Korean J Food Preserv
19(5), 720-726 (2012)

사단법인 한국식품저장유통학회
The Korean Society of Food Preservation

Food Nutritional Composition of Castor Aralia (*Kalopanax pictus* N) Sprouts

Hye-Jin Choi[1], Do-Hee Kim[1], Hun-Sik Chung[2] and Kwang-Deog Moon[1,3†]
[1]*Department of Food Science and Technology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea*
[2]*Department of Food Science and Technology, Pusan National University, Miryang 627-706, Korea*
[3]*Food and Bio-Industry Research Institute, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea*

음나무(*Kalopanax pictus* N) 순의 식품학적 성분 분석

최혜진[1] · 김도희[1] · 정헌식[2] · 문광덕[1,3†]
[1]경북대학교 식품공학부
[2]부산대학교 식품공학과
[3]경북대학교 식품생물산업연구소

Abstract

This study was carried out to investigate the food value of *K. pictus* sprouts. The total ginsenoside content was 67.4 mg/kg. Including Ginsenoside Rg1, a total of five different types were detected by the experiment. The total phenol content was 33.77 mg/100 g. Including seven different type of essential amino acids, the total amino acid content of *K. pictus* sprouts was 33,744 mg/100 g. The results of the analysis of the free amino acid content showed that the total bitterness was much higher than the total sweetness. From the above results, the food characteristics of *K. pictus* sprouts could be determined. To improve their consumption, their bitterness must be reduced.

Key words : *Kalopanax pictus* Nakai, nutritional composition, ginsenoside, phenolic compound

서 론

현대인들의 생활수준 향상에 따라 웰빙과 로하스에 대한 관심의 증가는 그 핵심이 되는 안전하며 기능성이 높은 식품에 대한 수요증가로 이어지고 있다. 이러한 트렌드는 다양한 식품소재를 활용한 건강식품 혹은 기능성 식품 생산으로 이어지며 최근 들어 약선식품이나 사찰음식에 관한 관심의 증가도 같은 범주에 속한다(1). 따라서 기존의 농산자원 외에도 임산자원이나 수산자원 등 다양한 식품소재를 활용한 상업적 식품제조와 접근과 관련된 연구가 늘어나고 있다(2).

이미 일부 산림자원은 건강 기능성 소재로 활용되어 건강지향적인 현대인들에게 제공되고 있으며 유용 및 기능성분의 분석과 동시에 그에 따른 약리효과에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다(3). 또한, 기호성 높은 식품으로써의 가능성이 큰 두릅 순, 음나무 순, 참죽나무 순, 가시오가피 순 등과 같은 햇순나물에 대한 관심이 높아짐에 따라 자연먹거리에 대한 수요가 증가되는 추세이다(4).

그 중 음나무(*Kalopanax pictus* Nakai, *Kalapanax septem Lobus*)는 두릅나무과(*Araliaceae*)에 속하는 낙엽교목으로 높이가 25 m에 달하며 가지에 가시가 많다. 잎은 어긋나고 둥글며 5~9개로 갈라진다. 열편은 달걀형 또는 타원형이며 첨두이고 밑부분이 심장저 또는 아심장저이며 손바닥모양의 맥이 있고 길이와 너비가 각각 10~30 cm로서 표면에 털이 없으며 뒷면 맥액(脈腋)에 털이 빽빽하게 나있고 가장자리에 톱니가 있으며 잎자루는 길이 10~30 cm이다(5). 예로부터 그 수피는 해동피, 근피는 해동수근이라 하여 신경통, 관절염 및 당뇨병 등의 약재로 사용하였으며(6) 최근에는 효능성분인 사포닌 계열의 성분이 분리되기도 하였다(7,8).

