

## 동백잎의 채취시기에 따른 화학적 성분 특성

김봉순 · 최옥자<sup>†</sup> · 심기훈

순천대학교 식품과학부 조리과학과

### Properties of Chemical Components of *Camellia japonica* L. Leaves According to Picking Time

Bong Sun Kim, Ok Ja Choi<sup>†</sup> and Ki Hoon Shim

Dept. of Food & Cooking Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

#### Abstract

The purpose of this study was to analyze the chemical component of *Camellia japonica* L. according to picking time. Leaves of *Camellia japonica* L. were picked in April and May, 2003. Free sugars (fructose, glucose and sucrose) and organic acids (citric acid, tartaric acid, succinic acid, acetic acid) were present in the *Camellia japonica* L. leaf. The contents of total free sugars and organic acids increased as picking time was delayed. The major components of free amino acids were aspartic acid, glutamic acid and histidine, and those of total amino acids were histidine and alanine. The contents of total free amino acids and total amino acids were decreased as picking time was delayed, while the ratio of essential amino acids to the total amino acids increased. The amount of minerals (P, Ca, K, Na and Fe), chlorophyll and total polyphenol increased as picking time was delayed.

**Key words:** *Camellia japonica* L. leaves, amino acid, picking time, total polyphenol

#### 서 론

동백나무(*Camellia japonica* L.)는 동백나무과(Theaceae) 동백속(Camelliae)에 속하는 활엽상록수로 주로 관상수와 같은 원예자원으로, 종실은 고품질 지방이 함유되어 있어 전통적으로 식용유와 화장유의 원료로, 줄기는 고급 숲의 원료로 각각 이용되어 왔다(1-6). 또한 차나무가 없는 지역에서는 예로부터 동백의 어린잎을 차의 재료로 사용하였으며, 사찰에서는 동백꽃을 이용해 화전을 만들어 먹기도 하였다. 일본의 경우 건조시킨 동백꽃 봉오리를 민간에서 토혈증에 사용한 기록이 있으며, 그밖에도 동백은 항원총작용, 진경작용, 알콜 흡수 억제 및 HIV 바이러스 억제효과 등 다양한 생리활성이 보고되어 있다(7-10). 이와 같은 동백나무의 생리활성에 관여하는 성분은 잎, 종자 및 꽃에 함유된 tri-terpene, tannin, benzenoid, steroid, flavonoid, phenyl propanoid 등의 성분인 것으로 알려져 있다(10). 그동안 보고된 동백에 관한 연구 중 종실에 관한 연구로는 분리 동백단백의 기능적 특성(11), 한국산 야생 및 재배 동백종자의 지방산 조성(12), 종실의 항산화(13), 동백 종실유의 트리글리세리드의 분자중(14), 동백종실의 지방산 및 아미노산 조성(15), 동백종실과 유박의 일반성분, 사포닌 및 아미노산 조성(16),

동백유박 추출물의 항균활성(17), 동백종실 및 유박의 활용 방안(18) 등이 있다. 동백잎에 관한 연구로는 동백엽차와 화차의 세포독성 및 다재내성 극복효과(19), 동백 잎의 인간 혈액 암세포 성장 억제 효과(20), 동백나무잎 추출물의 항균 효과(21) 등으로 동백잎의 경우 대부분 생리활성에 관한 연구이며, 식품학적 연구는 미흡한 실정이다. 동백잎은 차나무와 동일한 동백나무과에 속하는 상록수로서 차잎의 대체품으로 이용 가능성이 높으며, 생리활성 기능이 높기 때문에 기능성식품으로서 이용 가치가 높은 식물소재이다.

본 연구에서는 성인병과 각종 암의 유병률 증가에 따른 건강 및 기능성 식품의 필요성이 대두되고 있는 현실에서 방치되어 있는 동백잎을 차잎 채취시기인 4~5월경에 채취하여 차의 기호적 특성에 영향을 미치는 유리당, 유기산, 아미노산 함량과 생리활성에 관여하는 chlorophyll, total polyphenol 등의 함량을 분석하여 동백잎차 제조 및 생리활성 탐색을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 실험재료

본 실험에 사용한 재료는 전남 담양군에 야생하는 식재후

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: coj@sunchon.ac.kr  
Phone: 82-61-750-3692. Fax: 82-61-750-3608

10년 정도 되는 동백나무의 새순을 2003년 4월초(4월 3일, A시료), 4월말(4월 30일, B시료)에 각각 채취하였고, 5월말(5월 30일, C시료) 전년도 잎을 채취하여 분석하였으며, 일반성분을 제외한 모든 실험은 동백잎을 상온에서 음건한 후 60 mesh로 마쇄한 가루를 사용하였다.

