

헛개나무의 부위별 이화학적 및 관능적 품질 특성

박금순^{1†} · 김향희²

¹대구가톨릭대학교 외식산업학과, ²대구산업정보대학 호텔조리계열

Physicochemical and Sensory Characteristics of Extract from Leaf, Fruit Stalk and Stem of *Hovenia dulcis* Thunb

Geum-Soon Park^{1†} and Hwang-Hee Kim²

¹Dept. of Food Service Industry, Catholic University of Daegu, Gyungsan 712-702, Korea

²Faculty of Hotel Cuisine, Daegu Polytechnic College, Daegu 706-711, Korea

Abstract

This study was conducted in order to promote the utilization of *Hovenia dulcis* Thunb as food. The physicochemical properties and sensory characteristics of the extracts from the leaf, fruit, stalk and stem were examined. The extract of stem was the brightest in L value ($p < 0.05$), but the lowest in b value ($p < 0.001$). By the sensory evaluation, the external appearance was the best in the extract of stem. The extract of leaf was the darkest in color and that of stem the lightest. The bitter and astringent taste was stronger from the leaf compared with other parts. The extract of fruits stalk of Korean *Hovenia dulcis* was preferred in most of attributes. The total sugar content was the highest from the fruits stalk. Among free amino acids, aspartic acid, glutamic acid and alanine were rich in order. Potassium contents were the highest among minerals from the fruits stalk, leaf and stem. Ca and Mg followed the next. The results were the same both in Korean and in Chinese tree. Among organic acids, malic acid was the most in the fruits stalk, leaf and stem. It was followed by citric acid. In the test of free sugar, glucose was the most and followed by sucrose and fructose in the fruits stalk. Fructose was contained the most in leaf and stem.

Key words : *Hovenia dulcis* Thunb, leaf, stem, fruit, physicochemical properties

서론

헛개나무(*Hovenia dulcis* Thunb.)는 갈매나무과에 속하는 낙엽활엽교목으로 일명 지구자나무, 괴조라고도 하며, 동아시아가 원산지이다(브리테니커 1997). 한국에서는 중부 이남의 해발 50~800 m에서 자라고 일본, 중국 등지에서도 분포한다. 열매, 줄기는 단맛이 있어 과일주를 담그기도 하는 헛개나무는 우리나라에서는 예부터 한방과 민간요법에서 열매, 줄기로 만든 차가 주독 제거와 과음시 부작용으로 나타나는 황달, 지방간, 간경화증, 위장병, 대장염 등의 간 기능 보호에 효능이 뛰어나며 음주 후에 나타나는 두통, 어지러움증, 속 불편함, 구취, 소갈 등의 다양한 숙취 증상을 해소하는 기능과 위장병, 대장염 등 음주로 인하여 생긴 병을 고치는 효능이 있는 것으로 알려지고 있다(이영노 1997, 주상우 1992, 김태정 1997). 본초강목(김일식 1992)에는 은은한 향기가 있고

단맛이 있어 술을 익히는 작용이 있으며 생즙은 술독을 풀고 구역질을 멎게 한다고 하였다. 헛개나무의 뿌리, 껍질에는 peptide alkaloid인 frangulanine, hovenine, hovenosid가 함유되어 있고(배기환 2000), 뿌리로부터 saponin의 분리, 구조결정을 보고하고 있으며(Inoue et al 1978), Okuma 등은 헛개나무의 추출물이 알콜을 투여한 쥐의 혈중 알콜 농도를 저하시키는 효과가 있는 것으로 보고하였다(Okuma et al 1995). 그 외 정 등(Jeong & Shin 1999)의 헛개나무잎과 과병의 화학성분, 홍 등(Hong et al 2000)의 헛개나무와 오리나무 추출물의 간 해독작용 및 체내 알콜 분해능 비교, 안 등(An et al 1999)의 헛개나무 추출물의 생리활성에 관한 연구, 정 등(Jeong & Shin 2000)의 헛개나무 잎과 과병 추출물의 몇가지 기능성 등의 헛개나무에 관한 연구들이 있다. 이와 같이 과음으로 발생되는 숙취 해소, 알콜성 간질환 예방, 간의 해독 증진, 체내 알콜 분해 능력 등의 효능과 다양한 생리 활성 기능이 뛰어난 교목인 헛개나무의 여러 가지 기능을 연구해서 실생활에 필요한 다양한 종류의 제품의 개발이 필요하다고 생각된다. 최근 우리 나라의 경제발전과 소득수준이 향상되면서 식생

