

국내 자생 동백나무의 잎과 꽃으로 만든 엽차와 화차의 주요성분

차영주* · 이장원* · 김주희** · 박민희* · 이숙영*†

*동신대학교 산업용가속기이용생물연구센터, **전남농업기술원 차시험장

Major Components of Teas Manufactured with Leaf and Flower of Korean Native *Camellia japonica* L.

Young Ju Cha*, Jang Won Lee*, Ju Hee Kim**, Min Hee Park*, and Sook Young Lee*†

*Biology Research Center for Industrial Accelerators, Dongshin Univ., Naju 520-714, Korea.

**Tea Experiment Station, Jeonnam Provincial ARES, Bosung 546-804, Korea.

ABSTRACT : The major compositions of leaf tea and flower tea were investigated to develop as a new functional tea using Korean native *Camellia japonica* L. Most of leaf teas, except flower tea, were considered as good materials with basic conditions for tea manufacture because water content was below 6%. Crude protein was the greatest component in roasted young leaf tea (RYLT), crude fats in roasted mature leaf tea (RMLT) and ashes in fermented young leaf tea (FYLT). Caffeine were present as the highest amount (5.18%) in steamed mature leaf tea (SMLT), showing less amount than green tea. Catechin were contained as the highest amount in all kinds of teas, especially FYLT was the highest (9.57%). Tannin, which highly related with tea quality including astringent taste, color and perfume, were present as the highest amount in FYLT. Vitamin C was highly detected in the tea from flowers (22.7 mg/100 g) rather than in the tea from leaves. The content of theanine were found in flower tea by 1,074 mg/100 g, and had about twofold of FYLT and RYLT. Among free amino acids, glutamic acid and aspartic acid were higher detected in SMLT and RMLT while asparagine was present as higher amounts in RYLT and FYLT, expecting these components can improve tea taste. Nucleic acids and their derivatives including GMP, hypoxanthine and AMP were detected as the higher amounts by 7.86, 8.57, and 12.67 $\mu\text{mol/g}$, respectively, however IMP content was even reduced by all manufacturing processes. In all kinds of tea, sugars such as glucose, fructose, sucrose and maltose were detected, specially glucose and fructose were found as highest amount in RFT by 65.5 and 59.6 nmol/0.1 mg, respectively.

Key words : *Camellia japonica*, leaf tea, flower tea, major composition

서 언

관상가치가 높은 원예식물로서 개화기가 겨울에서 이른 봄에 이르는 상록교목인 동백나무는 아시아 원산으로 약 200여종이 분포하고 있다 (Chang, 1981). 그 중 한국에 자생하는 동백나무 (*Camellia japonica*)는 주로 남해안과

도서지역에 군락을 지어 분포하는 특성이 있고 특히 전남 지역이 전국 식재 면적의 67%를 차지하고 있다.

예로부터, 동백종실의 기름을 이용하여 화장유와 식용유로, 줄기는 고급 숲의 원료로 활용하여 왔으며 (Mori & Nishimiya, 1987), 차나무가 자라지 않는 지역에서는 동백의 어린 싹을 채취하여 차의 재료로 이용하였다

† Corresponding author: (Phone) +82-61-336-1875 (E-mail) sylee@black.dongshinu.ac.kr

Received November 15, 2003 / Accepted April 19, 2004

(Hong *et al.*, 1987). 본초명이 산다화인 꽃은 화전으로 만들어 식용하였으며 경혈, 지혈, 소염 등의 효능이 있다 (Park & Choi, 1996). 일본에서는 말린 동백나무의 꽃을 민간에서 토혈증 (hematemesis)에 사용하였다는 보고 (Itokawa *et al.*, 1981)가 있고, 항원충작용 및 진경작용 (Bhakuni *et al.*, 1988) 그리고 알콜 흡수억제 (Yoshikawa *et al.*, 1994) 등의 작용이 보고된 바 있다. 또한, 성분연구로서는 일본에서 행해진 연구가 주류를 이루어 잎, 종자 및 꽃으로부터 triterpene, tannin, benzenoid, steroid, flavonoid, phenyl propanoid 등의 많은 화합물이 존재함이 보고되었다 (Sakata *et al.*, 1981; Tsushida & Takeo, 1984; Itoh *et al.*, 1980; Fujita *et al.*, 1973; Pedrososo & Pais, 1994). 최근의 연구로서 국내에서는 동백의 종실 및 유박을 이용하여 식품으로서의 이용성에 관하여 검토함으로써 식품개발 가능성에 대한 연구 (Choi *et al.*, 1996)가 이루어진 바 있으나 동백의 잎과 꽃을 이용한 제다기술에 관한 연구는 아직 보고된 바 없다. 단지 Cha *et al.* (2002)에 의해 동백차 개발을 위한 연구의 일부가 수행되었을 뿐이다.