음나무 순은 산삼나무 혹은 개두릅이라 불리며 식용으로 이용되어 왔으며, 우리나라의 주요 산채류 재배 면적의 순

†Corresponding author. E-mail : kdmoon@knu.ac.kr
Phone : 82-53-950-5773, Fax : 82-53-950-6772

위('09)에서 음나무는 30종 중 아홉 번째로 그 면적이 182 ha에 달한다(2). 다른 산채에 비해 비교적 고가의 소재임에도 불구하고 5월 초순 경 일시에 출하되고, 높은 수분함량으로 인한 낮은 저장성으로 인해 유통기한이 짧아 상품성이 떨어지므로, 이를 개선하기 위하여 최소 가공이나 다양한 가공식품으로 개발하여 연중 공급할 수 있는 방안이 필요하다(9,10). 특히, 특유의 향과 약간의 쓴 맛으로 선호도가 다르기 때문에 기호성 높은 가공식품 개발에 어려움이 있어 생산농가의 소득증대에 제한적으로 기여하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 음나무 순의 성분 분석을 통하여 식품학적 가치의 확인과 가공 식품으로서의 개발 가능성을 모색하고자 하였다.

재료 및 방법

재 료

2011년 5월 경 경북 청송군 진보면 각산리에서 생산된 음나무 순을 청송군 솔향영농조합법인으로부터 제공받아 흐르는 물에 세척하여 흙 및 협잡물을 제거한 후 손질한 것을 시료로 사용하였다.

일반 성분 분석

일반성분은 음나무 순 생엽을 시료로하여 Association of Official Analytical Chemists (AOAC) 방법(11)에 준하여 실시하였다. 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl 법, 조지방은 soxhlet 추출법으로 분석하였고, 조섬유는 Neutral Detergent Fiber (NDF)법으로 분석하였다.

무기질 분석

음나무 순 생엽의 무기질 함량은 식품공전(12)의 미량영양성분시험법에 준하여 질산-과염소산법으로 전처리한 것을 시험 용액으로 하여 ICP (Optima 7300DV, PerkinElmer, USA)로 분석하였다.

총 페놀성 화합물 및 DPPH radical 소거능 분석

동결 건조한 시료 10 g에 80% methanol 90 mL을 가하여 1분간 마쇄 후 14시간 동안 추출하여 여과한 액을 Folin-Denis Colormetric법(13)에 준하여 분광광도계 (Optizen 2120, Mecasys, Korea)를 이용하여 700 nm에서 흡광도를 측정하고, chlorogenic acid를 시료와 동일한 방법으로 분석하여 얻은 표준 검량선에서 시료의 총 페놀 함량을 산출하였다.

항산화 활성은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)에 대한 전자공여능으로 DPPH 라디칼 소거능을 이용하여 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 Blois (14)의 방법을 응용하여 총 페놀 함량 측정과 동일한 여액을 이용하여 시료 0.2 mL에 흡광도 값이 0.95-0.99가 되도록 ethanol로 보정한 0.4 mM DPPH용액 0.8 mL를 가하여 10초간 진탕 후 실온에서 10분간 반응시켜 525 nm에서 분광광도계를 이용하여 흡광도를 측정하였다.

조사포닌 함량 측정

동결 건조한 시료 1 g에 증류수 60 mL를 가하여 용해한 후 분액깔때기에 넣고 에테르 60 mL로 씻은 다음 물층을 수포화 부탄올 60 mL로 3회 추출한 액을 합쳐서 증류수 50 mL로 수세하였다. 수포화 부탄올 층을 미리 항량으로 한 농축 플라스크에 넣고 감압 농축한 후, 105 ℃에서 20분간 건조하였으며 30분 간 방냉 후 칭량하였다. 조사포닌 함량은 수포화 부탄올 층을 농축·건조한 후 플라스크의 무게(mg)에서 항량으로 만든 빈 플라스크의 무게(mg)를 뺀 것을 시료 채취량(g)으로 나누어 나타내었다.

