

韓國産市販綠茶의 香氣成分에 關한 研究

최 성 희

동의대학교 식품영양학과

Studies on Flavor Components of Commerical Korean Green Tea

Sung-Hee Choi

Department of Food and Nutrition, Dongeui University

Abstract

To investigate the aroma difference of commercial Korean green tea caused by manufacturing process and harvesting time, analysis of aroma concentrates of steamed green teas(1st tea, 2nd tea) and parched green teas(1st tea, 2nd tea) was accomplished. Steamed green tea, which had a briskness, greenish odor and sweet-floral odor, contained large amounts of terpene alcohols such as linalool, nerolidol, ketones such as *cis*-jasmone, 2,6,6-trimethyl-2-hydroxycyclohexanone and indole. Parched green tea, which had a slightly greenish odor and floral, roast odor, contained large amounts of terpene alcohols such as linalool, geraniol, aromatic alcohols such as benzylalcohol, phenylethanol and phenol, indole. Almost same tendency of odor component change of 1st tea and 2nd tea differed to harvesting time being observed in steamed tea and parched tea. In 2nd tea of both samples, aliphatic alcohols such as 1-penten-3-ol, *cis*-2-penten-1-al and two 2,4-heptadienal(*cis*, *trans* and *trans*, *trans*) increased remarkably. It seems that these four components effects on the grade of the odor.

Key words : Korean commercial green tea, volatile flavor compounds

서 론

古來로부터 祖上들의 生活에 깊이 스며들었던 茶文化은 朝鮮王朝 以後부터 實生活에서 사라지기 시작하여 겨우 山寺에서 그 脈이 이어져 왔다¹⁾. 이러한 空白狀態의 우리의 傳統茶文化은 近世에 이르러 西洋文物의 導入과 함께 들어온 커피와 紅茶에 의해 완전히 묻히게 되었고, 이들 嗜好 飲料가 지금에 이르기까지 實生活에서 主導的인 役割을 해왔다. 그러나, 近來에 이르러 茶나무 栽培 面積의 擴大, 現代的 制茶 設備에 의한 商業生産과 더불어 消費者들의 茶에 대한 새로운 認識 등이 함께 작용하여 다시금 傳統 茶文化이 復活되어 뿌리를 내리고 점차 자리를 잡아가고 있다.

綠茶에 관한 諸 研究는 斷絶없이 茶文化의 脈을 이어온 日本에서 많이 研究되어 있다. 그러나, 國內에서의 綠茶에 관한 研究로는 綠茶의 歷史의 考察²⁾ 및 一般成分에 대한 報告는 있으나^{3, 4)}, 香氣成分에 관한 研究報告는 거의 없다. 香氣는 綠茶의 品質 및 嗜好面에서 매우 重要하다고 생각되기 때문에 本 研究는 國內에서 市販되고 있는 綠茶 中 製造工程과 茶 잎을 採 時期가 서로 다른 煎茶와 焙은茶의 香氣成分을 分析 同定하였다.

재료 및 방법

재료

T. 社의 1989年度産 市販 煎茶와 焙은茶를 試料로 使用하였다. 茶나무의 品種은 *Camellia sinensis* L. Var Yabukita이다.

가) 煎茶 高級(steamed 1st) : 4월에 收穫한 1番 茶
나) 煎茶 中級(steamed 2nd) : 6월에 收穫한 2番 茶
다) 焙은茶 高級(parched 1st) : 4월에 收穫한 1番 茶
라) 焙은茶 中級(parched 2nd) : 6월에 收穫한 2番 茶
本 研究에 使用된 煎茶는 自動化된 機械를 利用하여 水蒸氣로 찌고 粗揉機에서 熱風으로 乾燥시키고 揉捻機에 넣어 고르게 비벼준 다음 2次 乾燥와 (中揉) 最終 乾燥(精揉)를 거쳐 만들어진 것이며 焙은茶는 같은 茶種으로서 酵素를 失活시키기 위하여 찌는 대신에 높은 溫度에서 焙는 工程(parching)을 거친 것이다⁵⁾.

