

## 산수유의 영양성분 분석

김용두<sup>†</sup> · 김황곤 · 김경제  
순천대학교 식품공학과

### Analysis of Nutritional Components of *Cornus officianalis*

Yong Doo Kim<sup>†</sup>, Hwang-Kon Kim and Kyung Je Kim

Dept. of Food Science and Technology, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

#### Abstract

To accept basic data of utilizing of *Cornus officianalis* as a raw material of new food and industrial products, major chemical components were investigated. Comparing proximate composition of flesh and seed of *Cornus officianalis*, seed contained higher crude ash, crude protein, crude fat and crude fiber, with less moisture and reducing sugar. The main components of free sugars in flesh and seed were fructose. The main components of organic acid in fresh and seed were malic and citric acid. Analysing total amino acids, 18 kinds of components were isolated from *Cornus officianalis*. The total amino acid contents of flesh and seed were 230.41 mg% and 883.81 mg%, respectively. Although the amino acid compositions of flesh and seed were different, glycine, leucine, histidine and lysine were the major components in both portion. The total amount of free amino acid were less than those of total amino acids. As a results of mineral analysis, the content of K was much higher than those of Fe, Zn and Cu. The contents of linolenic and linoleic acid were higher than those of oleic, palmitic and stearic acid.

**Key words:** *Cornus officianalis*, amino acid, mineral, fatty acid, free sugar, organic acid

#### 서 론

산수유(山茱萸; *Cornus officianalis*)는 약용수로서 전국에 식재하고 있는 낙엽활엽소교목으로 수고 7 m, 직경 40 cm에 달하며 우산 모양의 수형을 갖춘다. 지리적으로 중국에 분포하며 우리나라에는 중국으로부터 도입되어 식재하고 있는 것으로 알려졌으나 1970년 광릉 지역에서 자생지가 발견되어 우리 자생종임이 밝혀졌다(1). 산수유 열매(*Corni fructus*)의 길이는 1.5 cm내외인 장추원형의 모양으로 생김새가 측나라의 대추같고 신맛이 두드러지기 때문에 측산초라고도 불리운다(2). 산수유 추출물에는 ursolic acid, tartaric acid, malic acid 외에 4개의 glucoside 등이 함유되어 있다(3). Ursolic acid는 항당뇨병 활성이 있는 지용성 물질로 알려져 있으며, 4개의 글루코사이드는 morroniside, loganin, sweroside 및 methylmorroniside이다(4). 이러한 산수유는 예로부터 다뇨증, 요통, 이명, 폐결핵 치료제로 사용되어 왔으며, 그 과실은 자양, 강장, 음위, 이조, 다뇨, 두풍, 강정(強精), 신경쇠약 등에 특수한 약효가 있다고 알려져 있다. 산수유에 대한 국내연구는 산수유 추출물로부터 제조한 산수유 분말차 및 그 제조방법(5), 산수유 열매의 화학성분과 건조에 따른 과육분리특성에 관한 연구(6)와 산수유 및 차류식이(茶類食餌)가 흰쥐

의 간기능과 혈액상에 미치는 영향에 관한 연구(7) 등이 있다. 본 연구에서는 이러한 산수유를 이용하여 건강식품 및 한방 재료 등 다양한 활용 방안을 연구하고 새로운 식품 개발의 기초자료로 제시하고자 산수유 열매의 과육과 씨에 대한 영양성분을 분석하였다.

#### 재료 및 방법

##### 재료

본 실험에 사용한 산수유는 전남 구례군 산동면(2002년도 산)에서 수확한 것을 과육과 씨로 분리하고 -20°C 냉장고에서 냉동보관하면서 실험에 사용하였다.

##### 일반성분 분석

수분은 105°C 직접건조법, 회분은 550°C 직접 회화법으로, 조단백은 micro-Kjeldahl법, 조지방은 soxhlet 추출법으로, 조섬유의 함량은 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-NaOH 분해법으로 구하였다. 그리고, 가용성 무질소물의 함량은 총량에서 조회분, 조단백질, 조지방, 조섬유의 함량을 뺀 값으로 계산하여 구하였다.