진세노사이드 분석

검액은 음나무 순 동결건조 분말에 메탄올을 가하여 50 mL로 정용한 후 초음파 분산장치(JAC2010, KODO, Korea)로 완전히 용해하여 0.45 μm syringe filter로 여과하여 제조하였다. 표준액은 각 표준 시료를 1 mg 취하여 1 mL로 표준원액 제조 후 각 표준원액 100 μL씩 취하여 혼합하여 제조하였다. 표준액과 검액을 각각 5 μL를 주입하여 LC/MS (ZQ 4000, Waters, USA)를 이용하여 Table 1의 조작 조건에 따라 진세노사이드 함량을 분석하였다.

Table 1. The operating conditions of LC/MS for analysis of *K. pictus* leaves

Detector	Mass
Column	Xterra®MS C18
Column size	2.1 mm × 150 mm × 3.5 μm (diameter × length × particle size)
Column temperature	40℃
mobile phase	A : B = 20 : 80 (A : 18% acetonitrile in 0.1% acetic acid B : 80% acetonitrile in 0.1% acetic acid)
Flow rate	0.25 mL/min
Injection volume	5 μL

Table 2. The operating conditions of amino acid analyzer for parameters for detection of *K. pictus* leaves

Instrument	S-433H (SYKAM)
Column	Cation separation column (LCA K06/Na)
Column size	4.6 × 150 mm
Column temperature	57～74℃
Flow rate	Buffer 0.45 mL/min, reagent 0.25 mL/min
Buffer pH range	3.45～10.85
Wavelength	440 nm and 570 nm

구성 아미노산 분석

동결 건조한 시료 0.1 g을 18 mL test tube에 칭량하여 6 N HCl 3 mL를 가하여 감압 밀봉한 후 110℃로 setting된 heating block에 24시간 이상 동안 가수분해 하였다. 50℃에서 rotary evaporater로 산을 제거한 후 Sodium dilution buffer로 50 mL 정용한 다음, 이중 1 mL를 취하여 membrane filter 0.2 μm로 여과시켜 조작조건에 따라 아미노산자동분석기(S-433H, Sykam GmbH, Germany)로 정량 분석하였다.

유리 아미노산 분석

동결 건조한 시료 1 g에 ethanol 20 mL을 가한 후 homogenizer로 10분 동안 교반하여 3,000 rpm에서 20분간 원심분리 하였고, 상층액을 감압농축한 후 sample dilution buffer 25 mL로 용해시키고, sulfosalicylic acid 20 mg을 첨가하여 4℃에서 1시간동안 방치시킨 다음 다시 3,000 rpm에서 20분 간 원심분리한 후, membrane filter (0.2 μm)로 여과시켜 조작조건에 따라 아미노산 자동분석기 (S433, Sykam GmbH, Germany)로 정량 분석하였다.

Table 3. Amino acid analyzer parameters for detection of *K. pictus* leaves

Instrument	S433 (SYKAM)
Column	Cation separation column (LCA K07/Li)
Column size	4.6 × 150 mm
Column temperature	37～74℃
Flow rate	Buffer 0.45 mL/min, reagent 0.25 mL/min
Buffer pH range	2.90～7.95
Wavelength	440 nm and 570 nm

