

## 산사 영양성분 분석 및 생리활성 탐색

†박성진 · 한경순\* · 유선미\*\*

한림성심대학교 관광외식조리과/한림성심대학교 생물소재연구소,  
\*오산대학교 관광외식사업과, \*\*농촌진흥청 농식품자원부

### Nutritional Characteristics and Screening of Biological Activity of *Crataegi fructus*

†Sung-Jin Park, Kyung-Soon Han\* and Seon-Mi Yoo\*\*

Dept. of Tourism Food Service Cuisine, Hallym Polytechnic University, Chuncheon 200-711, Korea /

Research Institute of Biomaterial, Hallym Polytechnic University, Chuncheon 200-711, Korea

\*Dept. of Tourism & Food Service Business, Osan College, Gyeonggi 447-749, Korea

\*\*Dept. of Agro-Food Resource, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Gyeonggi 441-857, Korea

#### Abstract

The purpose of this study is to determine the possibility of using *Crataegi fructus* as a natural food source. To accomplish this purpose, the contents of general and biological activities were measured. The contents of carbohydrate, crude protein, crude lipid and ash are 85.6%, 2.4%, 1.9% and 0.4%, respectively. Further, the calories of *Crataegi fructus* was 369.1 kcal. The contents of essential and non-essential amino acids were 852.26 mg and 1,178.29 mg, respectively. The K was the largest mineral followed by Ca, P, Mg, which means *Crataegi fructus* is an alkali material. *Crataegi fructus* extracts slightly(17.6~32.8) inhibited  $\alpha$ -glucosidase activity. However, there is no inhibitory activity against  $\alpha$ -amylase. In terms of proteolytic activity, *Crataegi fructus* extracts showed a strong activity than pancreatin(used as a positive control). These results indicate that *Crataegi fructus* can be used as a natural resource for material aiding digestion.

Key words: *Crataegi fructus*, nutrients, health food, proteolytic activity

#### 서론

경제의 급속한 발달로 우리의 생활은 예전에 비해 풍요로워졌지만 환경의 오염, 생활의 스트레스, 운동량 부족, 식습관의 변화로 인한 영양 불균형 등의 이유로 생활 습관병을 포함한 각종 만성질환이 급속히 늘어나고 있다(Yim 등 1998; Moon SJ 1996; Han SM 2001). 또한 생활 및 의료 수준의 향상에 따라 고령화 사회로 진입하면서 식·의약의 섭취를 포함한 생활환경을 조절함으로써 노화를 지연시키고, 질병을 예방하려는 국민 개개인의 요구 수준은 점점 높아져 가고 있는 실정이다. 만성질환의 경우, 현재까지는 의학적인 방법이 질병의 주된 치료 방법으로 이용되어 왔지만, 치료의 한계성 및 치료약의 부작용 등으로 많은 제약을 받고 있으며, 한편으로

는 식품의 유효성분에 의한 건강증진 및 질병예방 효과들이 여러 연구로부터 증명·보고되면서(Han & Lim 1998; Hong 등 1998; Lee 등 1997) 섭취하는 식품이나 음식의 조절을 통해 생활습관에 의한 만성질환의 예방과 치료가 가능해지고 있다.

이에 따라 이의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 따라서 무엇을 어떻게 먹을 것인지에 대한 관심이 증대되면서 건강보조식품, 영양보충용 및 식사대용식품 등의 특수영양식품과 다양한 형태의 먹거리가 소개되어 있으며, 최근에는 건강기능식품의 개발에 많은 관심이 집중되면서(Park & Han 2003), 특히 식물자원의 성분과 기능에 관한 과학적인 연구가 활발히 진행되고 있다(Choi 등 2002; Cha 등 2002; Kim 등 2002). 그러나 식물자원을 이용한 건강기능식품의 제조·사용이 늘어나고 있는만큼, 고