##### 유리당 분석

유리당 성분은 Choi 등(8)과 Wilson 등(9)의 방법에 따라

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: kyd4218@sunchon.ac.kr  
Phone: 82-61-750-3256. Fax: 82-61-750-3208

Table 1. HPLC analysis condition of free sugar, organic acid

Item	Condition	
	Free sugar	Organic acid
Instrument Detector	Waters associates M 244 M410 RI detector	
Column	Sugar-pak column (Waters Co., 300 mm L × 0.8 mm I.D)	Rspak KC-811 column (Shoko Co., 300 mm L × 3.9 mm I.D)
Solvent	H <sub>2</sub> O	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> : H <sub>2</sub> O (1 : 9)
Column temp.	90°C	30°C
Flow rate	0.5 mL/min	1.0 mL/min
Injection volume	30 µL	30 µL

분석하였다. 즉, 산수유의 과육, 씨 각각 10 g에 증류수를 가하고 마쇄하여 교반, 침출시킨 후 100 mL로 정용한 다음 원심분리(6,000 rpm, 30 min)하였다. 원심분리한 상등액을 취하여 여과(Whatman No.2)하고 Sepak C<sub>18</sub>으로 정제시킨 다음 0.45 µm membrane filter(Millipore Co., USA)로 여과한 여액으로 HPLC를 이용하여 분석하였으며, 함량은 적분계에 의한 외부표준법으로 계산하였고, HPLC조건은 Table 1과 같다.

#### 유기산 분석

유기산의 성분은 유리당의 방법과 동일하게 처리 후 HPLC를 이용하여 Table 1의 조건으로 분석하였다.

#### 구성 아미노산 분석

산수유의 과육, 씨 0.5 g을 시험관에 넣고 6 N HCl 용액 10 mL를 가하여 밀봉후, 120°C에서 24시간 가수분해하고 원심분리하여, 그 상등액을 감압 농축, 구연산나트륨완충용액(pH 2.2) 5 mL로 정용하고 membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기(LKB 4150, Alpha, UK)로 분석하였고 계산은 외부표준법으로 하였다.

#### 유리 아미노산 분석

유리 아미노산은 Ohara와 Ariyoshi(10)의 방법에 따라 분석하였다. 즉, 산수유의 과육, 씨 10 g을 homogenizer로 마쇄하여 50 mL로 정용한 후 16,000×g에서 원심분리하여 상등액 10 mL에 sulphosalicylic acid 25 mg을 첨가하고 4°C에서 4시간 동안 방치시킨 후 원심분리하였다. 상등액을 membrane filter로 여과하여 아미노산 자동분석기에 의하여 분석하였다.

#### 무기성분 분석

산수유의 무기성분은 습식분해법(11)으로 전처리하여 무기물 중 K, Ca, Na, Mg, Fe, Zn, Mn의 정량은 원자흡광비색계(12)(Analyst 300, Perkin Elmer, USA)로, P의 정량은

molybdenum blue 비색법으로 처리한 후 spectrophotometer (HP8453E, Hewlett Packard, USA)를 이용하여 660 nm에서 비색정량하였다(13).

#### 지방산 분석

건조시료 5 g에 메탄올을 첨가하여 마쇄한 다음, 원심분리하여 상등액을 모으고, 그 중 일부를 취하여 ether를 제거한 후 0.5 N methanolic sodium hydroxide 2 mL를 가하고 5분간 환류가열하였다. 그후 14% BF<sub>3</sub>-methanol 2 mL를 가해 2분간, 또 n-hexane 4 mL를 가해 2~3분간 가열하고, 여기에 sodium chloride 포화용액을 충분히 가하여 방치한 후, 상층에서 일부를 취하여 무수 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>로 수분을 제거한 후, gas-chromatography(GC)로 분석하였다. 분석조건은 Table 2와 같으며 이때 지방산 표준품은 Sigma Chemical Co.(St. Louis, USA)로부터 methyl ester화된 제품을 구입하여 사용하였다.

## 결과 및 고찰

#### 일반성분

산수유 과육과 씨에 함유된 일반성분의 분석 결과는 Table 3과 같다. 수분의 함량은 과육과 씨에서 74.52%와 30.13%,

Table 2. The operating condition of gas chromatography for fatty acids analysis

Items	Conditions
Instrument	5890 Series-II GC (Hewlett Packard Co. USA)
Detector	Flame ionization detector (FID)
Column	15% DEGS on chromosorb W, Glass column (3 m×4 mm I.D)
Carrier gas	N <sub>2</sub>
Oven temp.	180°C (5 min) → 2°C/min → 220°C (10 min)
Injection temp.	220°C
Detector temp.	250°C
Flow rate	35 mL/min
Injection volume	2.0 µL

Table 3. Proximate composition of *Cornus officinalis*

Component	Moisture	Crude ash	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Nitrogen free extract	(%)
Flesh	74.52	1.53	1.36	1.24	3.54	13.98	
Seed	30.13	1.82	3.34	6.12	38.62	10.30	

조회분의 함량은 과육과 씨에서 1.53%와 1.82%, 조단백질의 함량은 과육과 씨에서 1.36%와 3.34%, 조지방의 함량은 과육과 씨에서 1.24%와 6.12%, 조섬유의 함량은 과육과 씨에서 3.54%와 38.62%이었으며, 가용성무질소물의 함량은 과육과 씨에서 13.98%와 10.30%이었다.

