

고려인삼엽차의 제조방법에 따른 화학성분 조성

†장 현 기
숭의여자대학 식품영양과

Effect of Processing Methods on the Chemical Composition of *Panax ginseng* Leaf Tea

†Hyun-Ki Chang

Department of Food & Nutrition, Soong-Eui Women's College, Seoul, Korea

Abstract

Panax ginseng leaves are produced as the by-product when *Panax ginseng* roots were harvested. The *Panax ginseng* leaves was examined for the applicable possibility as the functional food. In this study, the changes in chemical composition of *Panax ginseng* leaves was examined by three methods as the hot-air dried(DRT), the aged tea(AGT) and the heat processed tea(HPT). The general composition of *Panax ginseng* leaves tea was shown as similar results in 3 different process methods. The level of the crude lipid and reducing sugar concentration were decreased slightly in HPT. The free sugar content of DRT was higher than the HPT and AGT. The existence of the higher content of free sugar composition in order are sucrose, fructose and glucose. The concentration of serine was the highest in the free amino acids, which were shown from 309.6 mg% to 336.6 mg%. The contents of free amino acid in *Panax ginseng* leaves made by DRT was higher than by AGT and HPT. The concentration of Ca was shown as the highest content among the minerals and was 2,115 mg%. The contents of minerals were existed in order of Ca, K, Mg, P, Na, Mn, Fe, Zn and Cu. But there were hardly any remarkable differences of mineral concentrations of *Panax ginseng* leaves tea made by different processing methods. The concentration of water soluble solid of *Panax ginseng* leaves tea processed by HPT was higher than by DRT and AGT. The concentration of ascorbic acid was shown the highest value of 424.4mg% in HPT. There was no differences in the fatty acid composition according to their processing methods. The concentration of palmitic acid was higher than that of other fatty acid. The order of fatty acid concentration were palmitic acid, linoleic acid, linolenic acid, oleic acid and stearic acid, abundantly. As a conclusion, HPT was shown as the best process method for the production of *Panax ginseng* leaves tea.

Key words : *ginseng leaf tea*, tea extracts, chemical composition

서 론

고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Meyer)은 오가과(五加科) 인삼속에 속하는 다년생 초본류로서 동양 최고의

본 연구는 2004년도 숭의여자대학 학술연구비 지원에 의하여 수행되었음.

† Corresponding author : Hyun-Ki Chang, Department of Food & Nutrition, Soong-Eui Women's College, 8-3 Yejang-Dong, Jung-Gu, Seoul, Korea.

Tel : +82-2-3708-9247, Fax: +82-2-3708-9121, E-mail: hkchang@sewc.ac.kr

본초서인 신농본초경(神農本草經)에 불로장생(不老長生)의 약효를 지닌 상약으로 소개된 이래 수천년간 민간과 한방의약에서 사용되어왔던 우리나라의 대표적인 특산물이다.¹⁾ 고려인삼의 주요한 생리활성물질은 1957년 Brekhman²⁾이 주장한 인삼 사포닌(ginsenosides)을 비롯하여 항암성분으로 주목되는 폴리아세틸렌^{3,4)}, 항산화 활성작용을 하는 페놀^{5,6)}, 합질소화합물, 펩티드^{7,8)} 및 무기질⁹⁾ 등의 많은 성분들이 보고되면서 그 수요가 점차 증가되고 있다.

최근 인삼근을 형성할 때 광합성과 밀접한 관계를 갖고 있는 인삼엽에 대해 조사포닌 함량이 10~17%^{10,11)} 정도로 인삼근에 비해 높을 뿐만 아니라 Saito 등¹²⁾에 의해 조사포닌 분획물에서 중추신경 억제, 신경이완, 진통, 혈압 상승, 부교감신경 흥분, histamine 유사작용 등이 나타난 반면 조사포닌을 좀더 정제된 결과 중추신경 억제, 혈압 강하, atropine 유사작용을 갖는 등 약리 효능이 밝혀진 이후 더욱 관심이 높아지고 있다.

한편 Zhang 등¹³⁾은 인삼엽에서 ginsenoside-F₁, F₂, F₃ 이외에 미량 사포닌 성분으로 3 β , 6 α , 12 β -trihydroxy-dammar-20(22),24-diene-6-O- α -L-rhaminopyranosyl-(1 \rightarrow 2)- β -D-glucopyranoside를 분리, 규명하고 ginsenoside F₄로 명명하였으며 계속해서 새로운 23-oxygenated dammarane 사포닌을 분리하여 ginsenoside La로 명명하였다. 한 등¹⁴⁾은 인삼엽, 줄기 추출물의 안전성 평가에서 정상적인 간과 신경세포의 생존율에는 negative effect를 나타내지 않았고, 미토콘드리아와 라이소솜 수준에서 세포독성을 보이지 않았음을 보고하는 등 인삼엽의 식품학적 가치가 새롭게 평가되고 있다. 이와 같이 인삼엽은 의약적 자원으로서 가치를 갖고 있음에도 유용하게 활용되지 못하고 대부분 폐기되고 있는 실정이다.