#### 일반성분 분석

동백잎의 일반성분은 AOAC(22)에 따라 분석하였다. 즉 수분은 105°C 건조법, 조지방은 550°C 직접회화법, 조단백질은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조섬유는 Heneberg-Stohmann개량법에 의하여 분석하였고, ascorbic acid는 Macrae(23) 방법에 따라 HPLC(High Performance Liquid Chromatography)로 분석하였으며, 분석 조건은 Table 1과 같다.

#### 유리당 분석

AOAC(22)와 Wilson 등(24)의 방법에 따라 분석하였다. 즉, 60 mesh로 마쇄한 시료 5 g을 증류수로 50 mL 정용하여 30°C 수욕조에서 30분동안 진탕한 후 3,000 rpm에서 30분간 원심분리(N-103N, Kakusan, Japan)하였다. 원심분리한 상등액을 취하여 15,000 rpm으로 30분간 원심분리(VS-1500N, Vision., Korea)하였다. 상등액을 Sepak-C<sub>18</sub>를 사용하여 정제시킨 후 0.45 µm membrane filter로 여과한 여액 20 µL를 HPLC에 주입하여 유리당을 분석하였으며, 외부 표준법으로 계산하였고, 분석조건은 Table 1과 같다.

#### 유기산 분석

유리당의 경우와 동일하게 시료를 처리하여 Palmer와 List(25)의 방법에 따라 분석하였으며, 분석조건은 Table 1과 같다.

#### 유리아미노산 분석

유리아미노산은 Ohara와 Ariyoshi(26)의 방법에 따라 분석하였다. 60 mesh로 마쇄한 시료 5 g을 50 mL 정용하여 30°C water bath에서 30분간 진탕한 후 3,000 rpm에서 30분간 원심분리한 다음 상등액 10 mL에 sulfosalicylic acid 25 mg을 첨가하여 4°C에서 4시간 동안 방치한 후 15,000 rpm에

서 30분간 원심분리하였다. 상등액을 0.22 µm membrane filter로 여과한 시료액을 Table 2와 같은 조건에서 아미노산 자동분석기로 분석하였고, 계산은 외부 표준법으로 하였다.

#### 구성아미노산 분석

구성아미노산은 Ohara와 Ariyoshi(26)의 방법에 따라 분석하였다. 60 mesh로 마쇄한 시료 5 g을 50 mL로 정용하여 30°C 수욕조에서 30분간 진탕한 후 3,000 rpm에서 30분간 원심분리한 다음 상등액 10 mL에 HCl 10 mL를 첨가한 후 밀봉하여 110°C에서 24시간 가수분해하였다. 가수분해시킨 용액에 methanol 10 mL를 혼합하여 3,000 rpm에서 30분간 원심분리하였다. 상등액을 감압 농축한 후에 구연산나트륨 완충용액(pH 2.2) 2 mL를 혼합하여 15,000 rpm으로 30분간 원심분리한 후 0.22 µm membrane filter로 여과하였다. 시료액은 Table 2와 같은 조건에서 아미노산 자동분석기로 분석하였다.

#### 무기질 분석

동백잎의 무기성분은 습식분해법(27)으로 전처리하여 분석하였다. 60 mesh로 마쇄한 시료 1 g에 진한 질산 10 mL를 가하여 처음에는 낮은 온도로 가열하고 점차 고온으로 가열하면서 분해하였다. 분해액이 백색 투명하게 되면 냉각시키고 분해액에 증류수를 가하고 100 mL로 정용 후 여과하여 여액을 분석 시료로 하였다. 각 무기성분의 정량은 ICP(Inductively Coupled Plasma)를 이용하여 분석하였으며 분석

**Table 2. The analytical condition of amino acid analyzer for amino acid**

Items	Conditions
Instrument	SYKAM 433 Amino Acid Analyzer (Sykam Co., Germany)
Column	Cation Separation Column LCAK60/Na 4.6×150 mm
Buffer solution	pH 3.3, pH 4.2, pH 5.3, pH 10.1 sodium citrate
Reagent flow rate	0.25 mL/min
Buffer flow rate	0.45 mL/min
Column temperature	50~80°C
Injection volume	100 µL