결과 및 고찰

일반 성분

음나무 순의 일반성분 함량 분석결과는 Table 4에 나타내었다. 수분 함량은 79.1%였으며, 고형분으로는 조단백이 8.4%로 함량이 가장 높았으며, 조섬유 4.1%, 조회분 2.0%, 조지방 0.2%의 순으로 나타났다. 식품성분표(15)와 비교했을 때 수분과 조지방의 함량은 낮고, 조단백, 조섬유, 조회분의 함량은 높게 나타났는데, 이는 음나무 순의 산지, 생육환경, 영양상태, 채취시기 등의 차이에 의한 것으로 사료된다(6). 음나무 순과 같은 두릅나무과에 속하는 가시오가피 순의 일반성분은 수분 79.9%, 회분 1.7%, 단백질 5.1%, 지질 0.1%, 섬유소 2.4%으로 음나무 순이 단백질, 지방, 회분, 섬유소의 함량이 높았으며, 두릅 순은 수분 91.1%, 회분 1.1%, 단백질 3.7%, 지질 0.4%, 섬유소 1.4%으로 음나무 순에 비해 섬유소는 많고, 단백질, 지방, 회분의 함량은 낮았다(14). 또한, 일반적인 쌈샐러드 채소류의 평균적인 일반성분 함량은 수분 92.63% (89.95-94.67%), 조회분 1.34% (1.01-1.88%), 조단백 1.34% (0.90-2.47%), 조지방 0.54% (0.14-1.02%), 조섬유 2.91% (1.72-4.19%)으로 보고되었다(16). 이와 같이 음나무 순은 다른 채소류에 비해 단백질, 섬유소 및 무기질의 함량이 높으며 조지방의 함량은 매우 낮은 식품소재임을 알 수 있었다.

Table 4. The proximate composition of *K. pictus* leaves

(%)

Component	Content
moist	79.1
crude ash	2.0
crude protein	8.4
crude fat	0.2
crude fiber	4.1

무기질

Ca, Fe, K, Na, Mg, Mn, Zn 등 총 7종의 무기질을 분석하였으며, 그 결과는 Table 5에 나타내었다. Na와 K의 함량이 각각 198.90, 150.20 mg/100 g으로 높은 편이었으며, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn의 순으로 나타났다. 음나무 순의 무기질 함량은 다른 산채류에 비해 낮게 나타났는데, 이는 본 실험에서는 생엽을 시료로 사용하였으나 다른 실험에서는 분말을 사용하였기에 나타나는 차이로 사료된다. 특히 음나무 순에는 골격형성 및 연결조직 형성, 형액 응고 작용, 인슐린의 작용 및 콜레스테롤 합성에 관여, 다양한 효소의 구성 성분 및 활성화에 역할을 하는 Mn과 체내에서 산소를 운반 저장하고, 에너지생산에 필요한 산화적 효소체계의 주된 구성 성분인 Fe 등의 미량 무기질도 함유하고 있어(17) 음나무 순은 다양한 다량 무기질 및 미량 무기질의 급원이 될 것으로 사료된다.

Table 5. Contents of minerals in *K. pictus* leaves

(mg/100 g)

Component	Content
Ca	68.98±0.98[1)]
Fe	7.45±0.19
K	150.20±0.51
Na	198.90±1.80
Mg	24.15±0.27
Mn	13.96±0.12
Zn	1.61±0.03

[1)]Each value is expressed as the mean±SD(n=3).

