



Ân hạch ching
Cryptocarya chingii W. C. Cheng
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-214, NTC-PM-316, NTC-QC-405

Hình theo H. W. Li, 1984
 Phân bố: Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Nghệ An (Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu), Hà Tĩnh, Gia Lai (An Khê). Còn có ở Trung Quốc (Quảng Đông: Hải Nam, Quảng Tây,).



Tiêu hoa nôm lá dài
Dehaasia cuneata var. *longifolia*
 Lecomte
 Số hiệu mẫu: NTC-PHO-34

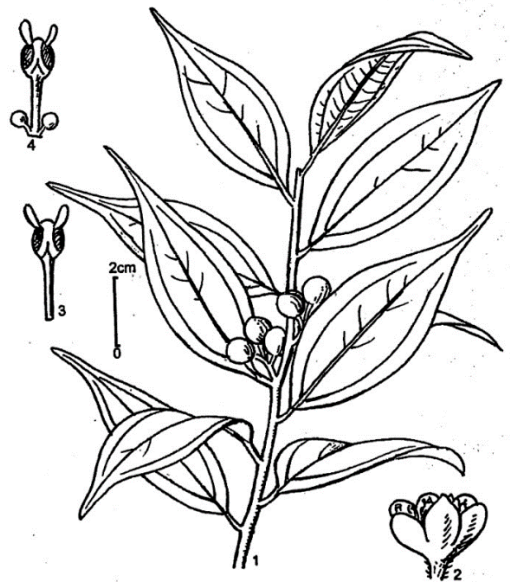
Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Trung Bộ, Nghệ An (Pù Hoạt), Kon Tum (Đắk Glei). Còn có ở Lào.



Endiandra hainanensis Merr. & Metc. ex Allen

Khuyết nhị hải nam
Endiandra hainanensis Merr. & Metc.
 Ex Allen
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-331

Hình theo Auctor, 1972
 Phân bố: Lạng Sơn (Hữu Lũng), Nghệ An (Pù Mát), Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế. Còn có Trung Quốc (Quảng Đông Hải Nam).



Ô đước đuôi
Lindera caudata (Wall. Ex Nees)
 Hook.f.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-293, NTC-PM-393, NTC-PHO-21

Hình theo Auctor, 1972
 Phân bố: Lào Cai (Sa Pa), Quảng Ninh (Đồng Bông), Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát, Pù Huông) Nam bộ. Còn có ở Ấn Độ. Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông), Mianma, Lào, Thái Lan.



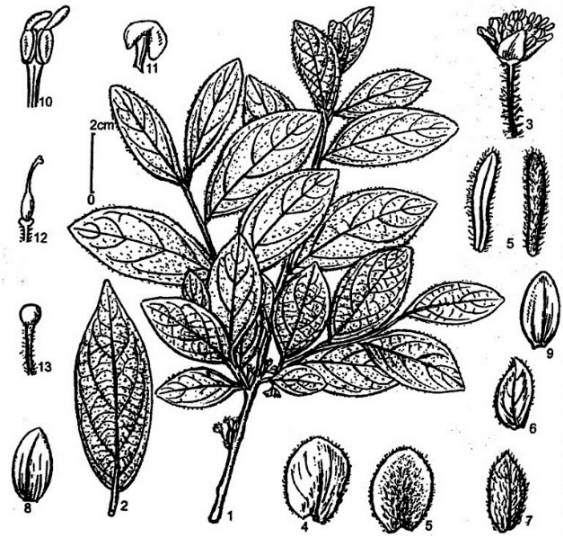
Ô được thường thấy

Lindera communis Hemsl.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-217, NTC-PM-355, NTC-PHO-72, NTC-QC-468, NTC-KS-628

Hình theo Y. X. Wei & al., 1991

Phân bố: Lạng Sơn (Cao Lộc), Hà Nội (Ba Vì), Ninh Bình, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu). Còn có ở Ấn Độ, Nam Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông).



