

## 삼채부위별 에탄올 추출물의 생리활성탐색

\*이 연 리

대전보건대학교 식품영양과

### Physiological Activities of Ethanol Extracts from Different Parts of *Allium hookeri*

\*Youn Ri Lee

Dept. of Food and Nutrition, Daejeon Health Sciences College, Daejeon 300-711, Korea

#### Abstract

Biological compounds such as crude saponin and total polyphenol were determined in *Allium hookeri* roots and leaves. In addition, activities of DPPH radical scavenging activity, hydroxyl radical scavenging activity,  $\alpha$ -amylase inhibition activity and nitrite scavenging were detected in concentrates of 70% ethanol extracts of *Allium hookeri* roots and leaves. The crude saponin content of the roots and leaves were 4.28 mg/g, and 4.17 mg/g, respectively. Total polyphenol and total flavonoid content was higher in leaves than roots. Furthermore the DPPH radical scavenging activity and hydroxyl radical scavenging activities of leaves was higher than roots. For  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity, 70% ethanol extracts of *Allium hookeri* roots and leaves showed 60% activity inhibition at a 10 mg/mL concentration. Nitrite scavenging abilities under acidic conditions were most effective for *Allium hookeri* leaves extracts. These results suggested that *Allium hookeri* leaves might be used as the components of health functional food.

Key words: crude saponin, total polyphenol, radical scavenging activity,  $\alpha$ -amylase inhibition activity, nitrite scavenging activity

#### 서 론

활성산소는 세포의 세포소기관에 손상을 초래하며, 생체 내 여러 단백질의 아미노산을 산화시켜 단백질의 기능 저하를 초래한다(Cooked 등 1997; Farinati 등 1998). 또한 DNA에도 손상을 주는데, 핵산 염기의 변형, 핵산 염기의 유리, 결합의 절단, 당의 산화분해 등을 초래하여 돌연변이나 암의 원인이 되기도 한다(Bloc & Langseth 1994). 우리 몸에서 발생하는 질환 중에 90%가 활성산소와 관련이 있다고 알려져 있는데, 그 중에 대표적인 것으로 암, 동맥경화, 당뇨병, 뇌졸중, 심근경색, 간염, 신장염, 아토피성 피부염, 파킨슨병 등이 있다(Laurindo 등 1991; Nakazono 등 1991). 따라서 항산화 물질을 함유한 천연 자원에 대한 관심이 증가되고 있고, 항산화 효과가 높으면서 안전하고 경제적인 식물 기원의 천연 항산화제의 개발이 절

실히 요구되고 있다(Jeong 등 2004).

삼채(三菜, *Allium hookeri*)는 뿌리 부추라고 불리며, 히말라야 산맥 해발 1,400 m 이상의 초원지대에 자생하며, 미얀마, 중국, 인도, 부탄, 스리랑카 등지에서 주로 약용식물로 섭취되고 있다(Ayam VS 2011). 수천 년 전부터 히말라야에서는 약초와 식용으로 이용되었으며, 단맛, 쓴맛, 매운맛이 난다고 하여 삼채(三菜)라 부르기도 하고, 인삼의 맛이 난다고 하여 삼채(蔘菜)라 부르기도 한다(You 등 2013). 국내에는 2006년 소개된 이후 2011년부터 본격적으로 전국 각지에서 재배되고 있으며, 각종 매체들을 통해 삼채가 알려지면서 소비량이 증가하고 있는 추세이다(Park & Yoon 2014).

삼채는 유효 화합물이 많이 포함되어 있는 *Allium* 속 식물로 항산화(Kim 등 2012a), 항균작용(Welch 등 1992), 항암(Kim 등 2012b), 항 혈액응고(Welch 등 1992), 항 콜레스테롤 및 혈

\* Corresponding author: Youn Ri Lee, Dept. of Food and Nutrition, Daejeon Health Sciences College, Daejeon 300-711, Korea.  
Tel: +82-42-670-9246, Fax: 82-42-670-9246, E-mail: leeyounri@hit.ac.kr

당 강하(Vazquez-Prieto & Miatello 2010)에 도움이 되는 등 다양한 생리활성을 가진다고 알려져 있다. 또한 삼채는 뿌리, 뇌두, 잎, 꽃대, 꽃으로 구성되어 있으며, 식용으로 먹는 부위가 주로 뿌리와 잎 부위로, 뿌리에 대한 연구로는 삼채뿌리의 항염증효과(Kim 등 2012b), 노지 및 시설재배 삼채뿌리 및 잎의 이화학적 성분(Won 등 2013) 및 DPPH 라디칼 소거능(Bae & Bae 2012), 삼채뿌리를 첨가한 김치의 품질특성(You & Kim 2013), 삼채뿌리막걸리 제조방법(Lee & Lee 2013), 삼채뿌리 열수 농축물을 첨가한 발효유의 품질특성(Jun 등 2014)에 대한 보고들은 있다. 하지만 지상부인 잎에 대한 연구들은 미비한 실정이다.