[†] Corresponding author : Geum-Soon Park, Tel: +82-53-850-3512, Fax: +82-53-850-3512, E-mail: gspark@cu.ac.kr

활의 고급화와 다양화로 공복을 매우는 유형에서 맛과 질을 위주로 하는 양상으로 변하고 있다. 또한 편식과 과잉섭취에 의한 영양의 불균형, 과잉영양 그리고 운동부족으로 인한 성인병의 발병율이 높아지고 있다. 이에 본 연구에서는 새로운 식품소재의 발굴 및 식품공업에의 이용에 관한 다양한 시도의 하나로 최근 헛개나무의 효능은 알려져 있으나 기초적인 자료는 매우 부족한 여러 가지 성분과 기호도를 분석하여 건강식품 개발에 기초적인 자료로 이용하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 국내산 헛개나무는 2004년 경북 영천의 화산유동에서 잎, 줄기, 열매 부분을 구입하였으며 중국산 헛개나무 열매는 대구 약전골목 한약 도매 상가에서 구입하여 냉동 보관하여 사용하였다.

2. 실험 방법

한국산 헛개나무 부위별 잎부, 목부, 과명과 중국산 과명의 추출물을 각 시료 200 space을 1,000 mL의 증류수에서 80°C에서 3시간 환류 냉각 추출을 3회 반복하여 냉각한 다음 매회 여과한 여액을 혼합하고 rotary vacuum evaporator로 농축하여 냉장 보관하면서 시료로 사용하였다.

3. 이화학적 특성

1) 일반 성분 분석

헛개나무의 부위별에 따른 일반 성분 분석은 AOAC 1990 법에 따라 수분은 105°C 상압건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백은 semi-micro Kjeldahl법, 조회분은 550°C 회화법으로 정량하였다. 탄수화물은 조지방, 조회분, 조단백을 100에서 뺀 값으로 산출하였다.

2) 유리아미노산 분석

유리아미노산은 이(Lee SJ 2003)의 방법으로 6 N-HCl로 가수분해한 후 시료 100 mL를 0.2 mL membrane filter로 여과하여 150배로 희석한 후 sep-pakcartidge(silica gel)로 처리하여 methanol conditioning 하였다. 이 용액을 10 mL씩 auto sampler에 주입하여 Ninhydrin 방법에 따라 아미노산 자동분석기(L-8800, Hitachi, Japan, Hitachi)로 Table 1의 조건으로 정량하였다.

3) 무기질 분석

헛개나무의 무기질 전처리 는 박 등(Park & Park 2003)의

건식법으로 회화하였다. 각 시료 2 g을 도가니에 넣고 예비 가열시킨 후 550°C 전기회화로에서 회화한 다음 6 N-HCl과 1% LiCl₃에 녹여 유도 결합 플라즈마 원자방출분광법 ICP (Inductively coupled plasma automic emission spectrometer, U.S.A, Milford)로 Table 2의 조건과 같이 무기질 함량은 표준 농도로 검량선을 이용하여 측정하였으며 시험용액중의 무기질 함량은 3회 반복 측정하여 평균값으로 하였다.

4) 유리당 분석

유리당은 이 등(Lee et al 2002)의 방법을 변형하여 동결 건조한 분말시료 5 g에 80% metanol 150 mL을 넣고 80°C의 water bath에서 2시간 동안 3회 감압농축한 후 증류수 10 mL 녹여 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 HPLC(Waters 600S, waters, USA, Milford)로 분석하였다. 분석조건은 Table 3과 같다.