† Corresponding author: Sung-Jin Park, Dept. of Tourism Food Service Cuisine, Hallym Polytechnic University, Chuncheon 200-711, Korea. Tel: +82-33-240-9234, Fax: +82-33-240-9119, E-mail: sjpark@hsc.ac.kr

가의 비용과 효능에 대한 논란 및 형태의 제한 등이 맹점으로 대두되면서(Ham 등 2004), 국민의 건강과 복지를 위해서는 또 다른 대안이 요구되고 있다. 따라서 식품의 3차 기능은 물론 영양 가치와 기호성이 동시에 충족될 수 있으며, 과학적인 근거를 바탕으로 접근한 경제적인 약이성 식품 또는 음식이 대안 중의 하나가 될 수 있으며, 이 분야의 연구가 필요하리라 보여 진다.

동의보감에 의하면 음식과 의·약은 그 근원이 같다고 보고 있으며, 현대 영양학에서 다루는 열량과 5대 영양소의 개념 이외에 모든 식물(食物)을 기미론(氣味論)적 방법으로 그 성질과 효능을 규명하여 약리적 특징을 중요시하였다. 또한 최근에는 식품이 갖는 주요 기능 중 생리조절 기능이나 항상성 유지에 관여하는 기능 등에 대한 연구가 진행되면서(Kim PJ 2002) 이러한 기능을 갖는 식품은 건강증진, 질병의 예방이나 노화 억제 등 인간의 건강을 증진하는데 중요한 역할을 한다고 판단하여 이런 성분들을 많이 함유하고 있는 식물자원에 관한 연구가 활발하며, 우리나라에도 한약재를 포함한 생약을 이용한 연구가 진행되고 있다(Seo 등 2003).

산사(山査, *Crataegi fructus*)는 우리나라 각지의 산야와 계곡에서 자생하는 산사나무(*Crataegus pinnatifida* Bunge) 및 동속 근연식물의 성숙한 과실로서 장미과(Rosaceae)에 속하며, 특유의 향긋한 냄새와 단맛 및 신맛을 가지고 있다(한국약학대학협의회 1981). 산사는 건위, 소화, 수렴, 진통, 살균, 살충에 효능이 뛰어나고 숙취에도 좋은 효과가 있으며, triglyceride 대사(Kwon HJ 등 2005) 능력을 좋게 하고, low-density lipoprotein(LDL)대사(Chu CY 등 2003)를 향상시키는 등 지질대사를 개선시키는데 뛰어난 효능이 있다. 또한 산사는 항산화 활성(Kim JS 등 1993; Song JC 등 2000)이 우수하고, 항염 효과(Min BS 등 2004)가 뛰어나 천연항산화물질로서의 의약자원으로도 활용 가능성을 보여주고 있다.

따라서, 본 연구에서는 산사를 이용한 한국형 후식 개발을 위하여 산사의 영양성분 및 체내에서 생리활성 효능 분석하여 향후 산사의 유효성을 평가하는데 기초 자료로 삼고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험재료

강원도 영월군 야산에서 2011년 채취한 산사(*Crataegi fructus*)를 외관이 건전한 것을 선별하여 세척하여 풍건한 후 120 mesh 이하로 마쇄하여 일반성분 분석에 사용하였다. 또한, 삼각플라스틱에 준비된 산사분말을 증류수와 70% 에탄올을 가해서 4시간 환류추출하고, 추출액을 면포로 여과한 후 감압농축(CCA-1100, EYELA, Tokyo, Japan)하여  $-70^{\circ}\text{C}$ 에서 급속동결건조(PVIFA 10AT, ILSIN, Korea) 과정을 거쳐 분말 상태로 준비하여 각종 생리활성 물질 함량분석 실험에 사용하였으며, 증류수

와 70% 에탄올로 추출한 시료의 수율은 28.9%, 34.1%였다.