따라서 본 연구는 삼채뿌리와 잎의 조사포닌, 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량을 분석하고, 삼채뿌리와 잎 부위별 에탄올 추출물에 대한 생리활성을 측정하여 삼채뿌리와 잎이 가진 기능성 식품소재로서의 활용도를 높이고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료 및 시약

본 연구에 사용한 삼채(*Allium hookeri*)는 충북 음성지역에서 2013년에 노지에서 재배된 것으로 잎과 뿌리를 분리하여 세척한 후 70% 에탄올로 환류추출하고, 농축하여 동결 건조하여 시료로 사용하였다. 본 실험에 사용된 Folin-Ciocalteu's phenol reagent, gallic acid, tannic acid, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl(DPPH), ascorbic acid, deoxyribose, acrobiose,  $\alpha$ -amylase는 Sigma-Aldrich(St. Louis, MO, USA)로부터 구입하였다. 그 밖의 모든 시약은 분석에 적합한 특급시약을 사용하였다.

### 2. 조사포닌 함량

삼채에 함유되어 있는 조사포닌 함량의 분석은 Park 등(2009)의 방법에 준하여 행하였다. 즉, 삼채 건조 분말시료 5 g을 80% 메탄올 용액 250 mL로 환류추출한 후 여과하고, 그 잔사를 다시 추출 재반복한 후 여과하여 여액을 합한 후 감압 농축하였다. 농축한 추출액에 에테르를 이용하여 지질층을 제거한 다음, 물층의 여액 농축물에 수포화 부탄올을 가하여 추출 분리하여 조사포닌 분획을 얻어낸 후 감압농축 및 건조, 칭량하여 조사포닌 함량을 정량하였다.

### 3. 총 폴리페놀 함량 측정

총 페놀 함량은 Folin-Denis's phenol method(1915)에 준하여 측정하였다. 시료액 150  $\mu$ L에 2,400  $\mu$ L의 증류수와 Folin-Ciocalteu reagent 150  $\mu$ L를 가한 후 3분간 방치하고, 1 N sodium carbonate ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 300  $\mu$ L를 가하여 암소에서 2시간 동안 반응시킨 후 725 nm에서 흡광도(V-530, Jasco, Tokyo, Japan)를 측정하였

다. Gallic acid를 표준물질로 하여 표준 검량선으로부터 추출물의 총 페놀 함량을 계산하였다.

### 4. 총 플라보노이드 함량 측정

총 플라보노이드 함량은 Kang 등(2011)의 방법에 준하여 측정하였다. 시료액 1 mL에 90% diethylen glycol 10 mL와 1 N NaOH 1 mL를 가하여 37°C water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 420 nm에서 흡광도를 측정하였다. Catechin을 표준 물질로 하여 표준 검량선으로부터 추출물의 총 플라보노이드 함량을 계산하였다.

### 5. DPPH radical 소거능 측정

삼채 뿌리와 잎 70% 에탄올 추출물의 DPPH 라디칼 소거능은 Blois MS(1958)의 방법에 의해 측정하였다. 각 추출물을 농도별로 제조한 시료에 DPPH 200  $\mu$ L를 첨가하여 암조건에서 30분간 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인  $\text{IC}_{50}$ 로 표시하였다.

### 6. Hydroxyl radical 소거능 측정

Hydroxyl radical 소거능은 Smirnoff & Cumbes(1989)의 방법에 의해 측정하였다. 추출된 각 시료는 일정 농도로 희석한 후, 시료 100  $\mu$ L에 100 mM sodium phosphate(pH 7.4) 250  $\mu$ L, 1 mM EDTA 100  $\mu$ L, 36 mM deoxyribose 100  $\mu$ L, 1 mM  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  100  $\mu$ L, 1 mM L-ascorbic acid 100  $\mu$ L, 10 mM  $\text{H}_2\text{O}_2$  100  $\mu$ L, 증류수 150  $\mu$ L를 가하여 38°C water bath에서 1시간 방치한 후 1% thiobarbituric acid 1 mL, 10% trichloroacetic acid 1 mL를 첨가하여 100°C에서 10분간 끓인 후 532 nm에서 흡광도를 측정하였다. 각 농도별 라디칼 소거능에 대한 검량선에서 라디칼 소거능이 50%가 되는 농도인  $\text{IC}_{50}$ 로 표시하였다.