총 페놀성 화합물 및 DPPH radical 소거능

페놀성 화합물은 식물체의 2차 대사산물로서 항산화, 항

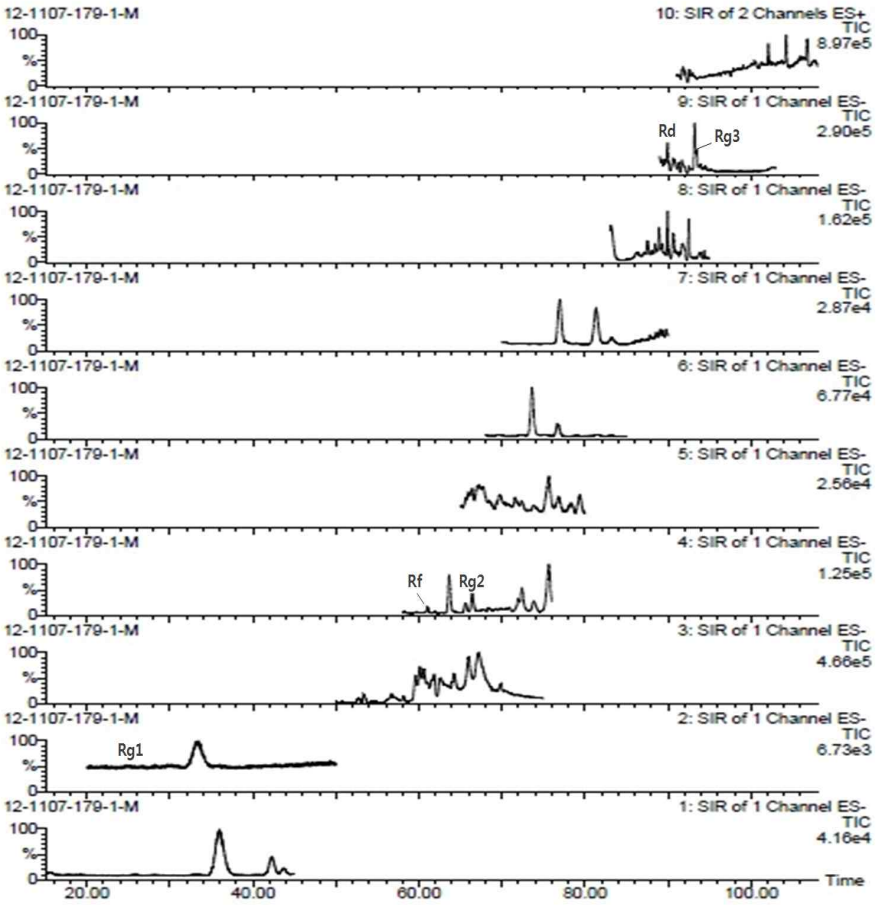

Fig. 1. LC/MS chromatograms of the ginsenoside fractions in K. pictus leaves.

균, 항암 등 다양한 생리활성을 나타내는 강력한 기능성 성분이며(18), 특히 식물유래 천연추출물의 항산화 활성을 탐색하는 일차적인 자료로 페놀성 화합물 함량과 항산화 활성의 상호작용에 대한 많은 선행 연구가 진행되었다. 음나무 순의 동결건조 분말로부터 총 페놀성 화합물의 함량과 DPPH radical 소거능 분석 결과는 Table 6에 나타내었다.

총 페놀성 화합물 분석결과 그 함량은 33.77 mg/100 g이었다. Kim 등(6)의 선행연구에 따르면, 음나무 잎의 페놀성 화합물은 새순일 때 그 함량이 가장 높고, 시간이 지남에 따라 그 함량이 급감하는 것으로 보고되었으므로 가급적 유엽을 섭취하는 것이 영양학적으로 바람직 할 것으로 사료된다. 또한 DPPH radical 소거능을 측정한 결과 약 82.60%로서 이는 일반적으로 항산화 능력이 높다고 알려진 과일, 채소 주스의 항산화 활성(28.49-85.85%)과 비교해 볼 때 매우 높은 항산화 활성을 갖는다는 것을 알 수 있다(19).

Table 6. Crude saponin, total phenol contents, DPPH radical scavenging activity of *K. pictus* leaves

Crude saponin (mg/100 g)	total phenol content (mg/100 g)	DPPH radical scavenging activity (%)
234±16.52[1)]	33.77±0.22	82.60±0.30

[1)]Each value is expressed as the mean±SD(n=3).

조사포닌

사포닌 성분은 인삼 혹은 산삼 등에 함유되어 있는 중요한 기능성분이며 음나무 순의 조사포닌 함량은 234 mg/100 g이었으며, 일반적으로 사포닌 성분이 많이 함유되어 있다고 알려진 인삼(800-1890 mg/100 g), 홍삼(2193-2729 mg/100 g), 더덕(140-190 mg/100 g), 대두(220-530 mg/100 g)등 의 조사포닌 함량(20-24)과 비교해 보면 인삼, 홍삼보다는 그 함량이 낮지만, 대두, 더덕에 비해 함량이 조금 높은 것을 알 수 있다. 또한, 음나무 순의 사포닌 함량은 5월에 채집한 것이 278 mg/100 g으로 가장 낮고, 8월에 채집한 것이 2618 mg/100 g으로 최대의 사포닌 함량을 보인다고 알려져 있는데(6), 이 실험에 사용한 음나무 순 시료는 5월에 채집한 새순이므로 사포닌 함량이 조금 낮은 것으로 사료된다.

