

## Thành phần bay hơi thu nhận từ một số sản phẩm chè ô-long The Volatile Components Obtained from Some Oolong Tea Products

Cung Thị Tố Quỳnh\*, Phan Thị Thanh Hải, Vũ Hồng Sơn

Trường Đại học Bách khoa Hà Nội - Số 1, Đại Cồ Việt, Hai Bà Trưng, Hà Nội, Việt Nam

Đến Tòa soạn: 19-4-2018; chấp nhận đăng: 18-01-2019

### Tóm tắt

Chè ô-long là loại chè truyền thống của Trung Quốc, được sản xuất từ lá và búp chè với các mức độ lên men khác nhau, với các hương vị khác nhau. Nghiên cứu này thực hiện nhằm thu nhận thành phần bay hơi của một số sản phẩm chè ô-long trên thị trường bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn theo hơi nước sử dụng thiết bị Clevenger kết hợp chiết bằng dung môi, phân tích thành phần bằng GC-MS và so sánh với thành phần thu được khi sử dụng phương pháp vi chiết pha rắn SPME. Kết quả cho thấy thành phần chất bay hơi chính của các loại chè ô-long nghiên cứu gồm (Z)-linalool oxide, (E)-linalool oxide, linalool, epoxy linalool, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, (E)-geraniol, nerolidol, (Z)-2-penten-1-ol, furfural, phytol... Nghiên cứu cũng đã phân nhóm các loại chè thành 3 nhóm riêng biệt dựa trên các thành phần bay hơi có trong tinh dầu các loại chè ô-long nghiên cứu thu nhận bằng phương pháp chưng cất.

Từ khóa: Chè ô-long, chưng cất, thành phần bay hơi

### Abstract

Oolong is a traditional Chinese tea produced through a process including withering the tea leaves and oxidation before curling and twisting. There are some varieties of tea products with different flavours based on the degree of oxidation. In this study, the volatile components from 6 types of oolong tea products were obtained by hydro-distillation using Clevenger type apparatus combined with solvent extraction method, analyzed by GC-MS, and then compared to those obtained by SPME method. These results showed that the main volatile components of these studied tea products were (Z)-linalool oxide, (E)-linalool oxide, linalool, epoxy linalool, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, (E)-geraniol, nerolidol, (Z)-2-penten-1-ol, furfural, phytol... These oolong tea products were also classified into 3 groups based on the volatile composition in the essential oil obtained by hydro-distillation.

Keywords: oolong tea, distillation, volatile component

### 1. Mở đầu

Ở Việt Nam cây chè (*Camellia sinensis*) được trồng từ khá lâu đời, hiện nay hầu như tỉnh nào cũng có cây chè song nhiều nhất vẫn là các tỉnh thuộc trung du miền núi phía Bắc và vùng cao tỉnh Lâm Đồng. Chè Ô-long là một loại chè bán lên men được sản xuất từ lá và búp của các giống chè, có hương vị thơm dịu nhẹ hấp dẫn. Chất lượng chè không những phụ thuộc vào công nghệ mà còn thay đổi theo vị trí địa lý, điều kiện khí hậu, thành phần thổ nhưỡng...[1]

Wang và cộng sự [2] đã nghiên cứu sự khác biệt về thành phần bay hơi của các loại chè có mức độ lên men khác nhau bằng phương pháp vi chiết pha rắn (SPME) và phân tích sắc ký khí GC. Nghiên cứu thực hiện trên 56 loại chè bao gồm chè xanh, chè ô-long, chè đen của các quốc gia khác nhau. Kết quả chỉ ra rằng có sự sai khác rõ rệt giữa chè lên men và chè không lên men về 5 hợp chất dễ bay hơi là (E)-2-

hexenal, benzaldehyde, methyl-5-hepten-2-one, methyl salicylate và indol. Mặt khác dựa trên 2 thành phần là (E)-2-hexenal và methyl salicylate, nghiên cứu cũng chỉ ra sự khác biệt giữa chè lên men không hoàn toàn và chè lên men hoàn toàn. Trong một nghiên cứu khác, Renu Rawat và các cộng sự [3] đã nghiên cứu về thành phần bay hơi có trong chè đen Kangra. Nghiên cứu sử dụng 2 phương pháp khác nhau là chưng cất – trích ly đồng thời (SDE) và chưng cất lôi cuốn theo hơi nước để thu nhận chất thơm, sau đó phân tích bằng GC – MS. Kết quả cho thấy trong tinh dầu thu được chủ yếu là các monoterpene đã bị oxy hóa như geraniol (12,32%),  $\beta$ -ionone (12,15%), nerolidol (9,29%), hexahydrofarnesylacetone (8,34%), linalool (5,46%),  $\alpha$ -damascone (3,70%),  $\alpha$ -ionone (1,49%), một số hợp chất khác với hàm lượng thấp như linalool oxide I và II,  $\alpha$ -terpeneol, epoxy linalool. Bên cạnh đó còn có một vài hợp chất khác chiếm tỷ lệ cao như phytol (14,37%), n-hexanoic acid (7,79%), 2,6,6-trimethyl-2-hydroxycyclohexanone (2,75%). Kawakami và cộng sự [4] đã thực hiện nghiên cứu so sánh thành