**Table 1. The condition of HPLC for analysis of ascorbic acid, free sugar, and organic acid**

Items	Conditions		
	Ascorbic acid	Free sugar	Organic acid
Instrument	Water M 206 (Water Associate Co., USA)		
Column	µ-Bondapak C18 3.9 mm×10 cm	Sugar-pak column 6.5×300 mm	Rspak KC-811 column (300 mm L×8 mm ID, Showa Denko, Tokyo, Japan)
Detector	UV 280 nm	Refractive Index detector (R401 Differential Refractometer, Water Co., USA)	
Mobile phase	H <sub>2</sub> O:methanol=69:31 with Pic B6	Water	0.1% H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> in H <sub>2</sub> O
Flow rate	1.0 mL/min	0.5 mL/min	1.0 mL/min
Injection volume	30 µL	20 µL	50 µL

Table 3. The condition of ICP for analysis of minerals

Items	Conditions
Instrument	ICP (3300DV, Perkin Elmer Optima, USA)
Gas flow rate	Plasma: 15 L/min Auxiliary: 0.5 L/min Nebulizer: 0.8 L/min
RF power	1300 watts
Flow rate	1.00 mL/min
Speed	18.48 rpm
Sample flow rate	1.0 mL/min
Sample flush time	30 sec
Sample flush rate	4.0 mL/min
Delay time	30 sec

조건은 Table 3과 같다. P의 정량은 molybdenum blue 비색법(28)으로 처리한 후 분광광도계(HP8453E, Hewlett pack-ard, USA)로 정량하였다.

Chlorophyll 분석

각 채취시기별 동백잎에 함유된 chlorophyll은 식품공전에 따라 다음과 같이 정량하였다. 시료 0.5 g에 85% 아세톤 50 mL를 넣고 12시간 추출한 후, glass filter(3G-2)로 여과하여 100 mL로 정용하였다. 분액플라스크에 여과액 20 mL, 에테르 50 mL, 5% 황산나트륨 50 mL를 가하여 수층 분리작업을 2회 반복하여 에테르 층을 회수한 다음 642.5 nm 및 660 nm에서 흡광도를 측정하여 나타냈다.

Total polyphenol 분석

Total polyphenol 함량은 Folin-Denis방법(29)으로 측정하였다. 즉, 시료 5 g에 에탄올 50 mL를 넣어 교반한 후 여과하여 5 mL로 농축하고 증류수로 50 mL로 정용하였다. 이 용액 1 mL에 Folin reagent 5 mL를 가하고 3분간 방치한 다음 10% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 용액을 5 mL 가하였다. 1시간 방치한 다음 분광광도계를 사용하여 740 nm에서 흡광도를 측정 후 (+)catechin을 이용하여 작성한 표준곡선으로부터 total polyphenol 함량을 구하였다.

통계처리

본 연구의 실험결과는 SPSS(Statistics Package for the Social Science, Ver. 10.0 for Window) 프로그램을 이용하여 통계 처리하여 분석하였다. 분석 방법으로는 평균, 표준편차 및 Duncan의 다중범위 검정(Duncan's multiple range test) 등을 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분

채취시기에 따른 동백잎의 일반성분 분석결과는 Table 4와 같다. 동백잎의 수분함량은 4월초에 채취한 A시료는 72.71%, 4월말에 채취한 B시료는 76.15%, 5월말에 채취한 전년도 잎인 C시료는 63.75%로 나타났다. 조지방 함량은 C시료가 3.40%로 가장 높게 나타났고, 조단백 함량은 A시료

Table 4. The proximate composition of in the *Camellia japonica* L. leaf according to picking time (%)

Classification	Samples <sup>1)</sup>		
	A	B	C
Moisture	72.71 ± 0.35 <sup>2)a3)</sup>	76.15 ± 0.37 <sup>a</sup>	63.75 ± 9.92 <sup>b</sup>
Ash	1.08 ± 0.06 <sup>a</sup>	2.29 ± 0.28 <sup>ab</sup>	3.40 ± 3.69 <sup>a</sup>
Crude protein	4.43 ± 0.11 <sup>a</sup>	2.49 ± 1.76 <sup>ab</sup>	1.77 ± 0.17 <sup>b</sup>
Crude lipid	0.82 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.78 ± 0.05 <sup>a</sup>	0.51 ± 0.04 <sup>b</sup>
Crude fiber	5.78 ± 0.10 <sup>b</sup>	6.89 ± 0.15 <sup>b</sup>	24.50 ± 1.48 <sup>a</sup>
Ascorbic acid	1.74	1.68	1.20

<sup>1)</sup>A: Leaf picked on April 3 (leaf of this year).