### 2. 산사의 일반성분 분석

산사의 일반성분은 AOAC의 표준분석법(AOAC 2000)에 의하여 분석하였다. 즉, 수분 함량은  $105^{\circ}\text{C}$  상압건조법, 회분 함량은  $550^{\circ}\text{C}$ 에서 직접회화법을 이용하여 분석하였다. 조단백질 함량은 micro-Kjeldahl 법을 이용한 단백질 자동분석기(Kjeltec protein analyzer, Tecator Co., Sweden)로, 조지방 함량은 Soxhlet 법을 이용하여 분석하였다. 총 당질 함량은 위의 측정치를 합한 값을 100에서 뺀 값으로 하였다.

### 3. 아미노산 조성 분석

아미노산 분석은 Automatic amino acid analyzer(Biochrom-30, Pharmacia Biotech Co., Swiss)와 Pico-Tag 방법(Waters Associates 1983)에 따라 분석하였다. 산사 분말 5 g을 취하여 시험관에 넣고 0.03% 베타 멜캅토 에탄올을 함유한 6 N 염산용액 10 ml를 가하고, 탈기하여 밀봉한 후  $100^{\circ}\text{C}$ 에서 24시간 가수분해하여 농축한 후 건조하여 염산을 날려 보낸 다음 pH 2.2로 맞추어 시료로 사용하였다. 전 처리된 시료 50  $\mu\text{l}$ 를 취하여 진공펌프가 장착된 Pico-Tag workstation(Waters, USA)에서 건조한 후, water : methanol : trimethylamine(2:2:1) 혼합용액 10  $\mu\text{l}$ 를 첨가하여 재건조시켰다. 재건조된 시료에 water : methanol : trimethylamine : phenylisothiocyanate(7:1:1:1) 혼합용액 20  $\mu\text{l}$ 를 첨가하여 phenylisothiocyanate 아미노산으로 유도체화시킨 후 다시 건조시켰다. 여기에 시료 희석액 250  $\mu\text{l}$ 를 첨가하여 건조된 시료를 용해한 후 HPLC로 분석을 행하였다. 분석은 Waters 717 U6K injector, 510 pump, 680 gradient controller, 486 absorbance detector, millennium software로 이루어진 HPLC system에서 행하였고, column은 Pico-Tag column (3.9 $\times$ 150 mm, 4  $\mu\text{M}$ , Waters)을 사용하였으며, 분석 중에는  $47^{\circ}\text{C}$ 로 유지하였다. 이 때 이동상 A는 Water를 사용하였고, 이동상 B는 60% 아세토니트릴을 사용하여 용매구배(gradient elution)시켜 분석하였다.

### 4. 무기질 조성 분석

무기질(Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Zn, Cu, Mn) 함량은 AOAC의 표준분석법(AOAC, 1984a.)에 의하여 분석하였다. 즉, 산사분말 1 g을 회화용기에 넣고 예비탄화를 시킨 후  $550^{\circ}\text{C}$ 에서 2시간 동안 회화하였다. 여기에 증류수 10 ml 가량을 넣어 적신 후 3~4 ml의 50% 질산을 가하였다. 이에 열을 가해서 여분의 질산을 증발시킨 후 다시 회화로에서 1시간 더 가열하였다. 가열 후 염산을 1:1로 가하여 용해시킨 후 50 ml 용량 플라스크로 옮겨서 증류수로 정용하였다. 이 용액의 무기질 조성을 유도 결합 플라즈마 방출 분광계(Atomn Scan 25, Thermo

Jorell Ash Co., France)로 분석하였으며, 분석 조건은 approximate RF power가 1,150 W이며, analysis pump rate는 100 rpm으로 하였고, nebulizer pressure와 observation height는 각각 30 psi 및 15 mm로 하였다.