실험 방법

1) 香氣分析 濃縮物의 製造

綠茶 香氣 成分의 抽出은 Rotary evaporator에 의한 減壓蒸溜法을 利用하였다^{6, 7)}. 즉, 粉碎한 綠茶 100g에 沸騰水 500 ml를 加하여 減壓下에서(40°C, 25~30 mmHg) 2時間 蒸溜한 후, 잔사에 다시 50°C의 蒸溜水 300 ml를 더하여 같은 條件에서 1시간 동안 蒸溜하였다. 流出液은 얼음-소금으로 冷却한 trap管에 捕集하였다.

Corresponding author : Sung-Hee Choi, Department of Food and Nutrition, Dongeui University, Pusan 614-010, Korea

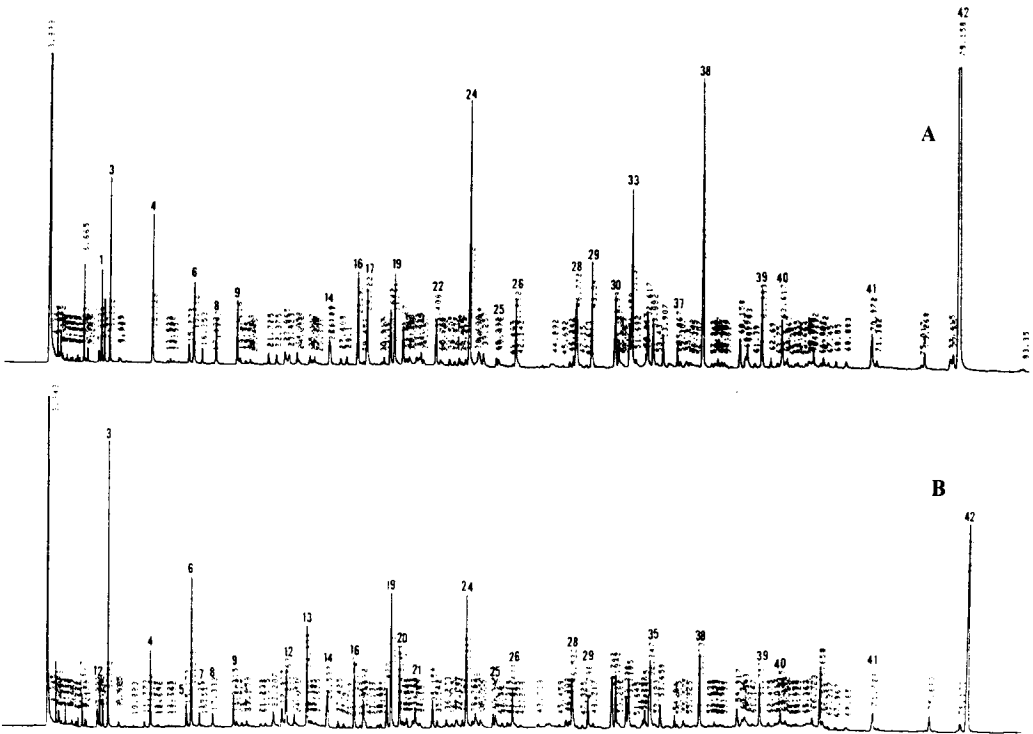


Fig. 1. Gas chromatograms of the aroma concentrates from steamed 1st(A) and 2nd(B) Korean green teas

