

## 순비기나무(*Vitex rotundifolia*) 열매와 줄기의 함유성분 분석

이양숙 · 주은영 · 김남우<sup>†</sup>  
대구한의대학교 한방생약자원학과

### Analysis on the Components of the *Vitex rotundifolia* Fruit and Stem

Yang-Suk Lee, Eun-Young Joo, and Nam-Woo Kim<sup>†</sup>

Dept. of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

#### Abstract

This study was conducted to analyze components of the fruit and stem of *Vitex rotundifolia* as part of a study on the nutritional and functional materials, and the development of a functional food. General components of *V. rotundifolia* fruit are moisture 12.92%, carbohydrate 78.67%, crude protein 3.22%, crude fat 1.73% and 3.46% crude ash. *V. rotundifolia* stem was moisture 11.30%, carbohydrate 80.87%, crude protein 4.78%, crude fat 0.64 % and 2.41% crude ash. The content of *V. rotundifolia* reducing sugar was 646.07 mg% (fruit) and 1,547.97 mg% (stem). The total amount of free sugar was fruit 5.66 mg% and stem 90.79 mg%. The content of soluble protein was 3,268.12 mg% in fruit and 4,927.55 mg% in stem. The polyphenol compound content was 608.06 mg% and 808.06 mg%, respectively. Total amount of hydrolyzed amino acid of *V. rotundifolia* fruit and stem were 3,095.75 mg% and 2,135.84 mg%, while that of free amino acid of fruit and stem were 79.99 mg%, 81.20 mg%, among which cysteine (2,010.82 mg%) was the highest in the *V. rotundifolia* fruit. In the results of mineral analysis, the content of K was the highest in fruit (2,184.00 mg%) and stem (1,469.20 mg%).

**Key words:** *Vitex rotundifolia*, general components, sugar, soluble protein, polyphenol, amino acid, minerals

#### 서 론

순비기나무(*Vitex rotundifolia*)는 우리나라 황해도 이남의 섬이나 해안가에 야생 또는 재배되며, 중국과 일본에도 분포하는 마편초과(Verbenaceae)에 속하는 낙엽관목이다(1). 한방에서는 순비기나무의 열매를 만형자(蔓荊子)라 하며 해열, 강장, 진정, 진통, 소염의 목적으로 감기, 두통, 만성 중이염, 이명, 난청, 시력장애, 신경통, 습진 및 다양한 질환의 치료제로 사용한다(2-5). 또한 순비기나무의 잎과 가지는 독특한 향기를 지니고 있어 목욕 재료나 실내의 습기제거 및 방매제로 이용하기도 한다(1,6). 순비기나무의 열매에 함유되어 있는 성분들의 생리적 활성에 관한 연구로는 항알러지(7), 항암(8-10), 항돌연변이성(11), 곤충기피(repellent)(12), 진정효과(13) 등이 보고된 바 있다. 순비기나무 줄기에는  $\alpha$ -pinene과  $\alpha$ -terpineol을 포함한 64종의 정유성분(5)과 식물의 생장을 조절하는 5종류의 페놀화합물, 그리고 4종류의 flavonoid 성분(14)이 분리 동정되어 보고된 바 있다. 순비기나무의 성분 중 luteolin은 강력한 aldose reductase inhibitor로서 작용하며(15), 골수성 백혈병에도 효과적인 것으로 보고되어 있다(16). 또한 Joo 등(17)은 순비기나무 줄기 추출물에서 90% 이상의 높은 전자공여능과 xanthine oxi-

dase 활성을 나타낸다고 보고한 바 있다.

최근 생활수준의 향상과 건강에 대한 관심이 높아지면서 자연 건강식에 대한 욕구가 증가되고 있다. 특히 기능성 식품에 대한 연구는 우리가 일상적으로 섭취하고 있는 식용식물이나 생약제로 사용되고 있는 약용식물로부터 기능성 물질을 추출하여 항산화, 항균, 항암 작용 등을 탐색하고, 이로부터 분리된 생리활성 물질을 건강보조식품, 기능성 식품, 식품 보존제 및 의약품이나 화장품 등에 응용하고 있다. 이러한 관점에서 유용한 식물자원에 관한 연구에서는 기능성 식품의 개발과 효과적인 이용을 위한 유용성분 분석이 이루어져야 할 것이다.