차는 그 특유의 향과 맛을 즐길 뿐만 아니라 질병의 완화 및 치유 목적으로도 동서양을 막론하고 널리 응용되어 왔다. 더욱이 현대에 이르러서는 건강증진을 위한 다양한 기능성 차들이 제조·시판되고 있고 그에 따른 생리활성 및 약리효과에 관한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 따라서 다양한 성분을 함유하고 있고 약리효과가 뛰어난 것으로 알려진 동백의 잎과 꽃을 이용하여 기능성 차로 개발하고자 그 기초연구로서 국내자생 동백을 이용한 엽차와 화차의 주요 성분분석을 실시하였기에 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재료

본 실험에 사용된 시료는 우리나라 동백나무 (*Camellia japonica*)의 자생군락지를 현지에 그대로 보존하고 있는 전남 장흥군 천관산에서 꽃은 2~3월에, 어린잎은 4~5월에 그리고 성엽은 6~8월에 각각 제1엽부터 5엽까지를 채취하여 전남농업기술원 차시험장 가공실에서 제다한 후, 성분분석을 수행하였다.

- **뒤음차** : 뒤음기 (炒菁機, 裕能機械廠, 臺灣) 내부의 온도가 250~300℃일 때 뒤음기에 동백잎을 넣고 5~10분간 뒤은 후, 밖으로 끄집어 내어 털면서 식힌 후 유념기 (揉捻機, J-35, 寺田製作所, 日本)에 넣고 10분간 비볐다 (1회). 유념기에서 비벼진 잎을 120~150℃로 조정된 뒤음기에 넣고 5~7분간 뒤은 후 끄집어내고 털면서 식힌 후, 유념

기에 넣고 10분간 비볐다 (2회). 잎의 상태에 따라 1~3회 반복 후 80℃로 조정된 건조기 (循環式自動乾燥機, 裕能機械廠, 臺灣)에서 건조하여 제품을 만들었다.

- **편차** : 동백잎을 증열기 (ED-2000, TERADA, 日本)에 40~90초 통과 시킨 후 유념기에 넣고 10분간 비볐다 (1회). 이 후 제다과정은 상기한 뒤음차와 동일하게 진행하였다.

- **발효차** : 동백잎을 그늘에서 방치 (15±3시간)하여 위조시킨 후 유념 (30±10분)하고 발효과정 (25±5℃, 수분 80~90%, 3~5시간)을 거친 후 건조 (80℃/60분)시켜 제품을 만들었다.

- **화차** (반개화 및 완전개화된 동백꽃잎을 재료로 제다한 뒤음차) : 뒤음 솥의 온도를 200~250℃로 조절한 후, 동백꽃을 넣은 다음 5~10분 동안 서서히 저어주면서 뒤은 후 80℃에 건조시켜 제다하였다.

2. 주요성분분석

가. 일반성분 분석

수분은 105℃ 상압가열건조법, 조단백질은 Semimicro-Kjeldahl, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조회분은 550℃ 직접 회화법을 이용하였으며 이들 방법은 A.O.A.C. 표준법 (A.O.A.C., 1990)에 준하였다.

나. 카페인 분석

제다된 동백차의 건조시료 분말에 10~15배의 증류수를 첨가시킨 후 water bath (100℃)에서 25분간 추출하였다. 그 후, 원심분리 (959×g) 하여 상등액을 동량의 chloroform으로 2회 추출한 다음 감압농축하고 물층을 다시 ethyl acetate (EtOAc)로 2회 추출한 후, 증류수로 1회 세척한 다음 EtOAc층을 감압농축하여 증량법으로 분석하였다 (Matsuzaki & Hara, 1985).

다. 카테킨 분석

카페인 분석법 (증량법 : Matsuzaki & Hara, 1985)과 동일한 방법으로 분석하였으며, chloroform으로 2회 추출한 후 수층을 다시 ethyl acetate (EtOAc)로 2회 추출하여 증류수로 세척하였다. EtOAc 층을 감압농축하여 동결 건조시킨 다음 분말화 하여 시료로 사용하였다.

라. 탄닌의 정량

동백잎과 꽃으로 제다된 엽차와 꽃차를 물 추출한 후 tannic acid를 표준물질로 하여 760 nm에서 비색정량하였다.

마. 테아닌

Kim *et al.* (2002)의 방법에 준하여 분쇄한 시료를 400~

2500 nm 범위에서 근적외분광광도계 (NIR spectrophotometer, Model 6500, Foss NIR system, USA)로 측정하였다. 먼저 검량선 작성 (calibration)을 위해 다수의 시료 (teaching set)를 임의로 취한 후, 실제 시료의 모집단 중에서 몇 개의 시료를 선택하여 표준시료 (teaching set)로 한 다음 이들 시료를 종래 화학분석법에 의해 분석하여 분석치를 얻어서 여기서 선택된 시료로 local calibration을 하여 Lab. data를 입력하고, 동시에 시료를 계속 scanning하여 NIR 스펙트럼 파일을 얻었다. 시료 5 g을 standard sample cup에 채우고 실온에서 scanning 한 후 얻은 스펙트럼을 standard normal variance와 detrend로 분해정도의 차이에 따른 산란을 보정하였다. 또한, 각 성분으로부터의 중첩에서 오는 오차를 최소화하기 위하여 1차 미분으로 스펙트럼을 처리하여 각각의 성분에 대한 calibration을 실시하였다 (Kim *et al.*, 2002).

