



Original Article

# Chemical Composition of Essential Oils from the Needles and Branch of the *Abies delaveyi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth in Lao Cai Province

Tran Huy Thai<sup>1,\*</sup>, Nguyen Thi Hien<sup>1</sup>, Nguyen Hung Manh<sup>1</sup>,  
Dinh Thi Thu Thuy<sup>1</sup>, Nguyen Trung Thanh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Vietnam Academy of Science and Technology, 18 Hoang Quoc Viet, Cau Giay, Hanoi, Vietnam

<sup>2</sup>VNU University of Science, Hanoi, 334 Nguyen Trai, Thanh Xuan, Hanoi, Vietnam

Received 12 July 2020

Revised 14 August 2021; Accepted 08 October June 2021

**Abstract:** The essential oils from the needles and branch of the *Abies delaveyi* subsp. *fansipanensis* was collected in Hoang Lien Natural Park, Lao Cai province and was obtained by steam distillation and the yields of essential oils were 0.27% and 0.08% from air-dry material. By the using GC/MS analysis, there are 44 and 52 constituents from needles and branch were identified and accounting 97.75% and 96.86% essential oil. The main constituents of needles essential oil were  $\alpha$ -pinene (22.28%),  $\beta$ -phellandrene (17.80%),  $\beta$ -pinene (7.87%),  $\alpha$ -cadinol (6.53%), myrcene (4.35%),  $\delta$ -cadinene (4.39%). The main constituents of branches essential oil were  $\beta$ -phellandrene (18.0%),  $\alpha$ -pinene (10.95%), myrcene (10.76%),  $\beta$ -pinene (6.71%), abienol (6.71%),  $\alpha$ -cadinol (3.31%). This is the first study on the chemical constituents of the essential oils from the needles and branches of *Abies delaveyi* subsp. *fansipanensis* in Vietnam.

**Keywords:** Essential oil, *Abies delaveyi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth),  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene.

\* Corresponding author.

E-mail address: [thaiiebr@yahoo.com.vn](mailto:thaiiebr@yahoo.com.vn)

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5101>

# Thành phần hóa học của tinh dầu từ lá kim và cành phân loài Vân sam phan xi păng (*Abies delavayi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth) ở Lào Cai

Trần Huy Thái<sup>1,\*</sup>, Nguyễn Thị Hiền<sup>1</sup>, Nguyễn Hùng Mạnh<sup>1</sup>,  
Đinh Thị Thu Thủy<sup>1</sup>, Nguyễn Trung Thành<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Viện Hàn lâm khoa học và Công nghệ Việt Nam, 18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

<sup>2</sup>Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Thanh Xuân, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 12 tháng 7 năm 2020

Chỉnh sửa ngày 14 tháng 8 năm 2021; Chấp nhận đăng ngày 08 tháng 10 năm 2021

**Tóm tắt:** Tinh dầu từ lá và cành của phân loài Vân sam phan xi păng (*Abies delavayi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth) thu mẫu tại VQG Hoàng Liên tỉnh Lào Cai, được chưng cất bằng phương pháp chưng lôi cuốn hơi nước. Hàm lượng tinh dầu từ lá và cành phân loài Vân sam Phan xi păng đạt 0,27% và 0,08% (theo nguyên liệu khô không khí). Tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước. Bằng phương pháp sắc ký khối phổ (GC/MS), 44 và 52 thành phần hóa học của tinh dầu từ lá và cành phân loài Vân sam phan xi păng, chiếm 97,75% và 96,86% tổng lượng tinh dầu đã được xác định. Những thành phần chính của tinh dầu từ lá gồm  $\alpha$ -pinene (22,28%),  $\beta$ -phellandrene (17,80%),  $\beta$ -pinene (7,87%),  $\alpha$ -cadinol (6,53%),  $\beta$ -caryophyllene (4,9%), myrcene (4,35%),  $\delta$ -cadinene (4,39%) và từ cành gồm  $\beta$ -phellandrene (18,0%),  $\alpha$ -pinene (10,95%), myrcene (10,76%),  $\beta$ -pinene (6,71%), abienol (6,71%),  $\alpha$ -cadinol (3,31%). Đây là dẫn liệu mới về thành phần hóa học của tinh dầu phân loài Vân sam phan xi păng ở Việt Nam.