### 7. $\alpha$ -Amylase 억제 활성

$\alpha$ -Amylase 저해활성은 Xu 등(2011)의 방법을 변형하여 수행하였다. 추출물의 분획물에 타액 유래  $\alpha$ -amylase 효소액(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, USA)을 혼합하여 기질 용액인 1% starch를 넣어 교반한 후 실온에서 5분간 반응시켰다. 반응 후 3,5-dinitrosalicylic acid(DNS) 용액을 넣고 100°C에서 5분간 끓여 발색을 시켰다. 그 후 냉각하여 증류수를 넣고 교반한 뒤 550 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 활성 비교를 위하여 대조구로 acarbose를 사용하였다.

### 8. 아질산염 소거작용

Kato 등(1987)의 방법에 따라 1 mM  $\text{NaNO}_2$  용액 1 mL에 시액 1 mL를 가하고, 0.1 N HCl과 0.2 M citrate buffer(pH 2.5)

를 가하여 총 부피를 10 mL로 조정하였다. 다음에 37°C에서 1시간 반응시킨 후 1 mL를 취하여 2% 초산용액 3 mL와 30% 초산용액으로 용해한 Griess reagent 0.4 mL를 순차적으로 가하여 실온에서 15분간 방치한 후 520 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 9. 통계처리

실험에서 얻어진 결과는 SPSS(statistical package for social sciences, Version 10.0, Chicago, USA)를 이용하여 평균±표준오차로 나타내었다.

## 결과 및 고찰

### 1. 삼채뿌리 및 잎 부위의 조사포닌 함량

Table 1은 삼채 뿌리 및 잎 부위에 조사포닌 함량을 분석한 결과이다. 일반적으로 식물체는 사포닌을 구성하고 있는데, 사포닌은 항미생물, 항암, 항염증, 용혈작용 등의 효능을 나타낸다고 알려져 있어, 사포닌 함량이 높은 식품 섭취 시 높은 생리활성을 기대할 수 있다(Kwak 등 2006; Choung & Sohn 2011).

삼채뿌리 및 잎의 조사포닌의 함량은 각각 4.28 mg/g, 4.17 mg/g으로 삼채뿌리 부위와 잎에서는 차이가 나타나지는 않았다. Won 등(2013)은 노지에서 재배된 삼채에서는 뿌리와 잎에서 모두 비슷한 함량을 보인 반면에, 하우스에서 재배된 삼채는 잎 부위에서 사포닌 함량을 많이 함유하고 있다는 보고도 있다.

### 2. 삼채뿌리 및 잎 부위의 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량

Table 1은 삼채 뿌리 및 잎 부위에 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량을 분석한 결과이다. 페놀성 분자들은 체내에서 항산화, 항비만 및 항염증 등과 같은 생리활성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Kang 등 2002; Yu 등 2006). 특히 페놀성 화합물에 존재하는 hydroxyl group은 ROS를 제거하는 역할과 동시에 ROS의 생성에 기여하는 금속이온을 흡착하는 특별한 구조를 가지기 때문에 높은 항산화 활성을 가지는 것으로 알려져 있다(Lee 등 2008; Kalt 등 2010).

**Table 1. Crude saponin, total polyphenol and flavonoid contents of *Allium hookeri* extracts**

Sample	Crude saponin (mg/g)	Total polyphenol (mg GAE <sup>2)</sup> /extract g)	Total flavonoid (mg CE <sup>3)</sup> /extract g)
Root	4.28±0.21 <sup>1)</sup>	18.27±0.28	0.95±0.02
Leaf	4.17±0.24	35.91±0.21	2.79±0.02

<sup>1)</sup> Values represent means±S.D. of triplicate determinations

<sup>2)</sup> GAE, gallic acid equivalents, <sup>3)</sup> CE, catechin equivalents

삼채뿌리 및 잎 부위의 폴리페놀 함량은 각각 18.27 mg GAE/g extract, 35.91 mg GAE/g extract로 잎 부위에서 폴리페놀의 함량이 높은 것을 알 수 있었다. Lee 등(2014)은 삼채뿌리 물 추출물의 폴리페놀 함량은 6 mg GAE/g extract, 80% 에탄올 추출물은 21 mg GAE/g extract, 삼채잎 물 추출물의 폴리페놀 함량은 23 mg GAE/g extract, 80% 에탄올 추출물은 30 mg GAE/g extract로 나타나, 본 연구결과와 유사하였다.

