

Hợp chất	<i>Aquilaria agallocha</i> Roxb.	<i>Aquilaria malaccensis</i>
<i>b</i> -Agarofuran	0,6	-
<i>a</i> -Agarofuran	-	1,3
Nor-cetoagarofuran	0,6	-
10- <i>Epi-g</i> -eudesmol	-	6,2
Agarospinol	4,7	-
Jinkohol	-	5,2
Jinkohol-eremol	4,0	3,7
Kusunol	2,9	3,4
Dihidrokaranon	2,4	-
Jinkohol II	2,4	-
Oxo-agarospinol	-	5,6

Khoảng 5 năm sau, năm 1988, nhóm nghiên cứu của Xu đã tìm ra được thêm một số sesquiterpenoid trong tinh dầu của loài trầm có nguồn gốc từ Trung Quốc (*Aquilaria sinensis*) bằng cách tách các hợp chất bằng sắc ký cột, rồi đem phân tích bằng phổ IR, NMR và MS, thu được các hợp chất như sau:

Vào năm 1993, nhóm nghiên cứu của Ishihara đã tiến hành chưng cất thử một mẫu gỗ Trầm hương lấy từ Ấn Độ và thu được kết quả như sau:

STT	Hợp chất	% GC/MS
01	2-(2-(4-Metoxiphenil) etil) chromon	27,0
02	2-(2-Pheniletıl) chromon	15,0
03	Oxo-agarospinol	5,0
04	9,11-Eremophiladien-8-on	3,0
05	6-Metoxi-2-(2-(4-metoxiphenil)etil) chromon	2,5
06	Guaia-1(10),11-dien-15-al	1,5
07	Selina-3,11-dien-ol	1,5
08	Kusunol	1,4
09	Selina-2,11-dien-14-ol	1,0
10	Acid guaia-1(10),11-dien-15-oic	1,0
11	Selina-3,11-dien-9-on	0,8
12	Jinko-eremol	0,7
13	Selina-4,11-dien-14-al	0,7
14	Dihidrokaranon	0,7

15	Selina-3,11-dien-14-al	0,6
16	Acid 2-hidroxi guaia-1(10),11-dien-15-oic	0,4
17	<i>b</i> -Agarofural	0,4
18	Guaia-1(10),11-dien-15-ol	0,3
19	Guaia-1(10),11-dien-15,2-olide	0,3
20	Acid selina-3,11-dien-14-oic	0,3
21	Nor-cetoagarofuran	0,2
22	Agarospiról	0,2
23	Sinenofuranol	0,2
24	Acid selina-4,11-dien-14-oic	0,2
25	Acid 9-hidroxiselina-4,11-dien-14-oic	0,2
26	Dehidrojinkoh-eremol	0,2
27	Rotundon	0,1
28	<i>a</i> -Bulnesen	0,1
29	Karanon	0,1
30	<i>a</i> -Guaien	0,1
31	Oxid bulnesen	0,1
32	Guaia-1(10),11-dien-9-on	0,1
33	1,5-Epoxi-norcetoguaien	0,1

Sau đó nhóm nghiên cứu này so sánh thành phần hóa học của bốn loại tinh dầu được trích ra từ 4 loại gỗ Trầm hương thu từ các nguồn khác nhau trên lãnh thổ Việt Nam; tất cả các mẫu tinh dầu thu được khi được phân tích bằng phổ GC/MS đều cho thấy chúng có chứa rất nhiều các sesquiterpen và chromon và được trình bày trong bảng dưới đây:

STT	Hợp chất	% GC/MS			
		I	II	III	IV
01	<i>a</i> -Guaien	0,1	0,1	<0,05	-
02	<i>b</i> -Agarofuran	0,3	0,2	0,1	0,8
03	<i>a</i> -Bulnesen	0,2	0,2	<0,05	-
04	Nor-cetoagarofuran	0,1	0,1	0,1	0,4
05	1,10-Epoxi bulnesen	0,1	<0,05	-	-
06	1,5-Epoxi-nor-cetoguaien	0,1	<0,05	-	-
07	Agarospiról	<0,05	<0,05	0,1	0,7
08	Jinkoh-eremol	0,4	0,7	0,8	1,0

