

두충차와 감잎차의 향기성분

최 성 희

동의대학교 식품영양학과

The Aroma Components of Duchung Tea and Persimmon Leaf Tea

Sung-Hee Choi

Department of Food and Nutrition, Donggeui University

Abstract

The aroma components of duchung tea and persimmon leaf tea were collected simultaneous distillation and extraction method. Those were analyzed and identified by GC-MS using a fused silica capillary column. Seventy seven components, including 17 alcohols, 3 hydrocarbons, 15 ketones, 16 aldehydes, 8 esters, 8 acids, 8 heterocyclic compounds and 2 phenols were confirmed in duchung tea. Seventy one components, including 17 alcohols, 10 hydrocarbons, 11 ketones, 13 aldehydes, 8 esters, 6 acids, 5 heterocyclic compounds and 1 phenol were confirmed in persimmon leaf tea. The most abundant components of duchung tea were aldehydes(23.31%) including 2-pentenal and heterocyclic compounds (16.71%) including epoxy- β -ionone. The most abundant components of persimmon leaf tea were alcohols(25.57%) including linalool and aldehydes(19.45%) including hexanal and hydrocarbons(10.40%) including α -copaene.

Key words : *Eucommia ulmoides*, Oliver tea, persimmon leaf tea, aroma components

서 론

기호음료인 차는 엄밀한 의미에서 차나무의 筍이나 잎을 재료로 하여 만든 것을 말하고 그 밖의 것은 대용차라고 부른다⁽¹⁾. 국내에서 녹차의 대용으로 시판되고 있는 두충차(杜冲茶: 一名 두중차)와 감잎차(柑葉茶)는 건강식품으로 더 알려져 있으며 실제의 시장 점유율은 녹차에 비해 뒤떨어지는 편이다⁽²⁾. 두충나무(*Eucommia ulmoides* OLIVER)는 최근 국내에서 재배되기 시작한 약용식물로서, 그 樹皮는 強壯劑로서의 약효를 나타낸다고 하는데 외에도 그 약효성분이 있다고 한다⁽³⁾. 중국에서는 오래 전부터 두충잎을 식용으로 하여 왔고^(4,5) 우리나라에서도 동의보감에 약재로서 기재된 것으로 보고 있다⁽⁶⁾. 오⁽⁶⁾와 김 등⁽⁷⁾은 한국고유 차류의 개발을 목적으로 두충나무잎의 화학성분, 침출조건 및 가공방법을 실험한 결과, 두충차는 차류로서의 기호적 특성을 충분히 구비한다고 하였다. 한편, 감잎(감나무: *Diospyros Kaki* Thumb)에는 비타민 C를 비롯하여 비타민 A, D 및 엽록소가 많이 포함되어 있어 옛날부터 일반 가정에서 만들어져 감잎은 혈압강하, 지혈 및 기관지염 치료에 약효가 있다고 한다⁽⁹⁾. 재료면에서도 값싸게 구입할 수 있는 장점이 있다. 본 연구는 국산 대용차의

품질개량의 일환으로 품질, 기호면에서 무엇보다 중요하다고 생각되는 향기 성분을 분리하여 규명하였다.

재료 및 방법

시료

본 연구에 사용된 시료는 주식회사 한림식품에서 시판되는 두충차와 감잎차(1989년산)를 사용하였다.

향기성분의 분석

향기성분 농축물의 제조

Tea bag에 들어 있는 차(두충차 2g/bag, 감잎차 1.5g/bag)를 모아 막자사발에서 분쇄한 후 각 시료 50g을 500 ml의 증류수와 함께 Likens-Nickerson형의 연속증류 추출장치에 넣었다. 추출용매로서 diethyl ether 50 ml를 가하여 1시간 동안 향기성분을 추출하였다.