황 함유 채소류의 폴리페놀 함량에 관한 연구에서 Lee 등(2009)은 무 에탄올 추출물의 총 폴리페놀 함량을 27.90 mg/100 g으로 보고하였고, Yang 등(2004)은 양파과의 Shallots의 총 phenolic 함량이 10 mg/100 g이라고 보고하였으며, Bae & Kim (2011)은 생강 80% 에탄올 추출물의 총 페놀 화합물 함량이 66.4 mg/g이라고 보고하였다.

식물에 존재하는 폴리페놀 화합물이나 플라보이드는 천연 항산화제로 작용하며, 폴리페놀 화합물은 hydroxy radical 및 superoxide radical 소거능과, 플라보노이드는 alkylperoxyl 라디칼 소거능과 연관이 있다(Jeon 등 2008). 식물 중에 함유된 폴리페놀과 플라보노이드 함량은 항산화 활성과 유의적인 상관관계가 있어 항산화 활성을 측정하는데 중요한 척도로 사용되며, 당뇨병, 고혈압, 심장질환 및 암에 효과가 있는 것으로 보고되었다(Kim 등 2004).

삼채뿌리 및 잎 부위의 플라보노이드 함량은 각각 0.95 mg CE/g extract, 2.79 mg CE/g extract로 나타나, 삼채잎 부위에서 플라보노이드 함량이 높은 것으로 나타났다. 페놀성 화합물 및 플라보노이드 성분들은 활성산소와 nitric oxide의 소거능이 높아, 이들 물질을 함유한 천연물들은 천연 항산화제로 활용 가치가 높은 것으로 알려져 있다(Chung HJ 1999; Lee 등 2005a). 따라서 항산화 성분을 함유한 삼채잎은 천연 항산화 식품으로서의 활용 가능성이 높을 것으로 기대되었다.

### 3. 삼채뿌리 및 잎 부위의 70% 에탄올 추출물의 라디칼 소거능 측정

DPPH radical은 짙은 보라색을 띠는 자유 라디칼로 항산화 물질과 반응하면 지질과산화 연쇄반응에 관여하는 산화성 자유 라디칼이 억제되어 안정한 형태로 돌아가면서 짙은 보라색이 없어짐에 따라 흡광도를 통해 간접적으로 측정할 수 있다(Kang 등 2009).

삼채뿌리 및 잎 부위별 에탄올 추출물의 DPPH 라디칼 소거능을 측정한 결과, IC<sub>50</sub> 값이 각각 23.01 mg/mL, 4.82 mg/mL를 나타내었다. Won 등(2013)의 연구에서 70% 메탄올 추출물에서는 DPPH 라디칼 소거능은 하우스 재배 삼채잎 추출물의 경우 IC<sub>50</sub> 값 2.74 mg/mL로 나타났으며, 노지 재배 삼채잎은 5.63 mg/mL로 보고하였다. 황 함유 채소류에 관한 연구로 Kim 등(2012b)의 보고에 의하면 부추의 DPPH 라디칼 소

**Table 2. DPPH and hydroxyl radical scavenging activity of the *Allium hookeri* extracts**

Sample	DPPH radical scavenging activity (IC <sub>50</sub> mg/mL <sup>2</sup> )	Hydroxyl radical scavenging activity (IC <sub>50</sub> mg/mL)
Ascorbic acid	0.21±0.01 <sup>1)</sup>	3.01±0.05
Root	23.01±0.05	40.82±0.12
Leaf	4.82±0.03	27.24±0.11

<sup>1)</sup> Values represent means±S.D. of triplicate determinations

<sup>2)</sup> Concentration required for 50% reduction of radical scavenging activity

거능이 IC<sub>50</sub> 값이 7.82 mg/mL로 보고하였으며, Lee JH(1993)은 무, 생강 에탄올 추출물의 각각 DPPH 라디칼 소거능의 IC<sub>50</sub>이 34.93 mg/mL, 1.57 mg/mL로 보고하였다.