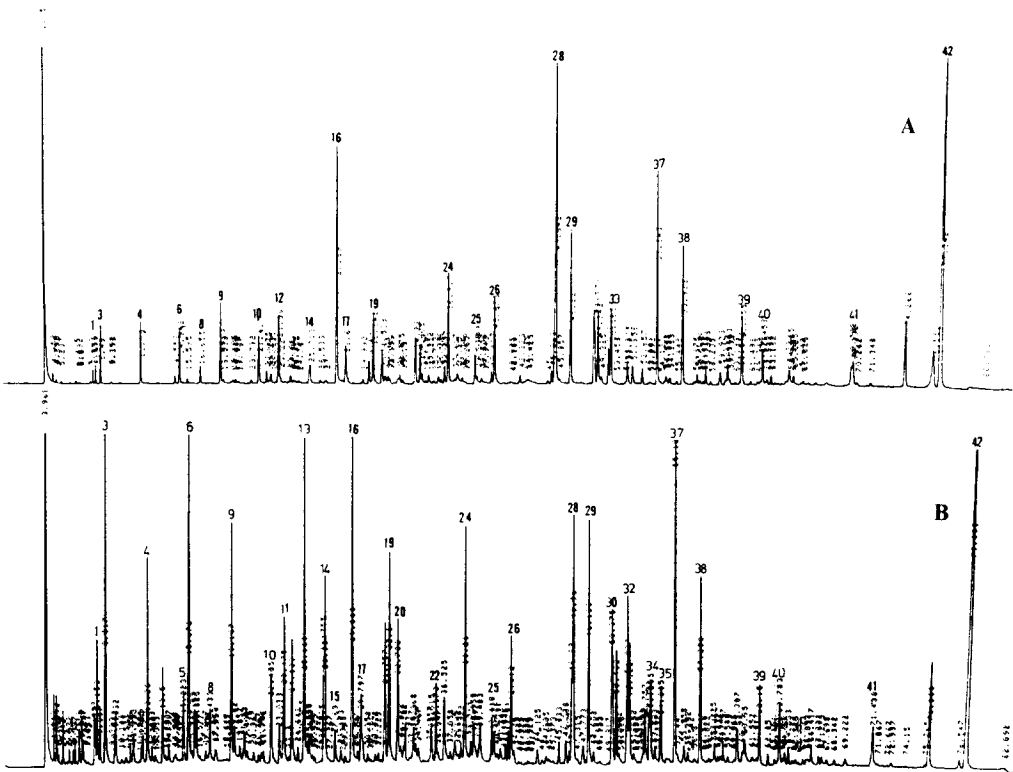


Fig. 2. Gas chromatograms of the aroma concentrates from parched 1st(A) and 2nd(B) Korean green teas

捕集한 流出液은 常法에 따라 食鹽으로 飽和시킨 뒤 diethyl ether로 抽出하고 無水황산 나트륨으로 脱水한 뒤 常壓에서 蒸溜, 濃縮하여 香氣 分析 濃縮物의 試料을 얻었다.

2) 分析과 同定

香氣成分의 分析과 同定은 gas chromatography(GC)와 gas chromatography-mass spectrometry(GC-MS)法에 의하였다. GC는 Hitachi 263-30型을 利用하였다. 使用된 column은 PEG 20 M을 塗布한 石英 capillary column(0.25 mm×50 mm)이고, carrier gas는 窒素를 1 ml/min으로 흘리고 split ratio를 30:1로 하고 乘溫 條件은 70℃(8分 Hold)→180℃까지 4℃/min으로 하였다. 使用한 GC-MS 裝置는 日本電子(JEOL) DX 300이고 이온化電壓은 70 eV로 하였다.

결과 및 고찰

찐茶 香氣 濃縮物의 gas chromatogram을 Fig. 1에 붉은茶의 그것은 Fig. 2에 각각 나타내었다. GC-MS 分析을 하여 각 Peak 成分을 推定하고 標準物質의 retention time과 比較하여 同定한 結果를 Table 1에 나타내었다.

試料 녹차의 成分은 terpene alcohol을 中心으로한 alcohol類(Steamed 1st: 22.03%, Parched 1st: 35.38%)와 ketone類(Steamed 1st: 8.56%, Parched 1st: 7.35%) 및 indole(Steamed 1st: 26.37%, Parched 1st: 12.91%)이 量적으로 많았다. 製造 工程別로 比較하면 찐茶는 붉은茶에 비하여 nerolidol(5.43%), indole 등의 含量이 많았고, 붉은茶에는 linalool(5.91%), geraniol(9.37%), benzyl alcohol(3.44%), phenol(5.04%) 등의 含量이 많았다.