바. 비타민 C

시료량의 20배수의 5% meta-phosphoric acid로 추출하여 여과 정용한 것을 0.45 μm membrane으로 여과한 다음 시료를 주입하여 Table 1과 같은 조건에서 HPLC로 분석하였으며 표준물질을 이용한 검량선을 통해 외부 정량법으로 정량하였다.

Table 1. Conditions and column information for vitamin C analysis.

Item	Conditions
Instrument	10AVP Series, Shimadzu, Japan
Column	Capcellpak NH ₂
Detector	UV 254 nm
Mobile phase	0.05 M KH ₂ PO ₄ , acetonitrile, 6:4 (v/v)
Flow rate	1.0 mL/min.

사. 유리아미노산 분석

각각의 시료를 12.35 mg씩 취하여 PICO-tag방법 (Waters Co. Ltd.)을 이용하여 PITC labelling을 한 후, 총 시료 400 μl중 100 μl를 취하여 HPLC에 loading하여

Table 2. Conditions and column information for free amino acid analysis.

Item	Conditions
Instrument	Waters HPLC
Column	SB-C18 (Agilent, 4.6 × 250 μm)
Detector	UV 253 nm
Mobile phase	40 mM KH ₂ PO ₄ (pH 4.5, adjust H ₃ PO ₄)
Flow rate	1.0 mL/min.

분석하였으며 분석장비 및 분석조건은 한국기초과학지원연구원 생체고분자실에서 수행하였다 (Tarr, 1986). 상세한 분석조건은 Table 2와 같다.

아. 핵산관련물질의 정량

시료 5 g에 10% perchloric acid 20 mL을 가하여 방냉하면서 균질화시킨 후, 4000 rpm으로 10분 동안 원심분리한 다음 상층액을 취하여 6 N KOH로 중화시켰다. 이상의 시료에 중화 perchloric acid를 가하여 100 mL로 정용한 다음 5°C에서 30분 동안 냉장보관 후, membrane filter (Pore size 0.45 μm)로 여과한 시료를 HPLC에 주입하여 CMP (cytidine 5'-monophosphate), UMP (uridine 5'-monophosphate), GMP (guanosine 5'-monophosphate), IMP (inosine 5'-monophosphate), Hypoxanthine, AMP (adenosine monophosphate)를 Table 3과 같이 분석하였다.

Table 3. Conditions and column information for nucleotides and their related compounds analysis.

Item	Conditions
System	Waters 510 HPLC Pump, 2 ea Waters Gradient Controller Waters 717 Automatic sampler
Column	Waters PICO-tag column (3.9 × 300 mm, 4 μm)
Detector	Waters 996 photodiode array detector(PDA), 254 nm
Data analysis	Millennium 32 chromatography manager
Mobile phase	A: 140 mM sodium acetate (6% acetonitrile)
Flow rate	B: 60% acetonitrile 1.0 mL/min.

자. 유리당의 정량

각각의 시료를 10 mg/mL로 증류수에 현탁하여 池谷 (1990)의 방법에 따라 spin-down하여 상층액을 전처리한 후 Table 4와 같은 조건하에서 HPLC로 glucose,

Table 4. Conditions and column information for free sugar analysis.

Item	Conditions
System	Bio-LC DX-300 (Dionex, Sunnyvale, CA, USA)
Column	CarboPac PA1 (4.5 × 250 mm, Dionex, Sunnyvale, CA, USA) with CarboPac PA1 cartridge (4.5 × 50 mm)
Detection	PED2 with integrated amperometry
Data analysis	AI-450 on-line software
Mobile phase	A: 0.5 NaOH for glucose and maltose
Flow rate	B: Water for fructose and sucrose 1.0 mL/min.

maltose, fructose, 그리고 sucrose를 분석하였으며, 한국 기초과학지원연구원의 생체고분자탐 보유 분석장비를 이용하였다.

결과 및 고찰

국내 자생 동백의 잎과 꽃을 채취하여 제다한 다음 일반 성분, 카페인, 카테킨, 탄닌, 테아닌, 비타민 C, 유리아미노산, 핵산관련물질 및 유리당의 함량을 분석하였다.