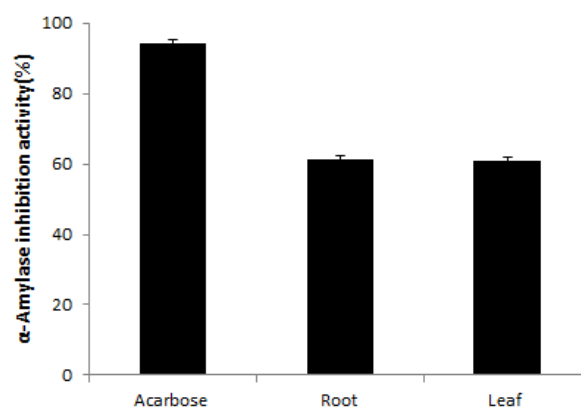
Hydroxyl 라디칼은 라디칼 중에서 가장 반응성이 높고, 인접한 생체 분자에 심각한 손상을 야기하며, Fenton 반응에 의해 O<sup>2-</sup>와 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>로부터 생성되고, 활성질소종인 ONOO<sup>-</sup>의 분해에 의해 생성되기도 한다 (Drewns 등 2010).

Hydroxyl 라디칼에 대한 삼채뿌리 및 잎 부위에 대한 소거능을 살펴보면 IC<sub>50</sub> 값이 각각 40.82 mg/mL, 27.24 mg/mL로 나타났다. Lee 등(2014)에서 전자스핀공명기기(ESR)를 이용하여 hydroxyl 라디칼 소거 활성을 비교한 결과, 삼채뿌리 물 추출물과 80% 에탄올 추출물의 IC<sub>50</sub> 값이 각각 5.086 mg/mL, 6.762 mg/mL를 나타내었으며, 삼채잎 물 추출물과 80% 에탄올 추출물의 hydroxyl 라디칼 소거 활성 IC<sub>50</sub> 값은 각각 4.501 mg/mL, 6.429 mg/mL로 보고하였다.

이상의 결과로 삼채잎 추출물이 뿌리 추출물보다 라디칼 소거 활성이 높은 것으로 나타났으며, 이는 삼채잎 추출물이 뿌리 추출물보다 총 폴리페놀 및 플라보노이드 함량이 높기 때문인 것으로 판단된다.

#### 4. 삼채뿌리 및 잎 부위별 70% 에탄올 추출물의 $\alpha$ -Amylase 저해활성

당뇨병 환자의 경우, 급격히 상승하는 과도한 혈당 및 고혈당증이 지속됨에 따라 발생하는 활성산소(Reactive oxygen species; ROS)들로 인해 당뇨병의 복합증세인 신경장애, 신장장애, 그리고 망막증 등과 같은 질병이 발생하게 된다(Gordon & Derek 2005). 따라서 효율적인 당뇨병의 관리를 위해서는  $\alpha$ -glucosidase 및  $\alpha$ -amylase 저해활성과 활성산소를 제거할 수 있는 항산화 활성을 갖는 소재가 필요하다.  $\alpha$ -Amylase 저해제는 소장에서 전분의 소화를 저해하여 포도당의 흡수를 지연시킴으로써 혈당을 조절 또는 완만하게 상승하게 하는 장점이 있어 혈당수치 상승억제의 지표로써 사용된다(Oh 등 2008).



**Fig. 1.  $\alpha$ -Amylase inhibition activity of the *Allium hookeri* extracts.** Each bar represents the mean±S.D. of triplicate determinations.  $\alpha$ -amylase inhibition activity of each *Allium hookeri* extracts and acarbose was measured at 10 mg/mL.

삼채뿌리 및 잎 부위별 에탄올 추출물의  $\alpha$ -amylase 저해 활성은 Fig. 1과 같다. 삼채뿌리 및 잎 부위 에탄올 추출물 10 mg/mL를 처리했을 때 억제 활성이 각각 61.38%, 61.01%로 나타났으며, 양성 대조군인 acarbose에 비해서는 저해 활성이 낮게 나타났다. Lee 등(2008)의 연구에 의하면 메밀 부위별 물 추출건조물(10%, w/w, starch basis)의  $\alpha$ -amylase 활성저해율은 꽃 66%, 잎 65%, 곡립 28%, 줄기 12% 순으로 나타났다고 한다. 향후 항당뇨 활성에 관여하는 물질에 대한 연구가 더 보강되어야 할 것 같다.

#### 5. 삼채뿌리 및 잎 부위 70% 에탄올 추출물의 아질산염 소거작용

아질산염은 수산물이나 식육제품에 첨가하여 독소 생성 억제와 발색, 산패방지제로 널리 이용되지만, 그 자체가 독성을 나타내어 과량 섭취 시 혈액 중의 hemoglobin이 산화되어 methemoglobin을 형성하여 각종 중독을 일으키는 것으로 알려져 있으며, 아민류와 아질산염이 반응하면 발암물질인 nitrosamine을 생성하므로 아질산염 소거능은 항암작용을 간접적으로 알 수 있는 지표로 활용된다(Leaf 등 1987; Park 등 1995).

