

BƯỚC ĐẦU XÁC ĐỊNH THÀNH PHẦN BAY HƠI THU NHẬN TỪ MỘT SỐ SẢN PHẨM CHÈ Ô LONG VÀ SƠ BỘ ĐÁNH GIÁ THỊ HIẾU NGƯỜI TIÊU DÙNG ĐỐI VỚI CÁC SẢN PHẨM NGHIÊN CỨU

¹*Cung Thị Tố Quỳnh, Phan Thị Thanh Hải*

Viện Công nghệ Sinh học và Công nghệ Thực phẩm, Đại học Bách Khoa Hà Nội

(Ngày đến tòa soạn: 4/6/2018; Ngày sửa bài sau phản biện: 6/7/2018; Ngày chấp nhận đăng: 16/7/2018)

Tóm tắt

NGHIÊN cứu tiến hành trên sáu sản phẩm chè ô long trên thị trường xuất xứ từ 4 vùng địa lý khác nhau. Các hợp chất bay hơi được thu nhận và phân tích bằng phương pháp vi chiết pha rắn (Solid Phase Microextraction - SPME) kết hợp GC – MS. Kết quả cho thấy thành phần chất bay hơi chiếm hàm lượng lớn trong cả 6 sản phẩm này là (Z)-linalool oxide (5,44-17,95%), (E)-linalool oxide (4,86-12,13%), linalool (1,23-8,26%)... Sáu mẫu nghiên cứu có thể được phân thành 3 nhóm dựa trên các thành phần bay hơi chính bằng phương pháp phân tích thành phần chính PCA (Principal Component Analysis). Đánh giá thị hiếu của người tiêu dùng (n=84) chỉ ra rằng có sự khác biệt về mức độ ưa thích mùi giữa các sản phẩm.

Từ khóa: Chè ô long, vi chiết pha rắn SPME, thành phần bay hơi, phân tích thành phần chính PCA, thị hiếu người tiêu dùng.

1. MỞ ĐẦU

Thông thường, chất lượng của chè được xác định bởi đánh giá cảm quan của con người dựa trên “hình dạng, màu sắc, hương vị và thử nếm”. Trong số những đặc điểm này, chỉ tiêu mùi là một trong những tiêu chí thiết yếu trong việc đánh giá các điểm cảm quan. Bên cạnh việc đánh giá cảm quan, phương pháp pha loãng AEDA (Aroma Extraction Dilution Analysis) kết hợp sắc ký khí tích hợp bộ ngửi GC-O (Gas Chromatography-Olfactometry) cũng được áp dụng cho việc mô tả và xác định mùi chính trong các sản phẩm chè [1,2]. Để thu nhận chất thơm, có thể sử dụng nhiều phương pháp khác nhau như chưng cất cuốn theo hơi nước, chưng cất và chiết xuất đồng thời (SDE) [3], kỹ thuật chiết pha rắn trong không gian hơi (DHS) [4]. Tuy nhiên, quy trình thực nghiệm được trình bày trong các phương pháp chiết xuất này khá tốn thời gian và xử lý mẫu phức tạp. Phương pháp vi chiết pha rắn - SPME đã được chứng minh là một phương pháp nhanh, đơn giản và tiện lợi để thu nhận các hợp chất dễ bay hơi trong các loại chè cũng như để đánh giá chất lượng của nhiều loại trái cây như táo, dâu tây, cà chua, dầu oliu và chè xanh [5, 6]. Việc hiểu rõ thành phần mùi của sản phẩm, mô tả đặc tính của mùi thơm có thể là một công cụ hữu ích để đánh giá chất lượng [7].

Li-Fei Wang và cộng sự [8] 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 thành phần bằng 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. Renu Rawat và các cộng sự [9] 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.

¹ Điện thoại: 0903440709 Email: cungtoquynh@gmail.com



Hiện nay, ở Việt Nam vẫn còn rất ít các nghiên cứu theo hướng này, đặc biệt trên đối tượng chè ô long. Vì vậy, chúng tôi thực hiện thu nhận và phân tích thành phần bay hơi từ một số sản phẩm chè ô long trên thị trường bằng phương pháp vi chiết pha rắn SPME kết hợp phân tích thành phần bằng GC-MS. Sau đó, sử dụng phương pháp PCA để phân nhóm các sản phẩm, đồng thời sơ bộ đánh giá thị hiếu của người tiêu dùng đối với sản phẩm nghiên cứu.

2. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên vật liệu

Các mẫu chè ô long được mua tại các siêu thị ở Hà Nội, Sài Gòn và tại Nhật Bản (bảng 1).

Bảng 1. Các nguyên liệu chè sử dụng trong nghiên cứu

Sản phẩm	Xuất xứ in trên bao bì	Sản phẩm	Xuất xứ in trên bao bì
Chè ô long Nhật Bản	Nhật Bản	Chè ô long Đại Gia	Thái Nguyên
Chè ô long Đài Loan ¹	Đóng gói tại Nhật Bản	Chè ô long Tam Châu	Lâm Đồng
Chè ô long Đài Loan ²	Đóng gói tại Việt Nam	Chè ô long Hạnh Dung	Lâm Đồng

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu nhận thành phần bay hơi

Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng phương pháp thu nhận thành phần bay hơi bằng vi chiết pha rắn SPME [8]. Cho 4g 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 cho vào lọ 25 mL đã có sẵn 1,5 g NaCl. Cắm đầu kim SPME 65 μ m polydimethylsiloxane/divinylbenzene (PDMS/DVB) vào lọ mẫu, đặt lọ vào bể ổn nhiệt giữ ở 50°C trong vòng 30 phút, sau đó phân tích thành phần bay hơi trên thiết bị GC-MS.

2.2.2. Phương pháp phân tích thành phần bay hơi

Sử dụng thiết bị GC-MS QP 2010 (Shimadzu) với cột mao quản DB-5 (đường kính 0,25mm, dài 30m, độ dày lớp phim tráng 0,25 μ m). 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 thể ion hóa 70eV, nhiệt độ có nguồn ion hóa 200°C, khí mang heli tốc độ 0,5 mL/phút, tốc độ chia dòng 1:10 [8]. 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 phân tích.

2.2.3. Phương pháp phân nhóm sản phẩm bằng PCA

Sử dụng phương pháp phân tích thành phần chính (PCA) để phân nhóm và xác định các tính chất đặc trưng của nhóm, thực hiện trên phần mềm SPAD 7 [10, 11].

2.2.4. Phương pháp đánh giá thị hiếu

Nhằm đánh giá sơ bộ thị hiếu về mùi của sáu mẫu chè nghiên cứu, tiến hành đánh giá cảm quan với các mẫu đã được mã hóa để đảm bảo tính khách quan (bảng 1) và được pha như sau: 10 g chè pha với 500 mL nước sôi, hãm trong thời gian 5 phút. Hội đồng cảm quan gồm 84 người (tuổi từ 18-30 tuổi; sinh sống tại khu vực Hà Nội). Mỗi người thử sẽ nhận được 1 phiếu trả lời và 6 mẫu nước chè đã pha đựng trong cốc sứ trắng chuyên dụng cho đánh giá cảm quan dung tích 100 mL/cốc. Lượng nước chè giới thiệu trong mỗi cốc là 50 mL/cốc [12]. Người thử được yêu cầu đánh giá mức độ ưa thích đối với chỉ tiêu về mùi trên thang thị hiếu 9 điểm tương ứng với mức 1 – Cực kỳ không thích và 9 – Cực kỳ thích [12]. Sau đó kết quả được xử lý bằng phương pháp phân tích phương sai

ANOVA trên Excel.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả thu nhận và phân tích thành phần bay hơi có trong chè ô long bằng phương pháp SPME và GC-MS

Phương pháp SPME/GC-MS đã được chứng minh là phù hợp cho việc thu nhận và phân tích các hợp chất dễ bay hơi do độ nhạy và có tính chọn lọc cao [13]. Trong nghiên cứu này, 19-32 cấu tử bay hơi được phát hiện có trong mỗi mẫu chè (bảng 2).

