

## 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리의 영양성분 및 품질특성 비교

박주영 · 윤경영\*  
영남대학교 식품영양학과

### Comparison of the Nutrient Composition and Quality of the Root of *Allium hookeri* Grown in Korea and Myanmar

Joo-Young Park and Kyung-Young Yoon\*

Department of Food and Nutrition, Yeungnam University

**Abstract** This study was conducted to investigate the nutritional components and quality characteristics of the root of *Allium hookeri* grown in Korea and Myanmar. The root of *A. hookeri* grown in Hadong, Korea (KR), contained higher levels of carbohydrate, crude ash, and crude lipid, but the root of *A. hookeri* grown in Shan, Myanmar (MR), contained higher levels of crude protein and crude fiber. The free sugar and organic acid contents were higher in KR than in MR. Fructose, glucose, and sucrose were the major free sugars and arginine was the major free amino acid. KR contained higher amounts of essential amino acids, non-essential amino acids,  $\gamma$ -amino butyric acid, and citrulline than MR. Potassium was a prominent mineral constituent in both KR and MR, and KR contained higher mineral content than MR. KR contained twice the amount of sulfur and crude saponin, relative to MR.

**Keywords:** *Allium hookeri*, proximate composition, free amino acid, sulfur, crude saponin

## 서 론

삼채(*Allium hookeri*)는 백합과(Liliaceae)에 속하는 다년생초로 단맛, 매운맛, 짭짤한 맛이 나며 인삼의 어린뿌리와 같다고 해서 삼채라고 불린다. 히말라야 산맥 해발 1400-4200미터 지역의 초고랭지역이나 숲 또는 습지에서 자생하며 주로 인도, 미얀마, 중국 등지에 분포한다(1). 미얀마에서는 '쥬밋'이라고 불리고, 인도에서는 '나팍피'라고 불린다. 강한 생장력을 보이며, 높이는 0.5-1 m 정도 자란다. 뿌리, 뇌두, 잎, 꽃대, 꽃으로 구성되어 있으며, 주로 뿌리와 잎을 식용으로 섭취한다. 수천 년 전부터 히말라야에서는 약초와 식용으로 이용되었으며, 주로 생것으로 먹거나 피클, 향신료, 조미료로 섭취하고 있어 미얀마에서는 국민채소라고 불린다(2). 삼채는 유효화합물이 마늘보다 6배 많다고 알려져 있고, 섬유소, 단백질, total phenol 등이 양파보다 많이 함유되어 있다(3). 또한 현지에서 혈액순환을 좋게 하고 염증 질환과 암질환 등에 효능이 있어 민간처방에 이용하고 있다. 삼채는 *Allium*속으로 *Allium*속 식물은 항산화, 항균작용, 항암 및 항 콜레스테롤 효과 등을 가진다(3-6), 미얀마 의학사전에는 다량의 식이유효성이 포함되어 있어 그 효능이 식이유효성에서 기인된 것이라고 추측하고 있다(7). 식이유효성은 MSM (methyl sulfonyl methane)이라고 하며, MSM의 효과는 다수의 연구를 토대로 항암, 항염증, 항균, 항콜

레스테롤 효과 등이 보고되어 있다(8). 대체로 식이유효성은 *Allium*속 식물뿐만 아니라 사포닌이 다량으로 함유되어 있는 인삼, 도라지, 더덕 등에 많이 포함되어 있는데, 삼채 또한 *Allium*속 식물로 MSM가 다량 함유되어 다양한 생리활성을 나타낼 것으로 생각된다.

국내에는 2006년 소개된 이후 2011년부터 본격적으로 전국 각지에서 재배되고 있으며, 각종 매체들을 통해 삼채가 알려지면서 소비량이 증가하고 있는 추세이다. 이에 삼채에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며 현재까지 알려진 삼채에 관한 연구는 삼채뿌리의 항염증효과, 노지 및 시설재배 삼채뿌리 및 잎의 이화학적 성분 및 DPPH 라디칼 소거능, 삼채뿌리를 첨가한 김치의 품질특성 등이 있다(3,7,9,10). 그러나 대부분이 생리기능성에 관한 연구로 영양성을 비롯한 식품학적 연구는 부족하다. 국내산 삼채뿌리의 영양성 및 기능성에 대한 체계적인 연구가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 경남 하동에서 재배된 국내산 삼채뿌리와 미얀마 산(Shan)주에서 재배된 삼채뿌리의 일반성분, 영양성분 및 사포닌 함량을 측정하여 두 지역에서 재배된 삼채의 품질특성을 비교하고자 하였다. 또한 국내에서 재배되고 있는 삼채뿌리의 식품학적 가치를 확인하고 기능성 식품소재로서의 활용도를 높이고자 한다.