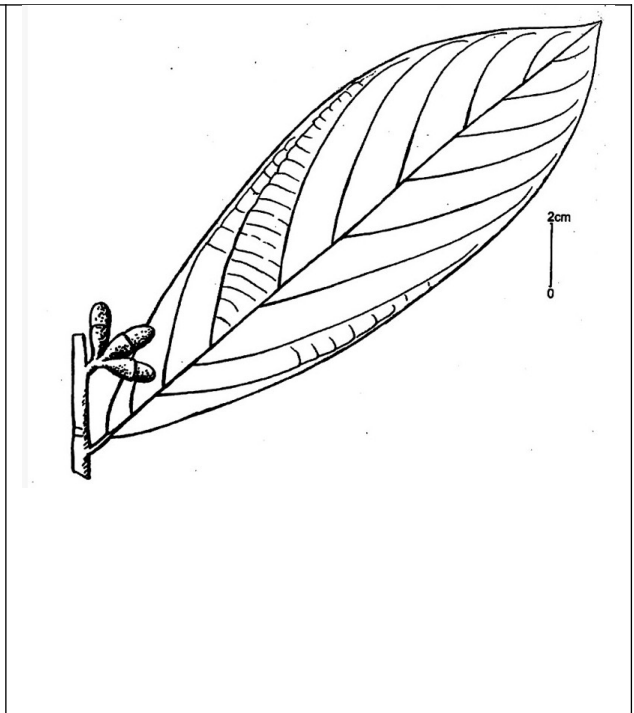
Ô được mọc

Lindera glauca (Sieb.& Zucc.) Blume

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-266, NTC-PM-354, NTC-PHO-95, NTC-QC-461, NTC-KS-620

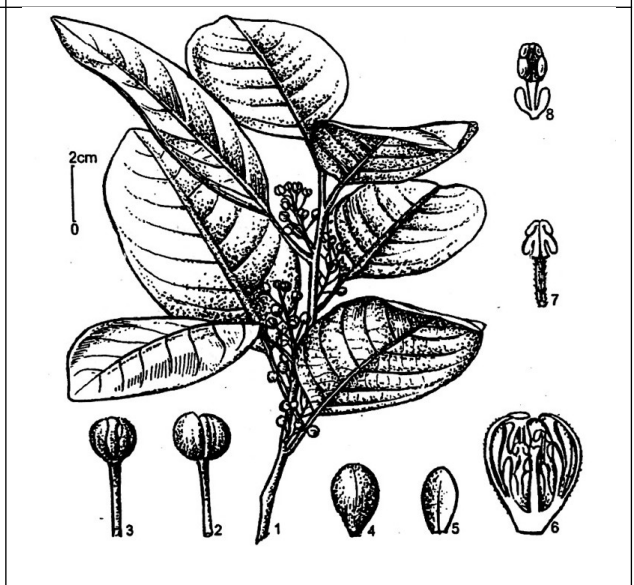
Hình theo J. C. Liao, 1996

Phân bố: Lạng Sơn (Hữu Lũng), Ninh Bình (Tam Điệp), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu). Còn có ở Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông: Hải Nam), Nhật Bản.



Bời lồi chân ngắn
Litsea brevipes Kosterm.
 Số hiệu mẫu: NTC-QC-463, NTC-QL-515

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Bắc Việt Nam, Nghệ An (Quỳ Châu, Quỳnh Lưu).



Bời lồi cam bột
Litsea cambodiana Lecomte
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-395, NTC-QL-534

Hình theo Lecomte, 1914
 Phân bố: Nghệ An (Pù Mát, Quỳnh Lưu), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Quảng Trị (Mai Lĩnh, Đồng Chè). Còn có ở Campuchia.



Màng tang

Litsea cubeba (Lour.) Pers.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-221, NTC-PM-346, NTC-PHO-70, NTC-QC-406, NTC-QL-522, NTC-KS-661

Hình theo Y. X. Wei & al., 1991

Phân bố: Lào Cai (Sa Pa), Sơn La (Thuận Châu, Sông Mã, Mộc Châu), Cao Bằng (Nguyên Bình), Lạng Sơn, Bắc Kạn, Thái Nguyên, Phú Thọ, Vĩnh Phúc, Hà Tây (Ba Vi), Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng (Tourane), Khánh Hòa (Nha Trang), Kon Tum (Đắc Glây, Sa Thầy), Gia Lai (Kon Hà Nừng), Lâm Đồng (Đà Lạt).