1. 일반성분함량

동백의 잎과 꽃을 제다하여 성분을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 덫음화차 (7.53±0.26%)를 제외한 나머지 차는 수분이 6.0% 이하이었다. 차잎의 수분은 품질과 깊은

관계가 있어 차잎이 수분을 흡수하면 변질되기 쉬운 특성이 있다. 동백차의 경우 수분함량이 비교적 적어 차 제조를 위한 기본조건을 충족시키고 있는 것으로 사료된다. 차의 맛을 좋게 하기 위해서는 떫은 맛, 쓴맛의 성분인 탄닌과 감칠맛 성분인 아미노산이 조화를 이루어야 하는데 제다된 차중 덫음화차 (6.20±0.12%)를 제외한 나머지 차에서 조단백의 함유량이 높게 나타났고 특히 신엽덫음차 (16.19±0.73%)에서 가장 높게 나타났다. 조지방은 성엽덫음차 (3.21±0.10%)에서, 조회분은 신엽발효차 (4.56±0.11%)에서 높게 나타났다. 이들 일반성분의 양과 조성은 제다된 차의 종류에 따라 다양하게 나타났으며 이상의 결과로 비추어볼 때 동백차는 다양한 향, 맛, 수색에 관한 조건을 충분히 갖춘 것으로 나타났다.

Table 5. Chemical compositions of the extracts of *Camellia japonica* teas.

Tea type [†]	Moisture (%)	Crude protein (%)	Crude lipid (%)	Crude ash (%)
SMLT	5.77±0.14 [‡]	14.51±0.20	2.86±0.01	3.98±0.34
RMLT	5.15±0.26	13.98±0.08	3.21±0.10	3.92±0.05
RYLT	4.33±0.19	16.19±0.73	1.17±0.21	3.94±0.06
RFT	7.53±0.26	6.20±0.12	2.02±0.18	2.28±0.26
FYLT	5.47±0.12	13.41±0.28	1.20±0.47	4.56±0.11

[†]Abbreviations are SMLT, steamed mature leaf tea; RMLT, roasted mature leaf tea; RYLT, roasted young leaf tea; RFT, roasted flower tea and FYLT, fermented young leaf tea.

[‡]Mean±SD, n=3.

2. Caffein 함량

제다공정을 달리한 각종 차의 카페인 함량을 정량한 결과는 Table 6과 같다. 쓴맛을 대표하는 카페인의 함량은 제다공정에 따라 다양한 함량의 변화를 나타내었다. 일반적으로 녹차의 경우, 덫음차가 찐차보다 카페인의 함량이 많았고, 일찍 딴 차가 일조시간이 짧아 함량이 많으며, 해가림 재배한 고급차가 카페인의 함량이 많다고 하는데 (Park, 1997) 동백차의 경우에는 덫음차보다 찐차와 발효차의 카페인 함량이 많았고 성엽찐차에서 5.18±0.34%

로 가장 많았다. 그러나, 동일 동백나무속인 녹차와 비교할 때 카페인 성분은 비교적 적은 편이었다 (Kim et al., 2002). 따라서, 신장기능의 저하로 카페인 성분을 필요치 않는 사람들이나 저카페인을 요하는 사람들에게 적합한 차로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

Table 6. Comparison of crude caffeine and crude catechins content in the extracts of *Camellia japonica* teas.

Tea type	Crude caffeine (%)	Crude catechins (%)
SMLT	5.18±0.34	18.8±2.01
RMLT	0.38±0.05	24.8±2.48
RYLT	2.72±0.22	16.2±0.99
RFT	0.59±0.16	15.3±1.16
FYLT	4.56±0.11	28.6±2.53

3. Catechin 함량

제다된 동백차의 catechin 함량을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 신엽발효차에 28.6±2.53%, 성엽덫음차에 24.8±2.48%로 다량 함유되어 있었다. 녹차의 경우 수확 시기가 늦을수록 catechin의 함량이 증가하는 경향을 나타낸 것 (吉田優子 등, 1996; 김 등, 2002)과는 달리 본 실험에서는 동백의 신엽발효차에 가장 많은 양이 함유되어 있었다.

Catechin은 주로 쓰고 떫은 맛성분을 낸다. 오롱차와 홍차의 경우 차엽의 위조, 유념, 발효과정을 거치면서 산화효소의 작용에 의해 catechin이 산화 중합되어 큰 변화가 일어나 맛이 발현하며, 다양한 약리활성이 있어 그 중요성에 관한 인식이 커져가고 있는 catechin의 함량은 녹차의 경

우 상급 14.5%, 중급 14.6%, 하급 14.6% (임 등, 2003) 인 것과 비교할 때, 동백엽차의 경우가 녹차보다도 모든 차에 다량 함유되어 있어 각종 생리·약리 효과를 나타낼 것으로 기대된다.

