

백복령, 산약, 연육 및 검인의 동·서 융합적 섭취효능 및 항산화 활성

박성혜

광주여자대학교 식품영양학과

Convergence Dietary Effects and Antioxidant Activity of *Poria cocos*, *Dioscorea opposita*, *Nelumbo nucifera* and *Euryale ferox*

Sung-Hye Park

Dept. of Food and Nutrition, Kwangju Women's University

요 약 본 연구는 동양 식품학과 서양 식품학 원리의 융합적 접근을 통해 식품의 새로운 가치를 찾아보고자 계획, 수행되었다. 이에 따라 백복령, 산약, 연육 및 검인 등 4가지 재료에 대해 기미(氣味)를 기초로 섭취효능을 정리하였고, 일반 영양성분, 무기질, 유리당 및 항산화활성을 분석하여 동·서 융합적 섭취효능에 대한 접근을 시도하였다. 동양 식품학적으로 4가지 재료들은 소화기관인 비위(脾胃)를 건강하게 하는 섭취효능이 있음을 확인하였고 서양 식품학적으로는 인의 함량이 높은 탄수화물 급원식품임을 알 수 있었다. 또한 전자공여능에 의한 자유기 소거능, ABTS 자유기 소거능, SOD 유사활성을 통해 분석한 재료들의 항산화 활성은 검인의 활성이 다른 재료들에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 영양성분 함량 또는 기미 분석만으로는 이 재료들의 특징을 온전히 이해하기에는 한계가 있다고 보여진다. 이에 따라 식품에 대한 다양한 측면에서의 특성을 접근해 보는 시도가 필요함을 인지할 수 있다. 본 연구결과는 재료의 동·서 융합적 특성과 효능을 도출하여 향후 이 재료들을 활용한 건강음식, 기능성 식품 등의 레시피 구성을 위한 근거자료 및 식품의 특성을 판단할 때 동·서 융합적 시각의 필요성을 인지하는데 기초자료가 되리라 사료된다.

주제어 : 융복합 섭취 효능, 기미(氣味), 백복령, 산약, 연육, 검인

Abstract This study aims to suggest a desirable dietary methods based on the oriental medicated dietary effects based on the schema of four qi and five flavors of foods originated from the yin-yang and five phase theory through clear understanding of the theory of oriental medicated dietary in a modern point of view, and through experimental analysis on the nutrient and dietary effect of 4 medicinal plants. We expect it can show us the way for promoting more healthy life styles and for preventing adult diseases by following our own medicated dietary theory. We should develop our own culinary and dietary culture which is suitable for our physical and genetic conditions for our healthy and happy lives. To successfully develop and introduce them, we should analyze their dietary effects scientifically based on both the theory of nutrionalogy and the oriental medicated dietary in a modern point of view.

Key Words : Convergence dietary effect, Qi-flavor, *Poria cocos*, *Dioscorea opposita*, *Nelumbo nucifera*, *Euryale ferox*

* 본 연구는 2016학년도 광주여자대학교 교내연구비(KWUI 16-064) 지원에 의하여 수행되었음.

Received 24 October 2016, Revised 30 November 2016

Accepted 20 December 2016, Published 28 December 2016

Corresponding Author: Sung-Hye Park

(Dept. of Food and Nutrition, Kwangju Women's University)

Email: psh0528@kwu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

동양에서는 오래전부터 약식동원의 개념에 기초한 다양한 형태의 음식이 발전해 왔으며[1] 최근에는 우리나라에서도 다양한 형태의 연구가 이루어지고 있다. 이러한 연구의 동향은 서구적 식품영양학의 한계에 대한 보완적 모색으로 보여지며[2], 이에 대한 올바른 이해 및 융·복합적 연구가 꾸준히 이루어진다면 국민건강을 도모하기 위한 새로운 패러다임의 식생활 기초원리가 정립될 수 있을 것이라 사료된다.

동의보감 잡병편에서는, “백복령(白茯苓), 산약(山藥), 검인(芡仁) 및 연육(蓮肉) 각각 4냥, 백만갱미(白晚梗米: 늦맵쌀) 2되, 사탕(굵어서 가루를 낸 것) 1근을 가루를 내어 고루 섞어 시루에 넣고 대나무 깔로 금을 긋고 대나무로 덮은 다음 썬서 익힌 후 꺼내어 햇볕에 말린 것을 임의대로 먹는데, 내상(內傷)으로 비위(脾胃)가 허약하여 음식을 먹지 못하는 것을 치료하여 주로 원기(元氣)를 보양한다.” 라는 기록되어 있다[3]. 또한 우리나라 고조리서[4,5]에도 백미를 기본으로 백복령, 산약, 검인 및 연육을 배합하여 ‘복령조화고’라는 떡을 만들어 먹었다는 기록이 있는데 이 떡은 주로 비위허약(脾胃虛弱)으로 인해 음식 섭취가 부족하여 원기가 약해질 때 섭취하였다고 기록되어 있다.

