

## 뜰보리수 열매의 유용성분 분석

김남우 · 주은영 · 김성림\*

대구한의대학교 한방생명자원학과, \*영남대학교 식품영양학과

### Analysis on the Components of the Fruit of *Elaeagnus multiflora* Thumb.

Nam-Woo Kim, Eun-Young Joo and Sung-Lim Kim\*

Department of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, Kyongsan 712-715, Korea

\*Department of Food and Nutrition, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea

#### Abstract

This study was conducted to analyze components of the fruit of *Elaeagnus multiflora* to form a part of studies on the nutritional and functional materials of fruits and leaves of *E. multiflora*, and the development of a functional food.

The moisture content of the fruit was 82.34%, and the content of carbohydrate, crude protein, lipid and ash was 15.4, 1.29, 0.79 and 0.54%, respectively. The pH of the fruit extract was 3.29, acidity 0.64%, and brix 14.0. Total sugar was contained 1.03/100g and reducing sugar was 3.27 g/100g. The content of soluble protein was 0.48 g/100g, and polyphenol was 0.28 g/100g. The glucose and fructose as a free sugar was 401.96 and 370.34 mg/100g, and account for a great portion of the components. Total content of free sugars was 0 mg/100g. The total amount of organic acid was 294.44 mg/100g, and the content of citric acid was 265.01 mg/100g, malic acid 18.16 mg/100g, and succinic acid 8.50 mg/100g. In the free amino acid, the concentration of serine was the highest (13.93mg/100g), and alanine, aspartic acid, cystine and methionine were high in the above order. The content of ascorbic acid was 131.35 mg/100g and that of dehydroascorbic acid was 431.37 mg/100g. Potassium, magnesium and sodium content were 627.44, 140.28, and 56.70 mg/100g, respectively.

Key words : *Elaeagnus multiflora*, fruit, organic acid, sugar, amino acids

## 서 론

뜰보리수(*Elaeagnus multiflora*)는 보리수나무과(Elaeagnaceae) 보리수나무속(*Elaeagnus*)에 속하며, 국내에서는 주로 관상용 또는 과수로 재배되거나 야생에 분포하고있다(1). 뜰보리수의 열매는 점핵과이며, 긴 타원형으로 길이가 약 1.5Cm이고, 7월에 붉은 색으로 숙성된다. 맛은 다소 떫을 맛과 단맛을 가지고 있으며 식용이 가능하다. 한방에서는 이 열매를 목반하(木半夏)이라고 하는데, 그 효능으로는 오장을 보하고 변열(煩熱)과 소갈(消渴)을 없앨 뿐만 아니라, 설사와 출혈을 멎게 하며, 소화불량, 골수염, 부종, 생리불순 등에 약효가 있다고 알려져 있다(2-4). 그리고 뜰보리수의 잎이나 뿌리에도 여러 가지 약리작용이 있는 것으로 알려지고 있다.

최근 국민 소득이 증가함에 따라 식생활 수준의 향상과 더불어 각종 성인병 퇴치를 위한 자연 건강식에 대한 요구

도 증가되고 있다. 특히 생리활성작용을 나타내는 기능성 식품에 대한 연구가 일반인 뿐 만 아니라 학계의 관심사로 대두되고 있다. 기능성 식품에 대한 연구는 우리가 일상적으로 섭취하고 있는 식용식물을 대상으로 항산화, 항균, 항암 작용 등을 탐색하며, 이들로부터 분리된 생리활성 물질을 식품보존제, 건강보조식품, 건강기능성식품에 이용하고, 나아가서 의약품 및 화장품 등에 응용하고 있다(5-7). 그 중에 생리활성 물질을 탐색하고 개발하려는 연구가 많이 이루어지고 있으며, 특히 항산화 물질에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다(8,9). 이러한 관점에서 볼 때, 재배 및 수확이 용이한 식물자원을 대상으로 한 연구는 더욱 활발하게 진행될 것이고, 이를 이용한 각종 기능성 식품의 개발도 이루어지게 될 것이므로, 식용식물의 유용성분 분석에 대한 연구는 아주 중요하다고 할 수 있다.