본 연구는 여러 가지 약리학적 성분을 함유하는 것으로 알려져 있으며, 예로부터 한방생약자원으로 이용되고 있는 순비기나무의 열매와 줄기를 대상으로 영양성분 및 생리활성 물질의 함량을 측정하여 기능성 식품 개발의 효용성을 높이기 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

#### 재료 및 방법

##### 실험재료

본 실험에 사용한 순비기나무(*Vitex rotundifolia*)의 열매

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: tree@dhu.ac.kr  
Phone: 82-53-819-1441, Fax: 82-53-819-1272

(만형자)는 2005년 11월에 대구 약령시장의 한약 재료상에서 구입하였다. 줄기는 2006년 7월에 경남 하동의 한약재 생산 농가에서 채집 후 동정하여 줄기 부분만을 따로 분리하고 증류수에 세척한 후 음건하여 잘게 세질하여 영양성분 및 생리활성 물질의 함량을 측정하기 위한 재료로 사용하였다. 시료 추출물은 순비기나무의 열매와 줄기를 10 g씩 취하여 증류수를 가하고 마쇄한 다음 원심분리(3,000 rpm, 10 min)하여 상층액만 여과한 뒤 100 mL로 정용하였다. 이를 환원당, 유리당, 수용성 단백질 및 폴리페놀 화합물의 함량을 측정하기 위한 시료액으로 사용하였다.

**일반성분 분석**

순비기나무의 열매와 줄기의 일반성분은 AOAC의 표준 분석법(18)에 준하여 분석하였다. 수분은 105°C 상압 가열 건조법으로 측정하였으며, 조단백질은 Kjeldahl 법으로 측정 후 질소-단백질 환산계수를 이용하여 산출하였다. 조지방은 Soxhlet 추출방법, 조회분은 550°C 조건의 직접회화법으로 분석하였다. 탄수화물은 100에서 수분, 조단백질, 조지방, 조회분 함량을 뺀 값으로 나타내었으며, 모든 결과는 3회 반복 실험한 측정치의 평균값을 백분율로 나타내었다.

**환원당 및 유리당 분석**

순비기나무의 열매와 줄기에 함유된 환원당 측정은 Somogyi-Nelson 방법(19)에 따라 시료액 1 mL에 혼합시약을 1 mL 첨가하여 20분간 가열한 후 냉각하여 C액 1 mL 첨가하고 실온에서 반응시킨 다음, 3차 증류수 5 mL를 혼합하여 520 nm에서 흡광도를 측정하였다. 환원당 함량은 glucose로 검량선을 작성하여 시료의 환원당 함량을 산출하여 나타내었다.

유리당은 Shim 등(20)이 행한 방법에 따라 순비기나무의 열매와 줄기에서 추출한 시료액을 hexane으로 유지성분을 제거하고 0.45 µm membrane filter로 여과하였다. 그리고 sep-pak cartridge C<sub>18</sub>로 색소 및 단백질 성분을 제거한 후 high performance liquid chromatography(HPLC, Waters 600E controller, USA)를 이용하여 분석하였다. Detector는 RI(Waters 2410), carbohydrate column(4.6×250 mm)을 사용하였으며, mobile phase는 acetonitrile 75:H<sub>2</sub>O 25, column temperature는 35°C, flow rate 1.0 mL/min의 조건으로 분석하였다.

**수용성 단백질 함량**

수용성 단백질 함량은 Lowry 등(21)의 방법에 따라 시료 0.2 mL를 시험관에 취하고 혼합시약을 1 mL 첨가하여 30°C에서 10분간 반응시켰다. 여기에 0.1 mL Folin-Ciocalteu's phenol reagent를 첨가, 다시 실온에서 30분간 반응시킨 후, 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 수용성 단백질의 함량 산출은 bovine serum albumin(Sigma, USA)으로 검량선을 작성하여 순비기나무의 열매와 줄기의 단백질의 함량을 나

타내었다.

**폴리페놀 화합물 함량**

순비기나무의 열매와 줄기 시료 추출액을 Folin-Denis (22)법으로 폴리페놀 화합물의 함량을 측정하였다. 시료를 1 µg/mL 농도로 증류수에 녹인 다음, Folin-Ciocalteu's phenol reagent 0.2 mL를 첨가한 후, vortex하여 3분간 실온에서 방치한 다음, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 포화용액 0.4 mL를 가하여 혼합하였다. 여기에 증류수를 1.4 mL 가하고 실온에서 1시간 동안 반응시킨 후 UV/VIS spectrophotometer를 사용하여 725 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 폴리페놀 화합물은 tannic acid를 이용하여 최종농도가 0, 37.5, 75, 150, 300 µg/mL가 되도록 취하여 위와 같은 방법으로 725 nm에서 흡광도를 측정하여 표준곡선으로부터 폴리페놀 화합물 함량을 구하였다.