**Từ khóa:** Tinh dầu, Vân sam phan xi păng, *Abies delavayi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth),  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene.

## 1. Mở đầu

Chi Vân sam hay Sam lạnh (*Abies* Miller) thuộc họ Thông (Pinaceae) trên thế giới khoảng 45 loài, phân bố chủ yếu ở vùng ôn đới Bắc bán cầu, một số phát tán đến vùng nhiệt đới [1]. Ở Việt Nam, theo tài liệu đã công bố thì chi Vân sam (*Abies*) là một trong năm chi của họ Thông (Pinaceae), có một phân loài là *Abies delavayi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth. Synonym: *Abies delavayi* var. *nukiangensis* (W. C. Cheng và L. K. Ju) Farjon và Siba; *Abies nukiangensis* (W. C. Cheng và L. K. Ju), *Abies fansipanensis* Q. P. Xiang [2, 3].

Vân sam phan xi păng là cây gỗ cao đến 30 m, lá mọc xoắn ốc, hình dải; nón hạt hình trụ, dài 7-10 cm, mọc dựng đứng. Cây phân bố hẹp chỉ mới gặp duy nhất tại khu vực gần đỉnh núi Phan xi păng (Lào Cai); Cây mọc thành quần thể thuần loại ở sườn núi, độ cao từ 2,600 - 2,800 m. Số lượng cá thể trưởng thành ít, khoảng 300 cá thể, khả năng tái sinh tự nhiên kém. Phân loài này là đặc hữu của Việt Nam, được đưa vào Sách đỏ Việt Nam ở mức sẽ nguy cấp (VU), nằm trong phụ lục IA của nghị định Chính phủ 6/2019 và mức gần đe dọa theo Danh lục Đỏ IUCN [3-6]. Gỗ có chất lượng khá tốt, hạt của cây được sử dụng làm thuốc chữa ngực bụng lạnh, sa ruột [1, 3, 7].

Đã có một số công trình nghiên cứu trên thế giới về thành phần hóa học và hoạt tính sinh học của tinh dầu một số loài trong chi *Abies*.

\* Tác giả liên hệ.

Địa chỉ email: thaiiebr@yahoo.com.vn

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.5101>

Theo Seung-Li-Jeong và cộng sự (2007) thì thành phần hóa học của tinh dầu từ lá loài *Abies koreana* ở Hàn Quốc đã xác định được 68 hợp chất. Thành phần chính của tinh dầu gồm borneol (27,9%),  $\alpha$ -pinen (23,29%),  $\beta$ -pinene (5,8%), terpinene -4-ol (3,8%), bornyl acetate (3,4%) [8]. Tinh dầu có khả năng kháng khuẩn *Staphylococcus aureus* [8]. Loài *Abies balsamea* đã công bố cho thấy các hợp chất chính được tách từ tinh dầu gồm  $\beta$ -pinene (29,9%), D-3-carene (19,6%),  $\alpha$ -pinene (14,6%), một số hợp chất có hoạt tính kháng vi khuẩn *Escherichia coli* với nồng độ trên 100  $\mu\text{g/ml}$  và một số hợp chất thuộc nhóm secquiterpen có hoạt tính với *Staphylococcus aureus* với MIC là 56  $\mu\text{g/ml}$  [9]. Theo Prabodh Satyal và William N Setzer thì thành phần hóa học tinh dầu từ lá phân loài *Abies spectabilis* subsp. *langtagensis* ở Nepal gồm các hợp chất  $\alpha$ -pinene (33,4%), bornyl acetate (10,9%), selin-11-en-4  $\beta$ -ol (9,4%) và  $\alpha$ -bisabolol (4,0%) và phân loài *Abies spectabilis* subsp. *densa* gồm limonene (26,9%),  $\alpha$ -pinene (22,2%), bornyl acetate (10,3%),  $\beta$ -phellandrene (9,7%) [11].