오늘날 세계 인삼시장에서 고려인삼의 시장 점유율이 3% 정도¹⁵⁾에 불과한 현실을 감안한다면 앞으로 인삼엽 등 다양한 소재를 중심으로 간편하게 사용할 수 있는 기능성 고부가가치의 인삼제품을 개발하는 것이 시급한 과제이다.

따라서 본 연구에서는 인삼엽을 소재로 하여 우리나라의 전통차로 계승, 발전시키고자 몇가지 방법으로 인삼엽차를 제조하고 인삼 사포닌 성분의 함량 변화를 보고한 전보¹⁶⁾에 이어 제조방법에 따른 화학성분의 변화를 비교 조사하고 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 재 료

본 연구에 사용한 인삼엽차는 전보¹⁶⁾와 같이 3가지 방법으로 건조차(hot air dried tea, DRT), 숙성차(aged tea, AGT), 열처리차(heat processed tea, HPT) 등을 제조하여 사용하였다. 또한 인삼엽차의 침출액(차물)시료는 일반적인 녹차류에 준하여 인삼엽차 각 2.0 g씩을 비이커에 취하고 끓인 증류수 200 mL를 가하여 5분간 침출, 여과하여 얻은 여액을 침출액 시료로 사용하였다.

2. 실험방법

1) 일반성분 및 가용성 추출물 함량

일반성분은 A.O.A.C법¹⁷⁾, 환원당은 Somogyi 변법에 의해 전보¹⁸⁾와 같이 분석하였다.

가용성 추출물 함량은 일상적인 차의 음용시와 유사한 조건으로 시료 1 g에 증류수 100 mL를 가하여 자비추출하였으며 추출액의 2~3 mL를 증발, 건조시켜서 중량법으로 측정하였다. 추출시간은 각각 5분, 30분, 90분으로 하였다.

2) 유리당 및 유리아미노산 분석

전보¹⁸⁾와 같이 유리당은 HPLC, 유리아미노산은 Ion chromatography(4,500I, Dionex Co., USA)를 이용하여 정량하였다.

3) 무기질 및 비타민 C의 분석

전보¹⁸⁾와 같이 무기질 함량은 유도결합플라즈마법(Inductively Coupled Plasma-Atomic Emission Spectrometry), 총 비타민 C 함량은 2,4-dinitrophenylhydrazin (DNP)법으로 정량하였다.

4) 지방산의 분석

Gas Chromatography(Hewlett-Packard 5890 II, USA)를 이용하여 전보¹⁸⁾와 같이 정량하였다. 지방산 표준품은 Sigma Chemical Co.의 fatty acid methylester를 사용하였다.

5) 색도 측정

제조방법에 따른 인삼엽차의 분말시료에 대한 색도는 색차계(Chromameter, Model, CR-200, Minolta Co., Japan)를 사용하여 측정하였다. 즉, 시료를 입도 40 mesh로 분쇄한 다음, 직경 10 cm 용기에 균일하게 5 g씩 넣고 색차계를 사용하여 표변색도 값인 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)를 측정하였다¹⁹⁾. 이때 사용된 표준백판(standard plate)의 L, a, b값은 각각 97.67, -0.57

및 2.70이었다. 침출액의 색도 측정은 시료 2 g을 증류수 100 mL에 넣고 5분, 30분간 추출한 후 여과하고 다시 8,000 rpm으로 원심분리 후 색차계로 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분 및 가용성 추출물 함량

인삼엽차의 제조방법에 따른 일반성분을 조사한 결과 Table 1과 같이 대부분 유사하였으나 조지방, 환원당에서 상이한 결과를 나타내었다. 즉, 조지방 함량은 DRT에 비해 AGT, HPT 순으로 감소하였는데 숙성 및 고온처리에 의해 지방성분이 일부 분해되어 감소된 것으로 생각된다. 이는 문²⁰⁾의 인삼엽을 가열 또는 숙성처리할 때 조지방 함량이 감소하였다는 보고와 일치하였다. 환원당 함량은 HPT에서 감소하였으며 이는 가열 처리에 의한 amino-carbonyl 반응이 관여하였음을 시사하고 있다. 박 등²¹⁾의 홍삼을 170~250℃로 30분간 볶음처리하였을 때 환원당은 amino-carbonyl 반응에 의해 감소하였다는 보고와 유사하였다.