B: Leaf picked on April 30 (leaf of this year).

C: Leaf picked on May 30 (leaf of last year).

<sup>2)</sup>Values are mean ± SD.

<sup>3)</sup>Values with different superscripts are significantly different from each other at p < 0.05 by Duncan's multiple range test.

가 4.43%로 가장 높게 나타났다. 동백잎의 조지방 함량은 조단백 함량과 유사한 경향으로 A시료가 0.81%로 가장 높았고, 채취시기가 늦을수록 함량은 낮게 나타났다. 조섬유 함량은 조단백, 조지방의 함량과는 반대로 채취시기가 늦을수록 높게 나타났다. Ascorbic acid의 함량은 A시료가 1.74%로 가장 높게 나타났으며, B시료는 1.68%, C시료는 1.20%로 채취시기가 늦을수록 ascorbic acid 함량은 감소하는 경향을 나타냈다.

유리당 함량

동백잎에 함유된 유리당은 fructose, glucose, sucrose 등 3개의 당이 확인되었고, 함량은 Table 5와 같다. 동백잎에 함유된 fructose 함량은 2.49~2.74 mg%로 나타났고, glucose 함량은 6.22~19.12 mg%로 나타났으며, 채취시기가 늦을수록 높게 나타났다. Sucrose 함량은 C시료에서만 0.76 mg% 함유하고 있는 것으로 나타났다. 시료별 유리당의 총 함량은 A시료가 8.71 mg%, B시료가 22.73 mg%, C시료가 42.62 mg%로 나타났다. C시료는 A시료에 함유된 유리당 총량의 약 5배 정도로 함량이 높게 나타났다. 사과 및 배 등의 과실의 경우 sucrose는 성숙되어가면서 점점 증가한다고 보고된 바 있다(30).

유기산 함량

동백잎에 함유된 유기산은 citric acid, tartaric acid, suc-

Table 5. The contents of free sugar in the *Camellia japonica* L. leaf according to picking time (mg%)

Free sugar	Samples <sup>1)</sup>		
	A	B	C
Fructose	2.49 ± 0.87 <sup>2)bc3)</sup>	5.86 ± 2.69 <sup>b</sup>	22.74 ± 3.30 <sup>a</sup>
Glucose	6.22 ± 2.16 <sup>b</sup>	16.87 ± 1.26 <sup>a</sup>	19.12 ± 3.22 <sup>a</sup>
Sucrose	-	-	0.76 ± 0.11
Total	8.71 ± 3.03 <sup>c</sup>	22.73 ± 3.92 <sup>b</sup>	42.62 ± 6.58 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Samples are the same as Table 4.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SD.

<sup>3)</sup>Values with different superscripts are significantly different from each other at p < 0.05 by Duncan's multiple range test.

Table 6. The contents of organic acid in the *Camellia japonica* L. leaf according to picking time (mg%)

Organic acid	Samples <sup>1)</sup>		
	A	B	C
Citric acid	285.47 ± 5.67 <sup>2c3)</sup>	392.69 ± 3.99 <sup>b</sup>	69.79 ± 4.13 <sup>a</sup>
Tartaric acid	111.88 ± 10.26 <sup>c</sup>	484.72 ± 7.48 <sup>b</sup>	811.93 ± 10.36 <sup>a</sup>
Succinic acid	63.66 ± 2.35	-	-
Acetic acid	53.38 ± 2.14	-	-
Total	517.39 ± 20.42 <sup>b</sup>	877.41 ± 11.47 <sup>a</sup>	881.72 ± 14.49 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Samples are the same as Table 4.

<sup>2)</sup>Values are mean ± SD.