Bảng 2. Thành phần bay hơi trong chè ô long thu được bằng phương pháp SPME

* % Diện tích peak khi phân tích bằng GC-MS với cột DB-5

STT	Thành phần	% S peak					
		Nhật Bản	Đài Loan ¹	Đài Loan ²	Thái Nguyên	Tam Châu – Lâm Đồng	Hạnh Dung - Lâm Đồng
1.	n-Hexanal	-	-	-	1,08	-	1,52
2.	2-Propanone	0,30	-	-	-	-	-
3.	Cyclohexanone	0,65	-	-	-	-	-
4.	2,5-Dimethylpyrazine	0,32	-	-	-	-	-
5.	5-Methyl-2-furfural	3,11	3,75	-	-	-	-
6.	1-Nonanol	0,34	-	-	-	-	-
7.	Methyl-2-furoate	-	0,7	-	-	-	-
8.	1-Hexenol	-	-	0,31	-	-	-
9.	6-Methyl-5-hepten-2-one	4,27	4,3	3,83	3,03	0,55	2,65
10.	1-Octen-3-ol	0,43	-	-	0,5	-	0,24
11.	Cyanoacetic acid	1,11	-	-	-	-	-
12.	Propanoic	0,20	-	-	-	-	-
13.	2,6-Dimethyl-1,3,7- octatriene	-	-	-	-	-	0,91
14.	Hexanoic acid	6,14	0,84	-	-	-	-
15.	Heptanoic acid	6,66	-	-	-	-	-
16.	5-Methyl-3-heptyne	0,54	-	-	-	-	-
17.	2-Ethyl-3-methylpyrazine,	0,98	1,41	-	-	-	-
18.	(E,E)-2,4-Heptadienal	4,22	3,1	-	1,47	-	2,06
19.	3-Acetyl-2,4-dimethylpyrrole	0,83	-	-	-	-	-
20.	1,3,5- Cycloheptatriene	0,81	-	-	-	-	-
21.	1-Phenyl-2-methylpentane	0,06	-	-	-	-	-
22.	2-Ethyl-1-hexanol	1,63	3,26	3,06	0,86	2,79	1,20
23.	Benzenacetaldehyde	-	1,02	-	0,56	0,95	1,40
24.	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde,1-ethyl-	7,11	8,79	-	-	-	-



25.	2H-pyran-2-one,5,6-dihydro-4-methyl	-	-	0,31	-	-	-
26.	(Z)- Linalool oxide	18,54	17,95	6,70	16,17	5,44	9,51
27.	1-Octanol	-	0,61	-	-	-	-
28.	3-Ethyl-2,5-dimethylpyrazine	0,37	0,79	-	-	-	-
29.	(E)- Linalool oxide	10,98	8,36	5,95	12,13	4,86	9,10
30.	1-Fluoroethyl phenyl ketone	0,39	-	-	-	-	-
31.	Linalool	1,39	1,23	8,26	6,81	4,80	8,25
32.	6-Methyl-3,5-heptedien-2-one	-	0,79	-	-	-	-
33.	3,7-Dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol	4,69	3,8	10,88	20,45	8,78	9,96
34.	1-Cyclopropyl-1-pentanol	0,83	0,79	1,71	1,57	-	-
35.	Ethanone,1-(2,4-dimethyl-1H-pyrrol-3-yl)	-	1,27	-	-	-	-
36.	Phenylethanol	-	1,74	-	-	-	2,19
37.	β -Ionone	-	-	0,89	0,80	-	-
38.	(E)-5,6-Epoxyde- β -ionone	0,46	-	-	-	-	0,06
39.	Benzeneacetonitrile	-	3,18	-	-	-	-
40.	Epoxyllinalol	0,42	0,8	0,35	1,16	-	-
41.	(-)-2,6,6-Trimethyl-2-vinyl-4-hydroxy-tetrahydropyran	-	-	0,40	-	0,20	0,34
42.	Benzenamine,2-ethoxy-	0,82	1,19	-	-	-	-
43.	Methyl salicylate	2,37	2,51	-	0,36	-	0,70
44.	Decanoic acid	-	-	-	-	0,29	-
45.	Glycidol	-	-	0,17	-	-	-
46.	Nonanal	-	-	-	0,39	-	0,27
47.	5-Methyl-3-(1-methylethenyl)-4-hexen-2-one	-	-	-	0,33	-	-
48.	Vinyl methacrylate	-	-	0,72	-	-	0,78
49.	(E)-Geraniol	-	-	-	1,06	-	-
50.	Allyl isobutyrate	-	-	0,21	-	-	-
51.	1H-Indole	-	-	2,58	0,79	9,18	13,97
52.	Dodecane	-	22,35	45,54	18,11	50,46	31,00
53.	Dodecanol	-	1,9	1,83	1,59	1,95	0,83
54.	β -Ionone	-	-	0,88	0,8	-	-
55.	σ -Decalactone	-	-	-	2,5	1,99	-
56.	Methyl propyl diketone	-	-	0,21	-	0,04	-
57.	Tridecane	13,41	1,74	3,00	2,26	3,41	2,17
58.	Tetradecanol	1,42	-	-	-	-	-
59.	2,4,4-Trimethylhexane	-	-	-	0,17	-	-
60.	4,4-Dimethyl-1-hexene	-	-	-	-	0,66	-