4. 기계적 특성

1) 색 도

헛개나무의 색도 측정은 색차 색도계(spectrum color-meter, JS-555, Japan, Tokyo)를 이용하여 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)의 값을 3회 반복하여

Table 1. Instrument and operating conditions for amino acid analysis

Instrument	HITACHI(Model L-8800)
Column	Cation exchange resin(4.6mm×60mm)
	Gradient elution
	Buffer I : 0.16 N Sodium citrate(pH 3.3)
	Buffer II : 0.2 N Sodium citrate(pH 3.2)
	Buffer III : 0.2 N Sodium citrate(pH 4.0)
	Buffer IV : 1.2 N Sodium citrate(pH 4.9)
	Buffer V : 0.2 N Sodium hydroxide
Flow rate	Buffer sodium 21 mL/hr Ninhydrin solution 18 mL/hr
Optical density	570 nm 470 nm

Table 2. Inductively coupled plasma analysis condition

Wavelength(nm)	213.856
Detection limit	0.01 ppm
High voltage	700
Calculation	5 point
Measurment time	0.5(sec)
Fuel	Ar

Table 3. Analytical conditions for free sugars by HPLC

Instrument	WATERS HPLC system (Model 600S)
Column	Carbohydrate column(Waters, USA)
Detector	RI detector
Mobile phase	Water
Flow rate	0.5 mL/min
Injection volume	10 μ L
Column temperature	90 $^{\circ}$ C

측정한 후 그 평균값을 나타내었다.

2) 관능검사

헛개나무 부위별 추출물의 관능검사는 대학원생 12명을 선정하여 오전 11시~12시 사이로 하였고 각각의 시료 150 cc를 투명한 용기에 담아 제시하였으며 검사방법과 평가 특성을 교육시킨 후 실시하였다. 평가한 관능적 특성 항목 외관(Appearance), 향미(Flavor), 색(color), 단맛(Sweet taste), 쓴맛(Bitter taste), 떫은맛(Astringency taste), 전체적인 기호도(Overall acceptance)에서 강도가 높고 기호도가 좋을수록 높은 점수를 주도록 하였으며 Score test로 가장 낮은 평점을 1점으로 하고 7점으로 갈수록 증가하는 것으로 나타내었다.

3) 통계처리

색도와 관능평가의 결과는 SPSS 통계처리 프로그램을 이용하였으며 시료간의 유의성 검증은 ANOVA test와 Duncan's multiple range test에 의해 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 이화학적 특성

1) 일반 성분 함량

한국산 헛개나무의 과병과 잎, 줄기, 중국산 헛개나무 과병의 일반성분 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 헛개나무의 일반 성분 중 수분함량은 과병과 잎, 줄기가 각각 8.41%, 8.69%, 7.64%로 나타났으며 중국산 과병에서 10.24%로 비교적 수분 함량이 많았다. 회분은 한국산 과병, 잎, 줄기가 각각 7.91%, 10.39%, 9.48%로 나타났으며 중국산 과병에서는 10.08%로 나타나 과병의 회분이 한국산보다 중국산 과병에서 다소 높았다. 조지방의 함량은 과병, 잎, 줄기에서 각각 12.08%, 6.45%, 6.74%로 나타났고 중국산 과병에서 10.47%를 보였다. 조단백질은 과병, 잎, 줄기에서 각각 19.76%, 12.48%, 14.32%였으며, 중국산 과병에서 17.45%를 보였다. 총당은 과병, 잎, 줄기 각각 56.84%, 61.99%, 61.82%

Table 4. Composition of the extracts from *Hovenia dulcis* Thumb

Composition	A1	A2	B1	C1
Moisture	8.41	10.24	8.69	7.64
Ash	7.91	10.08	10.39	9.48
Crude lipid	12.08	10.47	6.45	6.74
Crude protein	19.76	17.45	12.48	14.32
Total sugar	56.84	51.76	61.99	61.82

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem,
A2 : Chinese fruits stalk.