뜰보리수 열매는 한방약재로 소량이 사용되고 있지만, 식품으로서의 관심은 받지 못하고 있을 뿐만 아니라 그에 대한 연구도 거의 이루어지지 않고 있는 실정이다. 그 원인으로는 열매의 크기가 작다는 것을 들 수 있지만 더 근본적인 원인은 그 효용가치를 제대로 평가 할 수 있는 체계적인 연구의 기회가 없었기 때문으로 생각된다. 그러므로 뜰보리수

Corresponding author : Nam-Woo Kim, Department of Herbal Biotechnology, Daegu Haany University, Kyongsan 712-715, Korea  
E-mail : tree@dhu.ac.kr

열매의 영양성분 및 항산화성, 항균성 등의 특성분석 및 각종 생리활성물질의 검색과 이용에 대한 체계적인 연구가 이루어져야 할 것이며, 또한 열매와 잎을 이용한 기능성 식품의 개발도 수행되어야 할 것이다.

본 연구는 여러 가지의 약리성분을 함유하고 있는 것으로 알려진 뜰보리수 열매를 대상으로 영양성분 및 생리활성 물질의 조사와, 그 열매를 이용한 기능성 물질의 개발에 대한 연구의 일환으로 영양성분을 분석하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 연구의 실험재료인 뜰보리수 열매는 7월 중순에 경상북도 경산에 소재하고 있는 농원에서 식용이 가능하도록 완숙된 것을 수확하였으며, 이를 선별 및 세척하여 사용하였다.

### 일반 성분 분석

일반성분의 분석은 AOAC의 방법(10)에 준하였다. 즉, 수분함량은 시료를 일정량 취하여 상압건조법으로 측정하였고, 조회분 정량은 일정량의 시료를 취하여 직접회화법으로 550~600℃의 회화로에서 회화시켜 중량법으로 정량하였다. 조단백질의 분석은 Kjeldahl법으로 측정 후 질소-단백질 환산계수를 이용하여 산출하였다. 조지방의 함량은 일정량의 시료에 chloroform-methanol 혼합용액(1:1)을 가하여 상온에서 magnetic stirrer로 교반하면서 4시간동안 추출·분액하고, 그 중 상층부위를 건조하여 중량법으로 정량 하였다.

### 산도 및 당도 측정

산도는 뜰보리수의 열매즙을 pH meter로 측정하였고, 당도는 당도계로 측정하였다.

### 총당 및 환원당 정량

총당 함량은 시료 5g에 25% HCl 용액 10mL와 증류수 100mL를 넣어 산가수 분해시킨 후, 이것을 시료액으로 하였다. Somogyi-Nelson법(11)에 따라 시료액 1mL에 A액(무수 Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> 25g, Rochell염 25g, Na<sub>2</sub>HCO<sub>3</sub> 20g, 무수 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>를 증류수 1L에 용해한 액)과 B액(CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O 30g과 4방울의 진한 황산을 첨가한 증류수 200mL에 용해한 액)을 25 : 1로 혼합한 액을 1mL첨가해서 20분간 가열, 냉각한 후 C액(Ammonium molybdate (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub> · 4H<sub>2</sub>O 25g을 진한 황산 21mL를 포함하는 증류수 450mL에 용해한 후 sodium biasenate (Na<sub>2</sub>HAsO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O) 3g을 증류수 25mL에 용해시켜 500mL로 정용한 다음 37℃에서 하루밤 방치한 액)을 1mL 첨가해서 실온에서 30분간 방치한 후, 증류수 5mL를 혼합해

서 520 nm에서 흡광도를 측정하고 glucose 검량선에 의하여 총당 함량으로 나타내었다.

환원당 함량은 시료 10g를 마쇄한 다음 Whatman No. 5 여과지로 흡입 여과한 다음 100mL로 정용한 후 시료액으로 하여 총당 정량과 같은 방법인 Somogyi-Nelson법에 의해 정량 하였다.

### 유리당 정량

유리당 분석을 위한 시료조제 및 분석(12)은 시료 10g에 증류수 100mL를 가하여 70℃에서 환류냉각기를 부착한 상태로 40분간 추출한 후 여과하여 수행하였다. 여과액은 진공압농축기를 사용하여 40℃에서 농축하였으며, 이것에 hexane 20mL를 넣어 진탕 혼합하고 지용성 물질을 제거한 것을 시료액으로 하여 HPLC로 분석하였다. 이때 사용된 분석 기기는 Bondpak carbohydrate analysis column을 부착된 HPLC(Waters 600E)이었고, 이동상은 acetonitrile · 증류수 혼합액(80:20, v/v), 유속은 1.2mL/min, 검출기는 RI 410을 사용하여 분석하였다.