### 5. 유리당 함량 분석

유리당 함량은 HPLC 분석조건을 응용하였다. 즉, 시료 5 g을 칭량하여 80% methanol 100 ml를 넣고 13,000 rpm에서 3분 동안 균질화 하였다. 이 균질체를 환류냉각기를 부착한 추출장치에 옮긴 후 80°C에서 2시간 동안 추출한 후 여과하였다. 이 추출조작을 2회 반복하여 모은 여액을 45°C에서 감압·농축한 후 증류수를 넣어 100 ml로 정용하였다. 이렇게 조제한 시료용액은 -70°C에서 냉동 보관하면서 분석하였다. 분석조건은 Sugar-Pak I column(Waters, USA, 300 mm×6.5 mm)과 용출용매 Ca-EDTA(500 mg/l)를 조합하였다. 전처리된 시료 1 ml를 취하여 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 column에 20 µl씩 주입하였다. 이때의 column의 온도는 90°C를 유지하였다. 용출용매는 0.5 ml/min로 흘려보냈으며, 검출은 refractive index(RI) detector를 이용하였다. 표준품 용액과 시료의 유리당 peak를 직접 비교하여 확인하였다. 정량은 각 표준품의 검량곡선을 따로 작성한 후 peak의 면적에서 산출하였다(Richmond 등 1981).

### 6. 단백질분해능 측정

단백분해능 측정은 Kwon 등의 방법에 따라 측정하였다(Kwon 등 1998). 측정을 위한 기질용액은 casein 0.6 g을 0.1 N NaOH 10 ml에 넣고 중탕하여 가열 용해시킨 후 0.1 N H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>를 가하여 pH 6.0으로 조정된 용액에 0.1 M phosphate buffer(pH 6.0) 20 ml를 가한 후 100 ml까지 증류수로 정용하여 사용하였다. Proteinase의 활성은 0.6% casein 용액 0.2 ml에 산사추출물 0.2 ml를 넣고 37°C에서 10분간 두어 반응을 정시시켰다. 이를 원심분리(10,000×g, 10분)한 후 상등액 0.2 ml를 취하여 0.55 M Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5 ml 및 폴린 용액 1 ml를 첨가하고, 실온에서 15분간 발색시킨 다음 UV-visible spectrophotometer를 이용하여 660 nm에서 흡광도를 측정하였다. 효소활성단위는 1분간에 1 µg의 tyrosine을 생성하는 효소의 양을 1 unit으로 하였으며, 효소역가는 (본반응 흡광도 - Blank 흡광도)×희석배수로 하였고, pancreatin(Sigma, USA)을 대조물질로 사용하여 활성을 비교하였다.

### 7. α-Amylase 저해활성

10 mg/ml 농도의 산사추출물과 Porcine, Human 및 *Bacillus* 등 다양한 기원의 1.2 U/ml α-amylase 250 µl를 잘 혼합한 후 0.2 M potassium phosphate buffer(pH 6.8) 250 µl를 가하여

37°C에서 5분 동안 반응시켰다. 반응액에 DNS(0.5 M NaOH, 1% 3,5-dinitrosalicylic acid, 30% Rochelle salt) 시약 500 µl를 첨가하고 100°C에서 15분 동안 끓여 발색시킨 후 빠르게 냉각시켰다. 이 반응액에 3배의 증류수를 가하여 잘 교반한 후, UV-visible spectrophotometer를 이용하여 540 nm에서 흡광도 변화를 측정하고 저해율을 계산하였으며, 대조물질로 acarbose(Sigma, USA)를 사용하여 저해활성을 비교하였다(Lim 등 2005).

### 8. α-Glucosidase 저해활성

10 mg/ml 농도의 산사추출물과 1.5 U/ml α-glucosidase 효소액 50 µl 및 0.2 M potassium phosphate buffer(pH 6.8) 360 µl를 혼합하여 405 nm에서 흡광도를 측정한다. 실온에서 5분간 preincubation하고 5 mM pNPG(4-nitrophenyl-α-D-glucopyranoside) 50 µl를 가하여 실온에서 10분간 더 반응시킨 뒤 동일한 파장에서 흡광도를 측정하였고, 흡광도의 변화로부터 효소 저해활성을 계산하였다(Lim 등 2005).

