

## 헛개나무잎차의 이화학적 특성

정창호 · 배영일 · 심기환  
경상대학교 식품공학과

### Physicochemical Properties of *Hovenia dulcis* Thunb. Leaf Tea

Chang-Ho Jeong, Young-Il Bae and Ki-Hwan Shim

Department of Food Science and Technology, Gyeongsang National University

#### Abstract

In order to promote the utilization of *Hovenia dulcis* leaf as food, leaf tea was manufactured and its physicochemical properties were examined. Among proximate compositions of *Hovenia dulcis* leaf tea were found in both fermented tea and roasted tea the higher contents of total sugar and crude protein. In minerals component of fermented tea and roasted tea, potassium(K) was the most high amounts of 11,560.6 ppm and 11,084.6 ppm, respectively. The highest contents of free sugar in both teas were mainly consisted of sucrose, the amounts of sucrose showed 1.47% and 1.94%. In case of organic acids, oxalic acid and citric acid were revealed 631.26 mg% and 660.05 mg%, respectively. The highest contents of total amino acid in fermented tea and roasted tea were 812.01 mg% and 709.72 mg% of glutamic acid. The fatty acids of fermented tea and roasted tea were mainly composed of 40.18% of linolenic acid and 26.92% of palmitic acid, respectively. The major volatile compounds of fermented tea and roasted tea were composed of 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecen-1-ol and methyl palmitate and the amounts of those showed 290.1 ppm and 472.97 ppm, respectively. The tannins of fermented tea and roasted tea were 1.02% and 1.26%, as the extraction steps increased the tannin contents decreased. In Hunter's color values of tea extract L and b values decreased, while a value of those increased as the extraction steps were repeated.

**Key words :** *Hovenia dulcis* Thunb., leaf, mineral, amino acid, fatty acid, volatiles, tannin

#### 서론

헛개나무(*Hovenia dulcis* Thunb.)는 갈매나무과의 낙엽활엽교목(落葉潤葉喬木)으로 내한성(耐寒性), 내음성(耐陰性), 내조성(耐濕性) 및 내공해성(耐公害性)이 강하여 해변가나 도심지에서 잘 생육하고, 우리나라에서는 설악산, 오대산, 지리산 및 한라산 등에 주로 자라며, 중북부 지방보다는 온화한 남쪽지방에서 잘

생육한다. 헛개나무는 민간요법으로 잎, 줄기 및 열매로 만든 차(茶)가 주독(酒毒)제거와 과음(過飲)시 부작용으로 나타나는 황달, 지방간, 간경화증, 위장병 및 대장염 등의 간 기능 보호에 효능이 뛰어난 것으로 전해지고 있다(1-3). 또한 Takai 등(4)이 뿌리 표피에서 peptide alkaloid를 단독 분리하였으며, Inoue 등(5)은 뿌리로부터 saponin의 분리·구조결정을 보고하였고, Okuma 등(6)은 헛개나무의 물추출물이 알콜을 투여한 쥐의 혈중 알콜 농도를 저하시키는 효과가 있는 것을 보고하였다.

이와 같이 헛개나무는 각종 스트레스, 운동 부족 및 과음으로 발생하는 알콜성 간 질환 예방 등의 효능과 생리적 기능성이 뛰어난 교목으로 각종 제품개

Corresponding author: Ki-Hwan Shim, Department of Food Science and Technology, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea  
E-mail: khshim@nongae.gsnu.ac.kr

발 및 저장성 향상에 관한 연구를 적극적으로 해야 할 필요가 있는데 반해, 일부 연구에만 국한되어 있을 뿐 가공식품개발에 관한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 헛개나무잎을 이용하여 식품으로서의 활용도를 높이고, 각종 기능성 식품을 개발하고자 헛개나무잎차를 개발하여 국산차의 우수성을 부각시키고, 지역 특산물로서 농가의 수익을 증대시키고자 그 이화학적 특성을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에서 사용한 헛개나무(*Hovenia dulcis* Thunb.)는 1998년 7월 경남 진주 근교에서 재배되는 것을 채취하여 냉동보관하면서 실험재료로 사용하였다.