백복령(白茯苓, *Poria cocos* (Schw.) Wolf)은 소나무과 식물인 적송이나 산잣나무 등의 뿌리에 기생하며 다공균과 식물 복령의 건조한 균핵으로 서양 식품학적 가치로는 탄수화물, 수분, 조섬유, 무기질 및 미량의 단백질과 미량의 스테롤류, 인지질인 레시틴, 아데닌, 히스티딘, 콜린, β -achyman, 리파아제, 프로테아제 등의 효소가 함유되어 있는 특징을 가진다[6].

백복령의 동양 식품학적 특징으로, 성미(性味)는 감(甘), 담(淡), 평(平)하며 심(心), 비(脾), 폐(肺)로 귀경(歸經)하여 수습(水濕)을 제거하여 비를 건강하게 하고 위를 조화시키므로 수습내정(水濕內停)으로 발생하는 비허(脾虛)로 인한 식소변당(食小便澹: 음식을 조금 먹고 변이 묽게 나오는 상태), 설사 등의 증상에 활용해 온 재료이다[7].

산약(山藥, *Dioscorea opposita* Thunb)은 마의 덩이줄기로 saponin, 점액, choline, 전분, glucoprotein, 유리아미노산, polyphenol oxidase, 비타민 C, 3,4-dihydroxyphenethylamine 등을 함유하며 점액중에 mannan과

phytic acid가 함유되어 있는 특징을 가진다[6].

산약의 성미는 감(甘), 평(平)하고 폐(肺), 비(脾), 신(腎)으로 귀경하여 보비양위(補脾養胃)하는 효능이 있어 비가 허약하여 나타나는 설사, 오랜 이질, 소갈(消渴), 유정(遺精), 대하(帶下), 소변빈삭(小便頻數), 허로(虛勞) 등을 치료하는 섭취효능을 가지고 있다[7].

연육(蓮肉, *Nelumbo nucifera* Gaertn)은 다년생 수생 식물로서 수련과 식물 연(蓮)의 종자로 탄수화물 62.0%, 단백질 16.6%, 지방 2.0%, 칼슘 0.089%, 인 0.285% 철 0.064%가 함유되어 있는 식품영양학적 가치를 가지고 있다[6].

한편 연육의 동양 식품학적인 특징으로는 감(甘), 삽(澁), 평(平)한 성미를 가지며 심(心), 비(脾), 위(胃)로 귀경하여 심기(心氣)를 기르고 신경(腎精)을 보익(補益)하며 비를 보하고 장(腸)을 수렴하는 효능이 있다[7].

가시연밥이라 불리는 검인(芡仁, *Euryale ferox* Salisb)은 수련과 식물 가시연의 여문 과실의 씨로 성미는 감(甘), 삽(澁), 평(平)하고 비(脾), 신(腎)으로 귀경하여 보비지설(補脾止泄)의 효능을 가진다[7].

검인에는 전분이 많이 함유되어 있고 100 g 중 단백질 4.4 g, 지질 0.2 g, 탄수화물 32 g, 조섬유 0.4 g, 회분 0.5 g, 칼슘 9 mg, 인 110 mg, 철 0.4 mg, 비타민 B₁ 0.4 mg, 비타민 B₂ 0.08 mg, nicotinic acid 2.5 mg, 비타민 C 6 mg 및 carotene이 미량 함유되어 있다[6].

본 연구는 백복령, 산약, 연육 및 검인 등 4가지에 대해 동양 식품학 이론인 기미(氣味)를 기초로 섭취효능을 정리하였고 동시에 일반성분, 무기질 함량, 유리당 함량 분석, DPPH 라디칼 소거능, TBRS 라디칼 소거능 및 SOD 유사활성 등의 항산화 활성을 분석하여 서양 식품학적 가치를 분석하였다.

본 연구는 재료의 동·서 융합적 특성과 효능을 도출하여 향후 이 재료들을 활용한 건강음식, 기능성 식품 등의 레시피 구성 단계에서 활용할 수 있을 것이며 식품을 바라보는 동·서 융합적 시각의 필요성을 인지하는데 기초자료가 되리라 사료된다.