분석과 동정

향기성분의 분석 및 동정은 GC-MS(Hewlett packard 5790-JEOL JMS-OD300)에 의하였다. GC에서는 PEG20 M을 도포한 fused silica capillary column(60 m×0.25 mm I.D.)을 사용하였고 carrier gas는 질소, flow rate는 1 ml/min였다. Column은 70°C에서 8분간 유지시키고 180°C까지 2°C/min로 승온시켰다. 주입구의 온도는 220°C로 하였고 1회 주입량은 0.5 μ l였다. MS의 이온화전

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

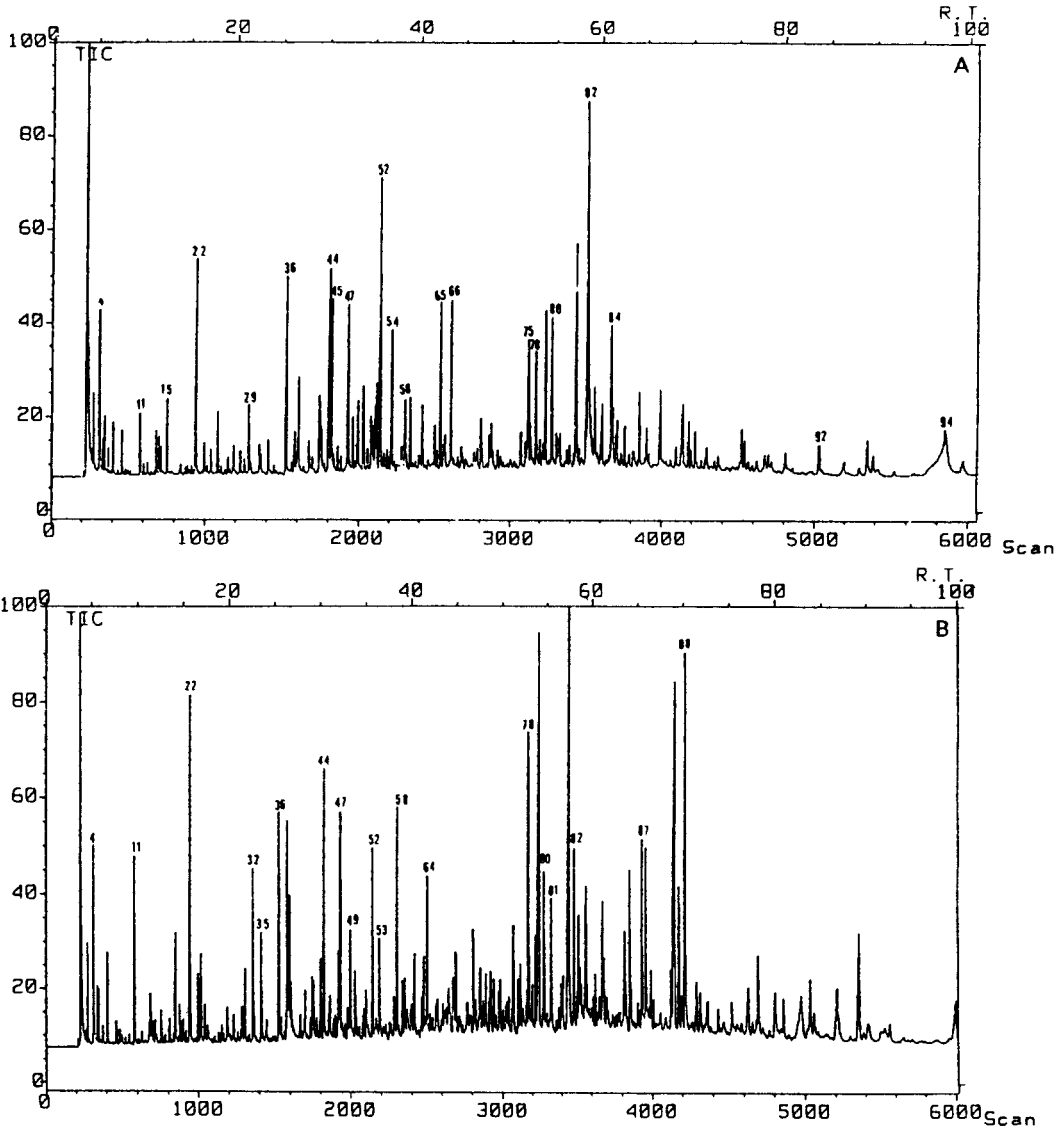


Fig. 1. Gas chromatograms of aroma concentrate from duchung tea(A) and persimmon leaf tea(B)

압은 70 eV로 하였다.