### 헛개나무잎차 제조

발효차는 헛개나무잎을 채취하여 불순물을 제거하고, 잎 뒷면의 털과 기타 이물질을 솔 또는 수침에 의해 제거한 후 통풍이 잘되는 저장고에서 1~2시간 건조시켰다. 그리고 꼭지부위를 제거하여 5 mm 크기로 잘라 온도를 60°C로 조절한 발효실에서 48시간 발효시킨 후 다시 상온에서 24시간 방치한 다음 수분함량이 10%이하가 되도록 원적외선 건조기(거성 Co.)로 65°C에서 36시간 건조하여 제조하였다. 볶음차는 불순물을 제거하고 잎 뒷면의 털을 솔 또는 수침하여 기타 이물질을 제거한 후 통풍이 잘되는 저장고에 1~2시간 건조시킨 후 5 mm 크기로 세절하여 가스를 이용한 직화식 철재 회전 볶음솥에서 1차 볶음(230~250°C), 2차 볶음(180~200°C), 3차 볶음(150~160°C) 및 4차 볶음(100~110°C)을 통해 수분을 10%이하로 조정된 다음 헛개나무잎차의 빛과 향이 고정될 때 20 mesh로 여과한 후 잎차의 크기를 균일하게 제조하였고, 임의 방법(7)에 따라 시료 2 g을 80°C 물에 1분간 침출한 1차, 2차 및 3차 침출액을 실험에 사용하였다.

### 일반성분 분석

헛개나무잎차의 일반성분은 A.O.A.C법(8)에 준하여 수분은 105°C 건조 후 함량을 측정하여 산출하였고, 조단백질은 Auto-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet 추출장치로 추출하여 측정하였으며, 조회분은 550°C 직접회화법, 그리고 환원당은 DNS법으로, 총당은 산가수분해 후 환원당을 측정하였다.

### 무기성분 분석

헛개나무잎차의 무기성분은 배와 심의 방법(9)과 동일한 조건으로 ICP(Inductively coupled plasma, Thermo Jamell Ash Co., France)로 분석하였다.

### 비타민 C 분석

헛개나무잎차의 비타민 C 분석(10)은 각 시료 2 g을 정확히 달아 동량의 10% 메타인산 용액을 가하여 10분간 현탁시킨 후 적당량의 5% 메타인산을 넣어 균질화한 다음 균질화된 시료를 100 ml 메스플라스크에 옮기고, 소량의 5% 메타인산 용액으로 용기를 씻은 후 메스플라스크에 합하여 100 ml로 정용한 다음, 0.45  $\mu$ m membrane filter로 여과하여 HPLC(Waters 486, U.S.A)로 분석하였다.

### 유리당 분석

헛개나무잎차의 유리당 분석은 시료를 마쇄한 후 정평하여 최 등(11)의 방법으로 유리당 획득을 얻은 다음 0.45  $\mu$ m membrane filter로 여과한 후 Sep-pak C18로 색소 및 단백질 성분을 제거한 다음 HPLC(Waters 486, U.S.A)로 분석하였다.

### 유기산 분석

헛개나무잎차의 유기산 분석은 각 시료를 60°C에서 일정하게 건조시킨 후 20 mesh로 분쇄한 다음 5 g을 평취하여 Court와 Hendel의 방법(12)에 준하여 GC(Hewlett packard 5890 series, U.S.A)로 분석하였다.

### 아미노산 분석

헛개나무잎차의 아미노산 분석은 임의 방법(7)에 따라 아미노산 자동분석기를 이용하여 분석하였다.

### 지방산 분석

헛개나무잎차의 지방산 분석은 지방추출물 약 200 mg을 취한 다음 Metcalf 등의 방법(13)에 준하여 분석하였다. 즉, 조지방 추출물 약 200 mg에 0.5 N-NaOH/MeOH과 BF<sub>3</sub>-MeOH을 각각 첨가한 후 85°C에서 10분간 methyl ester화시킨 다음 n-heptan 4 ml를 첨가하여 4~5분간 방치하고, NaCl 포화용액 2 ml와 ether 20 ml를 첨가한 후 ether층을 감압·농축하여 GC로 분석하였다.

### 향기성분 분석

헛개나무잎차의 향기성분은 Maarse와 Kepner의 방

법(14)에 따라 Likens와 Nikerson(15)의 연속증류장치법(SDE)으로 추출하여 GC 및 GC-MS(Shimazu QP 1000, Japan)로 배와 심의 방범(9)과 동일한 조건으로 분석하였다.