### 9. 통계처리

모든 측정값은 평균값±표준편차(Mean±SD)로 표시하였고, 통계처리는 SAS 9.1 for windows program을 사용하였으며, 유의성 검정은 분산분석(ANOVA)을 한 후  $p < 0.05$  수준에서 Duncan 다중검정법(DMRT: Duncan's multiple range test)으로 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 산사의 식품영양학적 접근

#### 1) 일반성분

본 연구에서 분석된 산사의 일반성분 결과는 Table 1에 정리하였다. 산사 100 g(wet weight basis) 중에는 수분 9.7%, 탄수화물 85.6%, 조단백질 2.4%, 조지방 1.9%, 조회분 0.4%가

Table 1. Proximate compositions of the *Crataegi fructus*

Nutrients		Contents
Calories(kcal)		369.1±2.7
	Moisture	9.7±0.9 <sup>1)</sup>
General	Carbohydrate	85.6±2.2
nutrients	Crude protein	2.4±2.12
(%)	Crude fat	1.9±1.1
	Crude ash	0.4±1.3

Values are mean±S.E. Values are mean of triplicates.

<sup>1)</sup> Percentages of wet weight basis.

함유되어 있으며, 산사 100 g의 총 열량은 369.1 kcal로 분석되었다. 산사는 품종에 따라 함량의 차이가 있으나, 건산사의 일반성분을 분석한 결과와 유사한 결과를 나타내었다(Lee DJ 2008).

따라서 산사의 주된 성분은 대부분의 식물체의 구성성분인 탄수화물인 반면 산사의 일반성분 중에서 조희분의 함량이 가장 낮았으며, 이러한 결과는 채취시기, 경작 장소, 재배 기간, 건조과정 등에 따른 차이로 여겨진다.

## 2) 아미노산 조성

Table 1에 나타난 바와 같이 산사 100 g(dry weight basis) 중에는 조단백질 함량이 2.4%이었고, Table 2와 같은 아미노산 조성을 나타내었으며, 이 중 glutamic acid와 asparagine이 가장 높은 함량을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 필수아미노산 함량은 산사 100 g(wet weight basis)당 약 0.85 g, 비필수아미노산 함량은 약 1.18 g으로서 필수아미노산과 비필수아미노산의 비율이 약 0.72이었다(Table 2).

**Table 2. The contents of amino acids in the *Crataegi fructus***

Amino acid	Contents (mg/100 g, wet weight basis)
Asparagine	203.47±63.21
Threonine*	89.78±35.27
Serine	96.45±27.37
Glutamic acid	294.15±65.30
Proline	190.32± 8.51
Glycine	98.84±35.87
Alanine	118.31±27.31
Cysteine	42.04± 0.94
Valine*	149.24±24.67
Methionine*	28.11±10.25
Isoleucine*	102.22±24.64
Leucine*	157.99±44.25
Tyrosine	63.98±38.25
Phenylalanine*	107.93±24.68
Histidine*	35.76±14.28
Tryptophan*	63.98±20.36
Lysine*	117.25±18.49
Arginine	70.73±25.67
Essential amino acids	852.26±34.21
Nonessential amino acids	1,178.29±36.87
EAA/NEAA	0.72± 0.54

Values are mean±S.E. Values are mean of triplicates.

\*: Essential amino acid.

## 3) 무기질 함량

Table 3은 산사 100 g(wet weight basis) 중 무기질 함량을 분석한 결과이다. 칼륨이 약 390.3 mg으로 가장 함량이 높았고, 그 다음이 칼슘(182.5 mg), 인(75.1 mg), 마그네슘(50.3 mg) 순이었다. 미량영양소인 구리, 철 및 망간 함량도 각각 0.3 mg, 3.5 mg, 0.4 mg 함유되어 있는 것으로 분석되었으며, 아연은 0.4 mg 함유되어 있는 것으로 분석되었다(Table 3).