로 나타났고 중국산 과병에서 51.76%를 나타내었다. 안 등(An et al 1999)의 연구에서 총당을 제외한 과병의 조지방 함량이 20.78%로 가장 높았으나 본 연구에서는 조단백질의 함량이 19.76%로 가장 높게 나타났다. 정 등(Jeong & Shin 1999)의 연구에서는 본 연구와 같이 조단백질의 함량이 조지방의 함량보다 높았다. 정(Jeong & Shin 1999)등은 감잎차의 수분과 조회분, 조지방의 함량을 공정에 따라 각각 6.9~7.0%, 8.3~9.0%, 6.1~6.9%로 보고하였는데 감잎차보다 본 연구에서의 헛개나무잎이 수분과 회분은 높게 나타났고 조지방의 함량은 비슷하게 나타났다.

2) 유리아미노산 함량

헛개나무의 과병과 잎, 줄기의 아미노산 함량을 분석한 결과 총 16종의 아미노산이 검출되었으며 그 조성은 Table 5과 같다. 한국산 과병에서는 phenylalanine과 aspartic acid가 483.30 mg%, 483.29 mg%로 가장 많이 함유되었으며 다음으로 alanine, leucine 순이었다. 잎에서는 glutamic acid와 aspartic acid가 각각 572.45 mg%, 574.31 mg%로 나타났으며 줄기에서는 glycine과 glutamic acid가 각각 375.41 mg%, 374.45 mg%로 가장 높게 나타났고 aspartic acid와 phenylalanine이 353.48 mg%와 325.49 mg%로 나타났다. 중국산 과병의 아미노산 함량은 alanine이 473.54 mg%를 보였고 그 다음으로 glutamic acid가 390.24 mg%로 나타나 국산 헛개나무과병의 아미노산 함량과 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한 한국산 과병과 중국산 과병의 aspartic acid의 함량이 각각 483.29 mg%와 295.41 mg%로 비교적 많은 차이를 보였다.

3) 무기질 함량

헛개나무의 무기질 함량을 Table 6에 나타내었다. 그 중 K이 과병, 잎, 줄기 모든 부위에서 가장 높은 함량을 보였고 그 다음이 Ca, Mg, Na 순으로 높은 함량을 보였다. 특히 한국산 헛개나무의 K의 함량이 과병, 잎, 줄기의 모든 부위에서 중국산 K보다 높게 나타났다. Ca와 Mg은 과병과 줄기보다 잎에

Table 5. Contents of free amino acids in *Hovenia dulcis* Thumb

Amino acids	Content (mg%)			
	A1	A2	B1	C1
Threonine	271.45	250.41	327.38	297.37
Valine	270.45	240.47	473.29	212.07
Methionine	68.63	43.67	84.35	37.24
Isoleucine	273.05	297.25	363.24	153.38
Leucine	358.29	298.47	547.11	227.49
Lysine	290.54	200.50	321.04	208.72
Phenylalanine	483.30	376.54	453.27	325.49
Histidine	119.25	137.45	248.31	84.52
Glutamic acid	443.01	390.24	572.45	374.45
Serine	142.27	153.27	342.27	130.35
Aspartic acid	483.29	295.41	574.31	353.48
Glycine	231.75	280.43	462.84	183.39
Alanine	451.37	473.54	473.29	375.41
Cystine	172.72	192.49	113.45	153.27
Tyrosine	101.47	171.29	297.65	196.27
Arginine	183.04	153.47	359.27	108.45
Total A.A.	4343.88	3954.90	6013.52	3421.35
Total E.A.A.	2134.96	1844.76	2817.99	1546.28

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem,
A2 : Chinese fruits stalk.
Total Essential amino acid(Thr+Val+Met+Iso+Lys+Phe+His).

Table 6. Contents of minerals in *Hovenia dulcis* Thumb (unit:ppm)

Elements	Content(%)			
	A1	A2	B1	C1
Ca	3937.6	2911.7	4763.9	2648.7
Cu	tr	tr	tr	tr
Fe	50.2	42.9	74.9	33.5
Mn	108.4	112.7	150.7	52.9
Mg	473.4	327.5	803.7	262.9
K	9841.9	6345.3	8735.4	7357.6
Na	263.7	371.9	370.2	125.5
Zn	24.3	31.6	37.9	11.7

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem,
A2 : Chinese fruits stalk.

서 높은 함량을 보여 주었다.