탄닌 분석

탄닌은 Folin-Denis법(8)에 준하여 각 침출액 시료 1 ml에 Folin-Denis시약 5 ml와 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 10 ml를 첨가한 후 100 ml로 정용하여 540 nm에서 gallic acid 표준용액과 비교·분석하였다.

색도 측정

색도는 상기와 같이 침출한 각 시료액의 색도변화를 Chroma meter(Minolta CT 310, Japan)를 이용하여 L(명도), a(적녹도) 및 b(황청도)값을 측정하였으며, 이때 표준으로 증류수의 값은 L은 100, a는 -0.01, b는 0.03이었다.

결과 및 고찰

잎차의 일반성분 함량

헛개나무잎차의 처리조건에 따라 발효차와 볶음차의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 즉, 발효차는 수분이 9.79%, 총당 42.88%, 조단백질 18.31%, 조지방 8.78%, 회분 9.91%로 나타났으며, 볶음차는 수분이 9.45%, 총당 45.80%, 조단백질 19.84%, 조지방 9.52%, 회분 10.96%로 각각 나타났다. 김 등(16)은 녹차와 홍차잎을 볶음처리한 경우 수분 2.5%와 3.9%, 조단백질 7.7%와 6.6%, 회분은 1.3%와 2.8%로 나타났다고 보고하였다

Table 1. Proximate compositions of *Hovenia dulcis* leaf tea

Sample	Content(%)				
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Total sugar	Ash
Fermented tea	9.79	18.31	8.78	42.88(9.50) <sup>1)</sup>	9.91
Roasted tea	9.45	19.84	9.52	45.80(10.48)	10.96

<sup>1)</sup> Reducing sugar

잎차 및 침출액의 무기성분 함량

헛개나무잎차와 침출 중 무기성분 함량변화를 분석한 결과는 Table 2 및 3과 같다. 즉, 발효차와 볶음차의 경우 칼륨이 11,560.6 ppm, 11,084.6 ppm으로 가장 많이 함유되어 있었고, 칼슘은 9,146.8 ppm과 9,168.4 ppm으로 각각 나타났으며, Mg, Na 및 Zn 순

으로 높게 함유되어 있었다. 잎차를 1, 2 및 3차로 침출한 후 무기성분 함량을 분석한 결과, 칼륨 7,965.2~649.7 ppm, 칼슘 4,337.5~455.1 ppm으로 나타나 침출횟수가 증가할수록 그 함량이 점차적으로 감소하였다. 박 등(17)은 볶음 돌외차의 경우 칼륨 4.11 mg%, 마그네슘 846 mg% 및 칼슘 759 mg% 순으로 높게 나타났으며, 그 침출액의 경우 칼슘 96.3 mg%, 마그네슘 55.2 mg% 및 칼슘 64.4 mg% 순으로 침출횟수가 증가함에 따라 함량이 감소한다고 보고하였다.

Table 2. Contents of minerals in *Hovenia dulcis* leaf tea

Sample	Content(ppm)							
	Na	Mg	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn
Fermented tea	320.6	3,786.6	11,560.6	9,146.8	138.6	111.2	2.5	321.6
Roasted tea	395.3	3,720.2	11,084.6	9,168.4	376.6	50.8	7.6	386.4

Table 3. Contents of minerals in percolated of stepwise *Hovenia dulcis* leaf tea

Sample	Treatment	Content(ppm)							
		Na	Mg	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn
Fermented tea	First tea percolate <sup>1)</sup>	103.1	1,448.1	7,965.2	2,548.5	15.1	29.1	Tr <sup>0</sup>	166
	Second tea percolate <sup>2)</sup>	83.3	644.3	2,633.6	1,236.4	5.8	27.1	Tr	55
	Third tea percolate <sup>3)</sup>	46.9	168.4	649.7	455.1	1.7	14.4	Tr	3.7
Roasted tea	First tea percolate <sup>1)</sup>	105.1	1,292.5	7,897.1	4,337.5	70.4	20.1	Tr	68
	Second tea percolate <sup>2)</sup>	87.4	792.8	3,000.5	2,648.7	37.1	15.8	Tr	49
	Third tea percolate <sup>3)</sup>	52.5	332.4	697.8	1,244.9	14.3	14.1	Tr	25