## 재료 및 방법

### 실험 재료

본 실험에 사용된 삼채뿌리는 2013년 1월 초 경상남도 하동군에서 재배된 삼채뿌리와 2012년 12월 미얀마 산(Shan)주에서 재배된 삼채뿌리를 사용하였다. 삼채는 세척하여 거르기로 물기를 제거한 후 껍질째 사용하였다. 또한 시료 개체 및 부위에 따른 차이를 줄이기 위하여 세절한 후 골고루 혼합하였다. 일반성분은

\*Corresponding author: Kyung-Young Yoon, Department of Food and Nutrition, Yeungnam University, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-749, Korea  
Tel: 82-53-810-2878  
Fax: 82-53-810-4768  
E-mail: yoonky2441@ynu.ac.kr  
Received April 15, 2014; revised July 7, 2014;  
accepted July 14, 2014

세절된 생시료를 사용하였으며, 일반 성분을 제외한 모든 실험은 동결건조 후 -40°C에 보관하여 사용하였다.

**일반성분 분석**

삼채뿌리의 일반성분은 수분, 조지방, 조회분, 조단백, 조섬유의 함량을 측정하여 평가하였다. 즉 수분은 수분자동측정기(FD-720, Kett, Tokyo, Japan)를, 조지방은 지방 자동추출기(Soxtec 2050, Foss, Hoganas, Sweden)를 이용하여 측정하였으며, 조회분은 직접회화법으로, 조단백질은 Kjeldahl 법에 따라 Micro Kjeldahl 장치(Distillation Unit B-323, Büchi, Flawil, Switzerland)를 이용하여 측정하였다. 조섬유는 조섬유 자동추출기(Fiber test F-6, Raypa, Barcelona, Spain)를 이용하여 측정하였다. 시료 전체함량을 100%로 하고 수분, 조단백, 조지방, 조회분, 조섬유 함량(%)을 뺀 값을 탄수화물 함량(%)으로 하였다.

**유리당, 유기산 및 유리아미노산 함량 측정**

유리당 함량은 각 시료 5g을 10배(v/w)의 증류수와 함께 마쇄하고, 4°C 8,000 rpm에서 20분 동안 원심분리(Supra-21K, Hanil, Incheon, Korea)하여 얻은 상등액을 50 mL로 정용하였다. 이를 0.45 µm membrane filter (Milipore, Billerica, MA, USA)로 여과하여 유리당, 유기산 및 유리아미노산 측정시료로 사용하였다. 유리당 및 유리당 함량은 HPLC (Water 2695, Waters Co., Milford, MA, USA)로 분석하였으며, 유리아미노산 함량은 Amino Acid Analyzer (L-8800, Hitachi, Tokyo, Japan)로 분석하였다.

**무기질 함량 측정**

무기질 함량은 습식분해법(Wet Digestion Method)(11)으로 분석하였다. 동결건조된 시료 1g에 65%의 HNO<sub>3</sub> 6 mL와 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1 mL를 teflon bottle에 담은 후 이를 전처리 시험용액으로 하며, microwave digestion system (Ethos-1600, Milestone, Sorisole, Italy)을 이용하여 최고 600 W로 총 20분간 산 분해를 실시하였다. 전처리 과정을 거친 시료용액은 0.45 µm membrane filter (Millipore, CA, USA)로 여과하여 inductively coupled plasma spectrometer (ICP-IRIS, Thermo Elemental Co., Franklin, MA, USA)로 분석하였다.

**황 함량 측정**

삼채뿌리의 황 함량은 황 원소 자동분석기(S-632, Leco Co., St. Joseph, MI, USA)을 이용하여 분석하였다. 즉, 동결건조된 시료 0.3 g을 황 원소 자동분석기에 넣어 1350°C에서 태운 후 발생된 가스를 포집하여 황 함량을 측정하였다.