Bời lời núi đá

Litsea euosma W. W. Smith

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-247, NTC-PM-373, NTC-PHO-119, NTC-QC-441, NTC-QL-535, NTC-KS-663

Hình theo Auctor, 1972

Phân bố: Lào Cai (Sapa), Cao Bằng (Thạch An), Bắc Kạn (Chợ Đồn), Lạng Sơn, Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu), Quảng Nam (Ngọc Linh). Còn có ở trung Quốc, Mianma.



Bờm lờn nhót

Litsea glutinosa (Lour.) C. B. Rob.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-271, NTC-PM-302, NTC-PHO-143, NTC-QC-415, NTC-QL-505, NTC-KS-653



Hình theo Auctor, 1972

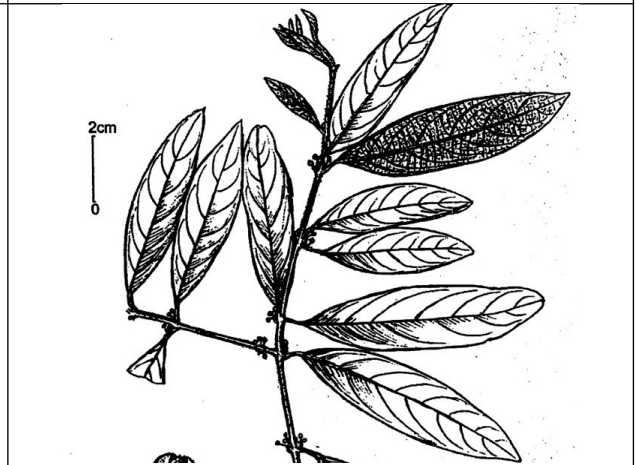
Phân bố: Lào Cai (Bắc Hà), Sơn La (Sông Mã, Mộc Châu), Lạng Sơn (Hữu Lũng), Bắc Giang (Hiệp Hòa), Phú Thọ, Hà Nội, Hải Phòng (Đồ Sơn), Ninh Bình (Chợ Ghènh), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu, Quỳnh Lưu), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Thừa Thiên Huế, Kon Tum (Kon Plông), Gia Lai (Măng Yang), Đắk Lắk (Đắk Mil). Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc, Malaixia, Philippin.



Bờm lờn lá thon

Litsea lancifolia (Roxb. & Nees) Hook.f.

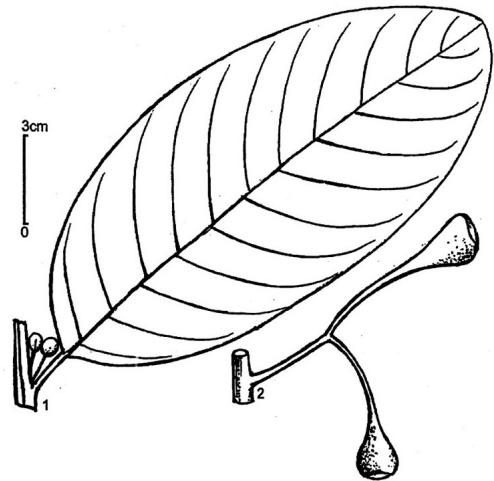
Số hiệu mẫu: NTC-PHU-272, NTC-PM-388, NTC-PHO-75, NTC-QC-453



Hình theo Nguyễn Kim Đào

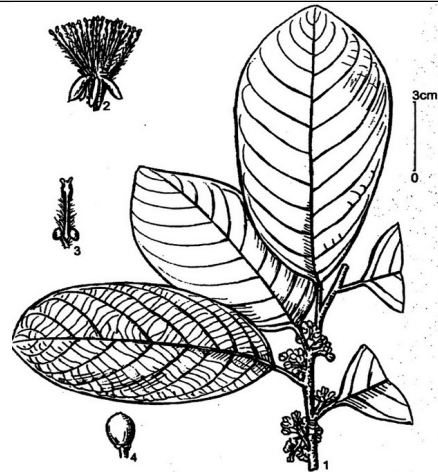
Phân bố: Vĩnh Phúc (Lập Thạch), Hòa Bình (Chợ Bờ), Hà Nội, Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu), Bình Định (Qui Nhơn), Kon Tum (Đắk Tô: Đắk Xú), Gia Lai (Mang Yang: Đắk Đoa), Đắk Lắk, Lâm Đồng, Ninh Thuận Phan Rang: Cà Ná).

Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc, Indônêxia.



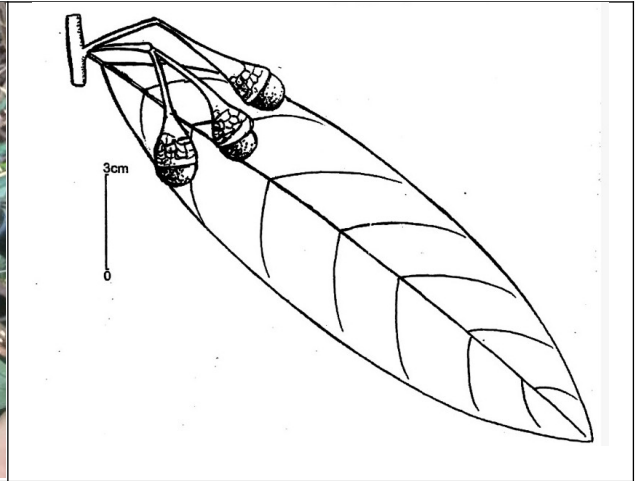
Bời lời cuống dài
Litsea longipes (Meisn.) Hook.f.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHO-88, NTC-QC-401

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt, Quỳnh Châu), Khánh Hoà Nha Trang: Hòn Bà), Đồng Nai (Bảo Chánh). Còn có ở Ấn Độ.



Bời lời bao hoa đơn
Litsea monopetala (Roxb.) Pers
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-213, NTC-PM-306, NTC-PHO-110, NTC-QC-476, NTC-QL-524, NTC-KS-659

Hình theo Auctor, 1972
 Phân bố: Sơn La, Lào Cai, Hà Giang (Bắc Quang), Tuyên Quang (Chiêm Hóa), Cao Bằng, Lạng Sơn, Vĩnh Phúc, Hà Nội (Ba Vì), Thái Nguyên, Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu), Hà Tĩnh, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế (Huế), Đà Nẵng (Tourane), Gia Lai (Mang Yang), Kon Tum, Đắk Lắk, Ninh Thuận, Đồng Nai Biên Hòa), Bà Rịa-Vũng Tàu (Côn Đảo), Kiên Giang (Phú Quốc). Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc, Lào, Campuchia, Malaysia, Indônêxia.



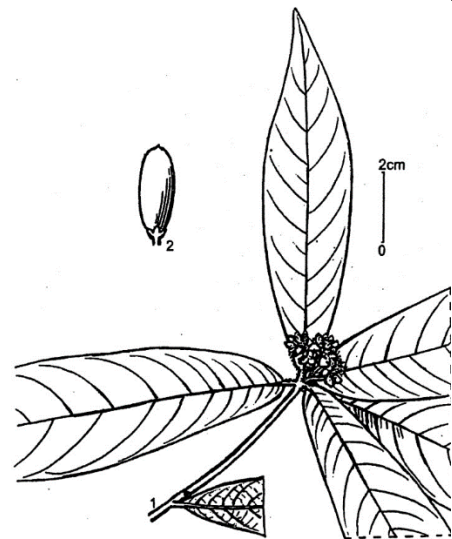
Bời lời lá nhục đậu khấu
Litsea myristicaefolia (Meisn.)
 Hook.f.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-237, NTC-
 PM-398, NTC-PHO-22, NTC-QC-
 487, NTC-KS-660

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn,
 Pù Mát, Pù Hương, Quỳnh Châu), Đồng
 Nai, còn có ở Ấn Độ



Bời lời dị dạng
Litsea variabilis Hemsl.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-245, NTC-
 PM-390, NTC-PHO-57, NTC-QC-477

Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009
 Phân bố: Lạng Sơn (Hữu Lũng, Chi
 Lăng), Sơn La, Hà Giang, Hà Nội (Ba
 Vì), Vĩnh Phúc (Tam Đảo) Nghệ An
 (Pù Hoạt, Pù Mát, Pù Hương, Quỳnh
 Châu), Đắk Lắk, Lâm Đồng (Bảo Lộc).
 Còn có ở Trung Quốc (Quảng Tây,
 Quảng Đông: Hải Nam).