**아미노산 분석**

구성아미노산은 Yun 등(23)의 방법에 따라 시료 50 mg과 6 N HCl 10 mL를 가수분해관에 주입한 후 탈기, 밀봉한 뒤 105°C에서 24시간 동안 가수분해하였다. 이것을 0.45 µm filter로 여과, 농축하고 citrate buffer로 다시 용해하여 분석 시료로 사용하였다. 유리아미노산은 일정량의 시료에 증류수를 가하여 추출한 후 0.45 µm filter로 여과하여 분석시료로 사용하였다. 추출된 시료는 분석용 column(Lithium high resolution peek)이 부착된 아미노산 자동분석기(Pharmacia Chrom 20, Sweden)를 사용하여 분석하였다.

**무기질 분석**

무기질 함량은 습식 분해법(24)에 따랐으며, 시료 1 g에 65%의 HNO<sub>3</sub> 6 mL와 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1 mL를 가한 다음 microwave digestion system(Ethos-1600, USA)을 사용하여 시료를 전처리, 분해하여 이를 0.45 µm filter로 여과하였다. 이를 시료용액으로 하여 atomic absorption spectrophotometer(AAS, Shimadzu AA-6701, Japan)를 이용하여 acetylene flow rate 2.0 L/min, air flow rate 13.5 L/min의 조건으로 순비기나무의 열매와 줄기의 무기질 함량을 분석하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분**

순비기나무의 열매와 줄기에 함유된 수분, 탄수화물, 조단백질, 조지방 및 조회분 등의 일반성분에 대한 분석 결과는 Table 1에 나타내었다. 열매(만형자)에서는 수분 12.92%, 탄수화물 78.67%, 조단백질 3.22%, 조지방 1.73%, 조회분 3.46%를 함유하였으며, 줄기에는 수분 11.30%, 탄수화물 80.87%, 조단백질 4.78%, 조지방 0.64% 그리고 2.41%의 조회분이 함유된 것으로 분석되었다. 열매와 줄기 모두에서 탄수화물 비율이 가장 높았고, 줄기는 열매보다 조단백질의

**Table 1. Proximate composition of *Vitex rotundifolia* fruit and stem (%)**

Composition	Fruit	Stem
Moisture	12.92±0.60 <sup>1)</sup>	11.30±0.59
Carbohydrate	78.67±0.21	80.87±0.24
Crude protein	3.22±0.20	4.78±0.18
Crude fat	1.73±0.20	0.64±0.05
Crude ash	3.46±0.14	2.41±0.13

<sup>1)</sup>The results are mean±SD of triplicate determinations.

함량은 높았으며, 열매에서는 조지방과 조회분의 함량이 줄기보다 많았다.

약초중의 일반성분을 분석한 Hwang 등(25)은 순비기나무 열매인 만형자의 탄수화물 함량이 59.5%이며 조단백질 4.6%, 조지방 2.8% 그리고 조회분은 4.0%라고 보고하였으며, 이를 본 실험의 결과와 비교하면 탄수화물의 함량은 본 실험에서의 순비기나무 열매가 더 많이 함유하였으나 조단백질, 조지방 그리고 조회분의 함량은 Hwang 등(25)의 결과보다 낮은 함량을 나타내었다. 그리고 산초에는 수분 10.49%, 탄수화물 63.55%, 조단백질 8.99%, 조지방 8.99%, 조회분 7.98%를 함유한다는 Ko와 Han(26)의 결과와 비교하여 순비기나무의 열매와 줄기의 수분과 탄수화물의 함량은 산초보다 높았으나 그 외의 일반성분 함량은 낮았다. 그러나 싸리 줄기(27)의 탄수화물은 82.35%이며, 조단백질 2.80%, 조지방 0.61%, 조회분 0.86%의 영양성분을 함유한다는 결과와 비교하면 본 실험의 순비기나무 열매와 줄기의 조단백질과 조지방, 조회분의 함유량이 높은 것으로 분석되었다.