<sup>3)</sup>Values with different superscripts are significantly different from each other at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

cinic acid, acetic acid 등 4개의 유기산이 확인되었고, 결과는 Table 6과 같다. Citric acid는 B시료가 392.69 mg%로 가장 높게 나타났고, tartaric acid는 C시료가 811.93 mg%로 가장 높게 나타났으며, 채취시기가 늦을수록 tartaric acid는 증가하는 경향을 나타냈다. Succinic acid는 A시료에서만 63.66 mg%가 함유된 것으로 나타났고, acetic acid는 succinic acid와 마찬가지로 A시료에서만 53.38 mg% 함유된 것으로 나타났으며, B시료와 C시료에서는 검출되지 않았다. 유기산의 총 함량은 A시료가 517.39 mg%, B시료가 877.41 mg%, C시료가 881.72 mg%으로 채취시기가 늦을수록 유기산 함량이 높은 것으로 나타났다. Park 등(31)이 보고한 동백과에 속하는 다엽에서는 oxalic acid, propionic acid, malein acid, malic acid, succinic acid 등과 같은 유기산이 검출되었다고 하였는데, 동백잎의 유기산 조성과는 약간의 차이가 있었다. 그러나 Park 등(31)의 연구 결과에 의하며 늦게 채취한 다엽일수록 유기산 함량이 높다고 하였는데, 이는 동백잎의 경우와 같은 경향을 나타내었다.

#### 아미노산 함량

채취시기에 따른 동백잎의 아미노산 함량을 측정할 결과는 Table 7과 같고, 유리아미노산은 aspartic acid 외 14~16종이 확인되었다. A시료는 총 유리아미노산이 187.01 mg% 함유되어 있으며, 주요 유리아미노산은 aspartic acid, histidine, glutamic acid로 각각 25.13 mg%, 21.14 mg%, 18.50 mg%로 aspartic acid의 함량이 가장 높았다. B시료는 총 유리아미노산이 150.66 mg% 함유되어 있으며, 주요 유리아미노산은 aspartic acid, histidine, glutamic acid으로 각각 21.79 mg%, 21.66 mg%, 20.23 mg%로 나타나 aspartic acid 함량이 가장 높았다. 그러나 B시료에서는 tyrosine과 phenylalanine은 나타나지 않았다. C시료는 총 유리아미노산이 56.87 mg% 함유되어 있으며, 주요 유리아미노산은 histidine, aspartic acid, glutamic acid으로 각각 14.45 mg%, 6.25 mg%, 5.89 mg%의 함량을 나타냈다. A시료에 함유된 총 유리아미노산의 함량은 B시료와 C시료에 비하여 각각 1.24배, 3.29배 정도 높게 나타났으며, 이는 동백잎의 채취시기가 늦을수록 함량이 감소되는 경향을 보였다. 그러나 유리아미

Table 7. The contents of amino acid in the *Camellia japonica* L. leaf according to picking time (mg%)

Amino acid	Samples <sup>1)</sup>			Total amino acid		
	A	B	C	A	B	C
Asp	25.13	21.79	6.25	57.5	37.0	19.5
Thr	11.61	12.67	2.34	117.8	52.1	15.9
Ser	9.43	13.29	2.71	230.6	72.0	18.7
Glu	18.50	20.23	5.89	83.9	47.9	26.9
Pro	8.36	1.13	2.11	116.9	45.4	11.2
Gly	10.89	9.83	4.45	21.0	9.6	4.0
Ala	13.31	12.23	5.49	151.7	81.0	49.1
Cys	0.11	0.30	0.04	1.8	2.0	0.5
Val	11.50	10.79	0.28	140.7	7.8	3.3
Met	0.58	2.54	2.56	3.5	59.1	15.4
Iso	9.23	0.40	1.58	105.7	31.0	7.7
Leu	12.90	11.59	2.41	144.2	44.0	13.4
Tyr	10.22	-	1.67	130.0	84.9	11.1
Phe	8.41	-	1.66	106.1	61.3	14.6
His	21.14	21.66	14.45	238.7	237.9	161.9
Lys	10.32	9.94	1.89	113.4	35.7	10.9
Arg	5.37	4.27	1.09	55.3	22.4	6.3
Total	187.01	152.66	56.87	1,818.8	931.1	390.4
EAA <sup>2)</sup>	91.06	73.86	28.26	1,025.4	551.3	249.4
EAA/TAA <sup>3)</sup>	48.69	49.02	49.69	56.37	59.21	63.88

<sup>1)</sup>Samples are the same as Table 4.

<sup>2)</sup>EAA: essential amino acid.

<sup>3)</sup>EAA/TAA: essential amino acid/total amino acid.