한편 AGT는 환원당 함량이 증가하였는데 이는 인삼엽이 30℃에서 숙성처리 중 cellulose 등 다당류가 가수분해효소에 의해 분해된 것으로 보인다.

인삼엽차의 제조방법에 따른 가용분 함량을 열탕에서 추출시간에 따라 측정한 결과는 Table 2와 같다.

즉, 5분간 침출시 가용분은 HPT가 42.23~44.82%로서 가장 높았고 AGT, DRT 순이었다. 총 가용성 추출량에 대한 5분간 추출량의 백분율인 5분 용출율은 HPT, AGT가 93.59~94.86%로 DRT보다 다소 높았으며 30분 용출율은 5분 용출율과 유사한 경향이었으나 용출율 증가는 3~4% 정도에 불과함으로써 가용성 물질은 단시간내에 대부분 침출되는 결과를 나타내었다. 이러한 결과는 서 등²²⁾의 보리차를 232℃에서 40분간 볶았을 때 수용성 고형분 함량이 증가하였고 박 등²¹⁾이 인삼을 200℃로 가열할 때 수용성 고형분 함량이 증가하였다는 보고와 일치하였다.

이와 같이 가열처리에 의해 가용성 물질의 함량이

Table 2. Water soluble solid contents of ginseng leaf tea processed by different methods
(dry basis, %)

Extraction time ¹⁾	DRT ²⁾	AGT	HPT
5 min (A)	42.14	42.96	44.82
30 min (B)	43.98	44.26	45.62
90 min (C)	45.32	45.56	47.25
A/C (%)	92.98	94.29	94.86
B/C (%)	97.04	97.15	96.55

¹⁾ Samples were extracted with hot water at 95±2℃.

²⁾ Refer to Table 1.

증가되는 현상은 가열처리에 따른 체적팽창²³⁾에 의해 식물체 조직의 일부가 붕괴되고 이들 성분의 용출을 방해하는 성분들이 불용화되기 때문인 것으로 생각된다.

양 등²⁴⁾은 인삼엽차의 가용분함량은 5분 열탕 추출시 31.24~37.15%였다는 보고와 본 실험결과를 비교하면 매우 낮은 함량을 보였는데 이는 엽차의 채엽시기, 재배지역, 제조방법의 차이에서 연유한 것으로 생각된다.

일반적으로 차류의 음용성분은 열탕 중에 침출되는 가용성 성분으로 이들 가용성 물질 중에는 생리활성 물질을 비롯하여 차의 고유한 맛, 향기, 색깔 등을 나타내는 성분도 함유되어 있어 품질을 좌우하는 중요 요소로 평가된다.

2. 유리당 및 유리아미노산 함량

인삼엽차의 제조방법에 따른 유리당 함량은 Table 3과 같다. 총유리당은 3.74~6.07%이었고, sucrose 2.32~3.98%, fructose 1.23~2.26%, glucose 0.19~0.87%로서 AGT에서 숙성과정 중 각종 효소작용에 의해 fructose, glucose 함량이 증가된 반면 HPT는 glucose, sucrose 함량이 DRT에 비해 44~68%가 손실되었다. 이는 가열 공정 중 유리당 성분이 향기 생성 및 갈색화 반응에

Table 1. Proximate composition of ginseng leaf tea processed by different methods (dry basis, %)

Tea samples	Moisture	Crude ash	Crude fat	Crude protein	Carbohydrate	Total sugar	Reducing sugar
DRT ¹⁾	6.22	7.11	2.40	16.78	67.49	28.04	6.78
AGT ²⁾	6.69	7.28	1.76	16.96	67.31	28.45	7.43
HPT ³⁾	6.40	7.19	1.42	16.35	68.64	27.53	5.92

¹⁾ DRT : Hot air dried tea, ²⁾ AGT : Aged tea, ³⁾ HPT : Heat processed tea.

관여하여 일어나는 감소 현상으로 품질에 미치는 영향이 비교적 클 것으로 보인다.

권 등²⁵⁾의 인삼엽차의 유리당은 fructose, glucose, sucrose의 3종이 검출되었다는 보고와 일치하였으나 그 함량은 각각 0.88%, 0.57%, 0.63%의 비교적 낮은 결과로서 채엽시기, 제조방법의 차이에서 연유된 것으로 생각된다.

인삼엽차 침출액(차물)의 유리당 함량은 Table 3과

같이 총유리당은 1.06~2.09%로서 HPT, AGT가 비교적 높은 함량을 나타내었다. 이는 총유리당에 대한 용출율이 DRT에 비해 HPT가 41~52%, AGT 26~35%로 높은 결과 때문이다. 그리고 차물에서 glucose는 검출되지 않았다.