4. Tannin

차의 맛을 주도하는 tannin의 주요성분은 6종류의 catechin으로 구성되어 있고, 차탕의 색깔과 향기와 맛을 크게 좌우하는 성분이다 (Park, 1997). 녹차는 감의 tannin과는 달리 단백질과 쉽게 분리되므로 입안이 텁텁하지 않고 산뜻한 짙은맛을 내며, 광합성에 의해 형성되므로 일조량이 많고 질소량이 많을수록 함량이 많아지는데 (임 등, 2003) 동백의 경우 신엽뒤편에 9.57±0.29%로 가장 많이 함유되어 있었고 성엽전차와 신엽발효차에도 다량 함유되어 있었다 (Table 7). Tannin은 양이 지나치게 많으면 감칠맛이 적고 짙은맛이 강하여 풍미가 떨어지는 원인이 된다. 녹차의 경우 무차광일 때 12.04%의 함유량을 보인 반면 차광 10일에서는 11.5%, 차광 30일에서는 9.26%로 함유량 (최형국, 1997)의 차이를 보여 차광일수에 따른 함량의 차이가 다른데 (임 등, 2003) 무차광일에도 불구하고 30일 차광했을 때와 거의 비슷한 수준의 함유량을 보이는 동백차는 비교적 적은 양의 tannin을 함유하고 있어 녹차에 비해 보다 감칠맛이 있을 것으로 사료된다.

Table 7. Comparison of tannin, theanine and vitamin C content in the extracts of *Camellia japonica* teas.

Tea type	Tannin (%)	Theanine (mg/100 g)	Vitamin C (mg/100 g)
SMLT	9.13±0.33	165.8	172.2±0.97 [†]
RMLT	4.61±0.08	115.1	156.4±2.33
RYLT	9.57±0.29	514.5	112.2±4.70
RFT	8.30±0.16	107.4	227.7±1.67
FYLT	9.31±0.05	527.9	43.6±1.70

[†]Mean±SD, n=3.

5. Theanine

잎차에 함유된 아미노산의 40~60%는 theanine으로 단맛을 낸다. theanine은 차의 품질을 결정하는 중요한 인자로 작용하며 직사광선에 많이 노출됨과 동시에 다른 물질로 전환된다. 녹차의 경우 잎을 수확하는 시기나 재배방법에 따른 성분차이가 있어 온도가 낮고 일조량이 적을수록 그 함량이 증가하는데 (임 등, 2003), 동백의 경우에서도 일조량이 적은 신엽뒤편차와 신엽발효차가 성엽전차와 성엽뒤편차 보다 약 3~4배 정도 많았으며 특히 뒤편차에

는 1074 mg/100 g로 가장 많이 함유되어 있어 일조량에 따른 theanine의 함량변화는 녹차의 경우와 비슷한 양상을 보였다 (Table 7).

6. Vitamin C

세포의 산화 환원압을 조절하고 단백질 대사에 관여하는 vitamin C는 녹차 중 단백질과 결합한 상태이므로 잘 파괴되지 않는다고 하며 (최, 1999) 양질의 고급차일수록 vitamin C의 함량이 많고 쉽게 용출된다고 한다. 동백을 이용하여 제다된 차의 종류에 따라 다양한 함유량의 변화를 보였는데 잎을 이용한 차와 달리 뒤편화차에 227.7±1.67 mg/100 g으로 가장 많은 양이 함유되어 있었으며 (Table 7), 녹차중 vitamin C의 함량과 비슷하였다 (Kim et al., 2002). 또한 vitamin C는 tannin과 반대로 체취시기가 빠를수록 즉, 유엽일수록 함량이 높은 경향이 있는데 동백차의 경우 성엽을 이용하여 제다된 차가 신엽차보다도 vitamin C가 많이 함유되어 있음을 알 수 있었다.

7. 유리아미노산 함량

아미노산은 종류에 따라 맛의 독특한 특성을 가지고 있어, 대부분의 아미노산은 단맛을 내지만 glutamine과 asparagine은 신맛을, arginine은 차의 쓴맛을 내는 것으로 알려져 있다 (Park, 1997). 이러한 특성을 이용하여 글루탐산 나트륨염은 화학조미료로 이용되고 있다. 본 실험을 통하여 얻어진 성엽전차, 성엽뒤편차, 신엽뒤편차, 신엽발효차 및 뒤편화차의 유리아미노산의 함량은 Table 8과 같다. 성엽전차의 경우 Glu>Asp>Tyr>Pro>Phe 등의 순으로 glutamic acid가 25.63 pmol로 가장 많았다. 성엽뒤편차의 경우에도 Glu>Asp>Thr>Tyr>Arg 등의 순으로 glutamic acid가 18.66 pmol로 가장 많았다. 둘 다 glutamic acid가 aspartic acid 보다 약 두 배 가량 많았고 성엽전차는 tyrosine의 4배, 성엽뒤편차는 threonine의 4배 정도로 glutamic acid의 함량이 월등히 많았다. 반면, 신엽뒤편차는 Asn>Gln>Thr>Asp>Ser 등의 순으로 asparagine이 25.68 pmol로 가장 많이 함유되어 있었다. 신엽발효차는 Asn>Asp>Tyr>Pro>Thr 등의 순으로 asparagine,이 18.37 pmol로 가장 많았는데 신엽차의 경우 뒤편차와 발효차 모두 asparagine의 함량이 많았다. 뒤편화차의 경우 Cys>Pro>Tyr>Val>Asp 등의 순이었으며 cysteine이 22.24 pmol로 가장 많았다.