노산의 총 함량에서 필수아미노산이 차지하는 비율은 A시료가 48.69%, B시료가 49.02%, C시료가 49.69%로 채취시기가 늦을수록 필수아미노산 비율이 증가하는 경향을 보였다. Park 등(31)이 보고한 동백나무과에 속하는 자생 다엽 경우 주요 유리아미노산은 glutamic acid, arginine, aspartic acid로서 glutamic acid가 321 mg%로 가장 함량이 높았으며, 총 유리아미노산 함량도 동백잎에 비하여 더 높게 나타났다.

동백잎에 함유된 구성아미노산은 aspartic acid 외 16종이 확인되었다. A시료의 구성아미노산 총 함량은 1,818.8 mg%로 나타났으며, 주요 아미노산은 histidine, serine, alanine으로 각각 238.7 mg%, 230.6 mg%, 151.7 mg%로 나타나 histidine 함량이 가장 높았다. B시료에 함유된 구성아미노산의 총 함량은 931.1 mg%이며, 주요 구성아미노산은 histidine, tryosine, alanine으로 각각 237.9 mg%, 84.9 mg%, 81.0 mg%로 나타나 histidine 함량이 가장 높았다. B시료의 전체적인 구성아미노산 조성은 A시료와 유사한 경향이나 총 함량은 A시료보다 낮게 나타났다. C시료에 함유된 구성아미노산의 총함량은 390.4 mg%이며, 주요 구성아미노산은 histidine, alanine, glutamic acid로 각각 161.9 mg%, 49.1 mg%, 26.9 mg%로 나타나 histidine 함량이 가장 높았다. 동백잎에 함유된 구성아미노산의 총 함량은 유리아미노산과 마찬가지로 채취시기가 늦을수록 감소하였다. 유리아미노산 48.69~49.69%보다 높았으며, 필수 아미노산의 함량 비율은 C시료가 63.88%로 가장 높게 나타났다. Kang 등(16)이 보고한 동백종실과 유박 중의 총 구성아미노산의 함량은 종실이

Table 8. The contents of minerals in the *Camellia japonica* L. leaf according to picking time (mg%)

Minerals	Samples <sup>1)</sup>		
	A	B	C
P	13.93 ± 0.06 <sup>2)c3)</sup>	21.53 ± 0.05 <sup>b</sup>	48.53 ± 0.20 <sup>a</sup>
Ca	38.83 ± 0.47 <sup>c</sup>	43.00 ± 0.91 <sup>c</sup>	60.70 ± 0.49 <sup>b</sup>
K	82.20 ± 1.34 <sup>b</sup>	89.22 ± 1.39 <sup>a</sup>	146.62 ± 2.94 <sup>a</sup>
Na	11.10 ± 0.33 <sup>b</sup>	11.77 ± 0.21 <sup>b</sup>	15.50 ± 0.98 <sup>a</sup>
Fe	10.02 ± 0.01 <sup>c</sup>	10.20 ± 0.04 <sup>b</sup>	10.29 ± 0.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Samples are the same as Table 4.  
<sup>2)</sup>All values are mean ± SD.  
<sup>3)</sup>Values with different superscripts are significantly different from each other at p < 0.05 by Duncan's multiple range test.

7,851 mg%, 유박이 13,002 mg%라고 보고하였는데, 동백잎은 390.4~1,818.8 mg%으로 나타나 종실 및 유박의 구성아미노산 함량보다 낮았다. 또한 동백종실과 유박의 구성아미노산에서는 glutamic acid의 함량이 각각 1,784.84 mg%, 3,052.13 mg%로 가장 높게 나타남에 비하여 동백잎은 histidine이 161.9 mg%~238.7 mg%로 가장 높게 나타나 동백종실의 구성아미노산 조성파 차이가 있었다(16).

무기질 함량

채취시기에 따라 동백잎의 P, Ca, K, Na, Fe 등의 무기질 함량을 분석한 결과는 Table 8과 같다. P의 함량은 C시료가 48.53 mg%로 가장 높았고, A시료가 13.93 mg%로 가장 낮게 나타났다. Ca의 함량은 C시료가 60.70 mg%로 가장 높게 나타났으며, A시료가 38.83 mg%로 가장 낮게 나타났다. K의 함량은 C시료가 146.62 mg%로 가장 함유량이 높았고, A시료가 82.20 mg%로 함유량이 가장 낮았으며, Na의 함량은 C시료가 15.50 mg%로 가장 높게 나타났고, A시료가 11.10 mg%로 가장 낮게 나타났다. Fe의 함량은 C시료가 10.29 mg%로 가장 높게 나타났고, A시료가 10.02 mg%로 가장 낮게 나타났다. 위의 결과에서 채취시기에 따라 대부분의 무기질의 함량은 차이가 뚜렷하였으며, 채취시기가 늦을수록 P, Ca, K, Na, Fe 함량은 증가하는 경향을 나타냈다.