인삼엽차의 유리아미노산 함량은 Table 4와 같이 제조방법간 다소의 함량 차이가 나타났다. 즉 유리아미노산 함량은 serine이 가장 높은 309.6~336.6 mg%로 총

Table 3. Changes of free sugar contents in ginseng leaf teas and tea extracts processed by different methods

Free sugar	Ginseng leaf teas(dry basis, %)			Tea extracts(g/100g of ex.) ¹⁾		
	DRT ²⁾	AGT	HPT	DRT	AGT	HPT
Glucose	0.51	0.87	0.19	.	.	.
Fructose	1.58	2.26	1.23	0.52	1.24	0.88
Sucrose	3.98	2.83	2.32	0.54	0.85	1.06
Total	6.07	5.96	3.74	1.06	2.09	1.94

¹⁾ Tea extracts was made from ginseng leaf tea (2% solid) at hot water (95±2°C) for 5 min.

²⁾ Refer to Table 1.

Table 4. Changes in free amino acid contents in ginseng leaf teas and tea extracts processed by different methods
(dry basis, mg/100g)

Free amino acid	Ginseng leaf teas			Tea extracts ¹⁾		
	DRT ²⁾	AGT	HPT	DRT	AGT	HPT
Aspartic acid	76.2	75.9	74.9	2.6	1.8	2.5
Threonine	35.4	34.1	37.1	1.1	0.8	0.8
Serine	336.6	331.2	309.6	6.9	6.7	7.1
Glutamic acid	42.2	36.3	45.8	0.9	0.6	0.8
Glycine	10.5	10.1	9.4	0.2	0.2	0.2
Alanine	54.8	54.2	49.8	1.1	1.0	1.1
Valine	97.8	93.5	98.4	2.0	2.0	1.9
Methionine
Isoleucine	51.8	51.6	40.5	0.8	0.8	0.7
Leucine	69.5	68.8	46.8	1.1	1.1	0.8
Phenylalanine	44.9	45.9	39.3	0.8	0.8	0.7
Lysine	74.6	73.2	74.5	1.7	2.1	1.9
Histidine	25.8	25.5	25.6	0.8	0.6	0.8
Tryptophan	61.0	47.9	49.5	2.3	1.3	1.8
Arginine	19.2	19.0	19.1	0.3	0.3	0.3
Total free amino acid(A)	1000.3	967.2	920.3	21.8	20.6	21.4
Total essential amino acid(B)	5.0	415.0	386.1	9.8	9.4	8.6
B/A (%)	43.5	42.9	41.9	44.9	45.6	40.2

¹⁾ Tea extracts was made from ginseng leaf tea(2% solid) at hot water(95±2°C) for 5 min.

²⁾ Refer to Table 1.

아미노산의 33.65~34.24%를 차지하였고, 다음으로 valine 93.5~98.4 mg%, leucine, isoleucine, aspartic acid, lysine 순으로 HPT, AGT에서 약간 감소하는 경향을 나타냈으며 methionine은 공통적으로 검출되지 않았다. 특히 가열처리한 HPT의 총 유리아미노산 함량은 DRT에 비해 약 8% 감소하였는데 가열에 의해 아미노산류가 갈색화 반응으로 일부 소모된 것으로 생각된다. 이는 미숙한 보리잎을 볶음처리할 때 유리아미노산은 감소하였다는 이 등²⁶⁾의 보고와 일치하였다.

한편 권 등²⁵⁾은 인삼엽차에서 총 유리아미노산 함량이 586 mg%이었으며 aspartic acid가 158 mg%로 가장 높았고, glutamic acid, methionine 등 16종의 아미노산을 검출하였다는 보고와는 다소 상이하였다. 이 같은 결과는 채엽시기, 생육환경, 제조방법 등의 차이에 의한 것으로 생각된다.

인삼엽차의 5분간 열탕 침출액(차물)에 대한 유리아미노산 함량은 Table 4와 같이 인삼엽차와 유사한 경향으로 serine이 가장 높은 함량을 보였고 총아미노산의 31.65~33.18 %를 차지하였다. 침출액 중 유리아미노산은 생리활성물질의 구성성분으로 중요하나 그 자체가 독특한 정미성분이기도 하다. Kato 등²⁷⁾은 aspartic acid와 glutamic acid가 여러 아미노산이 갖는 맛의 한계값(taste threshold value) 중에서 가장 낮은 농도에서 감지됨을 보고한 바 있다. 따라서 침출액 중 다량 함유되어 있는 glutamic acid, aspartic acid 등은 다른 향기성분과 함께 풍미 향상에 크게 기여하는 것으로 보인다.