Về thành phần hóa học của loài *Abies delavayi*, các nhà khoa học Trung Quốc đã xác định hàng trăm hợp chất thuộc nhóm chất terpenoid (monoterpenoid, scquiterpenoid, diterpenoid, triterpenoid, flavonoid, cumarin, lignan,...). Một số hợp chất có tác dụng ức chế một số dòng tế bào ung thư người và ức chế sản sinh NO [12-15]. Tuy vậy, chưa có công trình khoa học trong nước nghiên cứu về thành phần hóa học tinh dầu các loài của phân loài *Abies delavayi* Franch subsp. *fansipanensis* (Q. P. Xiang&al) Rushforth). Bài báo này công bố dẫn liệu mới về thành phần hóa học của tinh dầu phân loài Vân sam phan xi păng thu mẫu tại Vườn Quốc gia Hoàng Liên tỉnh Lào Cai.

## 2. Đối tượng và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu bao gồm lá và cành của phân loài Vân sam phan xi păng (*Abies delavayi* subsp. *fansipanensis*), thu vào tháng 4/2019 tại VQG Hoàng Liên, tỉnh Lào Cai. Ký hiệu mẫu TNTV 25. Mẫu được giám định tên khoa học bởi TS. Đỗ Văn Hải. Tiêu

bản mẫu trên được lưu giữ tại Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Hàm lượng tinh dầu (%) được tính theo nguyên liệu khô không khí (khô ngoài không khí), được tính theo công thức  $X = a.100/b$  [a: thể tích tinh dầu (ml), b: khối lượng nguyên liệu (g)] [15] và được xác định bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước có hồi lưu trong thiết bị Clevenger. Định tính và định lượng theo phương pháp sắc ký khí khối phổ (GC/MS). Tinh dầu được làm khan bằng  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  và để trong tủ lạnh ở nhiệt độ  $< 5^\circ\text{C}$ . Thiết bị GC-MSD: Sắc ký khí Agilent 7890A ghép nối với Mass Selective Detector Agilent 5975C, cột HP-5MS có kích thước (60 m  $\times$  0,25 mm  $\times$  0,25  $\mu\text{m}$ ). Chương trình nhiệt độ với điều kiện  $60^\circ\text{C}$  tăng nhiệt độ  $4^\circ\text{C}/\text{phút}$  cho đến  $240^\circ\text{C}$ . Khí mang He. Nhiệt độ buồng chuyển tiếp là  $270^\circ\text{C}$ , phá mảnh hoàn toàn với hiệu điện thế đầu dò là 70 eV, và dây phổ 35-450Da ở 4 lần quét/giây. Các thành phần được xác định dựa trên hệ số lưu giữ RI của chúng (tính toán theo dãy đồng đẳng n-alkane) và so sánh phổ khối của chúng với dữ liệu phổ khối chất chuẩn lưu trong thư viện phổ (HPCH1607, NIST08, Wiley09). Hàm lượng tương đối của các thành phần được tính toán dựa trên diện tích pic thu được từ sắc ký đồ. Phần mềm xử lý dữ liệu được sử dụng là Chemstation và phần mềm xử lý phổ khối là Mass Finder 4.0.

## 3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Thành phần hóa học của tinh dầu

Hàm lượng tinh dầu từ lá loài Vân sam phan xi păng đạt 0,27% (theo nguyên liệu khô không khí). Tinh dầu là chất lỏng có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước.