삼채뿌리 및 잎 부위의 아질산염 소거능을 측정한 결과가 Table 3과 같다. 양성 대조군인 ascorbic acid(76.0%, 1 mg/mL)에 비하여 전반적으로 낮은 저해활성을 나타내었으나, 삼채 추출물의 농도가 증가함에 따라 그 활성 역시 증가하는 경향으로 볼 때 소재 활용도가 높을 것으로 판단된다. Song 등(2000)은 자몽, 레몬, 금귤, 밀감 및 오렌지주스를 이용하여 pH 2.5의 반응용액에서 50% 이상의 아질산염 소거능을 보였으며, pH 4.2의 반응용액에서 5 mL의 오렌지주스 첨가 시에는 86.1%의 아질산염 소거능을 나타내었는데, 이는 시료에 존

**Table 3. Nitrite scavenging activity of the *Allium hookeri* extracts**

Sample	Nitrite scavenging activity (%)		
	1 mg/mL	5 mg/mL	10 mg/mL
Root	19.0±0.28 <sup>1)</sup>	29.3±0.80	35.8±1.15
Leaf	35.0±0.60	49.3±0.95	58.7±0.96
Ascorbic acid	76.0±0.63 <sup>2)</sup>		

<sup>1)</sup> Values are means±standard deviation of triplicate determinations

<sup>2)</sup> The concentrations of ascorbic acid was measured at 1 mg/mL

재하는 ascorbic acid, 페놀 화합물의 작용이라고 보고하였다. Lee 등(2005b)은 유자 과피 및 과육의 용매분획물에 대한 아질산염 소거활성을 측정한 결과, 과육보다는 과피에서, 비극성 용매보다는 극성용매에서 효과가 우수하였는데, 이는 유자 중에 함유된 페놀 화합물, naringin 및 hesperidin 등과 같은 플라보노이드 화합물의 공동효과라고 추정하였다.

이상의 결과, 삼채뿌리보다는 삼채잎 부위에 생리활성이 나타났으며, 삼채를 활용한 기능성식품 소재로써 개발할 가치가 매우 높음을 알 수 있으며, 특히 부식으로 손쉽게 섭취하는 식품소재로 감안할 때 그 가능성은 더욱 증대될 수 있을 것으로 판단된다.

## 요 약

삼채뿌리와 잎이 가진 기능성 식품소재로서의 활용도를 높이고자 다양한 생리활성을 평가하였다. 삼채뿌리의 조사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드 함량은 각각 4.28 mg/g, 18.27 mg/g, 0.95 mg/g, 삼채잎의 조사포닌, 폴리페놀, 플라보노이드 함량은 각각 4.17mg/g, 35.91 mg/g, 2.79 mg/g으로 나타났다.

삼채뿌리 및 잎 부위의 70% 에탄올 추출물의 DPPH 라디칼 소거능 IC<sub>50</sub>으로 23.01 mg/mL, 4.82 mg/mL로 나타났으며, hydroxyl radical 소거능 IC<sub>50</sub> 값이 각각 40.82 mg/mL, 27.24 mg/mL를 나타냈다. α-Amylase 저해 활성은 삼채뿌리 및 잎 부위 에탄올 추출물 10 mg/mL를 처리했을 때 억제활성이 각각 61.38%, 61.01%로 나타났다. 삼채뿌리 및 잎 부위의 아질산염 소거능을 측정한 결과, 삼채추출물의 농도가 증가함에 따라 그 활성 역시 증가하는 경향으로 나타났다. 이상의 결과로 삼채뿌리보다는 삼채잎 부위에 항산화 및 항당뇨 활성이 나타났으며, 삼채잎을 활용한 식품 소재로써 개발할 가치가 매우 높은 것으로 판단된다.