결과 및 고찰

두충차는 두충나무잎을 따서 萎凋(withering)→揉捻(rolling)→醱酵(fermentation)→乾燥(drying) 시켜서 만들며 홍차의 제조방법과 유사하다⁽¹⁰⁾. 그러므로 두충차의 차액은 홍차와 닮은 짙은 갈색으로 쓴맛이 있고 약간 달콤한 향을 풍기나 한약재와 같은 냄새가 났다. 감잎차의 제조방법은^(3,8,11)은 녹차의 그것과 유사하다⁽¹⁰⁾. 차액은 연한 연두색을 띠며 맛과 향이 순하고 은은했다.

두충차와 감잎차의 향기성분을 분석한 gas chromatogram이 Fig. 1에 보여진다. GC-MS분석을 하여 각 peak 성분을 추정하고, 표준물질의 retention time과 비교하여 동정한 결과를 Table 1에 나타내었다. 두충차에서는 limonene을 포함한 hydrocarbon류 3종, linalool을 포함한 terpene alcohol류 5종, hexanol을 포함한 terpene이외의 alcohol류 12종, β -ionone을 포함한 ketone류 15종, 2-pentenal을 포함한 aldehyde류 16종, cis-3-hexenyl hexanoate를 포함한 ester류 8종, 2-furfuryl alcohol을 포함한 hetero 고리화합물 8종, acetic acid를 포함한 acid류 8종과 phenol류 2종을 포함한 총 77종류의 화합물을

Table 1. The aroma constituents identified from duchung tea and persimmon leaf tea

Peak No	Scan No ^{a)}	Compounds	Duchung Tea(%) ^{c)}	Persimmon Leaf Tea(%) ^{c)}
Hydrocarbons				
21	913	Limonene	0.27	0.29
24	1064	Ocimene		0.28
58	2301	α -Copaene	0.59	2.29
79	3197	α -Farnescene		1.04
		Total terpenes	(0.86)	(3.90)
14	725	Ethylbenzene		0.28
17	846	4,8-Dimethyl-1,7-Nonadiene ^{b)}		2.48
26	1130	t-Butylbenzene	0.12	0.40
27	1162	1-Methylethylbenzene		0.21
33	1364	Tridecane		0.63
64	2476	1,3-Dimethylcyclopentadiene ^{b)}		2.52
		Others total	(0.12)	(6.52)
Alcohols				
42	1753	Linalool oxide I	1.09	1.00
46	1860	Linalool oxide II	0.67	0.52
52	2193	Linalool	2.54	2.71
68	2686	α -Terpineol	0.36	1.59
74	2950	Torreyol	0.15	
		Total terpene alcohols	(4.81)	(5.82)
1	256	Butanol	1.07	
7	347	Ethanol	2.11	1.50
15	753	1-Penten-3-ol	2.30	1.93
16	842	3-Methylbutanol	0.18	
20	897	1-Pentanol	0.12	0.45
29	1282	cis-2-Pentanol	2.55	0.91
34	1408	Hexanol	1.21	1.83
36	1524	cis-3-Hexenol	3.02	2.74
37	1540	trans-3-Hexenol ^{b)}		0.93
38	1578	trans-2-Hexenol ^{b)}		2.57
43	1172	1-Octen-3-ol	0.33	0.94
60	2366	3,7-Dimethyl-1, 5,7-Octatrien-3-ol ^{b)}		0.73
91	4851	Isophytol ^{b)}	0.23	1.17
		Total aliphatic alcohols	(13.12)	(15.70)
80	3275	Benzyl alcohol	2.32	2.08
81	3392	2-Phenylethanol	1.15	1.97
		Total aromatic alcohols	(4.14)	(4.05)
Aldehydes				
5	322	2-Methylpropanal	1.08	
6	338	Pentanal	0.96	
9	460	2-Pentenal	3.20	1.23
11	577	Hexanal	1.74	2.51
13	682	3-Pentenal	1.15	0.98
18	872	2-Pentanal ^{b)}	0.27	0.87
22	940	2-Hexenal	3.09	2.26
31	1301	2-Octenal	0.18	1.34
40	1697	2-Nonenal	0.29	0.75
45	1820	trans-2, cis-4-Heptadienal	2.92	
47	1927	trans-2, trans-4-Heptadienal	2.60	2.68
50	2026	Benzaldehyde	2.04	1.66
57	2277	trans-2, trans-4-Heptadienal	0.94	1.64
62	2415	β -Cyclocitral	0.84	0.83
72	2914	trans-2, cis-4-Decadienal	0.53	1.30
75	3069	trans-2, trans-4-Decadienal	1.48	1.40
		Total aldehydes	(23.31)	(19.45)