**조사포닌 함량 측정**

조사포닌의 함량은 Park 등(12)의 방법으로 측정하였다. 시료 5g에 80% methanol 50 mL를 가하여 70°C 수욕상에서 30분간 추출한 다음 추출물을 여과(Whatman No. 2, Maidstone, England)하였다. 이러한 추출과정을 2번 반복 실시하여 추출액을 합하고 55°C에서 감압농축하여 잔여물을 증류수 50 mL로 정용하였다. 이것을 분액깔대기에 옮기고 에테르 50 mL로 씻은 후 물층을 물포화 부탄올 50 mL로 3번 추출하였다. 물포화 부탄올층을 항량으로 한 농축플라스크에 회수하여 감압농축한 후 105°C에서 20분간 건조하고, 데시케이터에서 30분간 방냉한 후 다음 식에 따라 조사포닌의 양을 구하였다.

$$*조사포닌(mg/g) = \frac{\text{건조 후 수기의 무게}(mg) - \text{수기의무게}(mg)}{\text{시료}(g)}$$

**통계분석**

본 실험의 결과는 3회 반복으로 수행된 평균과 표준편차로 나타내었다. 각 실험결과에 대한 통계분석은 SPSS 통계 프로그램 (Statistics package for the Social Science. Ver. 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 t-test로 각 시료간의 유의적 차이를 검증하였다.

**결과 및 고찰**

**일반성분**

삼채뿌리의 일반성분인 수분, 조섬유, 조지방, 조단백질, 탄수화물, 조회분 함량을 측정한 결과는 Table 1과 같다. 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리의 수분 함량은 78.57%와 78.47%로 두 시료간 유사한 함량을 나타냈다. 국내에서 재배된 삼채뿌리의 조회분, 조지방, 탄수화물의 함량은 각각 1.07, 1.34, 11.36%였으며, 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 각각의 함량은 0.85, 0.88, 7.63%로 나타나 한국에서 재배된 삼채뿌리가 유의적으로 높은 값을 보였다. 하지만 조단백과 조섬유의 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리가 각각 2.93, 9.24%로 국내에서 재배된 삼채뿌리의 조단백질 및 조섬유의 함량인 2.60, 5.07%보다 유의적으로 높게 나타났다. 위와 같은 결과는 You와 Kim(7)이 보고한 국내산 삼채뿌리의 일반성분과 비교하여 비슷한 경향을 보였다. 또한 삼채뿌리는 다른 *Allium*속 식물인 도라지와 더덕(13)에 비해 조섬유, 조단백, 조회분 함량이 높은 것으로 나타났다.

**유리당 함량**

삼채뿌리의 유리당 함량을 측정한 결과는 Table 2와 같다. 삼채뿌리의 유리당은 fructose, glucose, sucrose로 구성되어 있으며, fructose가 가장 높은 함량을 보였다. 전체 유리당 함량은 국내에서 재배된 삼채뿌리가 649.22 mg/100 g, 미얀마에서 재배된 삼채

**Table 1. Proximate composition of the root of *Allium hookeri* (% fresh weight)**

Composition	KR <sup>1)</sup>	MR
Moisture	78.57±0.21 <sup>2)</sup>	78.47±0.12
Crude ash	1.07±0.13*	0.85±0.03
Crude lipid	1.34±0.17*	0.88±0.10
Crude protein	2.60±0.06**	2.93±0.06
Crude fiber	5.07±0.86**	9.24±0.10
Carbohydrate	11.36±0.73**	7.63±0.13

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.

<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)

\*p<0.05, \*\*p<0.01

**Table 2. Free sugar contents of the root of *Allium hookeri* (mg/100 g dry weight)**

Sugars	KR <sup>1)</sup>	MR
Fructose	436.47±0.42 <sup>2)</sup> ***	428.59±1.04
Glucose	80.68±3.75	88.33±4.22
Sucrose	132.07±3.19**	114.67±1.97
Total	649.22±6.46*	631.59±4.52

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.