2. 연구방법

2.1 실험재료

백복령, 산약, 연육 및 검인은 2015년 3월 전라남도 화순군에서 구입하여 분석재료로 사용하였다. 본 재료는 국내산 한약규격품을 구입하였다.

2.2 동양 식품학적 특성 분석

백복령, 산약, 연육 및 검인의 동양 식품학적 특성은 기미원리, 귀경 등을 정리하여 분석하였다.

2.3 서양 식품학적 특성 분석

2.3.1 일반 영양성분 분석

4가지 재료들의 일반 영양성분은 AOAC에 준하여 분석하였다[8]. 105°C 상압가열건조법에 의한 수분 함량 측정, semi micro-kjeldahl법에 의한 조단백질 함량 측정, Soxhlet법에 의한 조지방 함량 측정, 건식회화법으로 조회분 함량을 측정하였다. 총 당질 함량은 조단백, 조지방, 조회분 및 수분함량을 모두 더한 값을 100에서 빼값으로 계산하였다. 모든 함량 측정은 3회 반복 실험하였다.

2.3.2 무기질 함량 분석

4가지 재료의 무기질 함량은 AOAC에 준하여 분석하였다[9]. 시료 5 g을 예비탄화를 시킨 후 550°C 회화로에서 3시간 동안 회화한 후 여기에 증류수 10 ml와 50% HNO₃산 3 ml를 가하여 열을 가하고 질산을 증발시킨 후 1시간 더 가열하여 회화시킨다. 50% 염산 5 ml를 가하여 용해시킨 후 50 ml 용량 플라스크로 옮겨서 증류수로 정용하였다. 이 용액을 유도결합플라즈마방출분광계(ICP, Inductively Coupled Plasma Emission Spectrophotometer, Atom Scan 25, USA)로 분석하였으며, 분석조건은 기기 power 1,350 W, pump rate는 100 rpm, nebulizer pressure 30psi 및 observation height는 15 mm였다. 무기질 함량 분석은 3회 반복 실험하였다.

2.3.3 유리당 함량 분석

4가지 재료의 유리당 함량은 HPLC를 이용하여 분석하였다[10]. 즉 시료 5 g을 칭량하여 80% methanol 100 mL를 넣고 13,000 rpm에서 3분 동안 균질화 하여 환류냉각기를 부착한 추출장치에 옮긴 후 80°C에서 2시간 동안 추출한 후 여과하였다. 여액을 45°C에서 감압농축하여 증류수를 부어 100 ml로 정용하여 -50°C에서 냉동 보관하면서 분석하였다. Column은 Sugar-Pak I (300 mm ×

6.5 mm), 검출기는 refractive index(RI) detector, 용매는 Ca-EDTA(500 mg/L)를 사용하였다. 전 처리된 시료를 0.40 μm membrane filter로 여과하여 20 μl를 injection 하였다. flow rate는 0.5 ml/min이었다. 표준품 용액과 시료의 peak를 비교하여 확인하였다. 정량은 각 표준품의 검량곡선을 따로 작성한 후 peak의 면적에서 산출하였다. 3회 반복 분석에 의해 그 평균치를 구하였다.

2.4 항산화활성 측정

2.4.1 시료의 추출

본 항산화 실험을 위해 재료를 믹서로 분쇄한 후 4°C에서 저장하면서 사용하였다. 시료에 10배의 증류수를 가해서 2시간 환류냉각 추출 한 후 원심분리하여 상정액을 취하고 감압농축시킨 후 동결건조하였다. 시료 5g에 70%의 에탄올 50 ml를 가하여 80°C에서 1시간 가온·추출하고 여과하여 50 ml로 정용하여 항산화 활성 분석을 위한 시료로 사용하였다[9].

2.4.2 DPPH에 의한 전자공여능 측정

전자공여능(Electron Donating Abilities, EDA)은 Blois의 방법[11]에 따라 측정하였다.

시료 0.5 ml에 DPPH 용액 0.2 mM 0.4 ml를 넣고 섞어주고 37°C에서 30분 동안 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH radical 소거능(%)=(1-시료 첨가구의 흡광도/시료 무처리구의 흡광도)×100으로 하여 시료를 첨가하기 않은 대조구와 흡광도 차이를 백분율로 표시하였다. 5회 반복 실험에 의해 그 평균치를 구하였다.

2.4.3 ABTS 라디칼 소거능 측정

Roberta 등의 방법[12]으로 측정하였다. 7.4 mM ABTS(2,2-azino-bis(3-ethylbenthiazoline-6-sulfonic acid)와 2.6 mM potassium persulphate를 혼합하여 암소에서 16시간 이상 방치하여 양이온(ABTS⁺)을 형성시킨 후 734 nm에서 흡광도의 값이 1.5 이하가 되도록 희석하고, 희석된 ABTS⁺ 용액 1 ml에 시료 20 μl를 가하여 30분 후 흡광도 변화를 측정하였다.