3. 무기질 및 비타민 C 함량

인삼엽차의 무기질 함량은 Table 5와 같이 제조방법에 따라 큰 차이는 나타나지 않았다. 무기성분 중 Ca

함량이 2,071.2~2,115.0 mg%로 가장 높았고, K, Mg, P, Na, Mn 순으로 Cu, Zn을 제외하면 20 mg% 이상의 비교적 높은 함량을 나타내었다. 이는 권 등²⁶⁾이 인삼엽차의 Ca 함량은 2,872 mg%로 가장 높았고, K, Na, Cu, Mg, Fe, P, Zn 순이었다는 보고와 유사한 경향이었으나 Cu 등의 함량 차이는 인삼엽의 세척 등 전처리 과정과 재배지역의 차이에서 연유한 것으로 생각된다. Nielson²⁸⁾은 식물체의 무기질 함량은 재배지역의 토양 조성에 따라 상이하음을 지적한 바 있다.

인삼엽차의 음용형태인 열탕 침출액의 무기질 함량은 Table 5와 같이 K가 831.5~922.5 mg%로 가장 높았고 다음으로 Ca 471.0~708.5 mg% Mg 152.5~196.0 mg%, P 85.0~103.0 mg%, Na, Mn, Fe, Zn, Cu 순으로 인삼엽차의 무기질 함량순위와 유사하였으나 일부 순위가 뒤바뀐 결과를 보였는데 이는 물 추출에 따른 무기성분간의 이행율 차이에서 연유한 것으로 생각된다. 인삼엽차의 물 침출액에서 무기성분간의 이행율은 Table 6과 같이 제조방법에 따라 상이하였기 때문이다. 특히 Na 이온의 이행율은 89.01~94.72%로 가장 높았고 다음으로 Zn 이온, K 이온 순으로 Ca 이온의 이행율이 가장 낮았으며 제조방법 중에서 HPT의 이행율이 가장 높았다.

이 등²⁹⁾의 오미자 물 추출물 중 무기성분의 이행율은 Fe 이온이 가장 높았고 Mn 이온이 가장 낮았다는 보고와는 상이하였는데 이는 재료 및 제조방법 등의 차이에서 연유한 것으로 생각된다.

이와 같이 열탕 침출액에서 비교적 높은 함량을 나타낸 Mg은 신경의 흥분억제와 효소작용을 촉진시키며³⁰⁾ Zn은 다양한 호르몬 및 효소의 구성성분일 뿐만 아니라 탄수화물, 지질, 단백질 대사에 관여하고 면역체계를 유지하는 필수적인 성분^{31,32)}이다. 또한 Mn, Cu는

Table 5. Changes of mineral and vitamin C contents in ginseng leaf teas and tea extracts processed by different methods (dry basis, mg/100g)

Samples	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Zn	Mn	Cu	Ge	Vit. C	
Ginseng leaf tea	DRT ¹⁾	211.3	1334.3	297.9	2110.4	57.3	22.7	3.7	47.3	0.7	ND ³⁾	368.7
	AGT	202.2	1240.5	290.5	2071.2	52.5	22.3	5.6	46.1	0.6	ND	364.6
	HPT	208.6	1230.6	294.0	2115.0	54.9	23.4	3.8	45.6	0.7	ND	424.4
Tea extracts ²⁾	DRT	86.0	831.5	152.5	471.0	51.0	10.0	3.0	19.0	0.1	ND	338.5
	AGT	103.0	922.5	179.0	659.0	49.0	11.2	4.5	21.5	0.2	ND	329.5
	HPT	85.0	915.5	196.0	708.5	52.0	12.0	3.5	22.0	0.2	ND	394.4

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Tea extracts was made from ginseng leaf tea (2% solid) at hot water (95±2°C) for 5 min.

³⁾ Not detected.

Table 6. The percentages of each ion in water extracts on the basis of original amount of ion in ginseng leaf teas (%)

Ions Samples	P	K	Mg	Ca	Na	Fe	Zn	Mn	Cu	Ge	Vit. C
DRT ¹⁾	40.70	62.32	51.19	22.32	89.01	44.05	81.08	40.17	14.29	ND ²⁾	91.81
AGT	50.91	74.37	60.68	31.82	93.33	50.22	80.36	46.64	33.33	ND	90.37
HPT	40.75	74.40	66.67	33.50	94.72	51.28	92.11	48.46	28.57	ND	92.96

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Not detected.

체내 유해 활성산소의 제거에 관여하는 superoxide dismutase의 구성성분³³⁾으로 알려지고 있다. 따라서 인삼엽차는 무기질의 우수한 급원으로 기대된다.