<sup>1)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C

<sup>2)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C again after removed first tea percolate <sup>3)</sup>Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min. at 80°C again after removed second tea percolate <sup>4)</sup>Trace

잎차의 비타민 C 함량

헛개나무잎차의 비타민 C 함량을 분석한 결과는 다음과 같다. 즉, 발효차의 경우 133 mg%, 볶음차는 130 mg%가 각각 함유되어 있었다. 은 등(18)은 한국 야생차 11종을 대상으로 한 연구에서 ascorbic acid 함량이 175.04~380.44 mg%로 함유되어 있다고 보고하였으며, 정 등(19)은 감잎을 1차 볶음하였을 때 ascorbic acid 함량이 2,084.7 mg%로 보고하였다.

#### 잎차 및 침출액의 유리당 함량

헛개나무잎차 및 침출 중 유리당의 함량변화를 분석한 결과는 Table 4 및 5와 같다. 즉, 발효차와 볶음차에서 sucrose가 각각 1.47%와 1.94%로 가장 많이 함유되어 있었고, fructose, maltose, glucose의 순으로 나타났으며, rhamnose와 xylose는 함유되어 있지 않았다. 침출액의 경우 fructose가 발효차와 볶음차에서 각각 0.30%와 0.17%로 가장 높게 나타났으며, 침출횟수가 증가할수록 그 함량이 점차 감소하였다. 김 등(16)이 보고한 녹차와 홍차의 유리당은 각각 glucose 13.17 mg%와 17.82 mg%, sucrose 5.95 mg%와 3.31 mg% 및 fructose 5.85 mg%와 4.62 mg%가 함유되어 있으며, 그 중 glucose가 가장 높게 나타났다고 보고하였다.

Table 4. Contents of free sugars in *Hovenia dulcis* leaf tea

Sample	Content(%)					
	Sucrose	Glucose	Fructose	Maltose	Rhamnose	Xylose
Fermented tea	1.47	0.90	1.01	0.88	ND <sup>1)</sup>	ND
Roasted tea	1.94	0.77	1.24	1.11	ND	ND

<sup>1)</sup> Not detected.

Table 5. Contents of free sugars in percolated of stepwise *Hovenia dulcis* leaf tea

Sample	Treatment	Content(%)					
		Sucrose	Glucose	Fructose	Maltose	Rhamnose	Xylose
Fermented tea	First tea percolate <sup>1)</sup>	0.06	ND <sup>1)</sup>	0.30	ND	ND	ND
	Second tea percolate <sup>2)</sup>	ND	ND	0.06	ND	ND	ND
	Third tea percolate <sup>3)</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Roasted tea	First tea percolate <sup>1)</sup>	0.04	ND	0.17	ND	ND	ND
	Second tea percolate <sup>2)</sup>	ND	ND	0.06	ND	ND	ND
	Third tea percolate <sup>3)</sup>	ND	ND	ND	ND	ND	ND

<sup>1)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C

<sup>2)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C again after removed first tea percolate <sup>3)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min. at 80°C again after removed second tea percolate <sup>4)</sup> Not detected

#### 잎차의 유기산 함량

헛개나무잎차의 유기산 함량을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 즉, 발효차의 경우는 oxalic acid(631.26 mg%), citric acid(445.31 mg%), malonic acid(310.47 mg%)순이었고, 볶음차의 경우에는 citric acid(660.05 mg%),

oxalic acid (424.89 mg%), malonic acid(362.16 mg%)순으로 나타나 발효차와 볶음차의 주요 유기산은 oxalic acid, citric acid, malonic acid였다. 최 등(20)이 보고한 감잎의 유기산은 galacturonic acid, malic acid 및 oxalic acid 3종류가 동정되었으며, 박 등(21)이 보고한 우롱차에는 fumaric acid, citric acid, malic acid, maleic acid, oxalic acid, succinic acid 순으로 총 6종이 동정되었는데, 차잎의 종류에 따라 유기산의 조성에 차이를 보였다.