**유리당 함량**

산수유 과육과 씨에 함유된 유리당의 분석결과는 Table 4와 같다. 산수유에 함유된 유리당은 5종이 검출되었으나 이중 정량이 가능한 3개 당을 확인한 결과, 산수유의 유리당 총량을 부위별로 비교하면 과육은 10.41%이며, 씨는 8.25%으로 과육이 씨보다 많은 양의 유리당을 함유하고 있었다. Choi(14)가 보고한 흑오미자와 Oh 등(15)이 보고한 구기자보다 전체적으로 높은 유리당 함량을 보였다.

**유기산 함량**

산수유 과육과 씨에 함유된 유기산의 분석결과는 Table 5와 같다. 산수유 과육과 씨의 유기산은 citric acid, succinic acid, tartaric acid 및 malic acid가 검출되었으며, 과육의 경우에는 malic acid 1,463.03 mg%로 가장 많았으며, citric acid, succinic acid, tartaric acid 순이었으며, 씨의 경우에는 citric acid, malic acid, succinic acid, tartaric acid 함량 순이었다. Hwang(16)이 보고한 매실보다 낮은 유기산 함량을 보였으며, malic acid는 비슷한 함량을 나타냈다.

**구성아미노산**

산수유 과육과 씨에 함유된 구성아미노산 함량 분석결과는 Table 6과 같다. 산수유 과육과 씨의 구성아미노산은 aspartic acid외 17종이 검출되었으며, 과육의 총구성아미노산 함량은 230.41 mg%이었으며 그 중 필수아미노산 함량은 124.44 mg%로 총구성아미노산의 54.0%를 차지하였으며, 과육에서 glycine이 32.24 mg%로 가장 높았고, leucine 28.47 mg%, histidine 23.30 mg%, lysine 19.56 mg%의 함량 순이었다. 씨의 총구성아미노산 함량은 883.81 mg%이었으며 그 중 필수아미노산 함량은 375.53 mg%로 총구성아미노산의 42.49%를 차지하였으며, 씨에서는 arginine 114.37 mg%, glycine 97.66 mg%, proline 67.70 mg%, aspartic acid 66.62 mg%의 함량 순이었다.

**유리 아미노산**

산수유 과육과 씨에 함유된 유리아미노산 함량 분석 결과

**Table 4. Content of free sugar in *Cornus officinalis* (%)**

Free sugar	Glucose	Fructose	Sucrose	Total
Flesh	4.18	4.84	1.39	10.41
Seed	3.35	3.28	1.62	8.25

**Table 5. Content of organic acid in *Cornus officinalis***

Organic acid	Citric acid	Tartaric acid	Malic acid	Succinic acid	Total
Flesh	692.05	231.86	1,463.03	526.97	2,913.91
Seed	158.12	84.37	121.53	96.32	460.34

**Table 6. Content of total amino acid in *Cornus officinalis* (mg%)**

Amino acids	Flesh	Seed
Aspartic acid	16.21	66.62
Threonine	10.79	48.39
Serine	8.68	54.09
Glutamic acid	1.63	17.67
Proline	14.12	67.70
Glycine	32.24	97.66
Alanine	15.28	51.45
Cysteine	5.83	8.26
Valine	15.37	57.44
Methionine	2.98	11.04
Isoleucine	13.38	39.85
Leucine	28.47	79.20
Tyrosine	3.02	30.46
Phenylalanine	10.59	57.97
Histidine	23.30	45.12
Tryptophan	22.71	48.70
Lysine	19.56	36.52
Arginine	8.96	114.37
TAA <sup>1)</sup>	230.41	883.81
EAA <sup>2)</sup>	124.44	375.53
EAA/TAA (%)	54.0	42.49

Each value is the average of three determinations.

<sup>1)</sup>TAA: total amino acid.

<sup>2)</sup>EAA: total essential amino acid (Thr+Val+Met+Ile+Leu+Phe+His+Lys).