61.	Phenyl octyl ether	-	-	-	-	-	0,34
62.	2H-Pyran-2-methanol,3,4-dihydro-2,5-dimethyl-	-	-	0,62	0,8	-	-
63.	Nerolidol	-	-	0,92	-	0,82	0,40
64.	Octyl formate	-	-	-	-	0,44	-
65.	σ -Undecalactone	-	-	-	3,46	-	-

Kết quả phân tích cũng chỉ ra có sự khác biệt về thành phần cũng như tỉ lệ các chất bay hơi có trong các loại chè, cụ thể:

- Nhóm mono-terpenes và diterpenes: (Z)-linalool oxide; (E)-linalool oxide, linalool; 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol; nerolidol chiếm hàm lượng cao nhất. Tiếp đến là các hợp chất nhóm keton (6-methyl-5-hepten-2-one, 6-methyl-3,5-heptadien-2-one) chiếm hàm lượng khá cao. Các nhóm khác như aldehyde (hexanal, nonanal, (E,E)-2,4-heptadienal, benzenacetaldehyde) và các rượu (1-hexenol; 1-octen-3-ol; 2-ethyl-1-hexanol) có mặt với hàm lượng thấp hơn.

- Các hợp chất 6-methyl-5-hepten-2-one, (E,E)-2,4-heptadienal, (Z)-linalool oxide, (E)-linalool oxide; 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol đều được tìm thấy trong cả 6 mẫu chè nhưng với hàm lượng khác nhau rõ rệt.

- Methyl salicylate được xác định trong các mẫu chè và được công nhận là hợp chất quan trọng cho sự hình thành hương thơm tổng thể của chè [8]. Bên cạnh đó, mỗi một sản phẩm lại có công nghệ sản xuất khác nhau, được lên men ở mức độ khác nhau. Vậy nên hàm lượng methyl salicylate thu được từ mỗi mẫu chè là khác biệt, cụ thể chỉ thu được methyl salicylate trong bốn mẫu chè Nhật Bản, Đài Loan¹ (chè Đài Loan – Nhật Bản), Thái Nguyên và Hạnh Dung - Lâm Đồng với hàm lượng thấp lần lượt là 2,37%, 2,51%, 0,36% và 0,70%. Trong khi đó, hai mẫu còn lại thì không có thành phần này.

So sánh các thành phần bay hơi chính có trong sáu mẫu chè nghiên cứu với những kết quả của một nghiên cứu trên thế giới về sản phẩm chè ô long Dong Ding xuất xứ từ Đài Loan [8] sử dụng phương pháp vi chiết pha rắn tương đồng với nghiên cứu này, kết quả cho thấy 6-methyl-5-hepten-2-one, linalool, (Z)-linalool oxide, (E)-linalool oxide và 1H-indole đều hiện diện trong các mẫu chè với tỷ lệ lớn. Ngoài ra, hai sản phẩm là chè ô long Thái Nguyên và chè ô long Hạnh Dung ở Lâm Đồng còn có sự tương đồng đáng kể với các thành phần chính của sản phẩm Dong Ding Đài Loan, thể hiện qua sự có mặt của methyl salicylate và (E,E)-2,4-heptadienal. Bằng phương pháp GC-MS sử dụng trong nghiên cứu thì nhận thấy (E)-geraniol và benzenacetaldehyde chỉ được phát hiện có trong chè Dong Ding Đài Loan và chè Thái Nguyên.

3.2. Phân nhóm sản phẩm nghiên cứu

Sau khi thu nhận và phân tích thành phần bay hơi có trong chè ô long bằng phương pháp SPME/GC-MS, xác định được 12 hợp chất bay hơi quan trọng [8,9,13] và chiếm hàm lượng lớn trong các mẫu nghiên cứu, gồm linalool, 1H-indole, dodecane, nerolidol, (E)-linalool oxide, (Z)-linalool oxide, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, 6-methyl-5-hepten-2-one, (E,E)-2,4-heptadienal, hexanoic acid, methyl salicylate, 1H-pyrrole-2-carboxaldehyde, 1-ethyl. Tiến hành phân nhóm các sản phẩm bằng phương pháp PCA, cho kết quả như hình 1.