Table 6. Contents of organic acids in *Hovenia dulcis* leaf tea

Organic acids	Content(mg%)	
	Fermented tea	Roasted tea
Pyruvic acid	4.21	0.17
Oxalic acid	631.26	424.89
Malonic acid	310.47	362.16
Fumaric acid	18.57	3.76
Succinic acid	69.12	24.90
Maleic acid	69.39	11.07
Malic acid	120.46	125.35
$\alpha$ -ketoglutaric acid	13.49	10.86
Citric acid	445.31	660.05

#### 잎차의 아미노산 함량

헛개나무잎차의 아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 7과 같다. 즉, 발효차와 볶음차의 아미노산 함량은 각각 7,387.64 mg%와 6,428.78 mg%로, 발효차의 경우 glutamic acid 812.01 mg%, aspartic acid 660.61 mg%, leucine 643.65 mg% 순으로 높게 나타났다. 볶음차의 경우도 발효차와 마찬가지로 709.72 mg%, 583.95 mg% 및 570.79 mg% 순으로 각각 나타났다. 임 등(7)은 녹차의 채취시기를 달리하여 아미노산을 분석한 결과 glutamic acid가 56.14 mg%로 가장 높았고, 그 다음이 arginine, threonine 순으로 함유되어 있다고 보고하였다.

#### 잎차의 지방산 조성

헛개나무잎차에 함유된 지방산을 GC에 의해 분석하여 그 조성을 Table 8에 나타내었다. 즉, 잎차의 주요 지방산은 linolenic acid와 palmitic acid로 발효차와 볶음차에서 각각 40.18%와 19.60%, 20.83%와 26.92%로 나타났다. 정 등(22)이 보고한 송순차 제조를 위해 송순 및 솔잎 증의 지방산 조성을 조사한 결과, lauric acid(52.86%)와 palmitic acid(9.49%)의 순으로 함유되어 있다고 보고하였다.

Table 7. Contents of total amino acids in *Hovenia dulcis* leaf tea

Amino acids	Content(mg%)	
	Fermented tea	Roasted tea
Aspartic acid	660.61	583.95
Threonine	376.25	349.19
Serine	340.74	335.61
Glutamic acid	812.01	709.72
Proline	580.28	436.26
Glycine	416.68	362.56
Alanine	537.64	459.49
Cystine	133.90	108.79
Valine	442.38	402.33
Methionine	184.52	58.55
Isoleucine	420.13	359.53
Leucine	643.65	570.79
Tyrosine	320.84	246.54
Phenylalanine	610.40	483.66
Histidine	219.25	201.16
Lycine	347.59	382.87
Arginine	340.77	377.78
Total A.A.	7,387.64	6,428.78
Total E.A.A. <sup>1)</sup>	3,244.17	2,808.08

<sup>1)</sup> Essential amino acid(Thr+Val+Met+Ile+Leu+Phe+His+Lys)

Table 8. Fatty acid compositions in *Hovenia dulcis* leaf tea

Components	Relative area(%)	
	Fermented tea	Roasted tea
Lauric acid	2.99	2.59
Myristic acid	3.14	1.02
Palmitic acid	19.60	26.92
Stearic acid	3.93	6.68
Oleic acid	0.96	12.50
Linoleic acid	7.80	7.50
Linolenic acid	40.18	20.83
Behenic acid	1.33	3.52
Others	20.07	18.44

잎차의 향기성분 특성

헛개나무잎으로 제조한 발효차와 볶음차의 향기성분을 분리·동정한 결과는 Fig. 1과 Table 9 및 10과 같다. 즉, 발효차와 볶음차의 향기성분은 각각 21종 및 22종이 분리·동정되었다. 발효차의 경우 ketone류 8종, alcohol류 5종, hydrocyclic compound류 4종, acid류 2종, 기타 1종 중 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecen-1-ol 이 290.10 ppm으로 가장 높게 나타났고, 볶음차의 경우 ester류 10종, alcohol류 4종, hydrocyclic compound류 3종, acid류 3종, aldehyde류 1종, ketone류 1종 중 methyl palmate가 472.79 ppm으로 가장 높게 나타났다. 최와 배(23,24)가 보고한 녹차의 향기성분은 geraniol, benzyl alcohol, 2-phenylethanol 및 linalool oxide 등으로 그 중 geraniol 함량이 가장 많이 함유되어 있다고 보고하였다. 최(25)가 보고한 두충차와

감잎차의 향기성분을 분리·동정한 결과, 두충차에서는 hydrocarbon류 3종, alcohol류 17종, ketone류 15종, aldehyde류 16종, acid류 8종, hetero 고리화합물류 8종과 phenol류 2종을 포함한 총 77종의 향기성분이 동정되었고, 감잎차에서는 hydrocarbon류 10종, alcohol류 17종, ketone류 11종, aldehyde류 13종, ester류 8종, acid류 6종, hetero 고리화합물 5종과 phenol류 1종을 포함한 총 71종을 확인하였다. 이와 같이 향기성분의 종류와 성분비의 차이가 관능적으로 특징적인 향기를 띄게 하는 원인이라 사료된다.