Bời lời lá mọc vòng

Litsea verticillata Hance

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-238, NTC-PM-301, NTC-PHO-107, NTC-QC-410, NTC-QL-527, NTC-KS-639

Hình theo Y. X. Wei & al., 1991

Phân bố: Lào Cai (Bắc Hà), Sơn La (Mộc Châu, Sông Mã), Cao Bằng (đèo Lê A), Lạng Sơn (Hữu Lũng), Bắc Giang, Ninh Bình (Cúc Phương), Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu), Hà Tĩnh (Vũ Quang), Đà Nẵng (Tourane, Liên Chiểu), Kon Tum (Đác Glây, Đác Tô, Kon Plông, Sa Thầy), Gia Lai (An Khê, Măng Yang), Đồng Nai (Chứa Chan, Giá Ray). Còn có ở Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông).



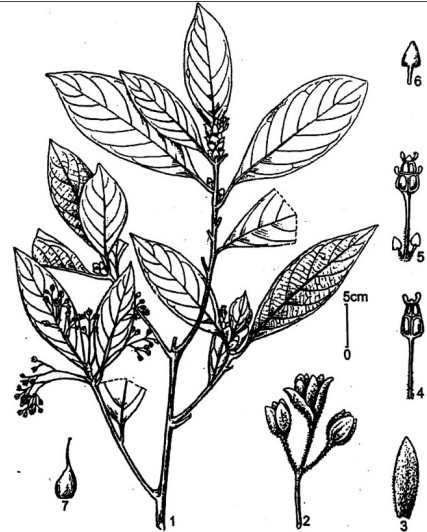
Kháo vàng thơm

Machilus bonii Lecomte

Số hiệu mẫu: NTC-PHO-103, NTC-QC-466

Hình theo Võ Văn Dũng, 1996

Phân bố: Hà Nội (Ba Vì), Hà Nam, Nghệ An (Pù Hoạt, Quỳnh Châu). Còn có ở Trung Quốc.



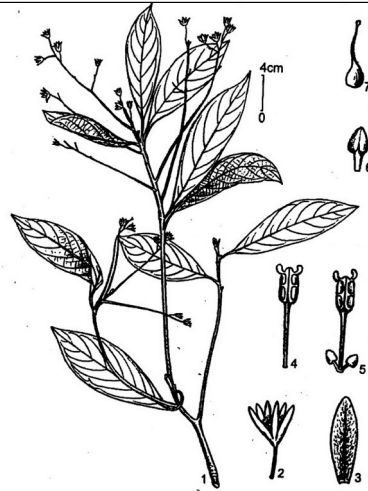
Kháo nhậm

Machilus odoratissima Nees

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-273, NTC-PM-384, NTC-PHO-156, NTC-QC-416, NTC-KS-602

Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009

Phân bố: Lào Cai (Sa Pa), Hà Giang (Vị Xuyên), Tuyên Quang, Cao Bằng, Bắc Kạn, Lạng Sơn (Hữu Lũng), Quảng Ninh, Hà Nội (Ba Vì), Ninh Bình, Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu), Kon Tum, Đắk Nông (Đắk Mil: Thuận An), Lâm Đồng (Lạc Dương), Đồng Nai, Biên Hoà, Bà Rịa-Vũng Tàu (Bà Rịa), Kiên Giang Phú Quốc). Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc, Lào, Campuchia, Philippine.



Kháo hoa nhỏ

Machilus parviflora Meisn.