Hình 1 cho thấy kết quả phân nhóm các sản phẩm nghiên cứu trên mặt phẳng chính thứ 1, biểu diễn hơn 83% thông tin về 6 sản phẩm nghiên cứu. Có thể thấy rõ ba nhóm chè ô long, cụ thể như sau:

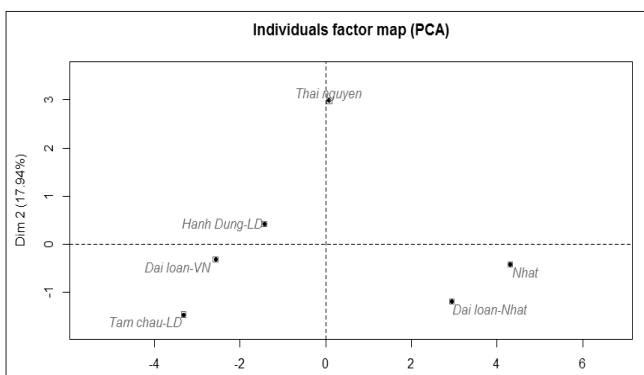
- Nhóm I: Chè Hạnh Dung- Lâm Đồng, chè Đài Loan- Việt Nam (chè Đài Loan²), chè Tam Châu (Lâm Đồng)



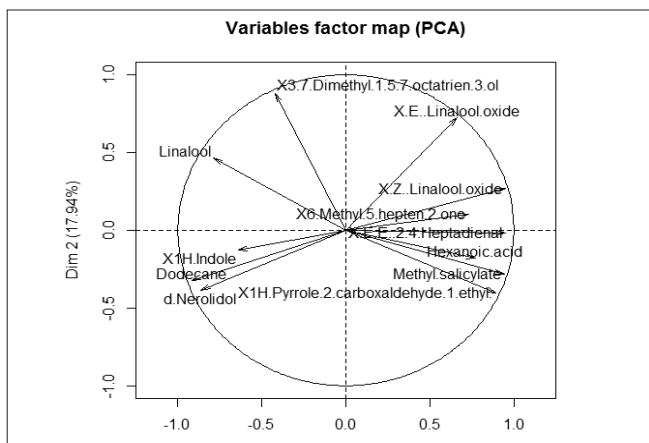
- Nhóm II: Chè Thái Nguyên
- Nhóm III: Chè Nhật Bản, chè Đài Loan
- Nhật Bản (chè Đài Loan¹)

Mối tương quan giữa các thành phần bay hơi chính được phân tích bằng phương pháp PCA và được biểu diễn trên Hình 2. Trên mặt phẳng chính thứ nhất (gồm thành phần chính thứ 1-2 biểu diễn hơn 83% lượng thông tin về sản phẩm), kết quả cho thấy 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, linalool, (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. Trong khi đó, (E)-linalool oxide và (Z)-linalool oxide thể hiện mối tương quan nghịch với nerolidol và dodecane.

Từ hình 1 và 2 có thể nhận thấy Chè Hạnh Dung - Lâm Đồng, chè Đài Loan - Việt Nam (chè Đài Loan²), chè Tam Châu - Lâm Đồng (nhóm I) được đặc trưng bởi các nhóm chất linalool, 1H-indole, dodecane, nerolidol. Chè Thái Nguyên (nhóm II) đặc trưng bởi 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol và (E)-linalool oxide. Trong khi đó, (Z)-linalool oxide, 6-methyl-5-hepten-2-one, (E,E)-2,4-heptadienal, hexanoic acid, methyl salicylate, 1H-pyrrole-2-carboxaldehyde,1-ethyl đặc trưng cho thành phần bay hơi của nhóm chè thứ III gồm chè Nhật Bản và chè Đài Loan - Nhật Bản (chè Đài Loan¹).



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



Hình 2. Mặt phẳng chính thứ nhất - Vòng tròn tương quan và hình chiếu của 12 hợp chất bay hơi chính

3.3. Đánh giá thị hiếu về mùi của các loại chè ô long nghiên cứu

Đánh giá mức độ ưa thích của 6 mẫu nước chè nghiên cứu trên phiếu cho điểm bởi hội đồng cảm quan (n = 84) trên thang thị hiếu 9 điểm về chỉ tiêu mùi. Kết quả sau khi xử lý được thể hiện ở bảng 3.