#### 환원당 및 유리당

순비기나무의 열매와 줄기에 함유된 환원당과 유리당의 종류 및 함량은 Table 2에 나타내었다. 열매의 환원당은 646.07 mg%이었으며, 줄기에는 1,547.97 mg%로 줄기가 열매보다 2배 이상 많은 환원당을 함유하였다. 열매의 유리당은 5.66 mg%로 glucose(2.44 mg%)> maltose(1.29 mg%)> galactose(1.01 mg%)> sucrose(0.89 mg%)> xylose(0.03 mg%)으로 구성되었으며, 줄기에는 glucose(14.36 mg%)> fructose(9.35 mg%)> sucrose(3.38 mg%)> xylose(2.76 mg%)> galactose(0.94 mg%) 등 총 30.79 mg%로 줄기의

**Table 2. Contents of reducing sugar and free sugar of *Vitex rotundifolia* fruit and stem (mg%)**

Composition	Fruit	Stem	
Reducing sugar	646.07±14.57 <sup>1)</sup>	1,547.97±13.45	
Free sugar	Xylose	0.03	2.76
	Fructose	-	9.35
	Glucose	2.44	14.36
	Sucrose	0.89	3.38
	Galactose	1.01	0.94
	Maltose	1.29	-
Total	5.66	30.79	

<sup>1)</sup>The results are mean±SD of triplicate determinations.

유리당 함량이 열매보다 5배 이상 많았다. 특히 xylose의 함량은 열매보다 90배 이상 많았으며, glucose에서도 줄기가 열매보다 5배 이상 높은 함유량을 나타내었다. 또한 줄기에는 열매에 함유되지 않은 fructose가 9.35 mg%를 함유하였으며, 열매에는 줄기에서 동정되지 않는 maltose(1.29 mg%)를 함유하여 열매와 줄기의 유리당의 종류 및 함량에 차이가 있었다.

Ko와 Han(26)은 초피와 산초의 환원당 함량이 4,190 mg%와 2,890 mg%이며 유리당은 전혀 함유하지 않았다는 결과를 본 실험결과와 비교하면 순비기나무 열매와 줄기는 초피와 산초보다 환원당의 함량은 매우 낮았으나 유리당은 많았다. 또한 싸리 줄기에 환원당은 147.58 mg%이며 유리당은 52.4 mg%라는 Lee 등(27)의 보고와 비교하면 순비기나무의 열매와 줄기의 유리당 함량은 싸리 줄기보다는 낮았으나 환원당은 싸리 줄기보다 순비기나무 열매는 4배 이상, 줄기에서는 10배 이상 많이 함유하였다. 이상의 결과 한방생약재로 사용되고 있는 순비기나무의 열매(만형자)보다 줄기에 더 많은 당 성분이 함유된 것으로 분석되었으며, 열매뿐만 아니라 줄기를 이용한 가공식품 및 기능성 제품의 개발이 가능할 것으로 판단된다.

#### 수용성 단백질과 폴리페놀 화합물 함량

순비기나무 열매와 줄기의 수용성 단백질과 폴리페놀 화합물 함량은 Table 3에 나타내었다. 열매의 수용성 단백질 함량은 3,268.12 mg%이었으며, 줄기는 4,927.55 mg%를 함유하였다. 항산화 활성을 나타내는 물질로 알려져 있는 폴리페놀 화합물은 열매에는 608.06 mg%이었으며, 줄기에는 808.06 mg%로 열매보다 줄기의 수용성 단백질과 폴리페놀 화합물이 더 많이 함유된 것으로 나타났다.

본 실험결과를 Kim 등(28)의 뜰보리수 열매에서 수용성 단백질 함량이 480 mg%이며 폴리페놀은 280 mg%라는 보고와 비교하면 순비기나무의 열매와 줄기의 수용성 단백질 함량은 뜰보리수보다 약 7배 많았으며, 폴리페놀의 함량에서도 순비기나무의 열매와 줄기가 많았다. Lee 등(29)은 싸리 줄기의 폴리페놀 함량이 114 mg%라고 보고하였으며 순비기나무의 열매와 줄기의 폴리페놀 함량은 이보다 높았다. 또한 생강(310 mg%), 감초(446 mg%), 녹차(1098 mg%) 등의 결과(30)와 비교하면 순비기나무의 열매와 줄기는 녹차의 폴리페놀 함량보다는 낮았으나 생강과 감초보다는 많이 함유하였다. 이상의 결과로 순비기나무의 열매와 줄기는 영양학적 가치가 있으며, 항산화 효능을 함유하는 것으로 볼

**Table 3. Contents of soluble protein and total polyphenol compound content of *Vitex rotundifolia* fruit and stem**

Composition (mg%)	Fruit	Stem
Soluble protein	3,268.12±11.74 <sup>1)</sup>	4,927.55±12.56
Polyphenol compounds	608.06±7.35	808.06±4.81

<sup>1)</sup>The results are mean±SD of triplicate determinations.