\* Địa chỉ liên hệ: Tel.: (+84) 903.440.709  
Email: quynh.cunghito@hust.edu.vn

phần chất thơm thu nhận được từ chè đen Darjeeling và chè Chan Pin (chè ô - long đỏ) và nhận thấy hai loại chè này đều có hàm lượng 2,6-dimethyl-3,7-octadiene-2,6-diol rất cao. Thành phần này chính là tiền chất tạo ra 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol (hợp chất mùi rất quan trọng của chè đen). Bên cạnh đó, Gulati và cộng sự [5] đã nhận thấy linalool, geraniol,  $\beta$ -ionone, methyl salicylate, phenyl acetaldehyde, *trans*-2-hexenal, và một số hợp chất chưa được xác định là các thành phần bay hơi điển hình có trong chè Kangra.

Như trên đã trình bày, trên thế giới cũng đã có một vài nghiên cứu về thành phần bay hơi thu được từ sản phẩm chè ô - long, tuy nhiên ở Việt Nam vẫn còn ít các nghiên cứu theo hướng này. Vì vậy, nghiên cứu này tiến hành thu nhận thành phần bay hơi của một số sản phẩm chè ô-long bằng phương pháp vi chiết pha rắn và bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn theo hơi nước kết hợp chiết bằng dung môi, sau đó tiến hành phân tích thành phần chất thơm thu nhận được bằng phương pháp GC-MS.

## 2. Nguyên vật liệu và Phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Nguyên vật liệu

Sáu mẫu chè ô - long được mua từ các siêu thị tại Hà Nội, Sài Gòn và tại Nhật Bản trong tháng 10/2017. Dung môi diethyl ether được mua từ Sigma (Đức), đạt tiêu chuẩn phân tích sắc ký.

**Bảng 1.** Sản phẩm chè sử dụng trong nghiên cứu

TT	Sản phẩm	Xuất xứ theo chỉ dẫn trên bao bì
1	Chè ô - long Nhật Bản	Nhật Bản
2	Chè ô - long Đài Loan <sup>1</sup>	Được đóng gói tại Nhật Bản
3	Chè ô - long Đài Loan <sup>2</sup>	Được đóng gói tại Việt Nam
4	Chè ô - long Đại Gia	Thái Nguyên
5	Chè ô - long Tam Châu	Lâm Đồng
6	Chè ô - long Hạnh Dung	Lâm Đồng

Đài Loan<sup>1</sup>: Chè có nguồn gốc ở Đài Loan, được đóng gói tại Nhật Bản

Đài Loan<sup>2</sup>: Chè có nguồn gốc ở huyện Nam Đầu - Đài Loan, được đóng gói tại Việt Nam

### 2.2. Phương pháp thu nhận tinh dầu

Hòa tan 3 g đường saccharose vào 500 ml nước cất trong bình cầu dung tích 2 l với 100 g chè ô - long (giúp gia tăng nồng độ của các thành phần bay hơi có trong pha hơi). Nguyên liệu được ngâm 16 giờ trước khi đưa đi chưng cất bằng thiết bị Clevenger trong 3 giờ. Thu phần nước ngưng, tiếp đó chiết chất thơm thu được bằng diethyl ether (tỉ lệ dung môi/nước ngưng là 1/1 w/w). Làm khan dịch chiết bằng Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> trong 2 giờ, sau đó tiến hành cô quay chân không dưới

dung môi [3]. Mẫu thu được được bảo quản ở nhiệt độ -18°C trước khi đem đi phân tích GC-MS.