Kết quả phân tích cho thấy các mẫu có sự khác biệt về sự ưa thích mùi giữa các nhóm chè. Nhóm mẫu được ưa thích hơn là mẫu chè ô long Nhật Bản, chè ô long Đài Loan¹ (nhóm III). Điều này có thể là do hai mẫu chè này có sự tương đồng khá lớn về sự có mặt của các hợp chất thơm như 6-methyl-5-hepten-2-one, (E,E)-2,4-heptadienal, linalool, (Z)-linalool oxide và methyl salicylate trong thành phần. Kết quả phần 3.2 cũng cho thấy 2 sản phẩm chè của Nhật Bản và Đài Loan¹ xếp chung nhóm III. Mặt khác, methyl salicylate (được công nhận là hợp chất quan trọng cho sự hình thành hương thơm tổng thể của chè [8]) thu được trong hai mẫu chè Nhật Bản và Đài Loan¹ - Nhật cao hơn so với trong Thái Nguyên và Hạnh Dung - Lâm Đồng. Trong khi đó, hai mẫu có điểm thị hiếu về mùi thấp nhất là Đài Loan² và Tam Châu - Lâm Đồng không có thành phần này. Kết quả này cũng đưa ra những định hướng sơ bộ để trợ giúp các nhà sản xuất có thể cải thiện tăng thị hiếu người tiêu dùng bằng các yếu tố công nghệ, tạo ra những thành phần hương mong muốn cho sản phẩm.

Bảng 3. Mức độ ưa thích về mùi của chè ô long tương ứng với 3 nhóm sản phẩm

Thành phần		Điểm ưa thích về mùi của 6 mẫu chè					
		Chè nhóm I			Chè nhóm II	Chè nhóm III	
		Hạnh Dung - Lâm Đồng	Đài Loan ²	Tam Châu - Lâm Đồng	Thái Nguyên	Nhật Bản	Đài Loan ¹
Điểm ưa thích về mùi		6,00	5,38	5,51	5,81	6,24	6,07
Thành phần bay hơi chiếm tỷ trọng lớn							
1	6-Methyl-5-hepten-2-one	2,65	3,83	0,55	3,03	4,27	4,3
2	Hexanoic acid	-	-	-	-	6,14	0,84
3	(E,E)-2,4-Heptadienal	2,06	-	-	1,47	4,22	3,1
4	1H-Pyrrole-2-carboxaldehyde, 1-ethyl-	-	-	-	-	7,11	8,79
5	(Z)- Linalool oxide	9,51	6,70	5,44	16,17	18,54	17,95
6	(E)- Linalool oxide	9,10	5,95	4,86	12,13	10,98	8,36
7	Linalool	8,25	8,26	4,80	6,81	1,39	1,23
8	3,7-Dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol	9,96	10,88	8,78	20,45	4,69	3,8
9	Methyl salicylate	0,70	-	-	0,36	2,37	2,51
10	1H-Indole	13,97	2,58	9,18	0,79	-	-
11	Dodecane	31,00	45,54	50,46	18,11	-	22,35
12	Nerolidol	0,40	0,92	0,82	-	-	-

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã thu được thành phần bay hơi của sản phẩm chè ô long bằng phương pháp SPME và phân tích thành phần bằng GC-MS đã phát hiện được khoảng từ 19-32 cấu tử trong mỗi loại chè thu được. Kết quả cũng cho thấy sự tương đồng so với các nghiên cứu trên thế giới về 12 thành phần bay hơi quan trọng là linalool, 1H-indole, dodecane, nerolidol, (E)-linalool oxide, (Z)-linalool oxide, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol, 6-methyl-5-hepten-2-one, (E,E)-2,4-heptadienal, hexanoic acid, methyl salicylate, 1H-pyrrole-2-carboxaldehyde, 1-ethyl chiếm hàm lượng lớn trong sáu mẫu nghiên cứu. Bên cạnh đó, cả sáu mẫu nghiên cứu có sự khác nhau về mức độ ưa thích về chỉ tiêu mùi, trong đó hai mẫu được ưa thích hơn cả là mẫu chè ô long của Nhật Bản, Đài Loan² (Đài Loan - Nhật Bản) với điểm thị hiếu đạt 6,24/9 và 6,07/9 điểm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kumazawa K., Wada Y., and Masuda H. Characterization of epoxydecenal isomers as potent-odorant in black tea (Dimbula) infusion, J. Agric. Food Chem. 54 (13) (2006) 4795-801.
2. Schuh C. and Schieberle P. Characterization of the key aroma compounds in the beverage prepared from Darjeeling black tea: quantitative differences between tea leaves and infusion, J. Agric. Food Chem. 54 (3) (2006) 916-24.
3. Kawakami M. and Kobayashi A. Carotenoid - Derived Aroma Compounds in Tea, in