**Table 4. Contents of the hydrolyzed amino acids and free amino acids in *Vitex rotundifolia* fruit and stem (mg%)**

Amino acids	Fruit		Stem		
	Hydrolyzed	Free	Hydrolyzed	Free	
Essential amino acid	Threonine	-	-	0.70	-
	Valine	333.59	4.36	910.94	4.50
	Methionine	-	-	330.39	-
	Isoleucine	105.30	3.63	104.87	5.02
	Leucine	158.39	tr <sup>1)</sup>	143.35	tr
	Phenylalanine	133.50	tr	145.58	tr
	Lysine	80.76	44.50	105.74	44.49
Total essential amino acids	811.54	52.49	1,741.57	54.01	
Non-essential amino acid	Aspartic acid	tr	16.40	153.00	7.55
	Serine	-	-	0.88	1.71
	Glutamic acid	tr	2.82	tr	11.62
	Glycine	tr	2.21	-	-
	Alanine	tr	2.25	tr	6.31
	Cysteine	2,010.82	tr	-	-
	Tyrosine	91.15	tr	87.39	tr
	Histidine	25.60	tr	-	-
Arginine	156.64	3.82	153.00	tr	
Total non-essential amino acids	2,284.21	27.50	394.27	27.19	
Total amino acids	3,095.72	79.99	2,135.84	81.20	

<sup>1)</sup>tr: trace.

수 있으며, 이를 이용한 천연 항산화제의 개발이 가능할 것으로 사료된다.

**아미노산 및 아미노산 유도체**

순비기나무 열매와 줄기의 구성아미노산과 유리아미노산을 분석한 결과는 Table 4에 나타내었다. 열매의 구성아미노산은 3,095.75 mg%이었으며, 이 중 필수아미노산은 811.54 mg%, 비필수아미노산 2,284.21 mg%로 cysteine(2,010.82 mg%)과 valine(333.59 mg%)의 함량이 높았다. 유리아미노산은 필수아미노산이 52.49 mg%이었으며, 비필수아미노산은 27.50 mg%로 총 79.99 mg%를 함유하였다. 줄기의 구성아미노산은 2,135.84 mg%로 필수아미노산 1,741.57 mg%, 비필수아미노산 394.27 mg%로 필수아미노산이 전체 구성아미노산의 81% 이상이었으며, 이 중 valine의 함량이 910.94 mg%로 42% 이상을 차지하였다. 줄기의 유리아미노산은 필수아미노산 54.01 mg%, 비필수아미노산 27.19 mg%로 총 81.20 mg%를 함유하였다. 구성아미노산의 총 함량은 줄기보다 열매가 높았으나 줄기의 필수아미노산은 열매보다 2배 이상 많았으며, methionine은 열매에서는 동정되지 않았으나 줄기에서는 330.39 mg%를 함유하였다. 열매의 비필수아미노산의 함량은 줄기보다 약 80배 이상 많았으며, 특히 cysteine(2,010.82 mg%)은 줄기에는 분리 동정되지 않았으며 열매의 전체 구성아미노산의 65% 이상을 차지하였다.

아미노산 유도체는 Table 5에 나타난 것과 같이 열매에서 carnosine(66.56 mg%)과 phosphoserine(37.56 mg%) 등 총 7종류의 아미노산 유도체 140.18 mg%가 분리 동정되었다. 줄기에서는 carnosine(82.70 mg%), phosphoserine(49.32

**Table 5. Contents of amino acid derivatives in *Vitex rotundifolia* fruit and stem (mg%)**

Amino acid derivatives	Fruit	Stem
Phosphoserine	37.56	49.32
Taurine	10.53	-
Phosphoethanolamine	4.03	-
Cystathionine	5.18	-
$\gamma$ -Aminoisobutyric acid	1.62	-
DL-5-hydroxylysine	14.70	18.95
Carnosine	66.56	82.70
Total	140.18	150.97

mg%) 그리고 DL-5-hydroxylysine(18.95 mg%)으로 3종류에서 총 150.97 mg%를 함유하여 열매보다 아미노산 유도체의 종류는 적었으나 줄기의 아미노산 유도체 함량은 높았다.