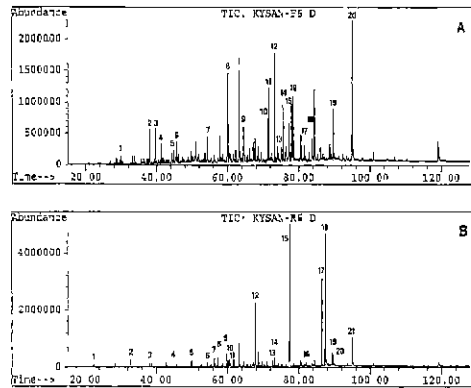


Fig. 1. Chromatogram of volatile compounds in fermented tea(A) and roasted tea(B).

Table 9. Volatile compounds of fermented tea manufactured with *Hovenia dulcis* leaf

Peak no.	Compounds <sup>1)</sup>	Contents (ppm)	Area peak (%)
1	6-Methyl-5-hepten-2-one	10.12	0.70
2	Tetramethyl pyrazine	45.28	3.15
3	3-Ethyl-1,4-hexadiene	48.74	3.39
4	3,5-Octadien-2-one	25.76	1.79
5	5-Methyl furfural	17.11	1.19
6	6-Methyl-3,5-heptadien-2-one	30.73	2.13
7	1,2-Dihydro-1,5,8-trimethyl naphthalene	38.93	2.70
8	Geranyl acetone	106.20	7.38
9	$\beta$ -ionone	78.32	5.44
10	Hydecaryol	59.89	4.16
11	Vendilforol	104.95	7.29
12	6,10,14-Trimethyl-2-pentadecanone	135.08	9.38
13	Pseudoionone	20.29	1.41
14	Selinene	87.26	6.06
15	Eudesmol	84.71	5.88
16	Eudesmol(isomer)	101.82	7.07
17	Decanoic acid	22.85	1.59
18	5,6,7,7a-Tetrahydro-2(4H)-benzofuranone	53.25	3.70
19	Dodecanoic acid	78.28	5.44
20	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	290.10	20.15

<sup>1)</sup> Compounds isolated from water extract by SDE method.

Table 10. Volatile compounds of roasted tea manufactured with *Hovenia dulcis* leaf

Peak no	Compounds <sup>1)</sup>	Contents (ppm)	Area peak (%)
1	2-Hexenal	8.50	0.60
2	3-Hexen-1-ol	22.01	1.57
3	Furfural	13.74	0.98
4	5-Methyl furfural	17.24	1.23
5	2-Furan methanol	19.41	1.38
6	1,2-Dihydro-1,5,8-trimethyl-naphthalene	20.02	1.42
7	Methyl 2-hydroxy benzoate	29.69	2.11
8	Methyl dodecanoate	20.73	1.48
9	trans-Geraniol	35.64	2.54
10	Geranyl acetone	17.71	1.26
11	Hexanoic acid	25.54	1.82
12	Methyl tetradecanoate	173.33	12.34
13	Methyl pentadecanoate	17.94	1.28
14	6,10,14-Trimethyl-2-pentadecanoate	26.45	1.88
15	Methyl palmitate	472.79	33.64
16	Methyl heptadecanoate	10.49	0.75
17	Methyl octadecanoate	241.55	17.18
18	Methyl-7-octadecenoate	22.59	1.61
19	Methyl-8,11-octadecadienoate	45.49	3.24
20	Dodecanoic acid	38.73	2.76
21	3,7,11,15-Tetramethyl-2-hexadecen-1-ol	125.40	8.93

<sup>1)</sup> Compounds isolated from water extract by SDE method

#### 잎차 및 침출액의 탄닌 함량

헛개나무 잎차와 침출액의 탄닌 함량을 분석한 결과는 Table 11과 같다. 즉, 발효차의 경우 1.02%, 볶음차는 1.26%로 나타났으며, 그 침출액에서는 발효차의 1, 2 및 3차 침출액에서 0.48%, 0.33% 및 0.12%로 나타났고, 볶음차의 경우 0.61%, 0.36% 및 0.21%로 나타나 침출횟수가 증가함에 따라 그 함량이 점차 감소하였다. 배와 심(26)이 보고한 비파잎차의 경우 tannin 함량이 0.39~1.63%로 나타났다는 보고와 다소 차이는 있는 듯 하나 유사한 함량을 나타내었다.