Số hiệu mẫu: NTC-PHO-37

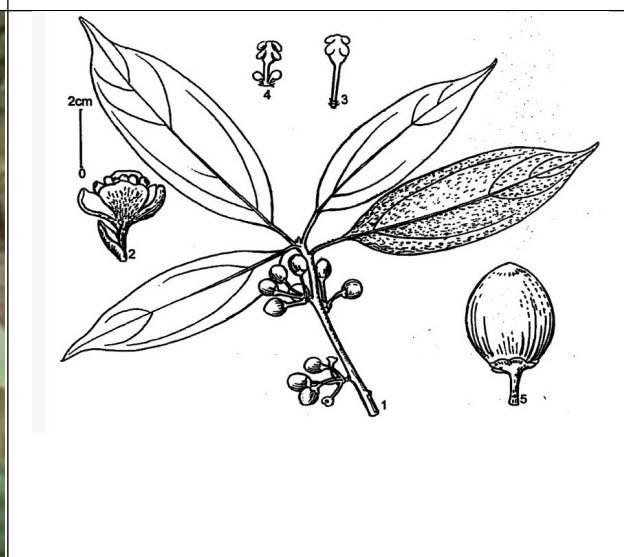
Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009

Phân bố: Yên Bái, Tuyên Quang (Na Hang), Lạng Sơn (Hữu Lũng), Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Hoạt), Gia Lai (Mang Yang, An Khê), Kon Tum (Đắk Glei). Còn có ở Ấn Độ, Trung Quốc, Lào (Llang-Prabang).



Kháo vàng bông
Machilus thunbergii Sieb. & Zucc.
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-311, NTC-KS-619

Hình theo Auctor, 1972
 Phân bố: Lào Cai (Phanxipan), Hà Giang (Đồng Văn), Tuyên Quang (Na Hang), Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Hòa Bình (Chợ Bờ), Ninh Bình, Nghệ An (Kỳ Sơn, Pù Mát).



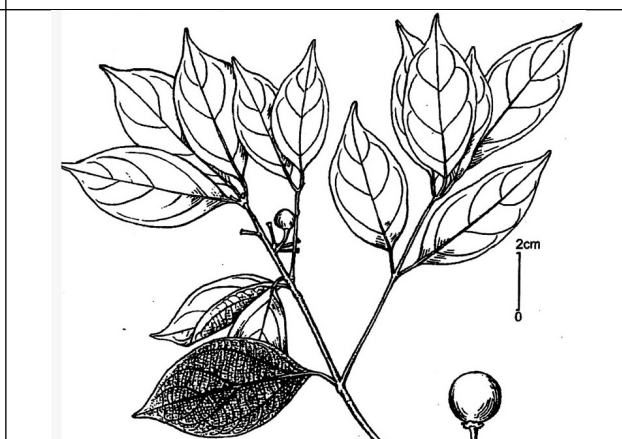
Nô vàng
Neolitsea aurata (Hayata) Koidz.
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-216, NTC-PM-357, NTC-PHO-154, NTC-QC-439, NTC-KS-656

Hình theo Y. X. Wei & al., 1991
 Phân bố: Phú Thọ (Xuân Sơn), Quảng Ninh, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳnh Châu), Lâm Đồng,. Còn có ở Trung Quốc, Nhật Bản.



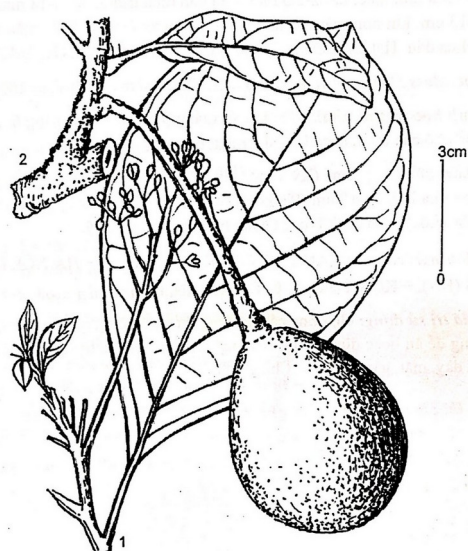
Nô hạ long
Neolitsea alongensis Lecomte
 Số hiệu mẫu: NTC-QC-429,

Hình theo Y. X. Wei & al., 1991
 Phân bố: Quảng Ninh (Hạ Long), Nghệ An (Quỳ Châu), Bình Thuận (Cà Ná).
 Còn có ở Trung Quốc (Quảng Tây, Quảng Đông, Vân Nam).