Từ Bảng 1, cho thấy, 44 hợp chất từ tinh dầu lá phân loài Vân sam phan xi păng chiếm 97,75% tổng lượng tinh dầu đã được xác định, Những thành phần chính của tinh dầu gồm:  $\alpha$ -pinene (22,28%),  $\beta$ -phellandrene (17,80%),  $\beta$ -pinene (7,87%),  $\alpha$ -cadinol (6,53%), myrcene (4,35%),  $\delta$ -cadinene (4,39%). Trong tinh dầu lá thì các hợp chất thuộc nhóm monoterpen và

dẫn xuất chứa oxy chiếm 63,65% và các hợp chất thuộc nhóm secquiterpen và dẫn xuất chứa oxy chiếm 31,66% còn lại các hợp chất diterpen chỉ chiếm 2,44% tổng lượng tinh dầu.

52 hợp chất từ tinh dầu cành của phân loài Vân sam pan xi păng chiếm 96,86 tổng lượng tinh dầu đã được xác định, Những thành phần chính của tinh dầu gồm:  $\beta$ -phellandrene (18,0%),  $\alpha$ -pinene (10,95%), myrcene (10,76%),  $\beta$ -pinene (6,71%), abienol (6,71%).  $\alpha$ -cadinol (3,31%), Trong tinh dầu thì các hợp chất thuộc nhóm momoterpen và dẫn xuất chứa oxy chiếm 64,27% và các hợp chất thuộc nhóm secquiterpen và dẫn xuất chứa oxy chiếm 23,62% còn các hợp chất diterpen chỉ chiếm 8,97% tổng lượng tinh dầu.

Thành phần chính của tinh dầu từ lá và cành của loài Vân sam pan xi păng là các hợp chất như  $\alpha$ -pinene dao động (10,95-22,28%),  $\beta$ -phellandrene (18,00-17,80%),  $\beta$ -pinene (7,87%-6,71),  $\alpha$ -cadinol (6,53%-3,31), myrcene (4,35-10,76%), riêng tinh dầu từ cành có thêm hợp chất diterpen là abienol (6,71%).

Có sự khác nhau ít nhiều giữa các hợp chất chính  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene,  $\beta$ -pinene, myrcene, bornyl acetate, của tinh dầu từ lá phân loài *Abies delavayi* subsp. *fansipanensis* với phân loài *Abies spectabilis* subsp. *langtagensis* ở Nepal và phân loài *Abies spectabilis* subsp. *densa* cũng như các loài trong chi *Abies koreana* và *Abies balsamea* như đã nêu trên.

Bảng 1. Thành phần hóa học từ lá và cành của tinh dầu phân loài Vân sam pan xi păng

STT	RI <sup>a,b</sup>	RI	Hợp chất	Tỷ lệ (%)	
				Lá	Cành
	930	930	$\alpha$ -thujene		0,14
	939	939	$\alpha$ -pinene	22,28	10,95
	954	955	Camphene	0,56	0,28
	975	978	Sabinene		1,00
	979	984	$\beta$ -pinene	7,87	6,71
	991	991	myrcene	4,35	10,76
	1003	1009	$\alpha$ -phellandrene	0,53	0,34
	1010 <sup>b</sup>	1016	D-3-carene	3,17	8,01
	1017	1021	$\alpha$ -terpinene	0,16	0,29
	1026	1029	<i>o</i> -Cymene		0,23
	1029	1034	Limonene	3,19	1,82
	1030	1035	$\beta$ -phellandrene	17,80	18,00
	1037		Z- $\beta$ -ocimene		0,28
	1060	1062	$\gamma$ -terpinene	0,15	0,37
	1089	1093	Terpinolene	0,90	1,80
	1121	1127	Dehydro-sabina ketone	0,16	0,25
	1141	1145	Trans-p-menth-2-en-1-ol		0,16
	1177	1185	Terpinen-4-ol	0,22	0,69
	1189	1197	$\alpha$ -terpineol	1,03	1,11
	1238	1244	Neral	0,22	0,34
	1267	1273	Geranial	0,32	0,49
	1289	1293	Bornyl acetate	0,74	0,25
	1377	1389	$\alpha$ -copaene		0,12
	1388	1399	$\beta$ -bourbonene	0,13	
	1391	1402	cis- $\beta$ -elemene	0,18	