### 2.3. Phương pháp vi chiết pha rắn (SPME) thu nhận thành phần bay hơi

Cho 4 g chè ô - long cùng với 80 ml nước sôi vào bình tam giác 250 ml, đậy nút kín và tiến hành hãm trong vòng 5 phút. Sau đó lấy ra 5 ml nước chè vừa pha bỏ vào lọ 25 ml đã có sẵn 1,5 g NaCl. Cắm đầu kim 65  $\mu$ m polydimethylsiloxane/divinylbenzene (PDMS/DVB) vào lọ mẫu, đặt lọ vào bể ổn nhiệt giữ ở 50°C trong vòng 30 phút, sau đó đem đi phân tích thành phần bay hơi trên thiết bị GC-MS.

### 2.4. Phương pháp phân tích thành phần bay hơi có trong chất thơm thu được

Sử dụng máy GC-MS QP 2010 (Shimadzu, Nhật Bản) với cột mao quản DB-5 (đường kính 0,25 mm, dài 30 m, độ dày lớp phim tráng 0,25  $\mu$ m) để phân tích thành phần bay hơi thu được. Chương trình nhiệt độ: 60°C (giữ 4 phút) tăng lên 230°C với tốc độ tăng nhiệt là 3°C/phút và giữ trong vòng 15 phút. Điều kiện MS: ion hóa mẫu ở thế ion hóa 70 eV, nhiệt độ có nguồn ion hóa 200°C, khí mang heli tốc độ 0,5 ml/phút, tốc độ chia dòng 1:10 [3]. Định tính và nhận biết các thành phần bằng cách so sánh các mẫu phân rã MS của nó với các mẫu phân rã các chất có trong thư viện phổ (Willey, Chemstation) của máy GC-MS; định lượng các thành phần theo tỷ lệ phần trăm diện tích peak của nó trên tổng diện tích các peak có trong hỗn hợp chất bay hơi đem phân tích.

### 2.5. Phương pháp phân nhóm sản phẩm

Sử dụng phương pháp phân tích thành phần chính PCA [6, 7] nhằm phân nhóm các sản phẩm và xác định các thành phần bay hơi chính đặc trưng cho nhóm sản phẩm tương ứng, thực hiện trên phần mềm SPAD 7.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Thành phần bay hơi có trong tinh dầu các mẫu chè nghiên cứu

Tinh dầu chè ô - long sau khi chưng cất và chiết chất thơm bằng dung môi diethyl ether được đem đi phân tích bằng GC-MS và kết quả được biểu diễn ở bảng 2. Kết quả phân tích cho thấy phát hiện được 31-43 cấu tử bay hơi trong thành phần tinh dầu thu được. Phần trăm diện tích peak của các hợp chất có trong 6 mẫu nghiên cứu có sự khác nhau, tuy nhiên có sự tương đồng về các cấu tử bay hơi chính như các terpene (linalool, (Z) linalool oxide, (E)-linalool oxide, nerolidol, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol,  $\alpha$ -terpineol) đều có mặt với hàm lượng lớn trong tinh dầu thu được. Ngoài ra còn có sự có mặt của các aldehyde (hexanal, (E)-2-hexenal, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde), rượu và keton không no như

(Z)-2-penten-1-ol, (Z)-3-hexenol, 6-methyl-5-hepten-2-one trong cả 6 mẫu nghiên cứu. Bên cạnh đó, phytol, một hợp chất có hoạt tính sinh học tốt, đã được phát hiện trong các mẫu chè với tỷ lệ thành phần khác nhau; nhiều nhất là trong mẫu chè ô - long Đài Loan<sup>1</sup> (đóng gói tại Nhật) và chè ô - long Nhật Bản với hàm lượng lần lượt là 18,55% và 11,46% tổng diện tích peak. Hàm lượng phytol trong chè Lâm Đồng, bao gồm cả Tam Châu và Hạnh Dung là ít nhất, chiếm 0,83% và 0,20%. Nghiên cứu cũng chỉ ra sự tương đồng về thành phần bay hơi chính của sáu mẫu nghiên cứu so với các nghiên cứu trên thế giới [2-4].

**3.2. So sánh thành phần bay hơi chính có trong chất thơm thu nhận bằng phương pháp chưng cất và SPME**

Các thành phần bay hơi chính có trong sáu mẫu chè nghiên cứu khi tiến hành chưng cất và khi sử dụng phương pháp vi chiết pha rắn (SPME) được so sánh và kết quả được biểu diễn ở bảng 3. Kết quả cho thấy các thành phần chất thơm chính như (Z)-linalool oxide, (E)-linalool oxide, linalool, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol đều xuất hiện trong các mẫu chè ở cả 2 phương pháp nghiên cứu và chiếm hàm lượng lớn. Đây là những chất có vai trò rất quan trọng trong việc tạo nên mùi thơm đặc trưng của chè. Bên cạnh đó phytol, (Z)-2-penten-1-ol, (E)-geraniol không phát hiện được bằng phương pháp SPME nhưng có mặt trong thành phần bay hơi thu được bằng phương pháp chưng cất. Nghiên cứu cũng phát hiện 6-methyl-5-hepten-2-one có mặt trong cả sáu mẫu bằng phương pháp SPME nhưng chỉ tìm thấy trong bốn trên sáu mẫu (trừ hai mẫu của Lâm Đồng) bằng phương pháp chưng cất.