아미노산 분포는 차잎을 따는 시기, 차의 품종, 차광유무, 질소 비료의 종류 등에 따라 달라진다. 中川 (1973)는 녹차의 달고 담백한 맛은 아미노산 및 당류에 의하며 아미노산을 제거할 경우 이러한 맛이 1/3정도로 감소한다고 하였다. 동백차의 경우 차의 맛 성분을 내는 glutamic acid와

Table 8. Composition of free amino acids in *Camellia japonica* extracts. (unit: μmol)

Amino acid	SMLT	RMLT	RYLT	RFT	FYLT
Cys	2.68	2.79	1.27	22.24	3.23
Asp	14.91	14.43	6.61	7.26	9.32
Glu	25.63	18.66	2.33	3.94	5.71
Asn	0.79	1.08	25.68	2.22	18.37
Ser	1.49	1.35	5.14	1.27	5.93
Gln	0.75	0.86	12.41	2.21	5.75
Gly	0.18	0.34	4.64	0.78	2.74
His	0.36	0.01	3.75	1.26	2.56
Arg	0.65	5.71	2.51	2.85	3.07
Thr	3.29	8.09	7.19	2.60	6.31
Ala	5.44	5.59	3.64	4.03	3.12
Pro	7.33	5.69	4.08	14.32	6.96
Tyr	7.72	7.57	4.59	11.68	8.12
Val	2.66	3.32	4.83	11.02	5.55
Met	4.64	3.29	0.67	2.06	1.01
Cys2	2.18	2.24	0.29	1.29	0.54
Ile	2.67	2.63	2.24	3.24	2.55
Leu	3.15	3.21	3.30	2.79	4.51
Phe	4.84	4.76	2.28	1.10	2.10
Trp	4.54	4.02	1.33	1.11	1.53
Lys	4.08	4.34	1.23	0.75	1.00

aspartic acid, 그리고 arginine 등의 필수아미노산이 고루 들어있어 차의 풍미를 더해줄 뿐만 아니라 영양학적인 면에서도 중요하다고 사료된다.

8. 핵산관련물질의 정량

동백차의 핵산물질을 정량한 결과는 Table 9와 같다. 신엽과 신엽뒤음차, 신엽발효차의 경우 6종류의 핵산을 함유하고 있었는데, 핵산관련물질은 정미성분으로서 중요한 역할을 한다. 식물로부터 분리된 5'-nucleotide류 중 풍미를 좋게 하는 효과가 있는 것은 GMP이고 반면 AMP는 풍미에는 그다지 영향을 미치지 않지만 glutamic acid와 공존할 때 풍미가 향상된다고 한다 (國, 1960). 본 실험에서는 신엽의 GMP 5.19 $\mu\text{mol/g}$, Hypoxanthine 5.98 $\mu\text{mol/g}$, AMP 8.63 $\mu\text{mol/g}$ 에 비해 신엽뒤음차의 경우 GMP 7.86 $\mu\text{mol/g}$, Hypoxanthine 8.57 $\mu\text{mol/g}$, AMP 12.67 $\mu\text{mol/g}$ 로 그 양이 증가하였는데 차로 제조함으로써 풍미가 강화된 것으로 사료된다. 또한 신엽에 다량 함유된 IMP는 모든 제다 과정을 통해 감소하였다. 뒤음화차의 경우 MeOH 추출물에서 AMP가, 물 추출물에서는 CMP가 검출되지 않았다. 강 & 정 (1980)의 연구에 따르면 녹차에는 AMP와 UMP, 육류와 어류에는 IMP 또 버섯류에는 GMP가 다량 함유되어 그 식품특유의 맛성분으로 존재한다고 하였다. 동백차의 경우 신엽뒤음차에 GMP와 AMP의 함량이 높아 동백 특유의 새로운 맛을 내는 요인중의 하나로 작용할 것으로 사료된다.

Table 9. The contents of nucleotides and their related compounds in *Camellia japonica* extracts. (unit : $\mu\text{mol/g}$)

Tea type	CMP	UMP	GMP	IMP	Hypoxanthine	AMP
SMLT	3.04	ND [†]	1.56	0.78	3.12	ND
RFT (MeOH)	1.02	0.84	0.94	0.67	2.63	ND
RFT (D.W.)	ND	1.30	2.14	0.86	3.47	0.69
YL [†]	1.15	1.48	5.19	8.09	5.98	8.63
RYLT	1.05	1.28	7.86	2.11	8.57	12.67
FYLT	0.85	2.48	7.69	6.21	8.96	4.10

[†]Abbreviation is YL, young leaf. [†]ND : Not detected.