## 4) 유리당 함량

Table 4에는 산사에서 분석된 유리당의 함량을 정리하였다. 분석된 유리당은 fructose만 검출되었으며, 그 함량은 11.8 g/100 g이었다.

## 2. 산사의 생리활성

### 1) 단백질 분해능

산사추출물의 단백질 분해능에 대한 시험 결과, 시험에 사용된 물 및 70% 에탄올 추출물 중 에탄올 추출물의 595.97 unit/g으로 물 추출물(335.44 unit/g)보다 높게 나타났으며(Fig. 1), 대조물질로 사용한 pancreatin(219.0 unit/g)보다 우수한 단백질 분해능을 나타내었다. 또한, 치곤 추출물 5종에 대한 단백질

**Table 3. The contents of minerals of the *Crataegi fructus***

Mineral	Contents (mg/100g, wet weight basis)
Ca	182.5±13.57
Mg	50.3±12.42
Na	2.7± 8.36
K	390.3±14.36
P	75.1±62.3
Fe	3.5± 2.47
Zn	4.8± 1.69
Cu	0.3± 9.27
Mn	0.4± 0.94

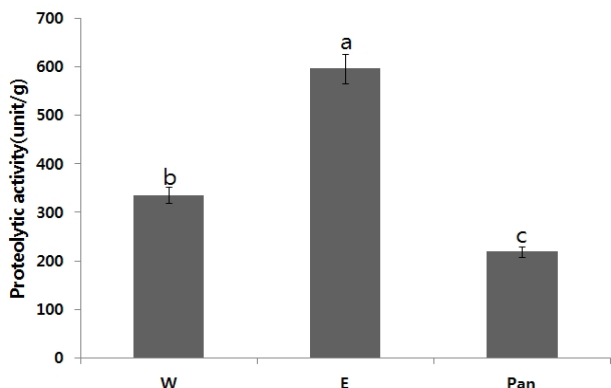
Values are mean±S.E. Values are mean of triplicates.

**Table 4. The contents of free sugar of the *Crataegi fructus***

Free sugar	Contents (g/100 g)
Glucose	ND <sup>1)</sup>
Fructose	11.8±0.47
Sucrose	ND <sup>1)</sup>
Maltose	ND <sup>1)</sup>
Lactose	ND <sup>1)</sup>

Values are mean±S.E. Values are mean of triplicates.

<sup>1)</sup> ND: Not detect.



**Fig. 1. Proteolytic activity of *Crataegi fructus* extracts.** Concentration of all the samples were 10 mg/ml (W: water extract, E: 70% ethanol extract, Pan: pancreatin). Bars with different letter(a, b, c) are significantly different at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

해능을 측정된 결과와 비교한다면 높은 단백분해능을 나타내는 것으로 나타났다(Lee 등 2009). 본 실험을 통해 확인된 산사의 우수한 단백분해능을 나타내는 성분 및 그 활성에 대한 연구가 아직 미진한 실정이므로 산사 내 유용성분에 대한 연구가 추가로 필요할 것으로 생각된다.

## 2) 항당뇨 활성

다양한 기원(porcine pancreas, human saliva, *Bacillus licheniformis*)의  $\alpha$ -amylase를 이용하여 산사 추출물의 효소 활성 저해효과를 측정된 바, 대조물질로 사용한 acarbose가 모든 기원의  $\alpha$ -amylase에 대해 90%의 강한 저해를 보이는 반면, 산사 추출물은  $\alpha$ -amylase의 활성에 아무런 영향을 미치지 않았다(Table 5). 효모 기원의  $\alpha$ -glucosidase에 대한 산사 추출물의 저해효과를 측정된 바, 대조물질인 acarbose는 10 mg/ml의 농도에서 73.5%의 저해활성을 보였으나, 산사 추출물 10 mg/

**Table 5. Inhibitory activity of *Crataegi fructus* extracts on  $\alpha$ -amylase**

Origin	Inhibitory activity $\alpha$ -amylase(%)		
	Porcine pancreas	Human saliva	<i>Bacillus licheniformis</i>
Water extract	NI	NI	NI
70% ethanol extract	NI	NI	NI
Acarbose	92.3±1.07	90.3±1.47	93.1±0.98

NI: Not inhibition.