**Bảng 2.** Thành phần bay hơi có trong tinh dầu của các mẫu chè nghiên cứu

Thành phần	% diện tích peak					
	Nhật Bản	Đài Loan <sup>1</sup>	Đài Loan <sup>2</sup>	Đại Gia - Thái Nguyên	Tam Châu - Lâm Đồng	Hạnh Dung - Lâm Đồng
1- Pentanol	2,48	2,08	1,61	1,85	0,54	0,32
(Z)-2-Penten-1-ol	6,64	4,51	3,05	4,43	0,42	0,63
Ethenedioic acid, dimethyl ester	-	-	-	-	-	0,02
(E)-2-Pentenal	1,05	0,47	-	-	-	-
2,3-Butanediol	-	-	14,53	-	-	-
3-Penten-2-one,4-methyl	-	-	-	-	0,38	-
Hexanal	1,32	0,32	-	1,85	0,66	0,61
3(2H)-Furanone,dihydro-2-methyl	1,13	1,24	-	-	-	-
Diacetone alcohol	-	-	-	-	0,24	-
1,1-Diethoxyethane	2,56	0,43	-	0,15	-	-
2-Methylpyrazine	0,92	0,95	-	-	-	-
Furfural	5,75	5,00	-	-	-	-
1,1-Diproxyl propane	-	-	0,40	-	-	-
3-Acetoxy-5,5-dimethyl-1,2,4-trioxolane	-	-	0,22	-	-	-
(E)-2-Hexenal	1,52	1,01	0,93	1,02	0,53	0,34
(Z)-3-Hexenol	1,22	1,86	3,02	1,79	0,59	0,58
Methyl-n-propyl ketone	0,16	-	-	-	-	-
1-Hexanol	-	-	0,40	-	-	0,11
Cyclohexanone	-	-	1,45	-	-	-
2-Acetylfuran	1,41	0,97	-	-	-	-
2,5-Dimethylpyrazine	1,11	1,16	-	-	-	-
5-Methyl-2-furfural	3,35	2,25	-	-	-	-
Benzaldehyde	2,03	2,49	0,59	1,57	-	0,15
Methyl-2-furoate	-	0,75	-	-	-	-
1-Penten-3-ol	-	-	-	0,15	-	-
6-Methyl-5-hepten-2-one	1,81	1,17	1,45	0,66	-	-
3-Ethyl-1,4-hexadiene	1,10	-	-	-	-	-
2-Ethyl-3-methylpyrazine	-	0,08	-	-	-	-
Acetophenone	-	-	0,22	-	-	-
(E,E)-2,4-Heptadienal	4,96	1,57	-	-	-	-