<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)

\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

**Table 3. Organic acids contents of the root of *Allium hookeri***  
(mg/100 g dry weight)

Organic acid	KR <sup>1)</sup>	MR
Citric acid	1.50±0.33 <sup>2)</sup>	1.66±0.20
Fumaric acid	233.11±7.12**	171.00±13.71
Lactic acid	83.82±6.23	20.46±3.01
Malic acid	3.19±0.05***	6.01±0.15
Oxalic acid	70.36±0.46***	64.24±0.07
Tartaric acid	33.54±0.35***	54.12±0.71
Total	425.52±13.12**	317.49±17.59

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.

<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)

\*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

뿌리가 631.59 mg/100 g으로 국내산이 유의적으로 높게 나타났다. Fructose의 함량은 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리에서 100 g 당 각각 436.47 mg 및 428.59 mg으로 국내산이 미얀마산에 비해 높은 함량을 보였다. 또한 sucrose의 경우 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리의 함량은 각각 132.07, 114.67 mg/100 g으로 국내산의 sucrose 함량이 높게 나타났다. 반면 glucose는 미얀마에서 재배된 삼채뿌리가 88.33 mg/100 g으로 국내산 80.68 mg/100 g에 비해 높은 함량을 보였으나 유의적인 차이는 없었다. 따라서 국내에서 재배된 삼채뿌리가 유리당 함량이 높아 식품재료로 이용 시 미얀마에서 재배된 삼채뿌리에 비해 높은 기호성을 부여할 것으로 판단된다.

### 유기산 함량

삼채뿌리의 유기산으로는 oxalic acid, tataric acid, malic acid, lactic acid, citric acid, fumaric acid 6종이 검출되었으며, 그 중 fumaric acid, oxalic acid 및 lactic acid가 삼채뿌리의 주된 유기산으로 나타났다(Table 3). 총 유기산 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리보다 한국에서 재배된 삼채뿌리 함량이 유의적으로 높았다. 한국에서 재배된 삼채뿌리의 citric acid, fumaric acid, lactic acid, malic acid, oxalic acid 및 tartaric acid의 함량은 각각 1.50, 233.11, 83.82, 3.19, 70.36, 33.54 mg/100 g이었으며, 미얀마에서 재배된 삼채뿌리는 citric acid, fumaric acid, lactic acid, malic acid, oxalic acid 및 tartaric acid의 함량이 각각 1.66, 171.00, 20.46, 6.01, 64.24, 54.12 mg/100 g이었다. 이는 과속식물인 마늘의 유기산 함량이 78.56-278.86 mg/100 g(14)에 비해서는 다소 낮은 함량을 보였으나 뿌리식물인 울금의 유기산 함량 225.26-355.41 mg/100 g(15)에 비해서는 매우 높은 함량을 보였다. 이상의 결과에서 삼채는 여러 종류의 유기산이 다량 함유되어 있어 특유의 신맛으로 식욕을 돋우어 줄 것으로 생각된다.

### 유리아미노산 함량

삼채뿌리의 유리아미노산 함량을 측정한 결과는 Table 4와 같이, 삼채뿌리에서는 isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, valine, alanine, arginine, aspartic acid, glutamic acid, glycine, histidine, proline, serine, tyrosine으로 총 16종의 유리아미노산이 검출되었다. 총 유리아미노산 함량은 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 각각 1852.73 mg/100 g, 1408.67 mg/100 g으로 국내산이 더 높은 함량을 보였다. 총 유리아미노산 함량에 대한 필수아미노산 함량의 비율 또한 국내에서 재배된 삼채뿌리가 5.72%로 더 높게 나타났으며, 그 중에서 lysine