試料 綠茶에 包含되어 있는 terpene alcohol類는 大部分 꽃 香氣를 띠는 化合物로 알려진 것들이다⁽⁸⁾. 즉, 찐茶에 많은 nerolidol은 달콤한 꽃 香氣 그리고 cis-jasmone은 자스민꽃의 主香氣 成分이다. 붉은茶에 많은 geraniol은 달콤한 檜薇香을 띠며 linalool은 꽃이나 爽快한 밀감香, benzyl alcohol, phenylethanol도 꽃 香氣를 띠고 있다⁽⁸⁾. 實驗 方法이 대체로 본 研究와 類似한 日本의 玉露와 비교하면⁽⁹⁾ 試料 綠茶에 linalool(玉露: 3.40%)과 geraniol(玉露 1.23%)은 적고 nerolidol(玉露 1.23%)이 많았다⁽⁷⁾. 試料 붉은茶는 日本産 붉은茶⁽¹⁰⁾ 비하여 linalool(日本産 1.9%(과 geraniol)日本産 1.0%)은 顯著하게 많았고 nerolidol(日本産 6.1%)는 多少 적은 편이었다. 試料 綠茶에 많은 indole은 茶香氣 全體에 調和를 이루도록하여 香氣를 重厚하게 하며 保香效果도 있어 持續性을 준다고 하며, 肥料를 많이 주고 栽培한 日本産 綠茶에 그 含量(4.2%)이 많으나⁽¹¹⁾ 試料 綠茶에 비해서는 顯著하게 작았다. 臺灣産 最高級 包種茶는 香氣成分의 20% 이상을 indole이 차지한다^(12,13). 爽快한 香氣에 寄與하는 linalool은 붉은茶에 많았으며 다섯원고리 化

Table 1. The aroma constituents identified from Korean green teas

Peak No	Compound	Steamed ⁽¹⁾		Parched ⁽¹⁾	
		1st	2nd	1st	2nd
1	4-Methyl-3-penten-2-one	0.85	0.74	0.19	0.75
2	Hexanal	0.54	0.42	0.23	0.34
3	1-Penten-3-ol	1.59	4.33	0.68	4.77
4	Pentanol	1.73	1.52	0.90	1.42
5	cis-2-Penten-1-ol	0.31	0.64	0.16	0.67
6	2, 2, 6-Trimethylcyclohexanone	1.18	3.40	0.98	4.30
7	2-Methyl-hepte-2-en-6-one	0.23	0.30	0.08	0.46
8	1-Hexanol	0.65	0.35	0.33	0.52
9	cis-3-Hexenol	0.94	0.77	0.12	1.94
10	Linalool oxide I(cis-furanoid)	0.19	0.48	1.16	1.05
11	cis, trans-2, 4-Heptadienal	0.25	1.99	0.05	1.56
12	Linalool oxide II(trans-furanoid)	0.21	0.38	1.63	1.39
13	trans, trans-2, 4-Heptadienal	0.18	2.86	0.19	2.86
14	Benzaldehyde	0.39	0.82	0.35	0.66
15	3, 5-octadiene-2-one	0.14	0.27	0.77	0.34
16	Linalool	1.61	1.97	5.91	3.65
17	Octanol	1.53	0.98	1.07	0.57
18	2, 6, 6-Trimethyl-2-hydroxycyclohexanone	1.06	1.25	1.74	1.49
19	1-Ethyl-2-formylpyrrole	1.54	3.99	0.58	2.03
20	3, 7-Dimethyl-1, 5, 7-octatriene-3-ol	0.76	2.49	0.95	1.40
21	β-cyclocitral	0.23	0.69	0.42	1.35
22	cis-2-Hexenyl hexanoate	0.97	0.90	0.85	0.83
23	α-Terpineol	t	0.16	0.39	0.18
24	unknown(43, 88, 71, 99, 144)	4.91	4.07	2.73	2.79
25	cis-3-Hexenyl-trans-3-hexenoate	0.27	0.09	0.14	0.20
26	Linalool oxide III(cis-pyranoid)	0.16	0.41	0.67	0.56
27	Linalool oxide IV(trans-pyranoid)	1.27	1.21	2.38	1.20
28	Geraniol	2.22	2.44	9.37	2.90
29	Benzyl alcohol	1.83	1.00	3.44	2.20
30	Phenylethanol	1.60	2.07	2.67	2.01
31	Benzyl cyanide	0.48	1.59	1.91	1.07
32	β-ionone	0.87	1.02	1.04	1.78
33	cis-Jasmone	3.63	1.71	2.11	1.24
34	benzothiazole(tentative)	1.16	0.67	0.67	0.61
35	2-Acetylpyrrole	0.96	3.13	0.52	0.95
36	5, 6-Epoxy-β-ionone	0.60	0.86	0.44	0.88
37	Phenol	0.42	0.36	5.04	4.22
38	Nerolidol	5.43	2.57	3.55	1.83
39	Decanoic acid	1.52	1.38	1.89	0.77
40	Methyl palmitate	1.10	0.66	0.79	0.68
41	Dihydroactinidiolide	1.01	0.77	0.77	0.65
42	Indole	26.37	10.07	12.91	7.19