인삼엽차의 제조방법에 따른 총 비타민 C 함량은 Table 5와 같이 364.6~424.4 mg%로서 매우 높은 수준이었으며 AGT는 다소 감소한 반면 HPT에서 가장 높았다. 이는 숙성과정에서 산화효소의 작용으로 비타민 C 일부가 파괴되었음을 보여주며 HPT는 가열에 대한 안정성을 갖고 있는 것으로 생각된다.

양 등²⁴⁾이 인삼엽차의 비타민 C 함량은 배초벌에서 160.79 mg%로 가장 높았고 발효법은 비교적 낮았다는 보고와 일치하였으나 그 함량은 매우 낮은 수준이었다.

한편 인삼엽차의 침출액 중 비타민 C 함량은 329.5~394.4 mg%로 비교적 높았으며 제조방법에서는 HPT가 가장 높았다.(Table 5) 이는 침출액 중 비타민 C 이행율이 90.37~92.96%로 매우 높았다는 점에서 연유하는 것으로 생각된다.

따라서 인삼엽차는 열탕에서 단시간의 침출조건에서도 90%에 달하는 비타민 C가 쉽게 용출되는 특성을 보임으로써 비타민 C의 좋은 급원으로 기대된다.

4. 지방산의 함량

인삼엽차 총 지질의 지방산 조성은 Table 7과 같이 제조방법간에 큰 차이가 나타나지 않았으며 palmitic acid가 38.13~40.88%로 가장 높았고 linoleic acid, linolenic acid, oleic acid, stearic acid 순으로 포화지방산과 불포화지방산의 비는 약 1.01~1.17:1이었다. 이는 인삼엽차의 지방산 조성은 palmitic acid가 43.89%로 가장 높았고 linoleic acid, oleic acid 순이었다는 권 등²⁵⁾의 보고와 유사하였다.

따라서 인삼엽차의 제조방법에 따른 지방산 조성이나 패턴의 변화는 거의 없는 것으로 보아 숙성 및 가열처리 조건 하에서의 지방산 조성은 비교적 안정한 것

Table 7. Changes of fatty acid composition of ginseng leaf teas processed by different methods (dry basis, %)

Fatty acids	DRT ¹⁾	AGT	HPT
Palmitic acid	40.88	40.40	38.13
Stearic acid	4.51	4.71	4.30
Oleic acid	8.29	8.83	7.76
Linoleic acid	21.51	21.97	20.98
Linolenic acid	10.15	13.92	11.17
Total saturated fatty acid	45.39	45.11	42.43
Total unsaturated fatty acid	39.95	44.72	39.91
Polyunsaturated fatty acid (18:2+18:3)	31.66	35.89	32.15

¹⁾ Refer to Table 1.

으로 생각된다. 한편 본 논문의 결과는 최³⁴⁾ 등이 인삼근의 동체내층(pith)과 동체피층(cortex) 부위의 유리지질의 지방산을 분석한 결과 linoleic acid가 각각 83.84%, 48.42%로 가장 높았고 palmitic acid가 4.58%, 12.09%였다는 보고와 상이한 조성을 나타내었다.

5. 색도의 변화

인삼엽차의 제조방법에 따른 색도를 측정된 결과 Table 8과 같이 명도(L값), 적색도(a값) 및 황색도(b값)에서 서로 상이하였다. 즉 DRT에 비해 AGT, HPT에서 L값은 감소한 반면 a값은 증가되어 외관 색조는 어두운 황색을 나타냈는데, 이는 숙성 또는 가열처리 과정에서 각종 효소작용과 amino-carbonyl 반응에 의해 chlorophyll의 녹색이 소실되거나 갈변 색소가 생성된 결과로 생각된다. 특히 HPT에서의 가열처리 방법은 갈색 색소의 생성뿐만 아니라 풋냄새가 제거되며 감미로운 향기가 생성되는 등 품질 향상과 밀접한 관계가 있으므로 색도의 측정은 가열처리 정도의 한 지표로

Table 8. Changes in color of ginseng leaf teas and tea extracts²⁾ processed by different methods

Samples ¹⁾	Ginseng leaf tea			Tea extracts					
	L ⁴⁾	a	b	5 min. ³⁾			30 min.		
				L	a	b	L	a	b
DRT	44.9	-6.7	9.7	19.8	-1.4	0.5	19.4	-1.2	0.2
AGT	40.5	-3.9	7.8	20.1	-0.6	0.5	19.8	-0.7	0.2
HPT	42.2	-2.9	9.8	20.9	-0.8	0.6	20.5	-0.9	0.2

¹⁾ Refer to Table 1.

²⁾ Tea extracts was made from ginseng leaf tea (2% solid) at hot water (95±2°C).

³⁾ Extraction time.