4) 유기산 함량

헛개나무의 과병, 잎, 줄기에 함유되어 있는 유기산 함량

은 Table 7과 같다. 헛개나무의 과병, 잎, 줄기의 주요 유기산은 malic acid, citric acid였다. 한국산 과병과 중국산 과병의 유기산 함유량의 비교에서 pyruvic acid, malic acid, fumaric acid의 소량을 제외하고는 중국산 과병이 한국산 과병보다 높게 나타났다. 과병, 잎, 줄기의 부위별 비교에서 oxalic acid와 malic acid가 잎에서 특히 다른 부위보다 함량이 높게 나타났다. 한국산 과병과 중국산 과병의 비교에서 citric acid의 함량이 중국산 과병에서 특히 높게 나타났다.

5) 유리당 함량

헛개나무의 과병, 잎, 줄기의 유리당 함량을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 과병은 glucose, sucrose, fructose가 각각 7.25%, 6.38%, 5.38%로 나타났으며 잎은 fructose가 1.20%로 가장 높았다. 줄기는 fructose가 0.84%로 높게 나타났다. 한국산 과병과 중국산 과병의 유리당 함량을 비교해 보면 중국산 과병이 glucose, sucrose, fructose가 각각 4.37%, 3.29%, 2.10%

Table 7. Contents of organic acids from *Hovenia dulcis* Thumb (mg%, drybasis)

Organic acid	Content(%)			
	A1	A2	B1	C1
Oxalic acid	69.37	71.29	432.68	48.35
Citric acid	274.51	473.27	1021.30	150.38
Pyruvic acid	5.92	3.71	5.38	6.72
Malic acid	768.27	854.2	2137.81	700.35
Fumaric acid	57.38	37.43	43.12	48.73
Succinic acid	51.53	62.19	210.24	27.17
Maleic acid	3.54	2.45	4.32	3.01
α -Ketoglutaric acid	8.27	12.13	50.49	5.31

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem,
A2 : Chinese fruits stalk.

Table 8. Contents of free sugars from *Hovenia dulcis* Thumb

	Contents(%)			
	A1	A2	B1	C1
Glucose	7.25	4.37	0.49	0.27
Fructose	5.38	2.10	1.20	0.84
Maltose	0.21	0.43	0.37	0.08
Sucrose	6.38	3.29	0.51	0.12
Xylose	0.31	0.17	0.19	-
Rhamnose	-	-	-	-

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem,
A2 : Chinese fruits stalk.

로 나타나 한국산 과병보다 낮게 나타났다. 현 등(Hyun et al 2002)은 오미자의 유리당으로 fructose, sucrose, glucose, ribose 가 각각 1.83%, 1.13%, 1.05%, 0.04% 등이 함유되어 있다고 보고하였다. 이와 비교해 볼 때 헛개나무의 과병은 glucose, sucrose, fructose 등에서 유리당의 함량이 높게 나타났다. Xylose는 과병과 잎에서는 비교적 적은 함량이 검출되었으나 줄기에서는 검출되지 않았다. 정 등(Jeong & Shin 1999)의 조사에서는 xylose가 전혀 검출되지 않았고 과병에서는 maltose 가 검출되지 않았으나 본 연구에서는 줄기에서만 xylose가 검출되지 않았다.

2. 기계적 특성

1) 색 도

헛개나무의 부위별 색도는 Table 9로서 L값에서 한국산과 병, 잎, 줄기, 중국산 여러 모든 부분에서 유의적($p<0.05$)으로 나타났으며 줄기가 95.18로 가장 밝게 나타났다. 적색도(a)는 유의적인 차이는 없었으나 중국산 과병은 1.27로 한국산 과 병 2.76 줄기의 1.48 보다 적색도가 낮게 나타났다. 황색도(b)는 각 시료군 모두에서 유의적($p<0.001$)이었으며 줄기가 가

장 낮은 값을 보였다.