⁽¹⁾Peak area(%)

物인 linalool oxide(furanoid) 역시 爽快한 香氣에 寄與하고 여섯원고리 化合物인 linalool oxide(pyranoid)는 조금 무거운 香氣에 기여하는데⁽¹¹⁾ 특히 붉은茶에 많았다. Linalool은 본래 茶나무에서 由來한 것으로 製茶前의 茶 잎에도 많고⁽¹⁴⁾ 茶나무의 種類에 따라 差異가 있으나 linalool oxide는 製造課程에 따라 그 含量이 달라진다고 한다⁽¹⁰⁾. 試料 붉은茶의 geraniol 含量은 品質상 優秀한 中國의 붉은茶인 龍井茶와 거의 비슷한 量이 包含되어

있다⁽¹⁰⁾. 가볍고 신선한 greenish odor에 기여하는 *cis*-3-hexenol과 *cis*-3-hexenylhexanoate는 붉은 1번 차에 비하여 찐 1번 차에 약간 많았다. β -ionone, 5,6-epoxy- β -ionone, dihydroactinilide와 2,6,6-trimethyl-2-hydroxycyclohexanone 등의 ionone계 化合物은 본래 차 잎에는 없는 물질이나 綠茶製造 中에 生成되는 것으로 밝혀졌다⁽⁷⁾. 또, 이 化合物은 별가리계차에 특히 量的으로 많으며⁽⁷⁾ β -carotene을 180°C로 加熱하면 β -ionone, 5,6-epoxy- β -ionone, dihydroactinidiolide 등이 生成되며 달콤한 香氣를 띤다⁽¹⁵⁾. 2,6,6-trimethyl-2-hydroxycyclohexanone은 쓴맛을 가지며 풀냄새를 띠는 것으로 ionone核과 關聯있는 化合物으로써 붉은차에 약간 많으며 별가리계차에 특히 많은 것으로 알려져 있다⁽⁷⁾. 붉은 차에 특히 많은 phenol은 붉은차의 탄냄새에 寄與한다고 생각된다.

붉은차는 中國에서 生産되는 차의 약 65%를 차지한다⁽¹²⁾. 우리나라의 차生産地에서 家内工業으로 만들어지는 차는 거의 붉은차이다. 차의 歷史的 由來와 製造 工程上의 技術인 面에서 볼 때 우리나라 古來의 차는 주로 中國에 根據를 둔 붉은차로 생각된다.

차 잎을 따는 時期別로 보면 6월에 딴 찐 2번 차의 경우, 4월에 딴 찐 1番 차에 비해 1-penten-3-ol, *cis*-2-penten-1-ol, 3,7-dimethyl-1,5,7-octatrien-3-ol 등의 脂肪族 alcohol類의 顯著한 增加가 보인다. 또, *cis*, *trans*-2,4-heptadienal의 顯著한 增加가 보였고, 反面에 nerolidol, indole 등은 減少하였다. 붉은차의 경우에서도 대체로 같은 傾向을 나타내었다. 1-penten-3-ol과 *cis*-2-penten-1-ol 및 2개의 heptadienal은 綠茶 貯藏 中 off-flavor로 알려져 왔고⁽¹⁶⁾, 4가지 化合物들은 貯藏 期間이 길거나 品質이 낮은 綠茶일 수록 많이 生産된다는 것이 Horita에 의해 밝혀졌다⁽¹⁷⁾. 시료 綠茶에서 차 잎을 따는 時期가 늦은 2番茶에서 특히 이러한 化合物들이 많이 生成된 結果, 2番茶가 1番茶에 비해 風味가 떨어진다고 생각된다.