- Carotenoid – Derived Aroma Compounds, American Chemical Society (2001) 145-159.
4. Kawakami M. Comparison of Extraction Techniques for Characterizing Tea Aroma and Analysis of Tea by GC-FTIR-MS, in Plant Volatile Analysis, H. Linskens and J. Jackson, Editors. Springer Berlin Heidelberg (1997) 211-229.
 5. Lin J., et al. Volatile profile analysis and quality prediction of Longjing tea (*Camellia sinensis*) by HS-SPME/GC-MS, *J. Zhejiang. Univ. Sci. B* 13 (12) (2012) 972-80.
 6. Jelén H.H., Majcher M., and Dziadas M. Microextraction techniques in the analysis of food flavor compounds: A review, *Analytica Chimica Acta* 738 (0) (2012) 13-26.
 7. Xueli P., et al. Development of regression model to differentiate quality of black tea (Dianhong): correlate aroma properties with instrumental data using multiple linear regression analysis, *International Journal of Food Science & Technology* 47 (11) (2012) 2372-2379.
 8. Li-Fei Wang, Joo-Yeon Lee, Jin-Oh Chung, Joo-Hyun Baik, Sung So, Seung-Kook Park. Discrimination of teas with different degrees of fermentation by SPME-GC analysis of the characteristic volatile flavor compounds. *Food chemistry*, 198 (2) (2008), 196-206.
 9. Renu Rawat, Ashu Gulati, G.D. Kiran Babu, Ruchi Acharya, Vijay K. Kaul, Bikram Singh. Characterization of volatile components of Kangra orthodox black tea by gas chromatography-mass spectrometry. *Food chemistry*, 230 (2) (2007) 229-235.
 10. Claire Chabanet - Statistical analysis of sensory profiling data. Graphs for presenting results (PCA and ANOVA), *Food Quality and Preference* 11, Elsevier (2000).
 11. 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 (2004) 510-518.
 12. Hà Duyên Tư (2009). Kỹ thuật phân tích cảm quan thực phẩm. Nhà xuất bản Khoa học & Kỹ thuật.
 13. Jie Lin, Pan Zhang, Zhiqiang Pan, Hairong Xu, Yaoping Luo, Xiaochang Wang. Discrimination of oolong tea (*Camellia sinensis*) varieties based on feature extraction and selection from aromatic profiles analysed by HS-SPME/GC-MS. *Food chemistry*, 141 (1) (2013) 259-265.

Summary

VOLATILE COMPONENTS OBTAINED FROM OOLONG TEAS AND PRELIMINARY EVALUATION ON CONSUMER PREFERENCES FOR THESE PRODUCTS

Phan Thi Thanh Hai, Cung Thi To Quynh

School of Biotechnology and Food Technology, Hanoi University of Science and Technology

Six types of oolong tea products from four different regions were investigated. Their volatile components were obtained by Solid Phase Microextraction (SPME) method and analyzed by GC – MS. Results showed that hexanal (ranged from 1.08-1.52%), 6-methyl-5-hepten-2-one (0.55-4.30%), (Z)-linalool oxide (5.44-17.95%), (E)-linalool oxide (4.86-12.13%), linalool (1.23-8.26%), epoxy-linalool (0.80-1.16%) and methyl salicylate (0.70-2.51%) could be identified as the major compounds of all six tea products. These products were also classified into 3 groups based on their volatile compositions by Principal Component Analysis (PCA) method. The consumer preference analysis (n = 84) showed a significant difference in odor preference levels of these products.

Keywords: Oolong tea, Solid Phase Microextraction, volatile component, Principal Component Analysis, consumer preference.