Nô bụi san
Neolitsea busanensis Yam. & Kam
 Số hiệu mẫu: NTC-PM-315, NTC-QC-425

Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009
 Phân bố: Hà Giang (Vị Xuyên), Thanh Hóa (Bá Thước), Nghệ An (Pù Mát, Quỳ Châu) Gia Lai (An Khê), Lâm Đồng (Lạc Dương), Bình Thuận (Cà Ná). Còn có ở Trung Quốc, Đài Loan.



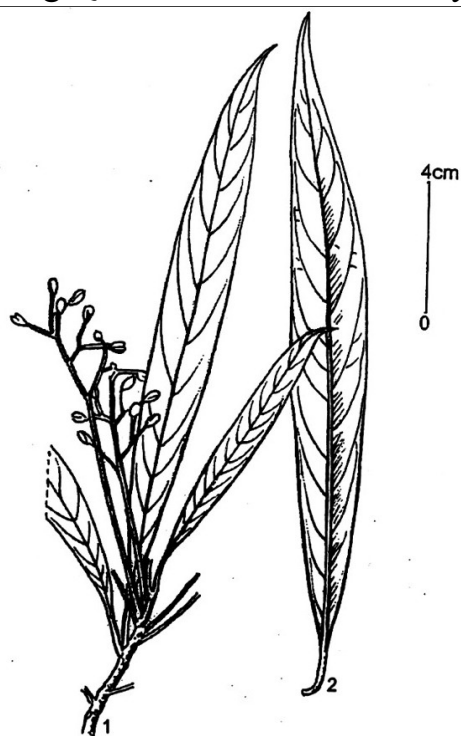
Bơ

Persea americana Mill.

Số hiệu mẫu: NTC-PM-345, NTC-
PHO-39, NTC-QC-467, NTC-QL-530

Hình theo Auctor, 1972

Phân bố: Lạng Sơn (Kỳ Lừa), Hà Nội,
Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát, Quỳnh Châu,
Quỳnh Lưu), Gia Lai (Pleiku), Đắk Lắk
(Buôn Ma Thuột), Lâm Đồng. Còn có
ở Trung Quốc, Indonexia, châu Mỹ.






Re trắng lá hẹp

Phoebe angustifolia Meins.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-227, NTC-
PM-343, NTC-PHO-09, NTC-QC-
485, NTC-QL-507, NTC-KS-630

Hình theo H. W. Li, 1984

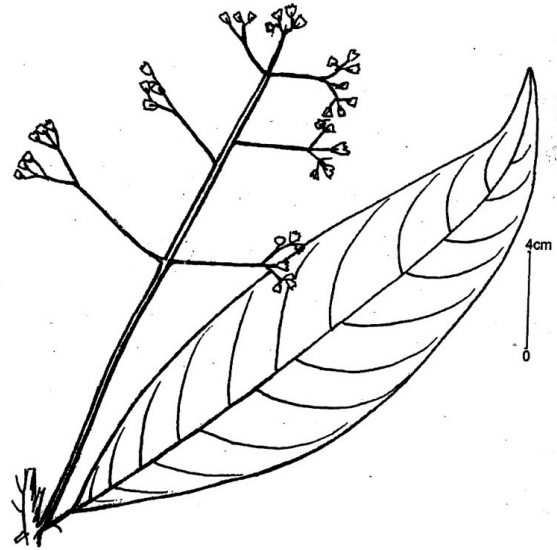
Phân bố: Thanh Hóa (Hồi Xuân), Nghệ
An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù
Huông, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu). Còn
có ở Ấn Độ, Trung Quốc (Vân Nam).

	
<p>Re trắng thon <i>Phoebe attenuata</i> (Wall. ex Nees) Nees Số hiệu mẫu: NTC-PHO-87</p>	<p>Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009 Phân bố: Hà Nội (Ba Vì), Nghệ An (Pù Hoạt) Quảng Trị. Còn có ở Ấn Độ.</p>
	