Values are mean±S.E. Values are mean of triplicates.

Concentration of all the samples were 10 mg/ml.

**Table 6. The effects of *Crataegi fructus* extracts on  $\alpha$ -glucosidase activity**

Sample	Inhibitory activity $\alpha$ -glucosidase(%)
Water extract	17.6±1.07 <sup>c</sup>
70% ethanol extract	32.8±1.32 <sup>b</sup>
Acarbose	73.5±3.14 <sup>a</sup>

Concentration of all the samples were 10 mg/ml.

The value represent mean of triplicate experiments.

ml의 농도로 처리시 물 및 70% 에탄올 각각 17.6%, 32.8%의 저해활성을 나타내었다(Table 6). 산사추출물의 항당뇨 활성은 대조물질로 사용한 acarbose(71.3%)나 Lim 등(Lim 등 2005)이 보고한 말채나무 추출물(IC<sub>50</sub>: 0.13  $\mu$ g), Gua 등(Gua 등 2006)이 보고한 쇠뜨기 추출물(82%, 1 mg/ml)에 비해 미약하여 항당뇨 소재로의 활용가능성은 낮은 것으로 판단된다.

## 요 약

본 연구는 산사를 이용한 한국형 후식 개발을 위하여 산사의 영양성분 및 체내에서 생리활성 효능 분석하여 산사의 유효성을 평가하였다. 식품영양학적 접근에서의 산사의 일반성분은 탄수화물 85.6%, 조단백질 2.4%, 조지방 1.9% 및 조회분 0.4%이었고, 산사 100 g의 함유 열량은 369.1 kcal로 분석되었다. 또한, 필수아미노산과 비필수아미노산 함량은 각각 852.26 mg, 1,178.29 mg이었고, 무기질 중 칼륨의 함유량이 가장 높았다. 그 다음이 칼슘, 인, 마그네슘 순으로 나타나 알칼리성 재료임을 알 수 있었으며, 유리당의 경우 fructose가 대부분을 구성하고 있었다. 또한, 산사추출물의 혈당 조절능을 평가하기 위해, porcine pancreas, human saliva 및 *Bacillus licheniformis* 기원의  $\alpha$ -amylase와 효모 기원의  $\alpha$ -glucosidase에 대한 추출물의 저해 활성을 조사한 결과,  $\alpha$ -amylase에서는 저해활성을 보이지 않은 반면  $\alpha$ -glucosidase에서는 물 및 에탄올 추출물이 각각 17.6, 32.8%의 저해활성을 보였다. 산사 추출물의 단백분해능을 측정된 결과, 대조품으로 사용한 pancreatin보다 우수한 활성을 나타내었다. 산사 추출물이 우수한 생리활성을 나타내는 성분에 대해서는 더욱 연구가 필요할 것으로 사료되며, 이러한 결과로 보아 산사를 소화제 등의 천연소재로 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청의 연구비 지원으로 수행된 연구 결과의 일부이며(과제번호, PJ008234), 이에 감사드립니다.