2) 관능검사

헛개나무의 부위별 관능검사 결과는 Table 10과 같이 외관 은 각 시료간 유의적인 차이($p<0.01$)를 보였으며 줄기가 5.27 로 가장 좋은 외관을 보였다. 색상은 잎이 5.63으로 가장 진 했으며 줄기의 색상이 2.72로 가장 연한 색으로 평가하였다 ($p<0.001$). 향미는 $p<0.05$ 수준의 유의한 차이가 보였으며 잎 의 향미가 5.18로 가장 강했고 줄기의 향미가 3.18로 가장 연 하게 나타났다. 맛은 한국산 과병이 3.80으로 가장 좋은 맛을 보였고 중국산 과병이 2.90으로 다음 순으로 나타나 잎이나 줄기보다 과병의 맛이 비교적 좋은 것으로 나타났다($p<0.05$) 단맛은 한국산 과병이 4.80을 나타내어 가장 높게 나타났으 며($p<0.001$) 쓴맛과 떫은맛은 잎이 각각 6.55($p<0.05$), 6.00 ($p<0.01$)으로 가장 강했다. 전반적인 기호도에서는 각 시료간 유의적 차이($p<0.01$)를 보였으며 한국산 과병이 가장 높았고 중국산 과병, 한국산 줄기, 잎 순이었다. 이상의 관능검사 결 과를 보아 전체적인 기호도는 외관적인 색상과 향미보다는 단맛이 강한 것이 기호도가 높은 것을 알 수 있었으며 쓴맛 과 떫은맛이 강한 잎이 기호도가 낮은 것을 알 수 있었다.

Table 9. Hunter color value of *Hovenia dulcis* Thunb

Hunter color value	A1	A2	B1	C1	F-value
L	84.38±7.34 ^a	84.61±4.03 ^a	84.470±0.48 ^a	95.08±0.08 ^b	4.77 [*]
a	2.76±2.21 ^a	1.27±0.85 ^a	0.86 ±0.13 ^a	1.48±0.52 ^a	1.35
b	16.70±4.49 ^b	15.07±1.74 ^b	29.71 ±3.54 ^c	7.53±1.56 ^a	23.96 ^{***}

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem, A2 : Chinese fruits stalk.

a-c : Duncan's multiple range test for experimental samples(row).

Table 10. The sensory evaluation of *Hovenia dulcis* Thunb

Sensory propeties	A1	A2	B1	C1	F-value
Appearance	3.40±1.57 ^a	3.90±1.04 ^a	3.36±1.43 ^a	5.27±1.57 ^b	4.32 [*]
Color	4.20±0.89 ^b	3.90±1.13 ^b	5.63±1.36 ^c	2.72±1.90 ^a	8.61 ^{***}
Flavor	4.90±1.91 ^b	5.00±1.94 ^b	5.18±1.07 ^b	3.18±1.32 ^a	3.69 [*]
Sweet taste	4.80±2.20 ^c	3.09±1.37 ^b	1.45±0.93 ^a	1.27±0.46 ^a	15.02 ^{***}
Bitter taste	3.70±2.16 ^a	4.36±2.11 ^a	6.55±1.03 ^b	3.36±2.01 ^a	6.29 [*]
Astringency taste	3.50±1.50 ^a	4.09±1.97 ^a	6.00±1.26 ^b	3.09±1.97 ^a	6.16 ^{**}
Overall acceptance	4.70±2.00 ^c	3.63±1.12 ^{bc}	1.90±0.94 ^a	3.27±1.55 ^b	6.68 ^{**}

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$.

A1 : Korean fruits stalk, B1 : leaf, C1 : stem, A2 : Chinese fruits stalk.

a-c : Duncan's multiple range test for experimental samples(row).

요약 및 결론

한국산 헛개나무의 과병, 잎, 줄기, 중국산 과병의 색도, 관능검사, 이화학적 성분을 분석한 결과는 다음과 같다.

색도중 L값은 줄기가 가장 밝게 나타났으며($p<0.05$) 황색도는 줄기가 가장 낮은 값을 보였다($p<0.001$).