Table 11. Contents of tannins in percolated of stepwise *Hovenia dulcis* leaf tea

Treatment	Tannin(%)	
	Fermented tea	Roasted tea
Leaf tea	1.02	1.26
First tea percolate <sup>1)</sup>	0.48	0.61
Second tea percolate <sup>2)</sup>	0.33	0.36
Third tea percolate <sup>3)</sup>	0.12	0.21

<sup>1)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C. <sup>2)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C again after removed first tea percolate. <sup>3)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C again after removed second tea percolate.

#### 잎차 침출액의 색도

헛개나무잎차 침출액의 색도 변화를 분석한 결과는 Table 12와 같다. 즉, 발효차의 경우 L값 101.57~99.93, a값 -0.91~0.04, b값 0.19~-0.09로 나타났다. 볶음차의 경우 L값 100.09~100.03, a값 -0.06~0.00, b값 0.06~-0.02로 침출횟수가 증가할수록 발효차, 볶음차 모두 L값은 감소하였고, a값은 증가하였으며, b값은 감소하는 경향을 나타내었다. 배와 심(26)이 보고한 비파잎차의 경우도 침출횟수가 증가함에 따라 L값 및 b값이 감소하는 경향을 나타내었다고 보고하였다.

Table 12. Chromaticity changes of percolated stepwise fermented tea and roasted tea

Treatment	Fermented tea			Roasted tea		
	L	a	b	L	a	b
First percolate <sup>1)</sup>	101.57	-0.91	+0.19	100.08	-0.06	+0.06
Second percolate <sup>2)</sup>	100.02	-0.09	+0.01	100.06	-0.02	+0.01
Third percolate <sup>3)</sup>	99.93	+0.04	-0.09	100.03	0.00	-0.02

<sup>1)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C. <sup>2)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C again after removed first tea percolate. <sup>3)</sup> Two g of *Hovenia dulcis* leaf tea was percolated in 100 ml of distilled water for 1 min at 80°C again after removed second tea percolate.

#### 요약

헛개나무잎을 이용하여 식품으로서의 활용도를 높이기 위한 연구의 일환으로 헛개나무잎차를 제조하여 그 이화학적 특성을 조사한 결과는 다음과 같다. 헛개나무잎차의 일반성분 중 발효차와 볶음차 모두 총당과 조단백질이 높게 나타났으며, 무기성분은 발효차와 볶음차에서 칼륨이 11,560.6 ppm과 11,084.6 ppm으로 가장 높게 나타났고, 침출횟수가 증가함에 따라 점차적으로 감소하는 경향을 보였다. 유리당은 발효차와 볶음차 모두 sucrose가 1.47%와 1.94%로 높게 나타났으며, 침출횟수가 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타내었다. 유기산은 발효차의 경우 oxalic acid가 631.26 mg%, 볶음차는 citric acid가 660.05 mg%로 가장 높게 나타났다. 아미노산은 발효차와 볶음차 모두 glutamic acid가 각각 812.01 mg%와 709.72 mg%로 높게 나타났으며, 지방산은 발효차에서 linolenic acid가 40.18%로, 볶음차는 palmitic acid가 26.92%로 높게 나타났다. 향기성분은 발효차에서는 3,7,11,15-tetramethyl-2-hexadecen-1-ol이 290.10 ppm, 볶음차에서는 methyl palmitate가 472.79 ppm으로 가장

높게 나타났다. 탄닌은 발효차와 볶음차에서 각각 1.02%와 1.26%로 나타났으며, 침출횟수가 증가함에 따라 침차 감소하는 경향을 보였고, 잎차의 색도변화에서는 침출횟수가 증가함에 따라 L값 및 b값은 감소하였으나, a값은 증가하였다.