Table 1. Continued

Esters				
2	275	Ethylformate		2.52
4	310	Ethylacetate	2.66	2.12
25	1104	cis-3-Hexenylformate	0.36	
35	1446	cis-3-Hexenyl acetate	0.32	0.30
53	2186	Hexylformate ^{b)}		1.43
56	2260	Jasmine lactone	1.94	0.57
65	2566	cis-3-Hexenylhexanoate	0.62	0.50
69	2758	Methylbenjoate	0.57	
71	2868	Methyljasmonate		0.73
90	4712	Ethylpalmitate	0.30	
92	5023	Dihydroacetinidiolide	0.55	1.02
		Total esters	(9.40)	(11.40)
Acids				
41	1739	Acetic acid	3.30	2.35
51	2076	Propionic acid	1.93	
70	2802	Valeic acid	1.75	
78	3168	Caproic acid	2.42	2.39
83	3519	Heptanoic acid		1.67
87	3848	Nonanoic acid	2.05	2.28
88	4215	Decanoic acid	0.39	1.34
89	4692	Dodecanoic acid	0.95	2.51
94	5844	Palmitic acid	0.48	
		Total acids	(13.27)	(12.53)
Ketones				
3	305	2-Butanone		0.22
10	517	2,3-Pentadione	0.33	0.13
12	672	trans-3-penten-2-one	0.19	0.86
19	885	4-Methyl-3-penta-2-one ^{b)}	0.18	0.24
28	1185	4-Methyl-3-penten-2-one ^{b)}	1.01	0.49
30	1295	2,2,6-Trimethylcyclohexanone	0.45	
32	1352	2-Methyl-hepte-2-en-6-one	1.19	2.08
48	1958	trans-3, trans-5-Heptadiene-2-one ^{b)}	1.36	0.60
55	2251	6-Methyl-trans-3, trans-5-Heptadiene-2-one ^{b)}	0.39	
63	2453	Methyl-heptadiene-2-one ^{b)}	0.23	
67	2654	2,6,6-Trimethylcyclohex-2-en-1,4-dione ^{b)}	0.59	0.54
76	3110	α -Damascenone	0.62	
77	3119	β -Damascenone	2.24	1.63
82	3504	β -Ionone	2.32	2.49
84	3664	Epoxy- β -ionone	3.11	0.61
86	3779	6,10,4-Trimethyl-2-pentadecanone ^{b)}	0.38	
		Total ketones	(14.59)	(9.89)
Heterocyclic compounds				
8	372	2-Ethylfuran	1.42	0.71
23	994	2-Pentylfuran	0.97	1.77
39	1672	Furfural(isomer) ^{b)}	1.44	
44	1804	2-Furfural	2.90	2.25
49	1992	2,5,5,8-Tetramethyl-1-2-benzopyran ^{b)}	1.07	1.36
54	2213	5-Methylfurfural	2.33	
65	2535	2-Furfuryl alcohol	3.21	0.31
66	2607	Furfuyal alcohol(isomer) ^{b)}	2.82	
		Total heterocyclic compounds	(16.17)	(6.40)
Phenols				
73	2938	Methylsalicylate	0.32	1.62
93	5378	4-Vinyl phenol	(0.87)	(1.62)
		Total phenols	(1.19)	(3.24)

a) Scan No is equal to retention time(sec)

b) Tentatively identified compound

c) peak area(%)

확인하였다.