09	Kusunol	1,7	1,0	1,0	1,8
10	Dehidrojinkoh-eremol	<0,05	<0,05	0,1	0,3
11	Selina-3,11-dien-9-on	0,9	2,1	0,2	-
12	Routundon	0,2	0,1	-	-
13	Selina-3,11-dien-14-al	1,2	2,8	0,4	-
14	9,11-Eremophiladien-8-on	0,7	0,6	0,8	0,4
15	Selina-3,11-dien-14-ol	1,1	1,2	0,3	8,1
16	Guaia-1(10),11-dien-9-on	1,2	1,5	0,4	<0,05
17	Selina-4,11-dien-14-al	0,1	<0,05	-	-
18	Guaia-1(10),11-dien-15-ol	0,8	0,6	0,4	0,2
19	Sinenofuranol	0,6	1,2	-	-
20	Dihidrokaranon	-	-	0,2	0,8
21	Guaia-1(10),11-dien-15-al	1,0	0,7	0,2	2,6
22	Karanon	3,4	2,5	0,4	-
23	Oxo-agarospirol	0,1	0,1	<0,05	0,3
24	Guaia-1(10),11-dien-15,2-olide	1,6	1,4	5,3	11,6
25	Acid selina-4,11-dien-14-oic	0,5	0,5	0,2	-
26	Acid selina-3,11-dien-14-oic	0,6	-	-	-
27	Acid guaia-1(10),11-dien-15-oic	0,9	0,2	-	-
28	Acid 2-hidroxi-guaia-1(10),11-dien-15-oic	4,7	<0,05	-	-
29	Acid 9-hidroxiselina-4,11-dien-14-oic	1,8	0,3	-	-
30	2-(2-Pheniletil) chromon	0,8	<0,05	-	-
31	2-(2-(4-Metoxiphenil)etil) chromon	16,1	17,2	23,6	0,3
32	6-Metoxi-2-(2-(4-metoxiphenil)etil) chromon	21,2	24,5	33,0	0,7
33	Selina-3,11-dien-9-ol	2,0	3,2	3,7	0,3

I = Kanankoh (Ryoku-yu) ex. VietNam (*A. agallocha*)

II = Kanankoh (Cha-yu) ex. VietNam (*A. agallocha*)

III = Kanankoh (Murasaki) ex. VietNam (*A. agallocha*)

IV = Jinkoh (Bateikei) ex. VietNam (*A. sinensis*)

**Nhận xét:** Hàm lượng các chất dễ bay hơi từ mỗi mẫu tinh dầu thu được ở trên là: - mẫu I (41%), - mẫu II (45%), - mẫu III (34%), - mẫu IV (2,7%). Hàm lượng các chất không bay hơi (bao gồm các dẫn xuất của chromon) của các mẫu I – III từ 57,3–70,5%, còn trong mẫu IV thì chỉ vào khoảng 14,8%.

Ngoài ra, thành phần chính của các mẫu cây từ I – III còn được chia làm 2 nhóm như sau:

- Thành phần sesquiterpen chính của các mẫu tinh dầu I và II là: guaia-1(10)-dien-5-al; guaia-1(10),11-dien-15,2-olide; selina-3,11-dien-9-on; và selina-3,11-dien-9-ol.

- Thành phần sesquiterpen chính của mẫu tinh dầu III là oxo-agarospirol.

Không những thế, nhóm nghiên cứu này còn tiến hành việc so sánh thành phần hóa học của các mẫu cây khi bị đốt cháy, bằng cách đốt các mẫu cây thu được (mẫu I và IV) trong một hệ thống kính, nhiệt độ đốt cháy khoảng 180–210°C. Thu lấy hơi khói bằng cách trích với dietil eter, đem phân tích bằng máy GC/MS, thu được kết quả như sau:

STT	Hợp chất	%GC/MS	
		Kanankoh (Ryoku-ku)	Jinkoh (Bateikei)
01	Acid acetic	3,97	2,76
02	Acid propionic	0,14	0,18
03	Toluen	0,12	0,19
04	Furfural	0,72	2,79
05	Alcol furfuryl	0,32	0,11
06	Anisole	<0,05	0,26
07	Benzaldehyd	0,57	3,53
08	Phenol	0,29	0,98
09	p-Metilanisole	<0,05	1,47
10	Acetophenon	<0,05	0,37
11	Guaiacol	0,21	1,02
12	p-Metoxiphenol	<0,05	0,79
13	p-Vinilphenol	<0,05	1,22
14	Benzilaceton	0,24	2,36
15	Anisaldehyd	0,26	3,29
16	p-Vinilguaiacol	0,20	0,46
17	3,4-Dimetoxiphenol	0,42	2,72
18	Vanilin	0,38	0,56
19	$\alpha$ -Guaien	<0,05	-
20	p-Metoxibenzilaceton	0,16	2,37