9. 유리당의 정량

당류는 vitamin과 mineral 등과 함께 차의 맛과 영양성을 결정하는 주요 인자중의 하나이다. Table 7은 각 동백차의 종류에 따른 단당류의 종류와 함량을 나타낸 것이다. 녹차의 잎 중에는 glucose, fructose, sucrose, maltose, raffinose 및 stachyose 등이 존재한다. 이와 비슷한 결과로 동백의 모든 차에서도 glucose, fructose, sucrose, maltose가 검출되었다. 성엽찢차와 성엽뒤음차에서는

sucrose가 19.3, 20.2 unit로 가장 많았고, 신엽발효차는 fructose가 4.0 unit로 가장 많았다. 주목할 것은 뒤음화차의 경우 glucose 65.5 unit, fructose 59.6 unit로 매우 많은 양을 함유하고 있었다. 반면 sucrose는 다른 차에 비해 2.8 unit로 가장 적은 양을 함유하였다. 池谷 등 (1990)은 녹차에 있어 수용성 당류중 sucrose가 약 70% 함유되어 있으므로 환원당보다 수용성 당류가 품질과 관련이 있다고 보고한 바 있다. 동백의 경우에도 뒤음화차를 제외한

모든 차의 sucrose 함량이 다른 당류에 비해 비교적 높은 경향을 나타냈으나 녹차와 비교하면 그 양은 적었다. 또한 신엽뒤음차와 신엽발효차의 경우 신엽생엽에 비해 제다과정을 통하여 유리당이 다량 소실됨을 관찰할 수 있었다.

Table 10. Free sugar contents of *Camellia japonica* extracts. (unit: nmol/0.1 mg)

Tea type	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total
SMLT	5.7	9.2	19.3	0.1	34.2
RMLT	7.0	10.7	20.2	0.1	38.0
YL	3.3	6.7	12.8	2.1	24.9
RFLT	1.4	2.1	5.0	1.8	10.2
RFT	65.5	59.6	2.8	3.5	131.4
FYLT	2.1	4.0	3.3	1.8	11.1

적 요

국내자생 동백 (*Camellia japonica* L.)을 이용하여 기능성 차로 개발하고자 엽차와 화차의 주요성분분석을 실시한 결과는 다음과 같다.

일반성분 분석을 실시한 결과 뒤음화차를 제외하고 6% 이하의 수분 함유량을 보여 차 제조를 위한 기본 조건을 충족시키고 있다고 사료된다. 조단백은 신엽뒤음차에, 조지방은 성엽뒤음차에, 조회분은 신엽발효차에 다량 함유되어 있었다. Caffein 함량은 성엽뒤음차 (0.38%)에서 가장 낮게 나타났으며 성엽찜차가 5.18%로 가장 많았으나 전체적으로 볼 때 caffein의 함량은 녹차에 비해 낮았다. Catechin은 제다된 모든 차에 다량으로 함유되어 있었고 특히 신엽발효차에 28.6%가 함유되어 있었다. 차의 맛과 색, 향의 결정적 요인인 tannin은 신엽뒤음차에 9.57%로 가장 높게, 성엽뒤음차에 4.61%로 가장 낮게 함유되어 있었다. Theanine은 뒤음화차에 1074 mg/100 g으로 다량 함유되어 있었으며 그 양은 신엽뒤음차와 신엽발효차의 약 2배 정도였다. Vitamin C는 화차에 227.7 mg/100 g으로 가장 많은 양이 함유되어 있었다. 유리아미노산은 성엽찜차와 성엽뒤음차에 glutamic acid와 aspartic acid가, 신엽뒤음차와 신엽발효차에는 asparagine이 다량 함유되어 있어 차 맛의 증진에 기여할 것으로 사료된다. 신엽뒤음차와 신엽발효차에 6종의 핵산물질이 함유되어 있었고, 그 중 신엽뒤음차에 GMP (7.86 μ mol/g)와 Hypoxanthine (8.57 μ mol/g), AMP (12.67 μ mol/g)이 다량으로 나타났다. 유리당은 모든 차에서 4종 (Glucose, Fructose, Sucrose, Maltose)이 검출되었으며 특히 뒤음화차에 다량의

Glucose (65.5 unit)와 Fructose (59.6 unit)가 함유되어 있었다.

사 사

본 논문은 2001년도 농림기술개발사업 연구비 지원에 의하여 수행된 연구의 일부이며 연구비 지원에 감사드립니다.