시료를 녹인 용매인 DMSO(dimethyl sulfoxide)를 대조군으로 하여 라디칼 소거능을 백분율로 나타내었다. 5회 반복 실험에 의해 그 평균치를 구하였다.

2.4.4 SOD 유사 활성

SOD 유사 활성은 Marklund G와 Marklund S의 방법 [13]에 따라 각 시료 0.2 ml에 tris-HCl buffer(pH 8.5) 3 ml와 7.2 mM pyrogallol 0.2 ml를 가하여 25°C에서 10분간 반응시킨 후 1N-HCl 1 ml를 가하여 방치시킨 후 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

시료용액의 첨가군과 무첨가군의 흡광도 차이를 백분율로 나타내었다. 5회 반복 실험에 의해 그 평균치를 구하였다.

2.5 결과의 통계처리

SAS Package(Statistical analysis system, Version 9.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 분석하였다.

모든 결과는 mean ± SD로 정리하였으며 각 재료들의 함량의 유의적인 특성 차이는 ANOVA test로, 유의적인 차이는 Duncan' multiple range test로 p<0.05 수준에서 분석하였다.

3. 결과

3.1 기미론에 의한 식품 특성

4가지 재료의 기미론(氣味論)에 기초한 식품학적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Characteristics of oriental medicinal plants

Material	Qi	Flavor	Channels entered
<i>Poria cocos</i>	neutral	sweet	heart, spleen, lung
<i>Dioscorea opposita</i>	neutral	sweet	kidney, spleen, lung
<i>Nelumbo nucifera</i>	neutral	sweet	heart, spleen
<i>Euryale ferox</i>	neutral	sweet	kidney, spleen,

세상의 모든 생명체는 하늘의 기운인 氣(또는 性, Qi)와 땅의 기운인 味(Flavor)가 융합되어 생성된다. 즉 두 가지 기가 생명체내에는 함께 존재하고 기의 특징으로 식재, 약재 등의 특성을 이해하게 된다[7].

氣는 4가지, 味는 5가지로 분류하여 재료의 효능을 판단하는데 이를 四氣五味라 한다[7].

식재나 약재가 가지고 기능을 총체적 개괄하는 개념의 사기(四氣)는 사성(四性)이라고도 하며 寒·涼·溫·熱

의 네 가지로 나눈다. 또한 식재나 약재는 酸, 苦, 甘, 辛 및 鹹의 오미(五味) 특성을 가지고 있는데 미각으로 느끼는 맛 뿐 아니라 입상에서 반영되어지는 효능에 근거해서 결정된 것이다[7]. 기미를 가지고 존재하는 모든 재료들은 귀경(歸經, channels entered)이라는 장부를 가지며 약재나 식재의 장부경락(臟腑經絡)에 대한 선택적 특이적 반응을 표현한 것이다.

이와같이 동양에서 기, 미, 귀경을 가지고 식재료의 효능을 판단하는 원리를 기미론이라 칭하며 객관적인 수치로 표현되지는 않지만 오랜 시간 관습적으로 정착된 기초이론인 것이다.

백복령은 평한 기운과 감미를 가지며 심, 비, 폐로 귀경하여 이수삼습(체내의 수습을 빼내는 기능), 건비화위(비위를 건강하게 하는 기능)의 효능을 가진다. 산약은 평한 기운과 감미를 가지며 폐, 비, 신으로 귀경하여 건비(비장을 건강하게 하는 기능)하는 효능이 있으며, 연육은 평한 기운과 감미를 가지며 심장, 비장, 폐로 귀경하여 보비지사(비장을 건강하게 하여 설사를 멈추게 하는 기능)의 효능을 가지며 검인은 평한 기운과 감미를 가지며 비장, 신으로 귀경하여 보비(비장을 보호하는 기능)효능을 가지고 있다. 따라서 본 연구의 4가지 재료는 소화기능이 저하된 상태에서 비위기능을 증진시킬 수 있는 음식의 재료로 활용이 가능함을 알 수 있었다.