관능검사의 외관은 줄기가 가장 좋게 나타났고($p<0.05$) 색상은 잎이 가장 진하게 보였으며 줄기의 색상이 가장 연했다($p<0.001$). 한국산 과병과 중국산 과병이 잎이나 줄기보다 맛이 좋은 것으로 나타났으며 단맛은 한국산 과병이 가장 높게 나타났고 줄기의 단맛이 가장 약하게 나타났다.($p<0.001$) 잎의 쓴맛과 떫은맛이 다른 부위보다 강했으며 한국산 과병이 전반적인 가장 높은 기호도를 보였다($p<0.01$). 일반성분은 한국산 과병, 잎, 줄기와 중국산 과병 모두에서 총당이 가장 높게 나타났으며 그 다음이 한국산 과병, 잎, 줄기, 중국산 과병 모두에서 조단백질이 가장 높았다. 유리아미노산은 aspartic acid, glutamic acid, alanine이 높은 성분이었다. 무기질 성분은 한국산 과병, 잎, 줄기, 중국산 과병에서 모두 K이 가장 높은 성분이었고 Ca, Mg 순으로 나타났다. 유기산의 함량은 한국산 과병, 잎, 줄기, 중국산 과병 모두에서 malic acid가 가장 높았으며 그 다음이 citric acid가 많이 함유되어 있었다. 유리당 함량은 한국산과 중국산 과병에서 glucose의 함량이 가장 많았고 그 다음이 sucrose, fructose 순이었다. 잎과 줄기에서는 fructose의 함량이 가장 높았다.

문헌

- 브리테니커 (1997) 동아일보공동출판. 25호, p 70.
- 이영노 (1997) 원색한국식물도감. 교학사, p 476-477.
- 주상우 (1992) 원색한국식물도감. 산과 들의 계절식물. 참한출판사, p 535-536.
- 김태정 (1997) 한국의 자원식물Ⅲ. 서울대학교 출판부, p 72.
- 김일식 역 (1992) 본초강목. 청담출판, p 211.
- 배기환 (2000) 원색도감 한국의 약용식물. 교학사, p 322-334.
- Inoue O, Takeda T, Ogihara Y (1978) Carbohydrate structures of three new saponins from the root bark of *Hovenia dulcis*. *Chem Soc Perkin*, 1289-1293.
- Okuma Y, Ishikawa H, Ito Y, Hayashi Y, Endo A, Watannabe 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: 167-172.
- Jeong CH, Shin KH (1999) Chemical components in leaf and fruit stalk *Hovenia dulcis* Thunb. *Korean J Postharvest Sci Technol* 6: 469-471.
- Hong YL, Kim MH, Ahn C, Lee HY, Kim JD (2000) Studies on the biological activities of the extracts from *Hovenia dulcis* Thunb. *J Agr Sci* 11: 1-11.
- An SW, Kim YG, Kim MH, Lee BI, Lee SH, Kwon HI, Hwang B, Lee HY (1999) Comparison of hepatic detoxification activity and reducing serum alcohol concentration of *Hovenia dulcis* Thunb and *Alnus japonica* Steud. *Korean J Medicinal Crop Sci* 7: 263-268.
- Jeong CH, Shin KH (2000) Some functional properties of extracts from leaf and fruit stalk of *Hovenia dulcis*. *Korean J Postharvest Sci Technol* 7: 291-296.
- AOAC (1990) Official Methods of Analysis 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Lee SJ (2003) Quality characteristics according to preparatory and storage condition of spice-added beef jerkey addition to the kinds of spices during storage. *Ph.D. Dissertation*. Catholic University of Daegu. p 1-66.
- Park GS, Park EJ (2003) Comparison of the chemical compositions of Korean and Chinese safflower flower (*Carthamus tinctorius* L.). *Korean J Soc Food Cookery Sci* 19: 603-608.
- Lee BY, Choi HS, Hwang JB (2002) Analysis of food components of *Gastrodiae rhizoma* and changes in several characteristics at the various drying conditions. *Korean J Food Sci Techno* 34: 37-42.
- Hyun KH, Kim HI, Jeong HC (2002) A study on determining chemical composition of *Schizandra chinensis*. *Korean J Plant Res* 15: 1-7.

(2004년 11월 25일 접수, 2004년 12월 16일 채택)