Thành phần	% diện tích peak					
	Nhật Bản	Đài Loan <sup>1</sup>	Đài Loan <sup>2</sup>	Đại Gia - Thái Nguyên	Tam Châu - Lâm Đồng	Hạnh Dung - Lâm Đồng
Benzeneacetaldehyde	0,85	0,95	-	0,42	-	-
1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde,1-ethyl-	4,55	4,77	-	-	-	-
(Z)-Linalool oxide	7,87	6,55	2,92	12,6	5,85	1,92
1-Octanol	-	-	-	0,42	-	-
(E)-Linalool oxide	4,76	3,88	1,42	10,57	6,15	2,01
3,5-Octadien-2-one	1,15	-	-	-	-	-
Linalool	2,01	2,50	16,17	15,51	12,19	4,02
3,7-Dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol	3,06	2,13	8,41	16,21	9,4	3,46
2,6-Dimethylcyclohexanol	1,20	0,61	-	0,77	-	-
2,4-Dimethyl-3-acetylpyrole	-	0,71	-	-	-	-
2-Methoxyl-6-methyl-phenylamine	0,82	-	-	-	-	-
Benzenamine,2-ethoxy	-	0,52	-	1,01	-	-
Epoxyllinalol	-	-	-	0,87	0,44	0,11
10-Acetoxynerol acetate	-	-	-	0,17	-	-
Methyl salicylate	0,82	0,98	-	1,04	-	-
Terpineol	0,87	-	0,74	2,10	1,48	0,56
3-Propylpyridine	-	-	0,22	-	-	-
2,6-Dimethyl-1,5,7-octatriene	-	-	-	0,52	-	-
Nerol	-	-	-	0,53	-	-
1,6-Heptadiene,2,5,5-trimethyl-	-	-	-	-	-	0,14
(E)-Geraniol	1,07	-	2,50	12,44	2,83	-
Vinyl methacrylate	-	-	-	-	-	0,60
$\alpha$ -Ionone	-	-	-	0,29	-	-
Hexahydrofarnesylacetone	2,52	3,50	-	-	-	-
(Z)-Geranylacetone	0,68	0,72	-	-	-	-
$\beta$ - Ionone	-	-	-	1,28	-	-
(E)- $\beta$ -Ionon-5,6-epoxide	-	-	-	0,52	-	-
Nerolidol	-	1,53	9,37	1,05	3,54	1,99
n-Heptyl acrylate	-	-	2,38	-	-	-
$\delta$ -Decalactone	-	-	-	0,74	-	0,01
(E,E)-Farnesyl acetone	0,51	0,59	-	-	-	-
Hexadecanoic acid, methyl ester	-	0,97	-	-	-	-
Isophytol	1,06	1,74	-	-	-	-
L-proline,ethyl ester	-	-	0,12	-	-	-
1,3-Cyclooctadiene	-	-	0,41	-	-	-
3-Decen-2-one	3,22	-	-	-	-	-
Hexadecanoic acid	3,31	11,87	3,50	1,26	1,36	-
(E,E)-9,12-Octadecadienoic acid, methyl ester	-	0,82	-	-	-	-
1-Tetracosanol	0,62	0,81	-	-	-	-
Phytol	11,46	18,55	2,35	1,02	0,83	0,20
Palmitadehyde, diallylactal	-	0,8	-	-	-	-
Octadecane	0,76	0,77	1,38	0,29	2,12	-
1-Iodoundecane	-	-	-	1,16	-	-
3-Methylhexadecane	-	-	-	1,09	-	-
4-t-Butyl-1-(1-methylallyl)cyclohexanol	-	-	-	-	0,28	-
Nonadecane	1,57	1,36	3,11	-	4,76	0,25
5,14-Dibutyloctadecane	-	-	-	-	3,11	-

Thành phần	% diện tích peak					
	Nhật Bản	Đài Loan <sup>1</sup>	Đài Loan <sup>2</sup>	Đại Gia - Thái Nguyên	Tam Châu - Lâm Đồng	Hạnh Dung - Lâm Đồng
2,6,11,15-Tetramethylhexadecane	-	-	-	-	6,29	-
Nonacosane	-	-	-	-	5,04	-
5-Propylnonane	-	-	-	-	1,34	-
2-(1-Methyl-1-tetrahydro-2-furanylethyl) tetrahydrofuran	-	-	-	-	7,07	-
2,2,3,3-Tetramethylhexane	-	-	-	-	0,05	-
1-Heptenylacetate	-	-	-	-	0,11	-
Trioctyl phosphate	-	-	-	-	-	0,06
Nonanal	-	-	-	-	0,07	-
Hexanedioic acid, dioctyl ester	-	-	-	-	-	50,63
$\alpha$ -Octylene	-	-	-	-	-	0,01
Hexanoic acid, 3-methylbutyl ester	-	-	-	-	-	0,01
Docosane	2,18	1,79	4,23	0,80	4,66	0,27
2-Methyl-1-dodecene	-	-	-	-	0,13	-
5-Sec-butylnonane	-	-	-	-	1,75	-
1-Nonene	-	-	-	-	0,06	-
Nonyl iodide	-	-	-	-	0,21	-
3-Methyl-2-furan	-	-	-	-	-	0,07
Tricosane	2,56	-	-	-	4,75	-
Tetracosane	-	2,27	8,18	1,16	10,77	18,84
3,3-Dimethylundecane	-	-	-	-	-	5,09
$\beta$ -Terpineol	-	-	-	-	-	2,13
Isobornyl 3-methylbutanoate	-	-	-	-	-	4,61
5-Methyl-5-hexen-2-one	-	-	-	-	-	0,04
4,4-Dimethyl heptane	-	-	0,25	-	-	-
2,4,4-Trimethyl hexane	-	-	4,41	-	-	-