감잎차에서는 α -copaene를 포함한 hydrocarbon류 10종, linalool을 포함한 terpene alcohol류 4종, trans-2-hexenal을 포함한 terpene 이외의 alcohol류 13종, 2-methylhepte-2-en-6-one을 포함한 ketone류 11종, 2-hexenal을 포함한 aldehyde류 13종, cis-3-hexenyl hexanoate를 포함한 ester류 8종, caproic acid을 포함한 hetero고리화합물 5종과 phenol 1종 등 총 71종류의 화합물을 확인하였다. 두충차에는 향기의 기여도가 낮은 hydrocarbon류의 양이 적고 ketone류와 aldehyde류 및 hetero고리화합물이 현저하게 많았다. 감잎차에는 지금까지 다른 차에서는 잘 알려지지 않은 hydrocarbon인 4,8-dimethyl-1,7-nonadiene과 1,3-dimethylcyclopentadiene이 추정되었다. 두충차와 감잎차에 기여하는 향기성분은 본래 잎에서 유래하는 화합물과 제조공정 중에 새롭게 생성되는 화합물로 나누어 생각할 수가 있다. cis-3-hexenol은 두충차와 감잎차에 다량 포함되어 있다. 특히 녹차의 경우 cis-3-hexenol은 蒸熟 조각에 의해 더 많이 생성되는 것으로⁽¹²⁾ hexanol과 더불어 신선한 풀냄새를 나타낸다. Terpene alcohol인 linalool은 두 가지 대용차에 모두 많은 양 포함되어 있었다. 이것은 그의 산화물인 linalool oxide와 더불어 가벼운 꽃향기를 풍기는 화합물로서 스리랑카산 홍차에 많이 함유되어 있다⁽¹³⁾. Linolenic acid 유래로 알려져 있는 2,4-heptadienal도 양쪽 대용차 향기성분으로 많이 포함되어 있다. 이것은 acid⁽¹⁴⁾와 더불어 녹차의 보관 중에 생성되는 off-flavor로 알려져 있으므로⁽¹⁵⁾ 두충차 및 감잎차의 보관 중에 상당한 양이 생성된 것으로 생각된다. Ester 화합물로서 양쪽 모두가 cis-3-hexenyl hexanoate를 소량 포함하고 있는데 이것은 green, fruity, fatty로 표현되는 화합물로서 녹차의 특유향에 기여한다⁽¹⁶⁾. 또 jasmine향인 jasmine lactone이 두충차에 다소 함유되어 있고 감잎차에는 소량 함유되어 있었다. 꽃향기와 함께 복숭아, 살구와 같은 과일향기를 띠는 methyl jasmonate는 감잎차에 소량 함유되어 있었다. 이 두 가지 화합물은 스리랑카산 홍차⁽¹⁷⁾와 반발효차인 包種茶⁽¹⁸⁾에 다량 함유되어 있다. Ketone 화합물인 β -ionone과 epoxy- β -ionone이 특히 두충차에 현저하게 많았다. 이것들은 양적으로는 적었지만 ester 화합물인 dihydroactinidiolide와 함께 ionone계의 달콤하고 중후한 꽃향기에 기여하는 화합물로 β -carotene을 180°C로 가열하면 생성된다⁽¹⁹⁾. 두충차에는 hetero 고리화합물 특히 2-furfural과 2-furfuryl alcohol이 차지하는 비율이 컸다. 주목할 것은 2-furfural 및 2-furfuryl alcohol과 MS pattern상 동일한 화합물이 두충차에 존재하였는데 지금까지 차의 성분으로 밝혀진 예는 없다. 표준물질이 없어 동정할 수는 없었으나 그 이성체로

추정했다. 이상의 실험결과를 종합하면 두충차에는 향기에 기여도가 낮은 hydrocarbon류는 적게 포함되고 ketone류, aldehyde류와 hetero 고리화합물의 함량이 많았고 꽃향기에 기여하는 화합물들이 많은 것이 특징적이었다. 이것은 두충차의 제조공정이 홍차의 그것과 유사하기 때문에 홍차에서 oxidase를 중심으로 하는 효소반응이 진행됨에 따라 향기성분에도 산화물 및 aldehyde류 등의 관능기를 가진 화합물이 많듯이⁽²⁰⁾ 두충차 발효 중에 새로운 화합물들이 생성되었기 때문이라 생각된다. 감잎차에는 향기에 기여도가 낮은 hydrocarbon류의 함량이 많고 ketone류나 aldehyde류의 함량은 두충차에 비해 적으며, hetero 고리화합물은 매우 적은 경향을 나타내었다. 이와 같이 향기 화합물의 종류와 성분비의 차이가 관능적으로도 두충차와 감잎차가 각각 특징적인 향기를 띠게 하는 원인이라 생각된다.