⁴⁾ L : Degree of lightness (white +100 ↔ 0 black).

a : Degree of redness (red +60 ↔ 0 ↔ -60 green).

b : Degree of yellowness (yellow +60 ↔ 0 ↔ -60 blue).

서 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

한편 인삼엽차의 음용형태인 5분간 열탕 침출액의 색도는 제조방법에 따라 큰 차이는 없으나 DRT에 비해 HPT에서 L과 a값은 증가하여 적황색이 높아지는 갈색을 나타내었다. 30분간 침출액의 색도는 5분간 침출액과 비슷한 경향을 보인다.

이는 권 등³⁵⁾이 인삼엽차의 5, 30분간 추출액의 색도를 측정한 결과 L, a 및 b값은 각각 100, 0.1, 1.8 이었으며 30분간 추출시에는 L값이 감소하였다는 보고와 유사하였다.

요 약

인삼의 생산과정에서 부산물로 얻어지는 인삼엽을 건강 기능성 식품의 소재로 활용 가능성을 모색하기 위하여 인삼엽차를 건조법(DRT), 숙성법(AGT), 열처리법(HPT) 등 3가지 방법으로 제조하고 화학적 조성의 변화를 조사하였다. 인삼엽차의 제조방법에 따른 일반성분 함량은 거의 유사하였으나 조지방, 환원당 함량은 HPT에서 감소되는 경향을 나타내었다. 유리당 함량은 DRT가 6.07%로 가장 많았으며 sucrose, fructose, glucose 순이었다. 유리아미노산의 조성은 serine 이 309.6~336.6 mg%로 가장 높았으며 valine, leucine, isoleucine, aspartic acid 순으로 그 함량이 높았고 DRT에 비하여 AGT, HPT에서 감소되는 추세를 나타내었다. 무기질 함량은 Ca 가 2,115 mg%로 가장 많았고 K, Mg, P, Na, Mn, Fe, Zn, Cu 순으로 제조방법 사이에 차이는 나타나지 않았으나 찻물의 무기질 함량을 좌우하는 침출율은 HPT가 가장 우수하였다. 특히 Zn, Mn, Mg 등은 면역체계를 유지하며 체내 유해 활성산소의

제거에 관여하는 무기질로서 이들 함량이 높다는 점은 인삼엽차의 우수성의 하나로 평가된다. 인삼엽차의 총 비타민 C 함량은 HPT가 424.4 mg%로 가장 많았으며 침출율도 가장 높았다. 지방산 조성은 제조방법간 차이는 나타나지 않았으며 palmitic acid가 가장 높았고 linoleic acid, linolenic acid, oleic acid, stearic acid 순이었다. 한편 인삼엽차의 색도는 DRT에 비해 AGT, HPT에서 L값이 감소하고 a값은 증가하여 갈색 물질의 증가를 나타내었다. 이상의 결과를 종합해볼 때 인삼엽차의 제조방법은 열처리법(HPT)에서 가장 우수한 품질을 나타낸 것으로 생각한다.

참고문헌

1. 홍문화. 한국인삼사, pp.48. 삼화인쇄주식회사. 1980
2. Brekhman, II. *Panax ginseng*. Gosudarst Isdat et Med. Lit., pp.182. Leningrad, 1957
3. Hwang, WI and Oh, SK. Effects of petroleum extract of ginseng root on some enzyme activity in human colon cancer cell. *Korean J. Ginseng Sci.* 10:27-35. 1996
4. Ko, SR. Comparative study on chemical components and biological activities of panax species. Ph. D. Thesis, Chonbuk National Uni., Jeonju. 1993
5. Han, BH, Park, MH, Woo, LK, Woo, WS and Han, YN. Studies on the antioxidant components of Korean ginseng. *Proc. 2nd Int. Ginseng Symp.* pp.13. Korea Ginseng Research Institute, Seoul. 1978
6. Lee, HO and Park, OJ. Antioxidant effects of