LITERATURE CITED

- A.O.A.C. (1990) Difficial methods of analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, USA.
- Bhakuni DS, Goel AK, Jain S, Mehrotra BN, Patnaik GK, Prakash V (1988) Screening of Indian plants for biological activity(Part III). J. Exp. Biol. 26:883.
- Cha YJ, Park MH, Cho SI, Kim JH, Lee SY (2002) The development of nutraceutical tea by native *camellia* in Korea. The Symposium of International *Camellia* Association, p. 12-18.
- Chang HT (1981) A taxonomy of the genus *Camellia*. The Editorial Staff of the Journal of San Yatsen Univ., 1-180.
- Choi OJ, Kim YD, Kang SK, Jung HS, Kim YW (1996) An investigation on the utilization of *Camellia* seed and defatted *Camellia* Flour as Food. J. of Science and Education 5:167-177.
- Fujita Y, Fujita S, Yoshikawa H (1973) Comparative biochemical and chemo-taxonomical studies of the plants of Theaceae (I). Essential oils of *Camellia sasanqua* Thunb., *C. japonica* L. and *Thea sinensis* L. 大阪工業技術試験所季報. 25(4):198-204.
- Hong SC, Byun SH, Kim SS (1987) Colored illustrations of trees and shrubs in Korea. Kemyung Press, Seoul, p. 220-221.
- Itoh O, Uetsuki T, Tamura T, Matsumoto A (1980) Characterization of triterpene alcohols of seed oils from some species of *Theaceae*, *Phytolaccaceae* and *Sapotaceae*. Lipids. 15(6):407-411.
- Itokawa H, Nakajima H, Ikuta A, Iitaka Y (1981) Two triterpenes from the flowers of *Camellia japonica*. Photochemistry. 20:2539.
- Joung SY, Lee SJ, Sung NJ, Jo JS, Kang SK (1995) The Chemical Composition of Persimmon (*Diospyros kaki* Thunb) Leaf Tea. J. Korea Soc. Food Nutri. 24(5):720-726.
- Kim BS, Yang WM, Choi J (2002) Comparison of caffeine, free amino acid, vitamin C and catechins content of commercial green tea in Bosung, Suncheon, Kwangyang, Hadong. J. Korean Tea Soc. 8(1):55-62.
- Matsuzaki T, Hara Y (1985) Antioxidative activity of tea leaf catechins. Nippon Nogeikagaku 59:129-134.
- Mori, N (1987) 美白化粧料, 日本公開特許公報. 63-303910.
- Park GC, Choi MR (1996) 동백나무의 부위별 활성검색 및 활성화합물의 분리, 전라남도 고유 농수산품목 세계화 대상품목의 연

- 구조사 - 동백나무편 - :205-238.
- Park JH** (1997) Studies on the distribution of the chemical components in different position of tea leaves. *J. Korean Tea Soc.* 3(1):47-56.
- Pedroso MC, Pais MS** (1994) Early detection of embryogenic competence and of polarity in *Camellia japonica* L. by electron probe X-ray microanalysis. *Plant Science* 96:189-201.
- Sakata Y, Nagayoshi S, Risumi A** (1981) Studies on the flower colors in the *Camellia*. *Mem. Fac. Agr. Kagos. Hima Univ.* 17:79-94.
- Tarr GE** (1986) Methods of protein microcharacterization, J. E. Shively, ed, p. 155-194, Humana Press, Clifton, NJ, USA.
- Tsushida T, Takeo T** (1984) Occurrence of theanine in *Camellia japonica* and *Camellia sasanqua*. *Agri. Biol. Chem.* 48(11):2861-2862.
- Yoshikawa M, Harada E, Murakami T, Matsuda H, Yamahara J, Murakami N** (1994) Camelliasaponins B₁, B₂, C₁ and C₂ new type inhibitors of ethanol absorption in rats from the seeds of *Camellia japonica* L. *Chem. Pharm. Bull.* 42:742-746.
- 강동희, 정승용** (1980) 죽로차의 화학성분. 경상대학교 대학원 논문집. 3:103.
- 임근철, 김주희, 김정운, 김길자, 신기호** (2003) 차 재배와 가공기술, 고산문화사, 광주시. p. 155-187.
- 박정현, 김광식, 김주희, 최형국, 김선우** (1996) 국내산 녹차의 유리아미노산, 테아닌, 카테킨 함량에 관한 연구. *J. Korean Tea Soc.* 2:197-207.
- 최성희** (1999) 우리차 세계의 차 바로 알고 마시기. 도서출판서원. p. 17-137.
- 최형국** (1997) 차 재배와 가공기술, 전라남도 농촌진흥원 보성차시험장.
- 中島宣郎, 市川恒平, 鎌田榮一郎** (1961) 5'-nucleotide의食品化學化研究. *日本農藝化學會誌.* 35:803.
- 池谷賢次郎, 高柳博次, 何南豊** (1990) 茶の分析. *日本茶業研究報.* 71:43
- 國中明** (1960) 核酸關聯物の質呈味作用に関する研究. *日本農藝化學會誌.* 34:489.