**Table 4. Free amino acids contents of the root of *Allium hookeri***  
(mg/100 g dry weight)

Amino acids	KR <sup>1)</sup>	MR	
Isoleucine	10.82±0.36 <sup>2)</sup>	5.20±0.72	
Leucine	11.94±1.44*	8.38±1.85	
Lysine	42.44±3.31*	22.52±2.91	
Essential amino acids	Methionine	1.38±1.32	3.00±0.79
	Phenylalanine	5.44±1.07	3.27±1.35
	Threonine	13.07±1.59	9.56±0.65
	Tryptophan	Nd <sup>3)</sup>	Nd
	Valine	20.88±2.71	19.21±0.76
Total essential amino acids	105.96±11.81	71.13±9.01	
Nonessential amino acids	Alanine	50.82±1.34**	22.97±1.99
	Arginine	1487.95±13.86**	1131.99±1.12
	Aspartic acid	30.59±1.55	30.91±0.14
	Cystine	Nd	Nd
	Glutamic acid	91.32±0.10*	93.39±0.47
	Glycine	9.56±0.46**	5.04±0.40
	Histidine	27.72±0.08**	24.34±0.17
	Proline	2.41±0.54	3.16±0.66
Serine	36.46±0.18**	16.49±0.66	
Tyrosine	9.94±0.46	9.25±0.72	
Total nonessential amino acids	1746.77±12.77**	1337.54±3.75	
Total amino acids	1852.73±0.97***	1408.67±12.76	
<sup>4)</sup> Total EAA/ Total AA(%)	5.72	5.05	

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.

<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)

<sup>3)</sup>Nd: Not detected

<sup>4)</sup>Total EAA, Total essential amino acids; Total AA, Total amino acids  
\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

의 함량이 가장 높게 나타났다. 비필수아미노산은 쓴맛을 나타내는 arginine의 함량이 총 유리아미노산의 90% 이상을 차지하였는데, 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 각각 1487.95, 1131.99 mg/100 g으로 국내산 삼채뿌리가 더 높은 arginine 함량을 보였다. Shin 등(14)이 보고한 국내 산지별 마늘의 유리아미노산과 비교하였을 때 삼채뿌리의 arginine의 함량이 27-50배가량 높게 나타났다. Arginine은 여러 연구들을 통해 성장호르몬의 분비증가, 골밀도 감소지연, 운동 시 젖산 및 암모니아 생성 감소, 인슐린 분비촉진 효과 등이 보고되어(16-18), 삼채뿌리를 섭취함으로써 간해독 및 urea 생성조절과 골다공증 및 당뇨병 예방에 효과가 있을 것으로 판단된다.

필수 및 비필수아미노산을 제외한 기타 유리아미노산 함량을 측정된 결과는 Table 5와 같이,  $\gamma$ -amino butyric acid (GABA)의 함량이 높게 측정되었다. 특히, 국내에서 재배된 삼채뿌리의 GABA 함량은 52.86 mg/100 g로 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 40.13 mg/100 g에 비해 높은 함량을 보였다. 이는 Jung 등(19)이 보고한 식용식물 추출물중 가시오가피(90 mg/100 g) 보다는 낮았으나 원지의 GABA 함량(20 mg/100 g)에 비해 매우 높은 값을 나타내었다. GABA는 발아현미를 비롯한 곡류와 녹차 등에서 많이 검출되며(20), 뇌의 혈류개선, 정신안정 기능성, 비만 방지효과, 혈압강화 효과, 학습 능력 향상, 간기능 개선작용을 하는 것으로 알려져 있다(21). 요소대사과정의 중간대사물질로 이노산촉진, 부종, 신장염, 고혈압 등에 효과가 있는 것으로 알려진 citrulline 또한 미

**Table 5. Extra free amino acids contents of the root of *Allium hookeri* (mg/100 g dry weight)**

Amino acids	KR <sup>1)</sup>	MR
α-Amino adipic acid	2.62±0.08 <sup>2)</sup> **	1.24±0.09
β-Amino isobutyric acid	ND <sup>3)</sup>	1.19±0.63
γ-Amino butyric acid	52.86±0.47**	40.13±0.28
β-Alanine	0.73±0.12*	ND
Anserine	42.51±1.27*	33.36±0.12
Citrulline	8.88±0.67*	4.76±0.18
Hydroxylysine	0.80±0.33	1.20±0.03
ρ-Serine	20.98±4.76	12.61±1.25
Ornithine	15.87±0.31***	2.09±0.18
Total amino acids	145.25±5.48**	96.57±0.56

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.  
<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)  
<sup>3)</sup>Nd: Not detected  
 \*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