	1409	1409	Dodecanal	0,35	0,22
	1419	1436	$\beta$ - caryophyllene	1,39	1,43
	1443	1459	Z- $\beta$ -farnesene		0,19
	1450	1465	cis-muuro-la-3,5-diene	0,16	
	1455	1470	$\alpha$ -humulene	0,87	0,77
	1480	1489	$\gamma$ -muurolene	0,47	0,37
	1485	1497	Germacrene D	1,84	2,42
	1496	1509	$\gamma$ -amorphene	0,33	0,29
	1500	1512	$\alpha$ -muurolene	1,11	0,76
	1520	1521	cis-dihydroagarofuran	1,81	1,85
	1514	1529	$\gamma$ -cadinene	1,29	1,27
	1523	1536	$\delta$ -cadinene	4,39	2,77
	1530	1540	Zonarene	0,19	
	1535	1546	Trans-cadina-1,4-diene	0,16	
	1539	1552	$\alpha$ -cadinene	0,22	
	1557	1558	elemicin	0,17	0,27
	1563	1568	E-nerolidol	0,34	0,49
	1586	1592	Scapanol	0,28	0,47
	1624	1641	10-epi- $\gamma$ -eudesmol	1,57	1,60
	1629	1645	1-epi-cubenol	0,68	0,31
	1632	1649	$\gamma$ -eudesmol	0,20	
	1640	1657	epi- $\alpha$ -cadinol	2,71	1,25
	1642	1658	epi- $\alpha$ -muurolol	2,87	1,02
	1646	1661	$\alpha$ -muurolol		0,54
	1654	1671	$\alpha$ -cadinol	6,53	3,31
	1939	1956	Cembrene	0,44	0,40
	1951	1969	Isocembrene		0,22
	1967	1986	3Z-Cembrene A		0,18
	1998	2022	Manoyl oxide		0,41
	2010	2025	isopimara-7,15-diene		0,18
	2016	2042	isopimara-8,15-diene		0,33
	2100	2098	Heneicosane	2,00	1,78
	2088	2113	Abietadiene		0,48
	2146	2151	Abienol		6,71
			Tổng	97,75	96,86
			Các hợp chất momoterpen	63,65	60,98
			Các hợp chất monoterpen với dẫn xuất oxy	2,69	3,29
			Các hợp chất secquiterpen	15,06	14,63
			Các hợp chất secquiterpen với dẫn xuất oxy	16,6	8,99
			Các hợp chất diterpen	2,44	8,97

RI: Retention index; a: RI tham khảo từ Adam, b: RI tham khảo từ Koening.

#### 4. Kết luận

Hàm lượng tinh dầu từ lá và cành phân loài Vân sam phan xi păng đạt 0,27% và 0,08% (theo nguyên liệu khô). Tinh dầu có màu vàng nhạt, nhẹ hơn nước.

Bằng phương pháp sắc ký khối phổ (GC/MS), kết quả thu được 44 hợp chất từ tinh dầu lá phân loài Vân sam phan xi păng chiếm 97,75% tổng lượng tinh dầu đã được xác định. Thành phần chính của tinh dầu gồm:  $\alpha$ -pinene (22,28%),  $\beta$ -phellandrene (17,80%),  $\beta$ -pinene (7,87%),  $\alpha$ -cadinol (6,53%), myrcene (4,35%),  $\delta$ -cadinene (4,39%).