요 약

韓國産 市販綠茶의 香氣成分을 製造工程別(찐차, 붉은차)과 차 잎을 딴 時期別(1番茶, 2番茶)로 區分하여 分析, 同定하였다. 그 結果, 찐차와 붉은차에서 terpene alcohol類 8種, 그 외의 alcohol類 9種, aldehyde類 5種, ketone類 8種, ester類 4種 및 기타 7種을 包含하는 總 41種類의 香氣成分을 確認하였다. 찐차는 붉은차에 비하여 nerolidol, indole 등의 含量이 많았고, 붉은차에서는 linalool, geraniol, benzylalcohol, phenol 등이 含量이 많았다. 차 잎을 딴 時期別로 보면 6월에 딴 찐 2番茶의 경우 4월에 딴 찐 1番茶에 비하여 1-penten-3-ol, *cis*-2-penten-1-ol과 *cis*, *trans*-2,4-heptadienal과 *trans*, *trans*-

2,4-heptadienal의 顯著한 增加가 보였다. 붉은차의 경우에서도 대체로 같은 傾向을 나타내었다.

감사의 말

本 研究는 1989년 文敎部 自由公募課題學術助成研究費에 의하여 研究된 것으로 研究費 支援에 感謝를 드립니다. 試料의 一部를 提供해주신 太平洋化學(株)의 김영길님께 感謝드리며 標準 物質의 一部를 提供해주시고 實驗에 대한 助言을 해주신 日本あ茶の水 女子大學 名譽敎授 山西貞 博士와 小林彰夫 敎授께 感謝드립니다.

문 헌

1. 석용운: 韓國茶藝. 圖書出版保林社, p. 39(1987)
2. 金 燿: 茶葉의 分析에 관한 研究, 韓國食品科學會誌, 9, 10(1977)
3. 김연희, 고진복: 전차법에 따른 綠茶 中 無機物 含量, 韓國食品科學會誌, 14, 289(1985)
4. 고인수, 이인숙: HPLC에 의한 증제의 복음 녹차 중의 유리 아미노산과 유리당의 정량, 韓國食品科學會誌, 14, 301(1985)
5. 신미경: 한국산 녹차의 특성, 한국식품과학회 1차 국제 녹차세미나초록 pp. 67(1989)
6. Yamanishi, T., Nose, M. and Nakatani, T.: Further investigation of flavor constituents in manufacture green tea. *Agric. Biol. Chem.*, 34, 599(1970)
7. 川上美知子, 山西貞, カブセ茶の香りの特徴, 日本農藝化學會誌, 55, 117(1981)
8. 藤卷正生: 香料의 辞典, 朝倉書店, 東京, pp. 351(1982)
9. Yamaguchi, K and Shibamoto, T.: Volatile constituents of green Tea, *Gyokuro, J. Agric. Food Chem.*, 29, 366(1981).
10. Kawakami, M and Yamanishi, T.: Flavor Constituents of Longjing Tea, *Agric. Biol. Chem.*, 47, 2077(1983)
11. 竹井瑤子, 石川洋子, 平尾測子, 測之上弘子, 山西貞: 栽培條件による綠茶香氣の差異について, 日本農藝化學會誌, 52, 505(1978)
12. 山西貞, お茶, 香料, No. 161, 57(1989)
13. Yamanishi, T., Kosuge, M., Tokitomo, Y. and Maeda, R.: Flavor constituents of pouchong tea and comparison of the aroma pattern with jasmine tea. *Agric. Biol. Chem.*, 44, 2149(1980)
14. 深津條一, 岩浅潔: 煎茶製造工程における香氣成分の變化, 茶業研究報告, 48, 68(1978)
15. 川島がほる, 山西貞, beta-carotene의 熱分解, 日本農藝化學會誌, 47, 79(1973)
16. 原利男, 久保田悦郎: 綠茶貯藏中の香氣成分の變化, 日本農藝化學會誌, 56, 625(1982)
17. Horita, H.: Off-flavor components of green tea during preservation, *JARQ*, 21, 192(1987)

(1990년 11월 5일 접수)