Chlorophyll 및 total polyphenol 함량

채취시기에 따른 동백잎의 chlorophyll 및 total polyphenol 함량 변화는 Table 9와 같다. 빛에너지에 의하여 광합성을 일으키는 주요한 성분으로서 활성산소의 제거제로서의 기능을 갖고 있는(32) chlorophyll 함량은 A시료가 23.09 mg%, B시료가 29.04 mg%, C시료가 30.18 mg%로 나타나 동백잎의 chlorophyll 함량은 채취시기가 늦을수록 증가하는 경향을 보였다. 채취시기에 따른 동백잎의 total polyphenol 함량은 A시료 0.47%, B시료 0.61%, C시료 0.67%로 채취시기가 늦을수록 증가하는 것으로 나타났으나, A시료와 B시료는 시료간에는 유의한 차이는 없었다. 동백잎에 함유된 total polyphenol 함량은 엽록소 함량의 결과와 유사하게 채취시기가 늦을수록 증가하는 경향을 나타냈다.

Table 9. The contents of chlorophyll in the *Camellia japonica* L. leaf according to picking time

Classification	Samples <sup>1)</sup>		
	A	B	C
Chlorophyll (mg%)	23.09 ± 1.39 <sup>2)b3)</sup>	29.04 ± 1.93 <sup>a</sup>	30.18 ± 0.97 <sup>a</sup>
Total polyphenol (g%)	0.47 ± 0.01 <sup>b</sup>	0.61 ± 0.01 <sup>a</sup>	0.67 ± 0.03 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Samples are the same as Table 4.  
<sup>2)</sup>All values are mean ± SD.  
<sup>3)</sup>Values with different superscripts are significantly different from each other p < 0.05 by Duncan's multiple range test.

요 약

동백잎의 채취시기에 따른 일반성분, 유리당, 유기산, 아미노산, catechin, chlorophyll 및 total polyphenol 등의 함량은 다음과 같다. 동백잎의 조단백과 조지방 및 ascorbic acid 함량은 채취시기가 늦을수록 감소하였고, 조회분과 조섬유 함량은 채취시기가 늦을수록 증가하는 경향을 보였다. 유리당은 fructose, glucose, sucrose 등 3개의 당이 확인되었고, 총 유리당 함량은 채취시기가 늦을수록 증가하였다. 유기산은 citric acid, tartaric acid, succinic acid, acetic acid 등이 검출되었고, 채취시기가 늦을수록 총함량은 증가하였다. 동백잎의 주된 유리아미노산은 aspartic acid, glutamic acid, histidine이었고, 채취시기가 늦을수록 총유리아미노산 함량은 감소하였다. 동백잎의 주된 구성아미노산은 histidine, alanine이었고, 채취시기가 늦을수록 구성아미노산의 함량은 감소하였으며, 총아미노산에 대한 필수아미노산의 비율은 증가하였다. 동백잎에 함유된 무기질은 P, Ca, K, Na, Fe 등으로 채취시기가 늦을수록 함량은 증가하였으며, 동백잎의 chlorophyll 함량과 total polyphenol 함량은 채취시기가 늦을수록 증가하였다.

문 헌

1. Lee SH, Kim SK. 1992. Natural distribution and characteristics of populations of *Camellia japonica* in Korea. *J Kor Soc Hort Sci* 33: 196-208.
2. 권혁세. 2002. 익생양술. 민방연구소.
3. 문교부. 1974. 한국동식물도감. 삼화출판사, 서울. p 665.
4. 송규택, 정현배, 봉희성. 1984. 한국자원식물. 미도문화사, 서울. p 650.
5. 송규택. 1978. 한국자원식물. 한국자원식물연구소, 서울. p 650.
6. 이창복. 1982. 대한식물도감. 향문사, 서울. p 543.
7. Itokawa H, Makajima H, Ikuta A, Iitaka Y. 1981. Two terpenes from the flowers of *Camellia japonica*. *Phytochemistry* 20: 2539-2542.
8. 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: 883-886.
9. 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.