초피와 산초의 아미노산을 분석한 Ko와 Han(26)은 총 아미노산의 함량이 초피 6,510 mg%, 산초 7,970 mg%이며 유리아미노산은 각각 224.0 mg%와 99.0 mg%로 aspartic acid와 glutamic acid의 함량이 높다고 보고하였으며, Kim 등(28)은 뜰보리수 열매에서 총 11종의 아미노산은 47.5 mg% 함유하며 이 중 serine과 alanine이 비교적 많이 함유하였다고 보고하였다. 그리고 Lee 등(27)은 짜리 줄기의 구성아미노산은 148.95 mg%이며, 유리아미노산은 106.39 mg%라고 보고한 바 있다. 이상의 보고를 본 실험 결과와 비교하면 순비기나무의 열매와 줄기의 아미노산 함량은 초피와 산초에 비해 낮았으나, 뜰보리수 열매보다는 40배 이상, 짜리 줄기보다는 10배 이상 순비기나무의 아미노산 함량이 많았다. 아미노산 유도체의 함량에서도 뜰보리수 열매는 42.18 mg%(28)이며, 짜리 줄기에서는 30.01 mg%(27)라는 결과와 비교하여

도 순비기나무의 아미노산 유도체 함량이 높은 것으로 분석되었다. 즉 순비기나무 열매와 줄기는 다양한 아미노산과 아미노산 유도체를 함유하며, 열매에는 피로회복에 효과가 있는 taurine을 함유하고 있다. 그리고 줄기는 열매보다는 총 아미노산의 함량은 낮았으나 필수아미노산의 함량이 매우 높아 기능성 식품의 개발에 효과적으로 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

#### 무기질 함량

순비기나무의 열매와 줄기에 함유된 무기질 성분은 Table 6에 나타내었다. 분석 결과 열매와 줄기 모두에서 K의 함량이 2,184.00 mg%와 1,496.20 mg%로 가장 높았다. 그 다음으로 Ca는 열매에서 704.60 mg%이었으며, 줄기에는 496.60 mg%를 함유하였으며, Mg의 함량도 비교적 높았다.

약초의 무기질을 분석한 Hwang 등(25)은 순비기나무의 열매인 만형자에는 K가 2,172.4 mg%이며, Ca(267.8 mg%), Mg(135.5 mg%), Na(41.2 mg%), Fe(10.3 mg%) 등을 함유하며, 계피에는 K(464.5 mg%), Ca(669.0 mg%), Mg(86.5 mg%) 그리고 Na와 Fe는 각각 54.3 mg%와 10.0 mg%로 보고하였다. 이를 본 실험과 비교하면 순비기나무 열매와 줄기의 K의 함량은 Hwang 등(25)의 만형자와는 유사하거나 낮았으나 계피보다는 매우 높았으며, Ca와 Mg, Fe 등의 함량은 순비기나무 열매가 만형자와 계피보다 더 많았다. 그리고 줄기에서도 Ca의 함량은 계피가 더 많았으나 Mg, Na, Fe는 본 실험의 순비기나무 줄기의 함량이 높았다. 또한 산초는 K의 함량이 1,480 mg%이며, Ca 250 mg%, Mg 166 mg%, Na 16.2 mg%이며(26), 짜리 줄기에는 K 206.70 mg%, Ca 72.97 mg%, Mg 10.28 mg%, 그리고 Na 3.97 mg%로 본 실험의 순비기나무 열매와 줄기에 함유된 무기질이 매우 높은 것으로 나타났다. 그러므로 순비기나무의 열매와 줄기에는 체내의 저항력과 골격 건강 유지에 효과적인 K와 Ca, Mg 등을 다량 함유하여 우수한 무기질 공급원이 될 수 있을 것으로 생각되며 이를 음료나 제품에 유용하게 이용할

수 있을 것으로 판단된다.