Đài Loan<sup>1</sup>: Chè có nguồn gốc ở Đài Loan, được đóng gói tại Nhật Bản

Đài Loan<sup>2</sup>: Chè có nguồn gốc ở huyện Nam Dầu - Đài Loan, được đóng gói tại Việt Nam

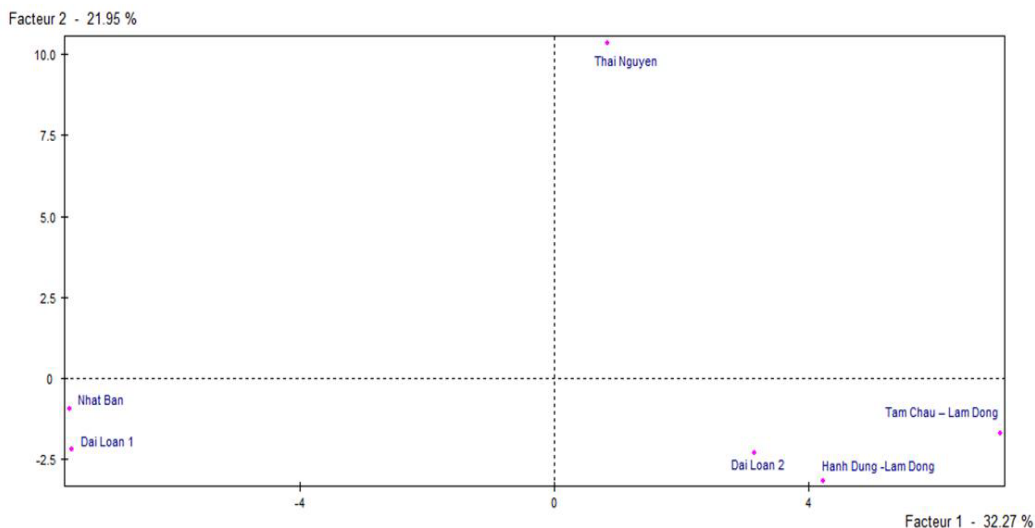
**Bảng 3.** So sánh thành phần bay hơi chính giữa các mẫu chè bằng hai phương pháp nghiên cứu

Thành phần	Nhật		Đài Loan <sup>1</sup>		Thái Nguyên		Tam Châu - Lâm Đồng		Hạnh Dung - Lâm Đồng		Đài Loan <sup>2</sup>	
	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME
Phytol	11,46	-	18,55	-	1,02	-	0,83	-	0,20	-	2,35	-
(Z)-2-Penten-1-ol	6,64	-	4,51	-	4,43	-	0,42	-	0,63	-	3,05	-
5-methyl-2-furfural	3,35	3,11	2,25	3,75	-	-	-	-	-	-	-	-
(E,E)-2,4-Heptadienal	4,96	4,22	1,57	3,10	-	1,47	-	-	-	2,06	-	-
(Z) Linalool oxide	7,87	18,54	6,55	17,95	12,60	16,17	5,85	5,44	1,92	9,51	2,92	6,70
(E)-Linalool oxide	4,76	10,98	3,88	8,36	10,57	12,13	6,15	4,86	2,01	9,10	1,42	5,95
Linalool	2,01	1,39	2,50	1,23	15,51	6,81	12,19	4,80	4,02	8,25	16,17	8,26
Methyl salicylate	0,82	2,37	0,98	2,51	1,04	0,36	-	-	-	0,70	-	-
3,7-Dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol	3,06	4,69	2,13	3,80	16,21	20,45	9,40	8,78	3,46	9,96	8,41	10,88
(E)- Geraniol	1,04	-	-	-	12,44	-	2,83	-	-	-	2,50	-
Nerolidol	-	-	1,53	-	1,05	-	3,54	0,82	1,99	0,40	9,37	0,92
(E)- 2-Hexenal	1,52	-	1,01	-	1,02	-	0,53	-	0,34	-	0,93	-

Thành phần	Nhật		Đài Loan <sup>1</sup>		Thái Nguyên		Tam Châu- Lâm Đồng		Hạnh Dung- Lâm Đồng		Đài Loan <sup>2</sup>	
	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME	CC	SPME
6-Methyl-5-hepten-2-one	1,81	4,27	1,17	4,30	0,66	3,03	-	0,55	-	2,65	1,45	3,83
Hexanoic acid	-	6,14	-	0,84	-	-	-	-	-	-	-	-
1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde,1-ethyl-	4,55	7,11	4,77	8,79	-	-	-	-	-	-	-	-
1H-Indole	-	-	-	-	-	0,79	-	9,18	-	13,97	-	2,58
Dodecane	-	-	-	22,35	-	18,11	-	50,46	-	31,00	-	45,54