진세노사이드

사포닌은 다양한 진세노사이드로 구성되어 있으며 각각의 진세노사이드는 인삼과 홍삼 그리고 더덕 등 특정식품에 그 함량이 높은 것으로 알려지고 있다. 음나무 순 동결건조 분말에 함유된 총 진세노사이드 함량은 67.4 ppm으로 ginsenoside Rg1을 비롯하여 총 5종이 검출되었으며(Fig. 3), 그 함량은 ginsenoside Rg1, Rf, Rd, Rg2, Rg3의 순으로 각각 28.0, 21.4, 14.4, 2.3, 1.3 ppm으로 나타났다(Table 7). 특히 홍삼에만 함유되어 있는 특이적 사포닌 성분으로 ginsenoside Rg3, Rh2, Rh1 등이 있는데, 이 중 ginsenoside Rg3 성분은 암세포전이억제 작용, 혈관이완작용, 항혈전작용 등의 생리활성이 뛰어난 것으로 알려져 있다(25). 음나무 순에도 ginsenoside Rg3 성분이 비교적 높은 함량으로 함유되어 있으므로 영양적 측면에서 매우 고무적인 것이라 할 만하다.

Table 7. Ginsenosides contents of *K. pictus* leaves

(ppm)

component	Rg1	Rf	Rg2	Rd	Rg3
contents	28.0	21.4	2.3	14.4	1.3

Table 8. Total amino acids contents of *K. pictus* leaves

(mg/100 g)

Component	Content
Aspartic acid	3,495.32
Threonine	1,458.98
Serine	1,702.91
Glutamic acid	5,473.34
Proline	1,490.02
Glycine	1,715.58
Alanine	1,833.98
Valine	1,834.98
Methionine	226.18
Isoleucine	1,507.98
Leucine	2,743.14
Tyrosine	884.592
Phenylalanine	1,578.57
Histidine	1,001.71
Lysine	2,336.96
Ammonia	1,859.18
Arginine	2,600.60
Total	33,744.01

구성 아미노산

음나무 순의 구성 아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 8에 나타낸 것과 같다. 구성 아미노산은 총 17종이 검출되었으며, 이들의 총 함량은 33,744.01 mg/100 g이었다. 그 중 glutamic acid의 함량이 5,473.34 mg/100 g으로 월등히 높았으며, aspartic acid, leucine, arginine, lysine 등의 순으로 높은 함량을 나타냈다. 구성 아미노산 중 성인에게 필요한 필수아미노산은 tryptophan을 제외한 7종(leucine, lysine, methionine, valine, isoleucine, threonine, phenylalanine)이 검출 되었으며, 그 함량은 11686.76 mg/100 g으로 총 구성아미노산의 34.63%를 차지했다. 산채류인 모시잎과 방아잎 모두 17종의 아미노산이 검출되었으나, 그 함량이 2432.53, 13011.22 mg/100 g로 음나무 순에 비해 함량은 낮게 나타났다(26,27).

유리 아미노산

음나무 순의 유리 아미노산 분석 결과는 Table 9에 나타내었다. 총 25종이 검출되었으며, 그 함량은 3,391.25

Table 9. Free amino acids contents of *K. pictus* leaves

(mg/100 g)