### 유기산 정량

유기산 정량은 Gancedo와 Luch의 방법(13)에 따라 IC로 분석하였다. 일정량의 시료 10g에 증류수 50mL를 가하여 균질화한 후, 원심분리(8,000rpm, 10min)하여 얻은 상층액을 0.45 μm membrane filter로 여과하였다. 다음으로 이것을 음이온 교환수지 column(Amberlite IRA-400)에 흡착시킨 후, 증류수로 수회 세척하여 당류를 제거하고, Sep-pak C<sub>18</sub> cartridge로 색소 및 단백질 성분을 제거하여 이온크로마토그래피(IC) 분석용 시료로 사용하였다. 표준시약은 Sigma사 제품의 acetic acid, citric acid, lactic acid, malic acid 및 succinic acid를 사용하였다.

### 유리아미노산 정량

유리아미노산은 일정량의 시료에 증류수를 가하여 유리아미노산을 추출한 것을 분석용 시료로 사용하였으며, 분석용 column(Lithium High Resolution PEEK)이 부착된 자동아미노산분석기를 사용하여 분석하였다. 이때 buffer system은 lithium citrate system이었다. 구성 아미노산은 가수분해관에 일정량의 시료와 6N HCl 용액을 주입하여 탈기·밀봉 한 뒤 105℃에서 24시간 동안 가수분해한 후 여과·농축하였다. 다음으로 이것을 citrate buffer로 용해 하여 아미노산 자동분석기(Pharmacia Chrom20, Sweden)로 분석하였다.

### 비타민 C의 정량

비타민 C의 함량은 시료 5g에 10% metaphosphoric acid 용액을 일정량 가하여 homogenizer한 후, 5% metaphosphoric

acid용액으로 100mL 정용하여 12,000 rpm에서 5분간 원심분리하였다. 다음으로 이것을 Whatman No. 5 여과지로 흡입 여과한 다음 회석하여 측정용 시료로 사용하였으며, 2,4-dinitrophenol hydrazine(DNP) 비색법(14)을 이용하여 다음과 같이 측정하였다. 즉, 추출액 2 mL에 indophenol 0.2 mL와 metaphosphoric acid 혼액 2mL를 넣어 충분히 혼합하고, 여기에 DNP 1mL를 가하여 37°C에서 3시간 반응시켰다. 이것에 85% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액 5mL를 첨가하여 잘 혼합한 다음, 540 nm에서 흡광도를 측정하고 검량선(Con. = 6.803 × O.D.<sub>540</sub> + 0.0083)에 의하여 함량을 산출하였다.

### 무기질의 정량

무기질 정량을 위한 전처리는 시료 0.5g에 증류수 50mL를 가한 후 100배 회석하여 용해한 후, 질산 5mL를 가하여 이를 전처리 시험용액으로 사용하였다. 전처리 방법으로는 microwave digestion system(MLS-1200 MEGA)을 이용하여 최고 660W로 총 20분 동안 standard method 3030k의 방법에 준하여 산분해를 실시하였다. 무기질의 함량은 전처리한 시료 용액을 원자흡수분광도계(Shimazu AA 6701)에 주입하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 일반성분함량, 산도 및 당도분석

완숙한 딸보리수 열매의 일반성분 함량을 분석한 결과는 Table 1과 같다. 딸보리수 열매의 수분함량은 82.34%이었다. 이러한 수분함량은 산수유 과육의 수분함량이 74.52%(15), 73.5%(16)이라고 보고한 것에 비해서는 그 함량이 많았다. 그러나 자두와 비교하여 보면, 후무사종에서는 92.36%, 대석조생종에서는 89.32%(17)이므로, 딸보리수의 수분함량이 더 적었다. 그리고 딸보리수 열매의 조지방의 함량은 0.79%이었다. 딸보리수 열매의 탄수화물의 함량은 15.4%로서 비교적 함량이 많았으며, 회분의 함량은 0.54%이었다. 이러한 함량은 산수유의 과육을 대상으로 한 이 등(16)의 보고(조지방과 조회분의 함량이 각각 1.8, 1.4%)와 김 등(15)의 보고(조지방과 조회분의 함량이 각각 1.24, 1.53%)에 비하여 적었으나 자두과실(17)의 분석 결과(조지방의 함량이 후무사품종에서 0.64%, 대석조생종에서는 0.34%, 조회분의 함량이 각각 0.32, 0.31%)보다는 더 높았다. 한편, 딸보리수 열매의 조단백질의 함량은 0.79%이었는데, 과실의 크기가 비슷한 산수유의 조단백질의 함량은 1.36%(15)이고, 자두과실의 경우에는 0.74%라는 보고(17)가 있다. 따라서 딸보리수 열매의 조단백질의 함량은 산수유에 비해 낮았고 자두에 비해 함량이 많았다.