21	<i>b</i> -Agarofuran	1,36	2,75
22	<i>a</i> -Bulnesen	0,33	-
23	Nor-cetoagarofuran	0,25	0,97
24	4-Hidroxi-3,5-dimetoxibenzaldehyd	-	1,02
25	Agarospinol	0,13	<0,05
26	4-(4-Hidroxi-3-metoxiphenil)-2-butanon	-	1,88
27	Jinkoh-eremol	1,02	<0,05
28	Kusunol	3,00	0,93
29	Dehidrojinkoh-eremol	<0,05	<0,05
30	Selina-3,11-dien-9-on	1,99	-
31	Selina-3,11-dien-9-ol	1,78	-
32	Selina-3,11-dien-14-al	0,31	1,40
33	9,11-Eremophiladien-8-on	0,31	2,67
34	Selina-3,11-dien-14-ol	0,64	0,50
35	Selina-4,11-dien-14-al	0,41	0,39
36	Guaia-1(10),11-dien-15-ol	0,65	-
37	Sinenofuranol	-	0,37
38	Dihidrokaranon	1,37	4,73
39	Guaia-1(10),11-dien-15-al	2,30	-
40	Karanon	Vết	1,36
41	Oxo-agarospinol	4,54	3,04
42	Guaia-1(10),11-dien-15,2-olide	1,68	-
43	Acid selina-4,11-dien-14-oic	1,32	-
44	Acid selina-3,11-dien-14-oic	1,02	-
45	Acid guaia-1(10),11-dien-15-oic	9,92	-
46	Acid palmitic	1,42	-
47	Acid 2-hidroxi-guaia-1(10),11-dien-15-oic	4,23	-
48	Acid 9-hidroxi-selina-4,11-dien-14-oic	2,33	-
49	Acid linoleic	0,46	-
50	Acid oleic	0,87	-
51	Acid stearic	0,35	-
52	2-(2-Phenyletil) chromon	5,83	0,28
53	2-(2-(4-metoxiphenil)etil) chromon	1,59	-

Và gần đây nhất là vào năm 1995, nhóm nghiên cứu của Nâf đã tiến hành nghiên cứu thành phần hóa học tinh dầu của một mẫu gỗ tươi (2 năm tuổi) có nguồn gốc từ gỗ trầm ở Ấn Độ (*Aquilaria agallocha* Roxb.), và thu được các kết

quả sau khi đem phân tích mẫu tinh dầu bằng các phương pháp: GC/MS, <sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, COSY-, HMQC và NOE.

STT	Hợp chất	% GC/MS
01	(S)-4a-metil-2-(1-metiletıl)-3,4,4a,5,6,7-hexahidronaptalen	0,6
02	<i>b</i> -Agarofuran	6,4
03	<i>b</i> -Vetispiren	1,4
04	4-Phenil-2-butanon	3,5
05	<i>a</i> -Vetispiren	1,8
06	(1R,2R)-9-isopropil-2-metil-8-oxatriciclo[7.2.1.0 <sup>1,6</sup> ]-4,6-dodecadien	6,6
07	(1R,2R)-9-isopropil-2-metil-8-oxatriciclo[7.2.1.0 <sup>1,6</sup> ]-5-dodecen	3,3
08	(2R,4aS)-2-(4a-metil-1,2,3,4,4a,5,6,7-octahidro-2-naptıl)propanol	0,7
09	Nor-cetoagarofuran	0,5
10	<i>Epi-g</i> -eudesmol	3,8
11	2-(1,2,3,5,6,7,8,8a-Octahidro-8,8a-dimetil-2-naptıl)propanal	0,5
12	Agarospırol	4,8
13	Jinkoh-eremol	4,7
14	Valerianol	5,6
15	(1S,2S,6S,9R)-6,10,10-trimetil-11-oxatriciclo[7.2.1.0 <sup>1,6</sup> ]dodecan-2-carbaldehyd	0,9
16	4-(4-Metoxiphenil)-2-butanon	2,4
17	(5R,10R)-2-isopropiliden-10-metil-spiro[4.5]-6-decen-6-carbaldehyd	1,1
18	(2R,8S,8aS)-2-(1,2,6,7,8,8a-hexahidro-8,8a-dimetil-2-naptıl)-2-propanol	4,4
19	(5R,7S,10R)-2-isopropiliden-10-metil-6-metilen-spiro[4.5]-7-decanol	0,6
20	Dihidrokaranon	6,6
21	(2R,8R,8aS)-2-(1,2,3,5,6,7,8,8a-octahidro-8,8a-dimetil-2-naptıl)-2-propenol	2,7
22	Karanon	2,2