## 참고문헌

- AOAC. 1984a. Official Methods of Analysis. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C., p 878
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis. 17th ed., Intl. Association of Official Analytical Communities, Gaithersburg, MD, USA, pp. 1-26
- Cha WS, Kim CK, Kim JS. 2002. On the development of functional health beverages using *Citrus reticulata*, *Ostrea glgas*. *Korean J Biotechnol Bioeng* 17:503-507
- Choi MS, Do DH, Choi DJ. 2002. The effect of mixing beverage with *Aralia continentalis* Kitagawa root on blood pressure and blood constituents of the diabetic and hypertensive elderly. *Korean J Food & Nutr* 15:165-172
- Chu CY, Lee MJ, Liao CL, Lin WL, Yin TF, Tseng TH. 2003. Inhibitory effect of hot-water extract from dried fruit of *Crataegus pinnatifida* on low-density lipoprotein(LDL) oxidation in cell and cell-free system. *J Agric Food Chem* 51:7583-7588
- Gua J, Jin YS, Han W, Shim TH, Sa JH, Wang MH. 2006. Studies for component analysis, Antioxidative and  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity from *Equisetum arvense*. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 49:77-81
- Han H, Song YJ, Park SH. 2004. Development of drink from composition with medicinal plants and evaluation of its physiological function in *Aorta relaxation*. *Korean J Oriental Physiology & Pathology* 18:1078-1082
- Han HK, Lim SJ. 1998. Effect of fractions from methanol extract of *Commelina ommuris* on blood glucose level and energy metabolism in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J Soc Food Sci* 14:577-583
- Han SM. 2001. Studies on the functional components and cooking aptitude for medicinal tea of *Chrysanthemum indicum* L. Ph.D. Thesis, Sejong Uni. Seoul. Korea
- Hong JS, Kim YH, Lee KR, Kim MK, Cho CI, Park KH, Choi YH, Lee JB 1998. Composition of organic acid, fatty acid in *Pleurotus ostreatus*, *Lentinus edodes* & *Agaricus bisporus*. *Korean J Food Sci Technol* 20:100-106
- Kim JH, Park JH, Park SD, Choi SY, Seong JH, Moon KD. 2002. Preparation and antioxidant activity of health drink with extract powders from safflower seed. *Korean J Food Sci Technol* 34:617-624
- Kim PJ. 2002. Study on the diet according to the sasang constitution. Ph.D. Thesis, Dong Eui Uni. Busan. Korea
- Kwon HJ, Hyun SH, Choung SY. 2005. Traditional Cheness medicine improves dysfunction of peroxisome proliferator-activated receptor alpha and microsomal triglyceride transfer protein on abnormalities in lipid metabolism in ethanol-fed rats. *Biofactors* 23:163-176
- Kwon SK, Park SW, Choi WY. 1998. Properties of the proteolytic enzymes from mulberry tree bark(*Morus alba* Linne). *Korean J Food Nutr* 11:576-579
- Lee DJ. 2008. Effects of Kangjjeum on serum lipids and free radical in obesity adults of Qi-stagnation and blood stasis pattern. Ph.D. Thesis, Myongji Uni. Seoul. Korea
- Lee GD, Chang HG, Kim HK. 1997. Antioxidative and nitrite-scavenging activities of edible mushrooms. *Korean J Food Sci Technol* 29:432-436
- Lim CS, Li CY, Kim YM, Lee WY, Rhee HI. 2005. The inhibitory effect of *Cornus walteri* extract against  $\alpha$ -amylase. *J Korean Soc Appl Biol Chem* 48:103-108
- Moon SJ. 1996. Korean disease pattern and nutrition. *Korean J Nutr* 29:381-383
- Park SH, Han JH. 2003. The effects of uncooked powdered food on nutrient intake, serum lipid level, dietary behavior and health index in healthy women. *J Nutri* 36:49-63
- Seo MW, Jeong SI, Shin CG, Ju YS. 2003. The morphological standard and isolation and structure elucidation of radical scavengers from *Chrysanthemum indicum* L. *Korean J Herbology* 18:133-144
- Waters Associates. 1983. Official Methods of Analysis. In amino acid system of operators manual of the Waters Associates. Milford, MA, USA. p.37
- Yim JE, Choue RW, Kim YS. 1998. Effect of dietary counseling and HMG CoA reductase inhibitor treatment on serum lipid levels in hyperlipidemic patients. *Korean J Lipidology* 8: 61-76

---

접 수 : 2012년 5월 24일  
 최종수정 : 2012년 6월 5일  
 채 택 : 2012년 6월 8일