Table 1. Contents of general components of *Elaeagnus multiflora* fruits (%)

Moisture	Carbohydrate	Crude lipid	Crude protein	Crude ash
82.34	15.04	0.79	1.29	0.54

딸보리수 과즙의 산도 및 당도를 측정한 결과는 Table 2와 같다. 과즙의 pH와 적정산도는 각각 3.29, 0.64%이었으며, 당도는 14.0 Brix이었다. 이 등(16)은 산수유 과즙의 pH가 3.19이라고 하였고, 김 등(18)은 포도과즙의 pH는 종류에 따라 다소의 차이가 있으나 2.8~3.8이며, 적정산도는 0.57~1.69%이라고 보고하였다. 이러한 연구 결과들과 비교하여 보면, 본 연구의 딸보리수 과즙의 pH는 앞의 보고와 유사하다고 볼 수 있으며, 적정산도는 포도의 적정산도의 평균값 보다 낮게 분석되었다. 박과 오(19)는 산수유의 색소 성분 중 안토시아닌의 안정성은 pH 2.0~3.0에서 가장 높다고 하였다. 한편, 당도는 일반적으로 다른 과실과 비슷한 수준이었다.

Table 2. Acidity and brix of *Elaeagnus multiflora* fruits

pH	T.A.(%)	당도(Brix)
3.29	0.64	14.0

### 당, 수용성 단백질 및 폴리페놀 함량분석

Table 3은 딸보리수 과실의 당, 수용성 단백질 및 폴리페놀의 함량을 조사한 결과이다. 환원당과 총당의 함량은 각각 1.03, 3.27g/100g이었고, 수용성 단백질의 함량은 0.48g/100g이었다. 항산화성 기능을 가지고 있는 폴리페놀의 함량은 0.28g/100g이었다.

Table 3. Contents of components in the fruits of *Elaeagnus multiflora* (g/100g, wet basis)

Reducing sugar	Total sugar	Soluble protein	Polyphenols
1.03	3.27	0.48	0.28

### 유리당과 유기산의 함량분석

Table 4는 딸보리수 열매에 함유되어 있는 유리당의 함량을 조사한 결과이다. 딸보리수의 유리당 조성은 fructose, glucose, sucrose, trehalose 등이었으며, 이들 중에 glucose와 fructose의 함량이 각각 401.96, 370.34mg/100g으로 대부분을 차지하였고, sucrose와 trehalose는 함량이 낮았다. 총 유리당의 함량은 781.44mg/100g이었다. 과실류의 유리당에 대한 연구에서, 차 등(20)은 매실에 있어서는 숙성 과정에 따라 sucrose의 함량은 증가하고 glucose와 fructose의 함량은 감소한다고 하였다. 그리고 완숙된 매실의 유리당 중에서는 sucrose의 함량이 가장 많고, glucose와 fructose는 sucrose에 비해 그 함량이 낮은 것으로 보고하였다. 김 등(15)은 산수유의 유리당의 조성은 glucose, fructose, sucrose이라고 하였

으며, fructose의 함량이 가장 많고, 다음으로 glucose, sucrose의 순 이라고 보고하였다. 또한 성 등(17) 등은 자두의 품종에 따른 유리당의 함량을 조사한 결과, 후무사 품종에서는 fructose의 함량이, 대석조생 품종은 sucrose의 함량이 가장 많았고, 품종에 따른 함량의 차이가 있다고 보고하였다. 따라서 유리당의 함량이 과실의 종류와 품종에 따라 차이가 있다고 볼 수 있다. 그리고 뜰보리수 열매에 함유되어 있는 유리당의 함량이 다른 과실과 차이가 있는 것은 뜰보리수 열매가 특이성이 있는 것으로 해석할 수 있으므로 중요한 생물자원이 될 수 있는 가능성이 있다고 하겠다.