#### 요 약

본 연구는 순비기나무(*Vitex rotundifolia*)의 열매(만형자)와 줄기를 기능성 식품 개발을 위한 연구의 일환으로 영양성분 및 생리활성 물질의 함량을 알아보기 위하여 순비기나무의 일반성분, 당, 수용성 단백질, 폴리페놀 화합물, 아미노산 및 무기질의 함량을 분석하였다. 순비기나무의 열매에는 수분 12.92%, 탄수화물 78.67%, 조단백질 3.22%, 조지방 1.73% 그리고 조회분 3.46%로 구성되었으며, 줄기에는 수분 11.30%, 탄수화물 80.87%, 조단백질 4.78%, 조지방 0.64%, 조회분 2.41%로 분석되었다. 당의 함량을 분석한 결과 열매의 환원당은 646.07 mg%이었으며, 유리당은 5.66 mg%를 나타내었다. 줄기에는 환원당 1,547.97 mg%, 유리당 30.79 mg%로 열매보다 줄기에 당 함량이 높았다. 수용성 단백질은 열매 3,268.12 mg%, 줄기 4,927.55 mg%, 폴리페놀 화합물은 각각 608.06 mg%와 808.06 mg%로 순비기나무 열매보다 줄기의 수용성 단백질과 폴리페놀의 함량이 높았다. 열매의 구성아미노산은 3,095.72 mg%로 cysteine이 2,010.82 mg%로 전체 아미노산의 65%를 차지하였으며, 유리아미노산은 79.99 mg%를 함유하였다. 줄기의 구성아미노산은 총 함량은 2,135.84 mg%로 필수아미노산(1,741.57 mg%)이 전체 구성아미노산의 81% 이상을 차지하였으며, 유리아미노산은 81.20 mg%이었다. 열매의 아미노산 유도체는 140.18 mg%이었으며, 줄기에는 150.97 mg%를 나타내었다. 무기질 함량을 분석한 결과, K의 함량이 열매 2,184.00 mg%, 줄기 1,469.20 mg%로 가장 많았으며 Ca와 Mg도 비교적 높았다. 이상의 결과로 미루어 보아 한방생약재로 사용되고 있는 순비기나무 열매(만형자)와 줄기에도 영양성분과 생리활성 성분을 다량 함유하므로 이를 이용한 음료 및 다양한 기능성 식품이나 제품에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

#### 감사의 글

본 연구는 산업자원부 지역혁신센터사업(대구한의대학교 한방생명자원연구센터)의 지원에 의하여 이루어진 것임.

#### 문 헌

1. Lee TB. 1993. *Illustrated Flora of Korea*. 5th ed. Hyangmoonsa, Seoul, Korea. p 644.
2. 구본홍. 1994. 동의보감 한글완역본(허준 저). 대중서관, 서울. p 293, 1445.
3. But PPH, Guo JX, Sung CK. 1996. *International collation of traditional and folk medicine*. World Scientific Publishing, Singapore. p 141-142.
4. 國家中醫藥管理局編委會. 1999. 中華本草. 上海科學技術出版社, 上海. Vol 6, p 604-608.

Table 6. Mineral contents of *Vitex rotundifolia* fruit and stem (mg%)

Minerals	Fruit	Stem
Li	0.11±0.05 <sup>1)</sup>	0.48±0.00
Na	26.52±1.16	70.1±0.19
Mg	200.60±0.42	344.20±1.25
Al	19.59±1.72	7.13±0.37
K	2,184.00±9.01	1,469.20±6.01
Ca	704.60±3.79	496.60±5.64
Cr	tr <sup>2)</sup>	-
Mn	10.68±0.23	19.84±0.12
Fe	17.93±1.06	40.78±1.03
Co	-	tr
Cu	1.88±0.00	0.61±0.00
Zn	27.22±0.08	19.69±0.02

<sup>1)</sup>The results are mean±SD of triplicate determinations.

<sup>2)</sup>tr: trace.