요 약

국산 대용차 중 시판되고 있는 두충차와 감잎차의 향기성분을 연속증류 추출법으로 추출하여 GC-MS에 의하여 분석, 동정하였다. 두충차에서는 hydrocarbon류 3종, alcohol류 17종, ketone류 15종, aldehyde류 16종, acid류 8종, hetero 고리화합물류 8종과 phenol류 2종을 포함한 총 77종류의 향기성분을 확인하였다. 두충차에 많이 존재하는 ketone류(14.59%) aldehyde류(23.31%)와 hetero 고리화합물(16.71%)들은 두충차의 특징인 달콤하고 한약재에 가까운 향기에 기여한다고 생각된다. 감잎차에서는 hydrocarbon류 10종, alcohol류 17종, ketone류 11종, aldehyde류 13종, ester류 8종, acid류 6종, hetero 고리화합물 5종과 phenol류 1종을 포함한 총 71종을 확인하였다. 감잎차에는 향기의 기여도가 낮은 hydrocarbon류의 함량(10.40%)이 두충차에 비해 많았고 alcohol류의 함량(25.57%)이 현저하게 많아 은은하고 순한 감잎차의 특유향에 기여한다고 생각된다.

감사의 말

이 연구는 동의대학교 교내 학술조성연구비의 지원으로 이루어졌음을 밝히며 감사를 드립니다.

문 헌

1. 석용운 : 한국차예. 도서출판, p.19(1987)
2. 김동연 : 한국산 녹차의 현황과 전망. 한국식품과학회 1차 국제녹차세미나초록(1989)
3. 유태중 : 식품보감. 문운당, p.109(1988)

4. 唐愼微等：經史證類 大觀本草, p.351(1971)
5. 李時珍：本草綱目 卷 35, p.1136(1590)
6. 오정수, 조영환：한국산 두충차의 화학성분. 동국대학교 연구논문집, 7, 167(1977)
7. 김영배, 강명희, 이서래：한국산 두충차의 품질에 관한 연구. 한국식품과학회지, 8, 70(1976)
8. 심상룡：약차와 생즙. 창조사, p.66(1980)
9. 江蘇新醫院編：中藥大辭典. 上海科學技術出版社, p.15 27(1978)
10. Teranishi, R., Flath, R.A. and Sugisawa, H. : *Flavor Research*, Marcel Dekker, Inc, New York, p.234(1981)
11. 차원섭, 김광수：감잎차 제조방법이 제품의 품질에 미치는 영향. 상주농업전문대논문집, 23, 109(1984)
12. 深津修一, 岩浅深：前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)
13. 藤卷正生, 服部達彦, 林和夫, 荒井綜一：香料の寺典. 朝倉書店, 東京, p.169(1982)
14. Horita, H. : Off-flavor components of green tea during preservation. *JARQ*, 21, 192(1987)
15. 原利男, 久保田悦郎：茶貯蔵中の香氣成分の變化. 日本農芸化学会誌, 56, 625(1982)
16. Takei, Y., Ishiwata, K. and Yamanishi, T. : Aroma Components Characteristic of Spring green tea. *Agric. Biol. Chem.*, 40, 2151(1976)
17. Yamanishi, T., Kawatsu, M., Yokoyama, T. and Nakatani, Y. : Methyl jasmonate and lactones including jasmine lactone in ceylon tea. *Agric. Biol. Chem.*, 37, 1075(1973)
18. Yamanishi, T., Kosuge, M., Tokitomo, Y. and Maeda, R. : Flavor constituents of pouchong tea and a comparison of the aroma pattern with jasmine tea. *Agric. Biol. Chem.*, 44, 2139(1980)
19. 山島かほる, 山西貞：Beta-caroteneの熱分解. 日本農芸化学会誌, 47, 79(1973)
20. 小林彰夫：農産食品. 文永堂, 東京, p.169(1984)

(1990년 3월 29일 접수)