Component	Content
Aspartic acid	265.273
Threonine	74.45
serine	143.999
Asparagine	340.457
Glutamic acid	25.145
Proline	602.775
Glycine	23.153
Alanine	120.844
Valine	83.79
Cystine	4.756
Methionine	24.949
Isoleucine	58.617
Leucine	96.082
Tyrosin	41.185
phenylalanine	95.712
β-alanine	1.19
β-aminoisobutyric acid	7.446
ɣ-amino-n-butyric acid	354.128
Histidine	39.459
Tryptopan	49.933
Ornitine	18.188
Lysine	122.26
Ammonia	68.372
Ethanolamine	69.592
Arginine	659.498
Total	3,391.25

mg/100 g이었다. 그 중 arginine이 659.498 mg/100 g으로 가장 높은 함량을 나타냈으며, 가장 낮은 함량은 1.19 mg/100 g의 β-alanine이었다. 모시잎 분말의 경우에는 총 25종의 아미노산이 1922.43 mg/100 g(26), 방아잎에는 총 16종의 유리 아미노산 172.70 mg/100g 검출된 것(27)과 비교해 볼 때 음나무 순의 유리 아미노산 함량이 월등히 높은 것을 알 수 있었다. 유리 아미노산에는 8종의 필수아미노산이 모두 함유되어 있었으며, 그 함량은 605.793 mg/100 g으로 총 유리 아미노산에 대한 필수 아미노산의 비율은 17.86%로 나타났다.

요 약

음나무 순의 성분 분석을 통하여 식품학적 가치의 확인과 가공 식품으로서의 개발 가능성을 모색하고자 하였다. 음나무 순의 식품학적 특성을 알아보기 위해 일반성분, 무기질, 구성 및 유리 아미노산을 분석하고, 관능 평가를 실시하였으며 음나무 순의 기능성을 입증하기 위하여 조사포닌, 진세노사이드, 총 페놀 함량 및 항산화 활성을 측정하였다. 총 진세노사이드 함량은 67.4 ppm으로 Ginsenoside Rg1을 비롯하여 총 5종이 검출되었으며, 총 페놀 함량은 87.78 mg/100 g, 항산화 활성은 82.60%로 나타났다. 음나무 순에는 필수 아미노산 7종을 포함한 총 구성아미노산 함량이 33,744 mg/100 g으로 그 중 glutamic acid의 함량이 가장 높고 aspartic acid>leucine>lysine 순 이었다. 유리아미노산 분석결과 감칠맛과 단맛을 내는 성분의 총함량보다 쓴맛을 내는 성분의 총함량이 높게 나타났다. 이상의 결과로 음나무 순의 식품학적 특성을 알 수 있었으며, 소비 증진을 위하여 쓴맛을 개선한 기호성 높은 가공 제품의 개발이 요구된다.

감사의 글

본 논문은 2011년 솔향영농조합법인의 연구비 지원으로 이루어진 결과이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Sim KH (2011) A survey on the recognition and satisfaction of Korean herbal foods according to dietary behavior in lifestyle. Korean J Food Culinary Res, 17, 39-58
2. Jeannam provincial College (2008) Search and commercialization of instant korean salads for dietary treatment. Final Report of Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries, GOVP120082976
3. Nugroho Agung, Kim MH, Lee JH, Kim JD, Lee KR, Choi JS, Yoo YM, Park HJ (2011) Polyphenol analysis and peroxynitrite scavenging effect of the extracts from eight Korean mountainous vegetable. Korean J Pharmacogn, 42, 38-45
4. Lee SJ, Kim JM, Kwon OJ, Jeong YJ, Woo SC, Yoon KY (2011) Changes on quality of Acathopanacis cortex and Aralia elata shoots by blanching conditions and thawing methods. Korean J Food Preserv, 18, 302-309
5. Lee CB (2003) Coloured flora of Korean. Hyangmunsa, Seoul, Korea, p 809
6. Choi, SW (1997) Antioxidative properties of methanolic extracts in leave of *Kalopanax pictus*. Res Bull Hyoseung Univ, Daegu, 54, 131-139
7. Kim MY, Yoo YM, Nam JH, Choi JW, Park HJ (2007) Quantitative determination on the constituents of the stem bark and the leaf shoot of *Kalopanax pictus* by HPLC analysis. Korean J Pharmacogn, 38, 270-276
8. Kim MY, Yoo YM, Nam JH, Choi JW, Park HJ (2007) Quantitative determination on the constituents of the stem bark and the leaf shoot of Kalopanax pictus by HPLC analysis. Korean J Pharmacogn, 38, 270-276
9. Jhee OH, Choi YS (2008) Quality characteristics of Sulgidduk added with concentration of *Acanthopanax sessiliflorus* Seemann var. Goma power. Korean J Food Cookery Sci, 24, 601-607
10. Kamg YS, Cho TO, Hong JS (2009) Quality characteristics Sulgidduk containing added *Aralia elata* leaf powder. Korean J Food Cookery Sci, 25, 593-599
11. AOAC (2000) Official methods of analysis. 17th ed, Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
12. Korea Food and Drug Administration (2008) Food Code. Korean Foods Industry Association. Seoul, Korea
13. Folin O, Denis W (1912) On phosphotungstic-phosphomolybdic compounds as color reagents. J Biol Chem, 12, 239-243
14. Blois MA (1958) Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature, 181, 1199-2000
15. Rural Resource Development Institute (2006) Food composition table. 7th ed, Rural Resource Development Institute RDA, Suwon, Korea
16. Kim Dj, Kim JM, Hong SS (2004) The Composition of dietary on Brassica vegetables. J Korean Soc Food Sci Nutr, 33, 700-704