<p>Re trắng hình nêm <i>Phoebe cuneata</i> Blume Số hiệu mẫu: NTC-PM-372</p>	<p>Hình theo Nguyễn Kim Đào, 2009 Phân bố: Lạng Sơn (Hữu Lũng), Quảng Ninh (Tiên Yên), Hải Phòng (vườn Quốc gia Cát Bà), Vĩnh Phúc Phúc Yên: Ngọc Thanh), Hà Nội (Ba Vì), Ninh Bình (Chợ Gành), Thanh Hóa, Nghệ An (Pù Mát), Quảng Trị (Làng Khoai), Thừa Thiên-Huế, Kon Tum (Đắk Glei: Đắk Choong, Ngọc Linh, Sa Thầy: Mo Ray, Đắk Pool, Đắk Tô), Gia lai (An Khê, Kon Plông: Tân Lập, Mang Yang: Đắk Đoa, Chư Tơ Mốc, A Yun, Sơ Nglang), Đắk Lắk (Đắk Mil: Nam Đà), Ninh Thuận (Cà Ná), Đồng Nai (Biên Hòa), Nam Bộ. Còn có ở Lào, Campuchia, Malaixia, Ấn Độ.</p>



Re trắng mũi mác
Phoebe lanceolata (Wall. ex Nees)
 Nees
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-277, NTC-
 PM-396, NTC-PHO-58, NTC-QC-
 417, NTC-QL-510, NTC-KS-640

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Bắc Kạn (Ba Bể), Vĩnh Phúc
 (Tam Đảo), Ninh Bình (Cúc Phương),
 Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát,
 Pù Huống, Quỳnh Châu, Quỳnh Lưu)
 Kon Tum (Đắk Tô), Gia Lai. Còn có ở
 Ấn Độ, Trung Quốc, Thái Lan,
 Malaixia, Indônêxia.



Re trắng chùy
Phoebe paniculata (Wall. ex Nees)
 Nees
 Số hiệu mẫu: NTC-PHU-229, NTC-
 PM-365, NTC-PHO-13

Hình theo Phạm Hoàng Hộ, 1991
 Phân bố: Ninh Bình (Cúc Phương),
 Nghệ An (Pù Hoạt, Pù Mát, Pù
 Huống), Gia Lai, Kon Tum (Đắk Glei:
 Ngọc Linh), Đắk Lắk (Đác Mil, Mang
 Yang). Còn có ở Ấn Độ, Nepal.
 Mianma.



Re trắng lá to

Phoebe tavoyana (Meissn.) Hook.f.

Số hiệu mẫu: NTC-PHU-278, NTC-PM-314, NTC-PHO-66, NTC-QC-455, NTC-KS-674

Hình theo H. W. Li, 1984

Phân bố: Tuyên Quang, Phú Thọ Phú hộ, Phù Ninh), Vĩnh Phúc (Tam Đảo), Thanh Hoá, Nghệ An (Pù Hoạt, Kỳ Sơn, Pù Mát, Pù Huông, Quỳ Châu), Quảng Trị (Mai Lĩnh), Thừa Thiên-Huế, Quảng Nam (Khâm Đức), Gia Lai, Đắk Lắk, Kon Tum, Ninh Thuận (Cà Ná), Lâm Đồng, Đồng Nai (Biên Hòa). Còn có ở Ấn Độ, Mianma, Trung Quốc (Vân Nam, Quảng Tây, Quảng Đông), Thái Lan, Lào, Campuchia.

PHỤ LỤC 3.
MỘT SỐ HÌNH ẢNH ĐIỀU TRA THỰC ĐỊA



Rừng tự nhiên Nậm Nhoọc (Tri Lễ)



Rừng tái sinh Đồng Văn (Quế Phong)



Cinnamomum glaucescens (Nees)
Hand.-Mazz.
Tại Đồng Văn, Quế Phong



Cinnamomum parthenoxylon (Jack)
Meisn
Tái sinh tại Châu Bình, Quỳnh Châu



Thu sinh khối tại Tri Lễ



Tại Đồng Văn, Quế Phong



Rừng tự nhiên độ cao 820m, Tri Lễ



Thu mẫu tại Châu Hoàn, Quỳnh Châu



Tuyến Tri Lễ Nậm Nhoọc



Tuyến Tri Lễ Nậm Nhoọc



Thu mẫu tại Quỳnh Lưu



Đường lên Pù Xai Lai Leng, Kỳ Sơn



Thu mẫu tại Kỳ Sơn



Tại xã Na Ngoi, Kỳ Sơn