10. Fujita Y, Fujita S, Yoshikawa H. 1973. Comparative biochemical and chemotaxonomical studies of the plants of theaceae ( I ). Essential oils of *Camellia sasanqua* Thunb., *C. japonica* Linn., and *Thea sinensis* Linn. *Osaka Kogyo Gijutsu Shidensho Kigo* 25: 198-208.
11. Kang SK, Choi OJ, Kim YD, Lee HC, Cho SH, Lho IH. 1998. A study on the functional properties of camellia (*Camellia japonica* L.) seed protein isolate. *Korean J Plant Res* 11: 272-278.
12. Yoon TH, Lee JS, Im KJ. 1991. Fatty acid composition of total lipids from seeds of wild and cultivated. *Korean Oil Chemists' Society* 8: 51-54.
13. Kim SJ, Choi EJ, Lim HR, Kim TS, Joh YG. 1991. Studies on the antioxidative substances in the seeds of some theaceae family. *Korean Oil Chemists' Society* 8: 35-44.
14. Kim SJ, Choi EJ, Lim HR, Kim TS, Joh YG. 1991. Molecular species of triglycerides in *Camellia japonica* seed oil. *Korean Oil Chemists' Society* 8: 35-44.
15. Cho MK. 1985. A study the composition of fatty acid and amino acid in seed *camellia japonica*. *MS Thesis*. Chosun University, Korea.
16. Kang SK, Kim YD, Choi OJ. 1998. Preximate, saponin and amino acid compositions in camellia (*Camellia japonica* L.) seeds and defatted camellia seeds. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 227-231.
17. Kang SK, Kim YD, Choi OJ. 1998. Antimicrobial activity of defatted camellia (*Camellia japonica* L.) seeds extract. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27: 232-239.
18. 최옥자, 김용두, 강성구. 1995. 고유 농수산물품목 세계화 대상 품목의 연구조사, 동백나무편 제 4과제 동백종실 및 유박의 활용방안. 전라남도. p 1-94.
19. Hwang EJ, Cha YJ, Park MH, Lee JW, Lee SY. 2004. Cytotoxicity and chemosensitizing effect of camellia (*camellia japonica*) tea extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 487-493.
20. Kim JH, Lee SY, Cho SI. 2003. Anti-proliferative effect of *Camellia japonica* leaves on human leukemia cell line. *Kor J Herbology* 18: 93-98.
21. Kwon MK. 2003. A study of the antimicrobial activities of the extract of *Camellia japonica* L. leaves. *MS Thesis*. Sungshin Women's University, Korea.
22. AOAC. 1980. *Official methods of analysis*. 13th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC, USA. p 125-132.
23. Macrae R. 1988. *HPLC in food analysis*. 2nd ed. Academic Press, New York. p 233.
24. Wilson AM, Work TM, Bushway AA, Bushway RJ. 1981. HPLC determination of fructose, glucose and sucrose in potatoes. *J Food Sci* 46: 300-306.
25. Palmer J, List DM. 1973. Determination of organic acids in foods by liquid chromatography. *J Agric Food Chem* 21: 903-906.
26. Ohara I, Ariyoshi S. 1979. Comparison of protein precipitants for the determination of free amino acid in plasma. *Agric Biol Chem* 43: 1473-1478.
27. Woo SJ, Ryoo SS. 1983. Preparation method for atomic absorption spectrophotometry of food samples. *Koran J Food Sci Technol* 15: 225-231.
28. Shell D, Snell CT. 1963. *Colrimetric method of analysis*. 3rd ed. Van Nostrand, New York. p 3.
29. AOAC. 1980. *Official methods of analysis*. 13th ed. Association of official analytical chemists, Washington DC, USA. p 372.
30. Choi OJ, Park HR, Chough SH. 1997. Variation of free sugar and free amino acid contents of apples during the ripening period. *Koeran J Dietary Culture* 12: 149-153.
31. Park JH, Kim KS, Choi HK. 1997. Studies on free amino acid, organic acid and fatty acid content of Korean tea plants. *J Kor Tea Soc* 3: 73-87.
32. 노완섭, 허석현. 2001. 건강보조식품과 기능성식품. 효일, 서울. p 240-246.

(2005년 3월 11일 접수; 2005년 4월 22일 채택)