**Table 6. Mineral contents of the root of *Allium hookeri* (mg/100 g dry weight)**

Minerals	KR <sup>1)</sup>	MR
Ca	36.78±9.60 <sup>2)</sup>	46.22±10.45
Co	0.04±0.02	0.06±0.02
Cu	0.34±0.06***	0.78±0.05
Fe	4.89±2.14*	11.30±4.46
K	1230.18±36.03***	1096.78±23.70
Mg	67.09±9.38	67.38±7.41
Mn	0.72±0.31***	4.29±1.23
Mo	0.07±0.03	0.07±0.05
Na	21.37±2.96*	24.35±0.40
P	7.75±1.44	4.95±3.07
Zn	2.41±0.08***	8.16±0.63
Total	1371.64±57.47***	1264.34±45.09

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.  
<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)  
 \*p<0.05, \*\*\*p<0.001

안마에서 재배된 삼채뿌리에 비해 국내에서 재배된 삼채뿌리의 함량이 약 2배 높게 나타났다. 이상의 결과, 삼채뿌리에는 다량의 유리아미노산이 함유되어 있었으며, 미얀마에서 재배된 삼채뿌리보다 국내에서 재배된 삼채뿌리의 유리아미노산 함량이 더 높게 나타나 생리활성조절기능에 탁월할 것으로 판단된다. 특히 국내에서 재배된 삼채뿌리는 GABA와 citrulline을 다량 함유하고 있어 기능성 식품소재로의 활용 가능성이 기대된다.

**무기질 함량**

삼채뿌리의 무기질 함량을 분석한 결과는 Table 6과 같다. 삼채뿌리에는 칼슘(Ca), 구리(Cu), 철(Fe), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 망간(Mn), 몰리브덴(Mo), 나트륨(Na), 인(P), 아연(Zn) 총 11가지의 무기질이 검출되었다. 검출된 무기질의 총 함량은 국내에서 재배된 삼채뿌리 1371.64 mg/100 g, 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 1264.34 mg/100 g으로 국내산 삼채뿌리가 더 높은 무기질 함량을 나타내었다. 무기질 함량은 칼륨(K)>마그네슘(Mg)>칼슘(Ca)의 순서로 높게 나타났다. You 등(2)은 전라남도 신안에서 재배된 삼

**Table 7. Sulfur and crude saponin contents of the root of *Allium hookeri* (mg/100 g dry weight)**

Composition	KR <sup>1)</sup>	MR
Sulfur	711.15±25.00 <sup>2)</sup> ***	470.34±4.02
Crude saponin	4556.46±431.61**	2486.78±432.49

<sup>1)</sup>KR, *Allium hookeri* root grown in Korea; MR, *Allium hookeri* root grown in Myanmar.  
<sup>2)</sup>Mean±SD (n=3)  
 \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

채뿌리분말의 무기질 함량을 측정한 결과 칼륨, 칼슘, 마그네슘 순으로 그 함량이 높아 본 연구와 다소 차이는 있었으나 주요 무기질의 종류는 같음을 알 수 있었다. 칼륨의 함량은 국내에서 재배된 삼채뿌리 1230.18 mg/100 g, 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 1096.78 mg/100 g으로 국내에서 재배된 삼채뿌리의 칼륨 함량이 유의적으로 높았다. 칼륨은 에너지 대사, 골격근 수축과 이완, 체내노폐물 배출, 나트륨 배출 등 여러 가지 생리적 기능을 지니며 특히 고혈압 예방에 효과적이다. 마그네슘(Mg)의 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 67.38 mg/100 g, 국내에서 재배된 삼채뿌리 67.09 mg/100 g으로 비슷한 함량을 보였다. 근육의 수축 및 이완 작용, 신경신호의 전달, 혈액의 정상적 응고에 관여하는 칼슘의 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 46.22 mg/100 g, 국내에서 재배된 삼채뿌리 36.78 mg/100 g으로 미얀마에서 재배된 삼채뿌리가 더 높게 검출되었다.