**Table 4. Contents of free sugars in the fruit of *Elaeagnus multiflora* (mg/100g, wet basis)**

Sugars	Contents of sugar
Fructose	370.34
Glucose	401.96
Sucrose	5.80
Maltose	tr
Trehalose	3.34
Total	781.44

Table 6은 뜰보리수 열매의 유기산을 이온크로마토그래피로 분리·정량 분석한 결과이다. 뜰보리수 열매의 유기산의 조성은 citric acid, acetic acid, malic acid, succinic acid, lactic acid 등이었다. 대표적 유기산인 citric acid의 함량은 265.01mg/100g으로 가장 많았고, 다음으로는 malic acid가 18.16mg/100g이었다. 그리고 succinic acid는 8.50mg/100g으로 비교적 낮았다. 총 유기산의 함량은 294.44mg/100g이었다. 과실류의 유기산에 관한 연구는 비교적 많이 이루어져 왔다. 자두의 품종에 따른 유기산의 함량에 대한 연구에서는 malic acid의 함량이 가장 높고, citric과 succinic acid가 포함되어 있다고 보고(17)되어 있다. 산수유에서는 citric acid, succinic acid, tartaric acid, malic acid가 검출되었으며, malic acid가 가장 많았다는 보고(15)가 있다. 또한 매실은 숙성 중에는 malic acid, citric acid 및 succinic acid의 함량이 증가하였으며, 그 중에서 citric acid의 함량이 가장 높았고, 그 다음으로 malic acid가 높았다(20). 따라서 과실류의 유기산의 조성과 함량은 종류에 따라 많은 차이가 있으며, 뜰보리수 열매의 유기산의 함량은 다른 과실류에 비하여 적은 것으로 볼 수 있다.

**Table 6. Contents of organic acids in the fruits of *Elaeagnus multiflora* (mg/100g, wet basis)**

Organic acids	Contents of organic acids
Citric acid	265.01
Lactic acid	2.77
Malic acid	18.16
Succinic acid	8.50
Total	294.44

유리아미노산의 함량분석

Table 7은 뜰보리수 열매의 유리 아미노산을 분석한 결과이다. 유리 아미노산의 함량을 살펴보면, serine과 alanine의 함량이 각각 13.93, 13.16mg/100g으로 가장 높았고, 다음으로 aspartic acid, cystine, methionine 등도 비교적 높았다. Glycine과 glutamic acid의 함량은 비교적 낮은 편이었다. 아미노산 유사체는 phosphoserine을 비롯하여 총 9종류가 검출되었다. 이들 중에 phosphoethanolamine,  $\beta$ -alanine의 함량은 각각 13.93, 13.16mg/100g으로 높았고, sarcosine,  $\alpha$ -aminobutyric acid, ornithine의 함량은 낮았다. 그리고 총 아미노산 및 유사물질의 함량은 89.68mg/100g이었다. 산수유의 총 유리아미노산의 함량은 1.99mg/100g이며, arginine이 0.52mg/100g로 가장 높았고, lysine, histidine, aspartic acid의 함량이 비교적 높았다는 보고(15)가 있다. 또한 자두의 유리아미노산에 대한 연구에서 후무사와 대석조생종 모두에서 glutamic acid의 함량이 가장 높았고, 총 아미노산의 함량은 각각 2,545.00, 2,201.74 mg/100g으로 아주 낮은 것으로 보고(17)하였다. 뜰보리수의 아미노산의 함량은 산수유와 자두의 유리 아미노산의 함량 보다 아주 높았고, 유리아미노산 각각의 함량도 많은 차이가 있었다. 이러한 차이는 뜰보리수가 잠재적인 생물자원의 가치를 지니고 있는 것으로 판단할 수 있게 한다고 하겠다.