## References

Ayam VS. 2011. *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

Bae GY, Bae DY. 2012. The anti-inflammatory effects of ethanol extract of *Allium hookeri* cultivated in South Korea. *Kor J Herbology* 27:55-61

Bae JS, Kim TH. 2011. Pancreatic lipase inhibitory and antioxidant activities of *Zingiber officinale* extracts. *Korean J Food Preserv* 18:390-396

Bloc G, Langseth L. 1994. Antioxidant vitamins and disease prevention. *Food Technol* 48:80-85

Blois MS. 1958. Antioxidant determination by use of a stable free radical. *Nature* 181:1199-1200

Choung MG, Sohn EH. 2011. Anti-tumor activity of saponin fraction of *Platycodon gradiflorum* through immunomodulatory effects associated with NO production in RAW 264.7 cells. *Korean J Plant Res* 24:557-563

Chung HJ. 1999. Antioxidant effect of ethanolic extracts of some tea materials on red pepper seed oil. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28:1316-1320

Cooked MS, Mistry N, Wood C, Hebert KE, Lunce J. 1997. Immunogenicity of DNA damaged by ROS-implications for anti-DNA antibodies in lupus. *Free Radic Biol Med* 22:151-159

Drews G, Krippeit-Drews P, Dfer M. 2010. Oxidative stress and beta-cell dysfunction. *Pflugers Archiv* 460:703-718

Farinati F, Cardin R, Degan P, Rugge M, Mario FD, Bonvicini P, Naccarato R. 1998. Oxidative DNA damage accumulation in gastric carcinogenesis. *Gut* 42:351-356

Folin AD, Denis W. 1915. A colorimetric method for the determination of phenols (and phenos derivatives) in urine. *Journal of Biological Chemistry* 22:305-308

Gordon JM, Derek S. 2005. The inhibitory effects of berry polyphenols on digestive enzymes. *BioFactors* 23:189-195

Jeon YH, Kim MH, Kim MR. 2008. Antioxidative and antimutagenic activity of ethanol extracts from *Cuscutae semen*. *Korean J Food Cookery Sci* 24:46-51

Jeong SJ, Lee H, Song NH, Lee SE, Baeg I. 2004. Natural products chemistry: Screening for antioxidative activity of plant medicinal extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 28-33

Jun HI, Park SY, Jeong DY, Song GS, Kim YS. 2014. Quality properties of yogurt added with hot water concentrates from *Allium hookeri* root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43:1415-

1422

- Kalt W, Hanneken A, Milbury P, Tremblay F. 2010. Recent research on polyphenolics in vision and eye health. *J Agric Food Chem* 58: 4001-4007
- Kang DY, Shin MO, Shon JH, Bae SJ. 2009. The antioxidative and antimicrobial effects of *Celastrus orbiculatus*. *J Life Sci* 19:52-57
- Kang MH, Cho CS, Kim ZS, Chung HK, Min KS, Park CG, Park HW. 2002. Antioxidative activities of ethanol extract prepared from leaves, seed, branch and aerial part of *Crotalaria sessiflora* L. *Korean J Food Sci Technol* 34:1098-1102
- Kang MS, Kim SY, Lee YH, Choi JW, Baek OH, Han HK, Kim SN, Kim JB, Park HJ, Cho YS. 2011. Analysis of nutritional components of *Euonymus sieboldiana* leaves. *J East Asian Soc Dietary Life* 21:918-923
- Kato H, Lee IE, Chuyen NV, Kim SB, Hayase F. 1987. Inhibition of nitrosamine formation by nondialyzable melanoidins. *Agric Biol Chem* 51:1333-1338
- Kim CH, Lee MA, Kim TW, Jang JY, Kim HJ. 2012a. Anti-inflammatory effect of *Allium hookeri* root methanol extract in LPS-induced RAW264.7 cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:1645-1648
- Kim EY, Baik IH, Kim JH, Kim SR, Rhyu MR. 2004. Screening of the antioxidant activity of some medicinal plants. *Korean J Food Sci Technol* 36:333-338
- Kim KH, Kim HJ, Byun MW, Yook HS. 2012b. Antioxidant and antimicrobial activities of ethanol extract from six vegetables containing different sulfur compounds. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 41:577-583
- Kwak YS, Hwang MS, Kim SC, Kim CS, Do JH, Park CK. 2006. A growth inhibition effect of saponin from red ginseng on some pathogenic microorganisms. *J Ginseng Res* 30:128-131
- Laurindo FR, Da Luz PL, Uint L, Rocha TF, Jaeger RG, Lopes EA. 1991. Evidence for superoxide radical dependent coronary artery vasospasm after angioplasty in intact dogs. *Circulation* 83:1705-1715
- Leaf CD, Vecchio AJ, Roe DA, Hotchkiss JH. 1987. Influence of ascorbic acid dose on N-nitrosoproline formation in humans. *Carcinogenesis* 8:791-795
- Lee JH. 1993. Studies on the content of phenolic substances on plant foods and their physiological effects *in vitro*. PhD Dissertation. Ewha Womans University, Seoul, Korea. p 51-53
- Lee KW, Kim YS, Park PJ, Jeong JH. 2014. Comparison of effect of water and ethanolic extract from roots and leaves of *Allium hookeri*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43:1808-1816
- Lee MH, Lee JS, Yang HC. 2008.  $\alpha$ -Amylase inhibitory activity of flower and leaf extracts from buckwheat (*Fagopyrum esculentum*). *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37:42-47
- Lee SH, Hwang IG, Lee YR, Joung EM, Jeong HS, Lee HB. 2009. Physicochemical characteristics and antioxidant activity of heated radish (*Raphanus sativus* L.) extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38:490-495
- Lee SJ, Choi SY, Shin JH, Seo JK, Lim HC, Sung NJ. 2005a. The electron donating ability, nitrite scavenging ability and NDMA formation effect of solvent extracts from Yuza (*Citrus junos* Sieb ex Tanaka). *J Fd Hyg Safety* 20:237-243
- Lee SM, Lee SI. 2013. Seasoning composition with *Allium hookeri* for manufacturing kimchi, method of preparing the same and kimchi having the same. Korean Patent 1012946540000
- Lee SO, Lee HJ, Yu MH, Im HG, Lee IS. 2005b. Total polyphenol contents and antioxidant activities of methanol extracts from vegetables produced in Ullung island. *Korean J Food Sci Technol* 37:233-240
- Lee SY, Shin YJ, Park JH, Kim SM, Park CS. 2008. An analysis of the Gyungokgo's ingredients and a comparison study on anti-oxidation effects according to the kinds of extract. *Kor J Herbology* 23:123-136
- Nakazono K, Watanabe N, Matsuno K, Sasaki J, Sato T, Inoue M. 1991. Does superoxide underlie the pathogenesis of hypertension. *Proc Natl Acad Sci USA* 88:10045-10048
- Oh SJ, Hong SS, Kim YH, Koh SC. 2008. Screening of biological activities in fern plants native to Jeju island. *Korean J Plant Res* 21:12-18
- Park JY, Yoon KY. 2014. Comparison of the nutrient composition and quality of the root of *Allium hookeri* grown in Korea and Myanmar. *Korean J Food Sci Technol* 46:544-548
- Park SJ, Seong DH, Park DS, Kim SS, Gou JG, Ahn JH, Yoon WB, Lee HY. 2009. Chemical compositions of fermented *Codonopsis lanceolata*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 396-400
- Park WM, Kim GH, Hyeon JW. 1995. New synthetic medium for growth of mycelium of *Pleurotus* species. *Korean J Mycol* 23:275-283
- Smirmoff N, Cumbes QJ. 1989. Hydroxyl radical scavenging activity of compatible solutes. *Phytochemistry* 28:1057-1060
- Song MH, Shin JH, Sung NJ. 2000. The effect of citrus juice