**황 및 조사포닌 함량**

삼채뿌리의 황과 조사포닌 함량은 Table 7과 같다. 황(S)은 *Allium*속 식물의 대표적인 무기질로 해독효과, 면역력증대, 중금속 배출, 콜라겐 형성 등 중요한 생리작용을 한다(22). 삼채뿌리의 황 함량은 국내에서 재배된 삼채뿌리의 경우 711.15 mg/100 g으로 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 470.34 mg/100 g에 비해 높은 함량을 보였으며, 황이 함유된 조사포닌의 함량 또한 국내에서 재배된 삼채뿌리 4556.46 mg/100 g, 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 2486.78 mg/100 g으로 국내산 삼채뿌리가 더 높은 함량을 나타냈다. 인삼을 비롯해 더덕, 도라지, 대두 등은 대표적인 saponin 함유 식품이며, 흔히 백합과의 사포닌 성분은 대부분이 steroidal saponin으로 배당체가 spirostane계이거나 futostane계로 존재한다(23). 사포닌은 항미생물, 항암, 항염증, 용혈작용 등의 효능을 나타낸다고 알려져 있어(24,25), 사포닌 함량이 높은 식품 섭취 시 높은 생리활성을 기대할 수 있다. Lee 등(26)은 도라지 및 흑도라지의 조사포닌 함량은 57.0 mg/100 g 및 107.95 mg/100 g이었으며, Park 등(27)은 팽화 도라지의 조사포닌 함량이 1880-2170 mg/100 g라고 보고해 삼채뿌리의 사포닌 함량이 매우 높음을 알 수 있었다. 특히, 국내에서 재배된 삼채뿌리는 Gui와 Ryu(28)가 보고한 백삼 및 홍삼의 조사포닌 함량(3362-4423 mg/100 g)과 유사한 함량을 보여, 본 실험에 사용된 국내산 삼채뿌리는 높은 생리활성을 나타낼 것으로 판단된다.

**요 약**

국내에서의 재배 및 소비가 증가하고 있는 삼채의 식품학적 특성을 확인하고자 삼채의 주요 수입국인 미얀마에서 재배된 삼채와 영양성 및 화학적 특성을 비교하였다. 조희분, 조지방 및 탄수화물의 함량은 국내에서 재배된 삼채뿌리가 더 높게 나타났으며, 조단백질과 조섬유의 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리가

더 높게 나타났다. 삼채뿌리의 유기산과 유리당 함량 모두 국내에서 재배된 삼채뿌리가 미얀마에서 재배된 삼채뿌리에 비해 높은 함량을 나타내었다. 유리아미노산 함량은 국내 및 미얀마에서 재배된 삼채뿌리 모두 arginine의 함량이 가장 높았으며, 필수 및 비필수아미노산과 총 유리아미노산 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리에 비해 국내에서 재배된 삼채뿌리가 더 높은 함량을 나타냈다. 삼채뿌리에는 총 11가지의 무기질이 함유되어 있었으며, 이중 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca)의 함량이 대부분을 차지하였고, 국내에서 재배된 삼채뿌리가 미얀마에서 재배된 삼채뿌리에 비해 높은 무기질 함량을 나타냈다. 황과 조사포닌 함량은 미얀마에서 재배된 삼채뿌리에 비해 국내에서 재배된 삼채뿌리가 약 2배 높은 함량을 나타내었다. 이상의 결과에서 삼채는 높은 조사포닌 함량 및 아미노산이 다량 함유되어 있었으며, 국내 하동에서 재배된 삼채뿌리가 미얀마 산주 지역에서 재배된 삼채뿌리에 비해 더 많은 영양성분 및 기능성 성분이 함유되어 있음을 확인하였다.