**Table 7. Contents of amino acids and derivatives in the fruit of *Elaeagnus multiflora* (mg/100g, wet basis)**

Amino acids	Contents	Amino acids	Contents
Aspartic acid	4.62	Tyrosine	2.17
Threonine	2.63	Phenylalanine	2.85
Serine	13.93	Phosphoserine	4.62
Glutamic acid	0.51	Taurine	2.63
Glycine	0.62	Phosphoethanolamine	13.93
Alanine	13.16	Sarcosine	0.51
Valine	1.12	$\alpha$ -aminoisobutyric acid	0.62
Cystine	4.45	$\beta$ -alanine	13.16
Methionine	3.89	$\beta$ -aminoisobutyric acid	1.12
Isoleucine	1.16	Ornithine	0.57
Leucine	1.41	Total	89.68

비타민 C와 무기질의 함량분석

뜰보리수 열매의 비타민 C의 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 환원형 비타민 C의 함량은 131.35mg/100g이었고, 산화형 비타민 C의 함량은 431.37mg/100g이었다. 환원형 비타민에 대한 산화형 비타민의 함량비는 3.28로 산화형 비타민의 함량이 높았다. 총 비타민의 함량은 562.72mg/100g이었다. 신 등(21)은 생열귀나무 열매의 비타민 C 함량은 소원형 품종에서 344mg/100g, 대원형 품종에서는 911mg/100g이었으며, 품종에 따라 차이가 있다고 보고 하였다. 또한 비타민이

풍부하게 함유한 것으로 알려져 있는 레몬에 비해 비타민의 함량이 높다고 하였다. 딸보리수 열매의 비타민 함량은 보고된 다른 종에 비하여 비교적 높은 함량을 보이고 있다. 따라서 딸보리수 열매가 높은 식품학적, 영양학적 가치를 지니고 있다고 하겠다.

**Table 5. Contents of vitamin C in the fruits of *Elaeagnus multiflora*** (mg/100g, wet basis)

Vitamin C	Contents
Ascorbic acid	131.35
Dehydroascorbic acid	431.37
Total	562.72

산, 알칼리성 식품의 기준 척도가 되는 무기질의 함량을 분석한 결과는 Table 8과 같다. 딸보리수 열매의 무기질 성분 중에 칼륨의 함량이 1627.44mg/100g으로 다른 무기질에 비해 월등히 높았고, 다음으로 마그네슘과 나트륨이 각각 140.28, 56.70mg/100g로 높았다. 또한 아연, 철, 망간 등이 함유되어 있었다. 김 등(15)은 산수유 열매의 무기질의 함량이 칼륨, 마그네슘, 칼슘, 나트륨의 순으로 많이 함유되어 있다고 보고하였다. 이는 본 연구의 결과와 유사한 경향이었으나 칼륨, 마그네슘 및 나트륨의 함량은 산수유의 열매에 비해 딸보리수 열매에서 더 높았으며, 칼슘은 그 반대 현상이었다. 나머지 무기질성분의 함량은 산수유와 유사하였다.

**Table 8. Contents of minerals in the fruits of *Elaeagnus multiflora*** (mg/100g, wet basis)

Minerals	Contents of minerals
Na	56.70
K	1627.44
Mg	140.28
Ca	14.70
Zn	2.89
Fe	7.98
Mn	5.53
Cu	0.10
Li	0.20
Ni	0.12
Total	1,855.94

## 요 약

본 연구는 딸보리수의 영양성분 및 생리활성 물질의 조사 및 기능성 식품의 개발에 대한 연구의 일환으로 완숙된 열매의 영양성분을 분석하였다. 딸보리수의 수분함량은 82.34%이었고, 탄수화물, 조단백질, 조지방 및 회분의 함량