17. Seo KH, Seo JS, Lee BH, Lee SK, Choi MS (2011) New advanced nutrition. Gigu publishing Co, Paju, Korea
18. Boo HO, Lee HH, Lee JW, Hwang SJ, Park SU (2009) Different of total phenolics and flavonoids, radical scavenging activities and nitrite scavenging effects of Momordica charantia L. according to cultivars. Korean J Medicinal Crop Sci, 17, 15-20
19. Lee MH, Kim MS, Shin HG, Sohn HY (2011) Evaluation of Antimicrobial, Antioxidant, and Antithrombin Activity of Domestic Fruit and Vegetable Juice. Korean J Microbiol Biotechnol, 39, 146-152
20. Ahn IO, Lee SS, Lee JH, Lee MJ, Jo BG (2008) Comparison of ginsenoside contents and pattern similarity between root parts of new cultivars in Panax ginseng C.A. meyer. J Ginseng Res, 32, 15-18
21. Kim ST, Jang JH, Kwon JH, Moon KD (2009) Changes in chemical components of red and white ginseng after puffing. Korean J Food Preserv, 16, 355-361
22. Shin CS, Lee DH, Kim SH, Shin MH, Jeong CH, Shim KH (2010) Ginsenoside contents and antioxidative activities from red ginseng treated with high hydrostatic pressure. J Agriculture Life Sci, 44, 133-140
23. Lee SK (1984) Chemical compositions of dried wild and cultivated Codonopsis lanceolata. J Korean Agricultural Chemical Soc, 27, 225-230
24. Kim CH, Park JS, Sohn HS, Chung CW (2002) Determination of isoflavone, total sapoin, dietary fiber, soy oligosaccharides and lecithins from commercial soy products ased on the one serving size -some bioactive compounds from commercialized soy products-. Korean J Food Sci Technol, 34, 96-102
25. In JG, Lee BS, Kim EJ, Park MH, Yang DC (2006) Increase of functional saponin by acidic treatment and temperature of red ginseng extract. Korean J Plant Res, 19, 139-143
26. Park MR, Lee JJ, Kim AR, Jung HO, Lee MY (2010) Physicochemical composition of ramie leaves (Boehneria nivea L.). Korean J Food Preserv, 17, 853-860
27. Ahn B, Yang CB (1991) Chemical composition of Bangah (Agastache rugosa O. Kuntze) herb. Korean J Food Sci Technol, 23, 375-37

(접수 2012년 8월 10일 수정 2012년 8월 29일 채택 2012년 9월 7일)