는 Table 7과 같다. 산수유 과육과 씨의 유리아미노산 함량은 미량이었으며, 과육은 총유리아미노산이 1.99 mg%이며, 그 중 필수아미노산은 0.96 mg%로 총유리아미노산의 48.24%를 차지하였다. 과육은 arginine이 0.52 mg%로 가장 높았고 lysine 0.34 mg%, histidine 0.33 mg%, aspartic acid 0.21 mg%의 함량 순이었으며, 씨는 총유리아미노산이 2.51 mg%이며, 그 중 필수아미노산은 1.226 mg%로 총유리아미노산의 48.61%를 차지하였다. 씨는 arginine이 0.60 mg%로 가장 높았고 histidine 0.58 mg%, lysine 0.43 mg%, serine 0.35 mg%의 함량 순이었다.

**무기성분**

산수유 과육과 씨에 함유된 무기성분 함량 분석 결과는 Table 8과 같다. 산수유 과육과 씨 모두 9가지 무기성분중 과육은 K의 함량이 423.6 mg%이고 씨는 Ca의 함량이 334.6 mg%으로 가장 높았다. 그 다음으로는 과육에서 Mg>Ca>Na>P>Fe>Zn>Cu>Mn 순으로 검출되었으며, 씨에서 K>Mg>Na>P>Fe>Zn>Mn>Cu 순으로 검출되었다. K의 경우 과육에서 씨보다 많은 함량을 보였고 나머지 성분들의 함량은 전체적으로 씨에 많이 나타났다.

**지방산 함량**

산수유 과육과 씨에 함유된 지방산의 분석 결과는 Table

Table 7. Content of free amino acid in *Cornus officinalis* (mg%)

Amino acids	Flesh	Seed
Aspartic acid	0.21	0.06
Threonine	0.16	tr <sup>1)</sup>
Serine	0.07	0.35
Glutamic acid	0.08	0.07
Proline	0.02	0.01
Glycine	0.02	0.05
Alanine	0.03	0.04
Cysteine	0.05	0.03
Valine	tr	tr
Methionine	0.13	0.03
Isoleucine	tr	0.07
Leucine	tr	0.03
Tyrosine	tr	0.04
Phenylalanine	tr	0.08
Histidine	0.33	0.58
Tryptophan	0.03	0.04
Lysine	0.34	0.43
Arginine	0.52	0.60
TAA <sup>2)</sup>	1.99	3.51
EAA <sup>3)</sup>	0.96	1.22
EAA/TAA (%)	48.24	48.61

Each value is the average of three determinations.

<sup>1)</sup>tr: trace. <sup>2)</sup>TAA: total amino acid.

<sup>3)</sup>EAA: total essential amino acid (Thr + Val + Met + Ile + Leu + Phe + His + Lys).

9와 같다. 주요 지방산으로는 필수지방산인 linoleic acid가 산수유 과육과 씨 각각 15.08 mg%, 65.44 mg%로 가장 많이 검출되었으며, 그 다음으로 산수유 과육에서는 linolenic acid 12.62 mg%, oleic acid 7.88 mg% 순으로 많았고, 산수유 씨에서는 oleic acid 21.262 mg%, palmitic acid 4.82 mg% 순이었다.

## 요 약

산수유를 다양한 가공식품으로 개발하고 그 활용방안을 모색하기 위한 기초자료를 얻기 위하여 산수유의 부위별 일반성분, 유리당, 유기산, 유리아미노산, 구성아미노산, 무기질 및 지방산 성분함량을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 산수유의 수분 함량은 과육, 씨 각각 74.52%, 30.13%, 조지방 함량은 과육, 씨 각각 1.53%, 1.82%, 조단백질 함량은

과육, 씨 각각 1.36%, 3.34%, 조지방 함량은 과육, 씨 각각 1.24%, 6.12%, 조섬유 함량은 과육, 씨 각각 3.54%, 38.62%이었다. 그리고 환원당의 함량은 과육, 씨 각각 13.98%, 10.30%이었다. 산수유 과육과 씨에 함유된 유리당은 과육이 10,411.0 mg%이며, 씨는 8,258.4 mg%으로 과육이 씨보다 훨씬 많은 유리당 함량을 보였으며, 유기산은 malic acid 1,463.03 mg%로 가장 높았고, 씨의 경우에는 citric acid 158.12 mg%로 가장 높았다. 산수유의 과육과 씨에서 구성아미노산은 aspartic acid 외 17종이 검출되었고 구성아미노산 함량은 씨가 과육보다 3.83배 정도 높았으며 과육에서는 Gly가 32.24 mg%로 가장 높았고, 씨의 경우에는 Arg가 114.37 mg%로 가장 높았다. 산수유의 과육과 씨에 함유된 유리 아미노산 함량은 과육, 씨 모두 Arg가 가장 높았고, 각각 0.52 mg%, 0.60 mg%로 나타났다. 산수유의 과육과 씨에 함유된 무기질은 과육에는 K, Mg, Ca, Na, P, Fe, Zn, Cu, Mn 함량 순이었으며, 씨에서 Ca, K, Mg, Na, P, Fe, Zn, Mn, Cu 함량 순으로 검출되었다. 산수유의 과육과 씨에 함유된 주요 지방산으로는 linoleic acid가 과육에서 15.08 mg% 가장 많이 검출되었으며, 씨에서는 linolenic acid 65.44 mg%으로 가장 많이 검출되었다.