은 각각 15.4, 1.29, 0.79, 0.54%이었다. 과즙의 pH와 적정산도는 각각 3.29, 0.64%이었으며, 당도는 14.0 Brix이었다. 환원당과 총당의 함량은 각각 1.03, 3.27 g/100g이었고, 수용성 단백질의 함량은 0.48g/100g이었으며, 폴리페놀의 함량은 0.28g/100g이었다. 유리당인 glucose와 fructose의 함량은 각각 401.96, 370.34 mg/100g으로 대부분을 차지하였고, 총 유리당의 함량은 781.44mg/100g이었다. 유기산인 citric, malic, succinic acid의 함량은 각각 265.01, 18.16, 8.50 mg/100g이었고, 총 유기산의 함량은 294.44mg/100g이었다. 유리아미노산 중에서는 serine과 alanine의 함량이 각각 13.93, 13.16mg/100g으로 가장 많았고, 다음으로 aspartic acid, cystine, methionine 등이 비교적 높은 함량을 보였다. Phosphoethanolamine,  $\beta$ -alanine의 함량은 각각 13.93, 13.16mg/100g으로 높았다. 그리고 총 아미노산 및 유사물질의 함량은 94.13mg/100g이었다. 환원형 비타민 C의 함량은 131.35mg/100g이었고, 산화형 비타민 C의 함량은 431.37mg/100g이었다. 무기질 성분 중에 칼륨, 마그네슘, 나트륨의 함량이 각각 1627.44, 140.28, 56.70mg/100g으로 높게 분석되었다.

## 감사의 글

본 연구는 2002년도 대구한의대학교 기린연구비 지원에 의해 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. 조무행 (1989) 원색한국수목도감. p.372. 아카데미, 서울
2. 김삼식 (1986) 원색한국수목도감. p.403, 계명사, 서울
3. 고경식 (1991) 한국식물검색도감. p.224, 아카데미서적, 서울
4. 이창복 (1980) 대한식물도감. p.198, 향문사, 서울
5. Kim, Y.D., Kim, H.K. and Kim, K.J. (2003) Antimicrobial activity of solvent fraction from *Cornus officinalis*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 32, 829-823
6. Park, M.H., Oh, K.Y. and Lee, B.W. (1998) Anti-cancer activity of *Lentinus edodes* and *Pleurotus ostreatus*. Korean J. Food Sci. Technol. 30, 702-708
7. 황인규 (2002) 피부노화와 먹을 수 있는 화장품, 식품과 학과 산업, 35, 58-65
8. Torel, J., Cillard, J. and Cillard, P. (1986) Antioxidant activity of flavonoids and reactivity with peroxy radical. Phytochemistry, 25, 383-387
9. Cho, S.Y., Han, Y.B., Shin, K.H. (2001) Screening for antioxidant activity of edible plants. J. Korean Soc. Food

- Sci. Nutr., 30, 133-137
10. A.O.A.C. (1995) Association of Official Analytical Chemists(15th ed.), Washington D.C.
  11. Nelson, N. (1944) A photimetric adoption of the somogyi method for determination of glucose. J. Biol. Chem., 153, 375-381
  12. Cristina,j.K. and Brandes,W.B. (1974) Determination of sucrose, glucose and fructose by liquid chromatography. J. Agric. Food Chem. 22, 709-715
  13. Gancedo, M.C. and Luh, B.S. (1986) HPLC analysis of organic acids and sugar in tomato juice. J. Food Sci., 51, 571-580
  14. Fennema, O.R., Karel, M., Sanderson, G.W., Tannendaum, S.R. Walstra, S., and Whitaker, J.R. (1996) In Water-soluble vitamin: Handbook of food analysis. Maecel Dekker, New York
  15. 김용두, 김환곤, 김경제 (2003) 산수유의 영양성분 분석. 한국식품과학회지, 32, 785-789
  16. 이영철, 김영언, 이부용, 김철진 (1992) 산수유 열매의 화학성분과 건조에 따른 과육분리 특성. 한국식품과학회지, 24, 447-450
  17. 성윤정, 김영환, 김미연, 이주백, 정신교 (2002) 국내산 자두 주요 품종의 일반성분 및 이화학적 성분 특성. 한국농화학회지, 43, 134-137
  18. 김성렬, 최우영, 강진경 (1970) 한국산 포도의 과즙성분에 관한 연구. 한국식품과학회지, 2, 72-80
  19. 박철진, 오성기 (1991) 천연식품 색소에 관한 연구. 한국농화학회지, 34, 206-211
  20. 차환수, 황진봉, 박정선, 박용곤, 조선재 (1999) 매실의 성숙중 유기산, 유리당 및 유리 아미노산의 변화. 한국식품저장유통학회지, 4, 481-487
  21. 신국현, 임순성, 이상현, 서정식, 유창현, 박철호 (1998) 생열귀나무의 채취부위 및 시기별 비타민 함량. 약작지, 6, 6-10

---

(접수 2003년 10월 8일, 채택 2003년 11월 21일)