## References

1. Ayam V. *Allium hookeri*, Thw. Enum. A lesser known terrestrial perennial herb used as food and its ethnobotanical relevance in manipur. Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev. 11: 5389-5412 (2011)
2. You BR, Kim E, Jang JY, Choi HJ, Kim HJ. Quality characteristics of kimchi with *Allium hookeri* root powder added. Korean J. Food Preserv. 20: 863-870 (2013)
3. Kim CH, Lee MA, Kim TW, Jang JY, Kim HJ. Anti-inflammatory effect of *Allium hookeri* root methanol extract in LPS-induced RAW264. 7 cells. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 41: 1645-1648 (2012)
4. Welch C, Wuarin L, Sidell N. Antiproliferative effect of the garlic compound S-allyl cysteine on human neuroblastoma cells *in vitro*. Cancer Lett. 63: 211-219 (1992)
5. Kim KH, Kim HJ, Byun MW, Yook HS. Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extract from six vegetables containing different sulfur compounds. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 41: 577-583 (2012)
6. Banerjee SK, Maulik SK. Effect of garlic on cardiovascular disorders: a review. Nutr. J. 1: 1-14 (2002)
7. You BR, Kim HJ. Quality characteristics of Kimchi added with *Allium hookeri* root. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 1649-1655 (2013)
8. Kwon E, Ryu D, Surh J. Quality characteristics of onions applied with methylsulfonylmethane (MSM) during cultivation. Korean J. Food Sci. Technol. 45: 213-220 (2013)
9. Bae GY, Bae DY. The anti-inflammatory effects of ethanol extract of *Allium hookeri* cultivated in South Korea. Kor. J. Herbol. 27: 55-61 (2012)
10. Won JY, Yoo YC, Kan EJ, Yagn H, Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Lee KS. Chemical components, DPPH radical scavenging activity and inhibitory effects on nitric oxide production in *Allium hookeri* cultivated under open field and greenhouse conditions. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 42: 1351-1356 (2013)
11. Hugli TE, Moore S. Determination of the tryptophan content of proteins by ion exchange chromatography of alkaline hydrolysates. J. Biol. Chem. 247: 2828-2834 (1972)
12. Park SJ, Seong DH, Park DS, Kim SS, Gou JG, Ahn JH, Yoon WB, Lee HY. Chemical compositions of fermented *codonopsis lanceolata*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 38: 396-400 (2009)
13. National Academy of Agricultural Science. Food Composition Table. 8th revision, Gyeonggi, Korea (2011)
14. Shin JH, Lee SJ, Jung WJ, Kang MJ, Sung NJ. Physicochemical characteristics of garlic (*Allium sativum* L.) on collected from the different regions. J. Agr. Life Sci. 45: 103-114 (2011)
15. Kang SK. Changes in organic acid, mineral, color, curcumin and bitter substance of *Curcuma longa* L. and *Curcuma atomatica* Salib according to picking time. Korean J. Food Preserv. 14: 633-638 (2007)
16. Choi MJ. Effects of arginine supplementation on bone mineral density and bone markers in OVX rats. Korean J. Nutr. 42: 309-317 (2009)
17. Lee CH, Choi SK, Joung SS, Choi SW. The effects of administration of L-arginine on rating of perceived exertion and fatigue material during endurance exercise. Korean J. Sports Sci. 19: 763-771 (2010)
18. Herchuelz A, Lebrun P, Boschero A, Malaisse W. Mechanism of arginine-stimulated Ca<sup>2+</sup> influx into pancreatic B cell. Am. J. Physiol. 246: 38-43 (1984)
19. Jung YS, Park SJ, Kim JE, Yang SA, Park JH, Kim JH, Jhee KH, Lee SP, Lee IS. A comparative study of GABA, glutamate contents, acetylcholinesterase inhibition and antiradical activity of the methanolic extracts from 10 edible plants. Korean J. Food Sci. Technol. 44: 447-451 (2012)
20. Lim SD, Kim KS. Effects and utilization of GABA. Korean J. Dairy Sci. Technol. 27: 45-51 (2009)
21. Kook MC, Cho SC. Production of GABA (gamma amino butyric acid) by lactic acid bacteria. Korean J. Food Sci. An. 33: 377-389 (2013)
22. Park HJ, Kim WB, Yoo KO, Jung WT. Chemical analysis on biologically active substances among habitats of *Allium victorialis* for a high income crop. Korean J. Plant Res. 11: 51-60 (1998)
23. Kwak YS, Hwang MS, Kim SC, Kim CS, Do JH, Park CK. A growth inhibition effect of saponin from red ginseng on some pathogenic microorganisms. J. Ginseng Res. 30: 128-131 (2006)
24. Choung MG, Sohn EH. Anti-tumor activity of saponin fraction of *Platycodon grandiflorum* through immunomodulatory effects associated with NO production in RAW 264.7 cells. Korean J. Plant Res. 24: 557-563 (2011)
25. Lee SJ, Shin SR, Yoon KY. Physicochemical properties of black doragji (*Platycodon grandiflorum*). Korean J. Food Sci. Technol. 45: 422-427 (2013)
26. Park SJ, Kim AY, Lee HS, Kim BY, Baik MY. Effects of puffing process on the saponin components in *Platycodon grandiflorus* (jacqin) A.De Candle. Food Eng. Prog. 16: 164-171 (2012)