5. Jang SJ, Kim YH, Kim MK, Kim KW, Yun SE. 2002. Essential oil composition in leaves, flowers, stems, and fruits of *Vitex rotundifolia* L. fil. *J Korean Soc Agric Chem Biotechnol* 45: 101-107.
6. Yeeh Y, Kang SS, Chung HG, Chung MS. 1996. Genetic and clonal diversity in Korean populations of *Vitex rotundifolia* (Verbenaceae). *J Plant Research* 109: 161-168.
7. Shin TY, Kim SH, Lim JP, Suh ES, Jeong HJ, Kim BD, Park EJ, Hwang WJ, Rye DG, Baek SH, An NH, Kim HM. 2000. Effect of *Vitex rotundifolia* on immediate-type allergic reaction. *J Ethnopharmacol* 72: 443-450.
8. Fiala ES, Reddy BS, Weosbirger JH. 1985. Naturally occurring anticarcinogenic substances in foodstuffs. *Annu Rev Nutr* 5: 295-321.
9. Kang SS, Kim JS, Kim HJ, Jung YR. 1994. Phytochemical analysis of *Vitex Fructus*. *Kor J Pharmacogn* 25: 214-220.
10. Kobayakawa J, Sate-nishimori F, Moriyasu M, Matsukawa Y. 2004. G2-M arrest and antimitotic activity mediated by casticine, a flavonoid isolated from *Vitex Fructus* (*Vitex rotundifolia* Linne fil.). *Cancer Lett* 208: 59-64.
11. Miyazawa M, Shimamura H, Nakamura S, Kameoka H. 1995. Antimutagenic activity of (+)-polyalthic acid from *Vitex rotundifolia*. *J Agric Food Chem* 43: 3012-3015.
12. Watanabe K, Takata Y, Matsuo M, Nishimura H. 1995. Rotundial, a new natural mosquito repellent from the leaves of *Vitex rotundifolia*. *Biosci Biotechnol Biochem* 59: 1979-1980.
13. Okuyama E, Fujimori S, Yamazaki M, Deyama T. 1998. Pharmacologically active components of *Vitis Fructus* (*Vitex rotundifolia*). II. The components having analgesic effects. *Chem Pharm Bull* 46: 655-662.
14. Yoshioka T, Inokuchi T, Fujioka S, Kimura Y. 2004. Phenolic compounds and flavonoids as plant growth regulators from fruit and leaf of *Vitex rotundifolia*. *Z Naturforsch* 59: 509-514.
15. Shin KH, Kang SS, Kim HJ, Shin SW. 1994. Isolation of an aldose reductase inhibitor from the fruits of *Vitex rotundifolia*. *Phytomed* 1: 46-48.
16. Ko WG, Kang TH, Lee SJ, Kim NY, Kim YC, Sohn DH, Lee BH. 2000. Polymethoxyflavonoids from *Vitex rotundifolia* inhibit proliferation by inducing apoptosis in human myeloid leukemia cells. *Food Chem Toxicol* 38: 861-865.
17. Joo EY, Lee YS, Kim NW. 2007. Polyphenol compound contents and physiological activities in various extracts of the *Vitex rotundifolia* stems. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 813-818.
18. AOAC. 2000. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington. p 17-24.
19. Nelson N. 1944. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. *J Biol Chem* 153: 375-380.
20. Shim KH, Sung NK, Choi JS, Kang KS. 1989. Changes in major components of Japanese apricot during ripening. *J Korean Soc Food Nutr* 18: 101-108.
21. Lowry OH, Roserbrough NJ, Farr AL, Randall RJ. 1951. Protein measurement with the folin phenol reagent. *J Biol Chem* 193: 265-275.
22. Swain T, Hillis WE, Ortega M. 1959. Phenolic constituents of *Ptunus domestica* L. Quantitative analysis of phenolic constituents. *J Sci Food Agric* 10: 83-88.
23. Yun SJ, Kim NY, Jang MS. 1994. Free sugars, amino acids, organic acids and minerals of the fruits of paper mulberry (*Broussonetia kazinoki* Siebold). *J Korean Soc Food Nutr* 23: 950-953.
24. Yun SI, Choi WJ, Choi YD, Lee SH, Yoo SH, Lee EH, Ro HM. 2003. Distribution of heavy metals in soils of Shihwa tidal freshwater marshes. *Korean J Ecol* 26: 65-70.
25. Hwang JB, Yang MO, Shin HK. 1997. Survey for approximate composition and mineral content of medicinal herbs. *Korean J Food Sci Technol* 29: 671-679.
26. Ko YS, Han HJ. 1996. Chemical constituents of Korean chopi (*Zanthoxylum piperitum*) and Sancho (*Zanthoxylum schinifolium*). *Korean J Food Sci Technol* 28: 19-27.
27. Lee YS, Joo EY, Kim NW. 2005. Analysis on the components in stem of the *Lespedeza bicolor*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 1246-1250.
28. Kim NW, Joo EY, Kim SK. 2003. Analysis on the components of the fruit of *Elaeagnus multiflora* Thumb. *Korean J Food Preserv* 10: 534-539.
29. Lee YS, Joo EY, Kim NW. 2006. Polyphenol contents and physiological activity of the *Lespedeza bicolor* extracts. *Korea J Food Preserv* 13: 616-622.
30. Lee JH, Lee SR. 1994. Analysis of phenolic substances content on Korea plant foods. *Korea J Food Sci Technol* 26: 310-316.

(2007년 9월 14일 접수; 2008년 1월 21일 채택)