CC: Chung cất

SPME: Vi chiết pha rắn



Hình 1. Mặt phẳng chính thứ nhất biểu diễn hình chiếu của 6 sản phẩm

**3.3. Phân nhóm các sản phẩm chè theo thành phần bay hơi có trong tinh dầu các mẫu chè**

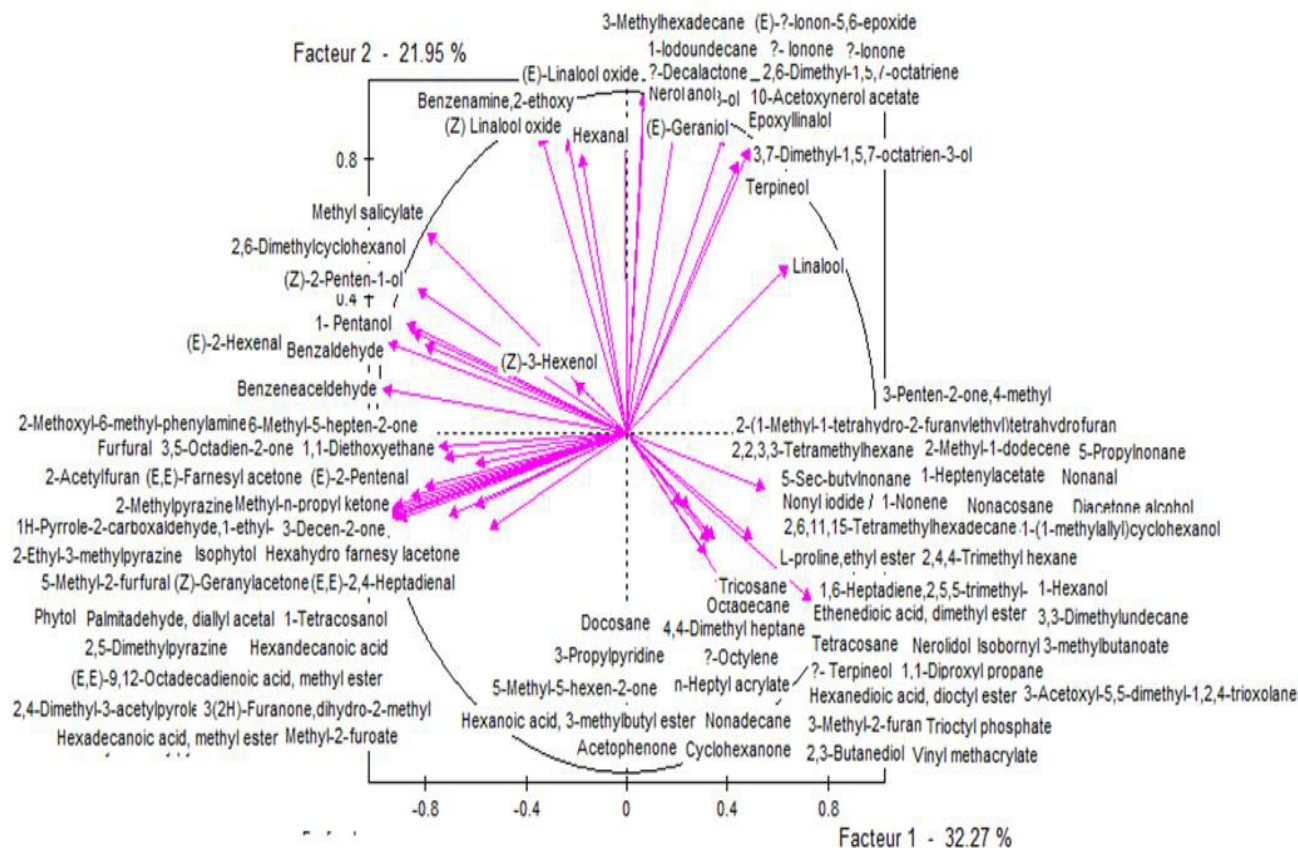
Tiến hành phân nhóm các sản phẩm bằng phương pháp PCA dựa trên số liệu phân tích thành phần tinh dầu thu được bằng phương pháp chưng cất (bảng 2) và kết quả được biểu diễn trên Hình 1. Mặt phẳng chính thứ 1 biểu diễn gần 55% thông tin về 6 sản phẩm nghiên cứu, có thể thấy các loại chè được phân thành ba nhóm như sau:

- Nhóm I: Chè Nhật Bản, chè Đài Loan<sup>1</sup>
- Nhóm II: Chè Thái Nguyên
- Nhóm III: Chè Hạnh Dung- Lâm Đồng, chè Đài Loan<sup>2</sup>, chè Tam Châu – Lâm Đồng

Mối tương quan giữa các thành phần bay hơi được phân tích bằng phương pháp PCA và được biểu diễn trên Hình 2. Trên mặt phẳng chính thứ nhất biểu diễn gần 55% lượng thông tin về sản phẩm, kết quả cho thấy 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, linalool, nerolidol, (E)-geraniol, (E)-linalool oxide và (Z)-

linalool oxide có tương quan thuận với nhau. Ngoài ra, methyl salicylate và 1H-pyrrole-2-carboxaldehyde,1-ethyl cũng có tương quan thuận với nhau.

Từ hình 1 và 2 có thể nhận thấy chè Nhật Bản và chè Đài Loan<sup>1</sup> - Nhật Bản (nhóm I) được đặc trưng bởi methyl salicylate, 1H-pyrrole-2-carboxaldehyde,1-ethyl, benzaldehyde... Chè Thái Nguyên (nhóm II) đặc trưng bởi 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, linalool, nerolidol, (E)-geraniol, (E)-linalool oxide và (Z)-linalool oxide. Trong khi đó, các thành phần bay hơi của chè Hạnh Dung- Lâm Đồng, chè Đài Loan<sup>2</sup>, chè Tam Châu – Lâm Đồng (nhóm III) được đặc trưng bởi các hợp chất hydrocarbon, hexanol, nonanal, terpineol, một số ester như heptyl acrylate, vinyl methacrylate... Kết quả này cũng thể hiện những định hướng sơ bộ về các nhóm chè với những mùi hương đặc trưng, có thể trợ giúp các nhà sản xuất cải thiện hoặc thay đổi công nghệ để tạo ra những thành phần hương mong muốn cho sản phẩm.



Hình 2. Mặt phẳng chính thứ nhất – Vòng tròn tương quan và hình chiếu của các thành phần bay hơi

4. Kết luận

Nghiên cứu đã thu được thành phần bay hơi của sản phẩm chè ô - long bằng phương pháp chưng cất và phân tích thành phần bay hơi bằng GC-MS. Kết quả cho thấy thành phần chất bay hơi chính trong tinh dầu của các loại chè ô - long nghiên cứu gồm (Z)-linalool oxide, (E)-linalool oxide, linalool, epoxyllinalol, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, (E)-geraniol, nerolidol, (Z)-2-penten-1-ol, furfural, phytol... Nghiên cứu cũng đã tiến hành so sánh thành phần bay hơi thu được bằng phương pháp chưng cất lôi cuốn hơi nước và phương pháp SPME, đồng thời đã thực hiện phân nhóm các loại chè thành 3 nhóm riêng biệt dựa trên các thành phần bay hơi có trong tinh dầu thu được.

Tài liệu tham khảo

[1] Trần Ninh, Hakoda Naotoshi (2009). Các loại trà của vườn quốc gia Tam Đảo. NXB Khoa học & Kỹ thuật.  
 [2] Wang L.F., Lee J.Y., Chung J.O., Baik J.H., So S., & Park S.K. Discrimination of teas with different degrees of fermentation by SPME-GC analysis of the characteristic volatile flavor compounds, Food chemistry, 109 (1) (2007), 196-206

[3] Rawat R., Gulati A., Kiran B.G.D., Acharya R., Kaul V.K., and Singh B. Characterization of volatile components of Kangra orthodox black tea by gas chromatography-mass spectrometry, Food chemistry, 105 (2007) 229-235.  
 [4] Kawakami M., Ganguly S.N., Banerjee J, and Kobayashi A. Aroma composition of oolong tea and black tea by brewed method and characterizing compounds of Darjeeling tea aroma. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 43 (1995) 200-207.  
 [5] Gulati A. & Ravindranath S.D. Seasonal variations in quality of Kangra tea (Camellia sinensis (L.) O. Kuntze) in Himachal Pradesh. Journal of the Science of Food and Agriculture, 71 (1996) 231-236.  
 [6] Claire Chabanet - Statistical analysis of sensory profiling data. Graphs for presenting results (PCA and ANOVA), Food Quality and Preference, 11 (1-2) (2000) 159-162.  
 [7] Husson F., Bocquet V., and Pagès J. Use of confidence ellipse in a PCA applied to sensory analysis application to the comparison of monovarietal ciders, Journal of Sensory Studies 19 (6) (2004) 510-518.