- on nitrite scavenging and NDMA formation. *J Inst Agric & Fishery Develop Gyeongsang Nat'l Univ* 19:7-14
- Vazquez-Prieto MA, Miatello RM. 2010. Organosulfur compounds and cardiovascular disease. *Mol Aspects Med* 31:540-545
- Welch C, Wuarin L, Sidell N. 1992. Antiproliferative effect of the garlic compound S-allyl cysteine on human neuroblastoma cells *in vitro*. *Cancer Lett* 63:211-219
- Won JY, Yoo YC, Kang EJ, Yang H, Kim GH, Seong BJ, Kim SI, Han SH, Lee SS, Lee KS. 2013. 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
- Xu ML, Wang L, Xu GF, Wang MH. 2011. Antidiabetes and angiotensin converting enzyme inhibitory activity of *Sonchus asper* (L.) hill extract. *Kor J Pharmacogn* 42:61-67
- Yang J, Meyers JK, Heide JV, Liu RH. 2004. Varietal differences in phenolic content and antioxidant and antiproliferative activities of onions. *J Agric Food Chem* 52:6787-6793
- You BR, Kim E, Jang JY, Choi HJ, Kim HJ. 2013. Quality characteristics of kimchi with *Allium hookeri* root powder added. *Korean J Food Preserv* 20:863-870
- You BR, Kim HJ. 2013. Quality characteristics of kimchi added with *Allium hookeri* root. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 42:1642-1649
- Yu MH, Im HG, Lee HJ, Ji YJ, Lee IS. 2006. Components and their antioxidative activities of methanol extracts from sarcocarp and seed of *Zizyphus jujuba* var. *inermis* Rehder. *Korean J Food Sci Technol* 38:128-134

---

Received 20 January, 2015

Revised 13 April, 2015

Accepted 15 April, 2015