52 hợp chất từ tinh dầu từ cành của phân loài Vân sam phan xi păng chiếm 96,86% tổng lượng tinh dầu đã được xác định. Thành phần chính của tinh dầu gồm:  $\beta$ -phellandrene (18,00%),  $\alpha$ -pinene (10,95%), myrcene (10,76%),  $\beta$ -pinene (6,71%), abienol (6,71%),  $\alpha$ -cadinol (3,31%).

#### Lời cảm ơn

Công trình được thực hiện nhờ sự hỗ trợ kinh phí của đề tài Nafosted mã số 106.06.2018.13.

#### Tài liệu tham khảo

- [1] V. V. Chi, Useful Plant Dictionary, Vol. 1, Science and Technology Publish House, Hanoi, 2003, pp. 265-266 (in Vietnamese).
- [2] P. H. Ho, An Illustrated Flora of Vietnam, Vol. 1, Part. 1, Montréal Publ, House, Canada 1991, p. 271.
- [3] Ministry of Science and Technology, Vietnamese Academy of Science and Technology, Vietnam Red Data Book, Part II, Plants, Science and Tech, Publ, House, Hanoi, 2007, pp. 520-521 (in Vietnamese).
- [4] N. T. Hiep, P. K. Loc, N. D. T. Luu, P. L. Thomas, A. Farjon, L. Averyanov, J. J. Regalado, Conservation Status of Native Conifer of Vietnam, The Social Labor Publ, House, Hanoi, 2004 (in Vietnamese).
- [5] Government of Vietnam, Decree of Government No 06/2019/ND-CP on Management of Endangered, Precious and Rare Species of Forest Fauna and Flora (in Vietnamese).
- [6] The IUCN Red List of Threatened Species 2018, <http://www.iucnredlist.org/>, 2018 (accessed on: December 05<sup>th</sup>, 2018).
- [7] V. V. Chi, Medicinal Plant Dictionary, Vol. 1, The Medicine Publ, House, Hanoi, 2005, pp. 1156-1157 (in Vietnamese).
- [8] S. L. Jeong, J. P. Lim, H. Jeon, Chemical Composition and Antibacterial Activities of the Essential Oil from *Abies koreana*, Phytotherapy Research, Vol. 21, No. 12, 2007, pp. 1246-1250.
- [9] A. Pichatte, P. L. Larouch, M. Librun, J. Legault, Composition and Antibacterial Activity of *Abies balsamea* Essential Oil, Phytotherapy Research, Vol. 20, No. 5, 2006, pp. 371-373.
- [10] P. Satyal, W. N. Setzer, Chemical Composition and Enantiomeric Distribution of Monoterpenoids of the Essential Oil of *Abies spectabilis* from Nepal, American Journal of Essential Oil and Natural Products, Vol. 5, No. 1, 2017, pp. 22-26.
- [11] X. W. Yang, S. M. Li, Y. L. Li, L. Feng, Y. H. Shen, S. Li, J. M. Tian, H. W. Zeng, N. Wang, A. Steinmetz, Y. Liu, W. D. Zhang, Chemical Composition of *Abies delavayi*, Phytochemistry, Vol. 105, 2014, pp. 164-170.
- [12] P. K. Loc, P. V. The, P. K. Long, J. Regalado, L. V. Averyanov, B. Maslin, Native Conifers of Vietnam - a Review, Pak, J. Bot, Vol. 49, No. 5, 2017, pp. 2037-2068.
- [13] P. K. Loc, P. V. The, N. S. Khang, N. T. T. Huong, L. V. Averyanov, Updated Checklist of Native Conifers of Vietnam, The 5<sup>th</sup> National Scientific Conference on Ecology and Biological Resources, 2015, pp. 135-138.
- [14] R. P. Adams, Identification of Essential Oil Components by Gas Chromatography/quadrupole Mass Spectroscopy, Allured Publishing Corporation, USA, 2004.
- [15] N. D. T. Luu, P. L. Thomas, Conifer Plants of Vietnam, The World Publishing House, Hanoi, 2004, pp. 31-32 (in Vietnamese).