- phenolic acid and ginseng extract in aqueous system. *Korean J. Food Sci. Technol.* 30:434-438. 1998
7. Choi, C, Yoon, SH, Bae, MJ and An, BJ. Protein and amino acid composition of Korean ginseng classified by years. *Korean J. Food Sci. Technol.* 17:1-4. 1985
 8. Hong, MW, Cho, YH and Choi, KJ. Korean ginseng research report. pp. 376-379. 1981
 9. Jeon, BS, Yang, JW, Park, CK, Ko, SR, Toshiro, H, Son, JR and Park, WJ. Composition of mineral components of ginseng on age and cultivated area. *Korean J. Food & Nutr.* 22:592-595. 1993
 10. Komatsu, M and Tomimori, T. Studies on the constituents of the herb of *Panax ginseng* C. A. Meyer. *Shoyakugaku Zasshi.* 20:21-24. 1966.
 11. Chang, HK. Changes of saponin contents in *Panax ginseng* leaves by different harvesting months. *Korean J. Food & Nutr.* 11:82-86. 1998
 12. Saito, H, Morita, M and Takagi, K. Pharmacological studies of *Panax ginseng* leaves. *Japan J. Pharmacol.* 23:43-47. 1973
 13. Zhang S, Yao, X, Chen, Y, Cui, C, Tezuka, T and Kikuchi, T. Ginsenoside La, a novel saponin from the leaves of *Panax ginseng*. *Chem. Pharm. Bull.* 37: 1966-1968. 1989
 14. Han, JH, Park, SJ, Ahn, CN, Wee, JJ, Kim, KY and Park, SH. Nutritional composition, ginsenoside content and fundamental safety evaluation with leaf and stem extract of *Panax ginseng*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 33:778-784. 2004
 15. Chung, HB, Lee, CB, Yoon, SW, Lee, JH, Choi, S, Ko, SK, Park, H and Lim, BO. Strategies of globalization for ginseng industry. Ijin publishing. Seoul. 2003.
 16. Chung, HK. Effect of processing methods on the saponin contents of *Panax ginseng* leaf tea. *Korean J. Food & Nutr.* 16:46-53. 2003
 17. A.O.A.C. *Official methods of analysis*, 15th ed, pp.788. The Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. 1990
 18. Chang, HK. Changes in chemical composition of *Panax ginseng* leaves by different harvesting months. *Korean J. Food & Nutr.* 13:6-12. 2000
 19. 이철호, 채수규, 이진근, 박봉상. 식품공업품질관리론, 유림문화사. 1983
 20. Moon, S and Yoon, SK. The effect of processing methods on the quality and physico-chemical characteristics of ginseng leaf tea. *Bull. Dongduk Women's Uni.* pp.237-252. 1988
 21. Park, MH, Kim, KC and Kim, JS. Changes in the physicochemical properties of ginseng by roasting. *Korean J. Ginseng Sci.* 17:228-231. 1993
 22. Suh, CS and Chun, JK. Relationships among the roasting conditions, colors and extractable solid content of roasting barley. *Korean J. Food Sci. Technol.* 13:334-339. 1981
 23. Hosoney, RC. In principles of cereal science and technology. AACC Inc. pp.300 Minnesota. 1986
 24. Yang, HC and Lee, SY. A study on the preparation of ginseng leaf tea. *J. Kor. Agric. Chem. Soc.* 21:51-57. 1979
 25. Kwon, JH, Byun, MW, Choi, JU and Yoon, HS. Chemical composition of *Panax ginseng* leaf tea. *Korean J. Ginseng Sci.* 16:1-6. 1992
 26. Lee, YT, Seog, HM, Kim, SS, Kim, KT and Hong, HD. Changes in physicochemical characteristics of immature barley kernels during roasting. *Korean J. Food Sci. Technol.* 26:336-342. 1994
 27. Kato, H, Rhue, MR and Nishimura, T. Flavor chemistry ; Role of free amino acids and peptides in food taste. Am. Chem. Soc., pp.158 .Washington, D.C. 1989
 28. Nielson, JD. A nordic symposium on soil/plant/animal/man interrelationship and implications to human health, mineral elements. Helsinki. 1981
 29. Lee, SR, Shin, HS. Recent food chemistry. pp.168-177. Shinkwang Pub. Co. 1988.
 30. Lee, JS, Lee, MG and Lee, SW. A study on the general components and minerals in parts of Omiza. *Korean J. Dietary Culture* 4:173-176. 1989
 31. Huber, AM and Gershoff, SN. Effect of zinc deficiency in rats on insulin release from the pancreas. *J. Nutr.* 103:1739-1743. 1973
 32. Springgate, CF, Millvan, AS and Loeb, LA. Studies on the role of zinc in DNA polymerase. *Fed. Proc. Amer. Soc. Exp. Biol.* 32:451-455. 1973
 33. Shin, MK. Science of green tea. *Korean J. Dietary Culture* 9:433-445. 1994
 34. Choi, KJ, Kim, MW and Kim, DH. Fatty acid compositions of the various parts of ginseng plant. *Kor. J. Food & Nutr.* 12:357-363. 1983

35. Kwon, JH, Byun, MW, Kim, SW, Cho, HO, Lee, YJ and Kim, JG. Extraction properties of constituents in ginseng leaf tea as influenced by decontamination

methods. *Kor. J. Food Hygiene* 5:1-6. 1990

(2005년 1월 24일 접수; 2005년 2월 20일 채택)