참고문헌

1. 이영노 (1997) 원색한국식물도감. 교학사, p.476
2. 김태정 (1996) 한국의 자원식물Ⅲ 서울대학교출판부, p.72
3. 김창민, 신민교, 안덕균, 이경준 (1998) 증약대사전. 도서출판 정담, p.5078-5081
4. Takai, M., Ogihara, Y., Itaka, Y. and Shibata, S. (1975) Peptides in higher plants. I. Conformation of frangulanine. *Chem. Pharm. Bull.*, 23(11), 2556-2559
5. Inoue, O., Takeda, T., and Ogihara, Y. (1978) Carbohydrate structures of three new saponins from the root bark of *Hovenia dulcis*(Rhamnaceae). *J. Chem. Soc. Perkin.*, 1289-1293
6. Okuma, Y., Ishikawa, H., Ito, Y., Hayashi, Y., Endo, A., and Watanabe, T. (1995) Effect of extracts from *Hovenia dulcis* Thunb. on alcohol concentration in rat and men administered alcohol. *日本營養食糧學會誌*, 48(3), 167-172
7. 임동춘 (1991) 녹차 제조 중 주요성분의 변화 경향. 경상대학교 석사학위논문, p.5-8
8. A.O.A.C. (1990) Official methods of analysis. 15th ed. Association of official analytical chemists. Washington. D.C. p 1017-1918
9. 배영일, 심기환 (1998) 한국산 비파의 부위별 영양성분. *농산물저장유통학회지*, 5(1), 57-63
10. 보건사회부 (1994) 식품공전. p.790-791
11. Choi, J.H., Jang, J.G., Park, K.D., Park, M.H. and Oh, S. K.(1981) High performance liquid chromatographic determination of free sugars in ginseng and its products. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 13(2), 107-113
12. Court, W.A. and Hendel, J.G (1978) Determination of non-volatile organic acid and fatty acid in flue cured tabaco by gas-liquid chromatography. *J. Chromatogr. Sci.*, 16, 314-318

13. Metcalf, L.D., Schmits, A.A. and Pelka, J.R (1966) Rapid preparation of fatty acid ester from lipids for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 38(3), 514-515
14. Maarse, H. and Kepner, R.E. (1970) Changes in composition of volatile terpens in douglas fir during maturation. *J. Agric. Food Chem.*, 18(6), 1095-1097
15. Liken, S.T. and Nikerson, G.B. (1964) Detection of certain hop oil constituents in brewing products. *Proc. Am. Soc. Brew. Chem.*, 5, 13-17
16. 김창목, 최진호, 오성기 (1983) 차 제조 중의 주요성분의 화학적 변화. *한국영양식량학회지*, 12(2), 99-103
17. 박영희, 홍윤호, 박원기 (1987) 돌외차의 무기성분에 관한 연구. *한국영양식량학회지*, 16(2), 105-108
18. 은종방, 이종욱, 김동연 (1995) 한국 야생차의 성분에 관한 연구. *한국농화학회지*, 28(3), 202-207
19. 정선영, 이수정, 성낙주, 조종수, 강신권 (1995) 감잎차의 화학성분. *한국영양식량학회지*, 24(5), 720-725
20. 최희진, 손준호, 우희섭, 안봉진, 배만중, 최정 (1998) 품종별 감잎의 성장에 따른 성분변화. *한국식품과학회지*, 30(3), 529-534
21. 박상규, 김종국, 김준한, 문광덕, 오상룡 (1994) 추출조건에 따른 우롱차의 이화학적 품질특성에 관한 연구. *한국식생활문화학회지*, 9(4), 411-417
22. 정희중, 황금희, 유맹자, 이순자 (1996) 송순차 제조를 위한 송순 및 솔잎의 화학적 조성. *한국식생활문화학회지*, 11(5), 635-641
23. 최성희, 배정은 (1996) 지리산 녹차의 향기성분. *한국영양식량학회지*, 25(3), 478-483
24. 최성희 (1991) 한국산 시판녹차의 향기성분에 관한 연구. *한국식품과학회지*, 23(1), 98-101
25. 최성희 (1990) 두충차와 감잎차의 향기성분. *한국식품과학회지*, 22(4), 405-410
26. 배영일, 서권일, 박석규, 심기환 (1998) 비파엽차 제조 및 그 이화학적 특성. *농산물저장유통학회지*, 5(3), 262-269

(1999년 11월 20일 접수)