## 문 헌

1. 산림청임업연구원. 1985. 한국수목도감. p 420.
2. 윤국병, 장준근. 1989. 몸에 좋은 산야초. 석오출판사, 서울. p 459.
3. 김충섭, 박종희, 도상학. 1979. 국내에 야생하는 특용식물자원의 이용을 위한 연구. 한국과학기술연구소. BS E463-1410-6.
4. Toheu E, Chiro TH. 1973. Constituents of *Cornus officinalis*. *Yakugaku Zasshi* 93: 30-36.
5. 오상룡, 이영철, 김성수. 1991. 산수유 기호식품개발에 관한 연구. 한국식품개발연구원. p 1023-0187.
6. Lee YC, Kim YE, Lee BY, Kim CJ. 1992. Chemical composition of *Corni fructys* and separating properties of its flesh by drying. *Korean J Food Sci Technol* 24: 447-450.
7. Joo HK, Jang DJ. 1989. Effects of Shanshuyu (*Cornus Officinalis Sieb*) tea and market teas feeding on the hematology and liver function of rat. *Korean J Dietary Culture* 4: 257-264.
8. Choi BM, Seo JS, Choi JH. 1997. Drying characteristics and content change of major components of shiitake mushroom (*Lentinus edodes*). *Postharvest Biol Technol* 4: 271-278.
9. Wilson AM, Work TM, Bushway AA, Bushway R. 1981.

Table 8. Content of mineral in *Cornus officinalis* (mg%)

Mineral elements	K	Ca	Mg	P	Na	Fe	Zn	Cu	Mn	Total
Flesh	423.6	36.8	70.8	4.1	7.4	3.6	0.5	0.1	0.1	547.0
Seed	295.2	334.6	143.3	9.3	12.5	5.8	3.8	0.2	0.4	805.1

Table 9. Content of fatty acid in *Cornus officinalis* (mg%)

Fatty acids	Palmitic acid	Stearic acid	Oleic acid	Linoleic acid	Linolenic acid	Total
Flesh	6.74	4.70	7.88	15.08	12.62	47.02
Seed	4.82	2.63	21.26	65.44	1.05	95.2

Each value is the average of three determinations.

- HPLC determination of fructose, glucose and sucrose in potatoes. *J Food Sci* 46: 300-306.
10. Ohara I, Ariyoshi S. 1979. Comparison of protein precipitants for the determination of free amino acid in plasma. *Agric Biol Chem* 43: 1473-1478.
  11. Woo SJ, Ryoo SS. 1983. Preparation method for atomic absorption spectrophotometry of food samples. *Korean J Food Sci Technol* 15: 225-230.
  12. Perkin-Elmer Corporation. 1986. *Analytical methods for atomic absorption spectrometry*. Norwak Com.
  13. Shell D, Snell CT. 1963. *Colrimetric method of analysis*. 3rd ed. Van Nostrand, NY.
  14. Choi JH. 1999. Comparison of the properties of *Schizandra nigra* Max. for juice preparaion. *MS Thesis*. Sunchon National University, Sunchon, Korea.
  15. Oh SL, Kim SS, Min BY, Chung DH. 1990. Composition of free sugars, free amino acids, non-volatile organic acids and tannins in the extracts of *Lycium chinensis* Miller, *Angelica acutiloba* Kitag, *Schizandra chinensis* Bailon, *Acanthopanax sessiliflorum* Seema. *Korean J Food Sci Technol* 22: 76-81.
  16. Hwang TY. 2001. Studies on preparation and characteristic of ume wine. *MS Thesis*. Sunchon National University, Sunchon, Korea.

(2003년 5월 14일 접수; 2003년 7월 30일 채택)