3.2 영양성분에 의한 식품 특성

3.2.1 일반영양성분

4가지 재료의 일반성분 분석 결과를 <Table 2>에 정리하였다. 백복령에는 수분 4.69%, 탄수화물 87.20%, 조지방 0.78%, 조회분 2.35%, 조단백 4.98%가 함유되어 있었다. 산약의 수분 함량은 7.77%, 탄수화물 함량은 79.71%, 조단백 함량은 8.57%, 조회분 함량은 0.98%, 조회분 함량은 2.97% 함유되어 있는 것으로 분석되었다. 연육과 검인의 수분 함량은 각각 8.57%, 4.23%, 탄수화물 함량은 각각 65.75%, 75.97%이었고 연육의 조지방, 조회분 및 조단백 함량은 각각 2.01%, 2.67% 및 21.00%이었고 검인의 조지방, 조회분 및 조단백의 함량은 각각 8.24%, 3.00% 및 8.62%로 분석되었다.

탄수화물 함량은 연육의 함량이 다른 3가지 재료들에 비해 유의적으로 낮았다. 수분의 함량은 백복령과 검인은 서로 같은 수준이었고 산약과 연육이 서로 같은 수준

으로 나타나 재료간에 유의적인 차이를 보였다. 연육의 조단백질 함량이 나머지 3가지 재료들에 비해 유의적으로 가장 높은 수준이었고 산약과 검인은 서로 같은 수준으로 연육보다는 그 함량이 낮았으며 백복령의 조단백질 함량이 유의적으로 가장 낮은 수준이었다. 백복령과 산약의 조지방 함량은 유의적 차이없이 같은 수준이었고 연육의 조지방 함량은 백복령이나 산약보다 유의적으로 그 함량이 높았으며 검인의 조지방 함량은 연육보다도 유의적으로 더 높은 수준이었다. 조회분의 함량은 4가지 재료간에 그 함량의 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

3.2.2 무기질 함량

4가지 재료의 무기질 함량은 <Table 3>에 정리하였다. 백복령의 나트륨 함량은 4.5 mg/100 g으로 산약, 연육 및 검인의 11.7~16.7 mg/100 g 보다 유의적으로 낮은 함량이었다. 칼슘의 함량은 백복령, 산약, 연육 및 검인의 순으로 그 함량이 높게 나타났으며 서로 유의적 차이를 보였다. 백복령과 검인의 칼륨 함량은 서로 같은 수준이

었고 산약과 연육의 칼륨 함량은 서로 같은 수준으로 백복령과 검인의 함량보다 유의적으로 높은 함량이었다. 마그네슘 함량의 경우, 백복령과 산약의 함량은 각각 28.7 mg/100 g, 15.2 mg/100 g이었고 연육과 검인의 마그네슘 함량은 각각 함량은 99.3 mg/100 g, 84.2 mg/100 g으로 분석되었다. 마그네슘 함량은 백복령과 산약이 같은 수준, 연육과 검인이 서로 같은 수준이었고 연육과 검인의 함량이 유의적으로 높은 수준이었다. 인의 함량은 재료간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

3.2.3 유리당 함량

4가지 재료의 유리당 함량은 <Table 4>에 정리하였다. 검인의 포도당 함량이 백복령, 산약 및 연육의 함량에 비해 유의적으로 낮은 수준이었다. 과당의 경우에는 연육, 산약, 백복령, 검인의 순으로 그 함량이 높아 서로 유의적인 차이를 보였다. 백복령과 검인의 자당 함량은 같은 수준, 산약과 연육의 자당 함량은 서로 같은 수준으로 산약과 연육의 자당 함량이 백복령과 검인의 함량보다

<Table 2> Proximate nutritional composition of oriental medicinal plants. (%)

Material	Moisture	Crude Protein	Crude Lipid	Crude Ash	Carbohydrate
<i>Poria cocos</i>	4.69 ± 1.24 ^{1a}	4.98 ± 0.94 ^a	0.78 ± 0.04 ^a	2.35 ± 0.56	87.20 ± 10.41 ^a
<i>Dioscorea opposita</i>	7.77 ± 1.32 ^b	8.57 ± 1.05 ^b	0.98 ± 0.05 ^a	2.97 ± 0.81	79.71 ± 7.93 ^a
<i>Nelumbo nucifera</i>	8.57 ± 1.11 ^b	21.0 ± 3.21 ^c	2.01 ± 0.42 ^b	2.67 ± 0.94	65.75 ± 2.97 ^b
<i>Euryale ferox</i>	4.23 ± 0.11 ^a	8.62 ± 1.00 ^b	8.24 ± 0.15 ^c	3.00 ± 0.87	75.97 ± 8.90 ^a

¹⁾ Values are mean ± SD, Alphabet : Means with a same letter a column is not significantly different at p<0.05.

<Table 3> Mineral contents of oriental medicinal plants. (mg/100g)

Material	Na	Ca	K	Mg	p
<i>Poria cocos</i>	4.5 ± 1.1 ^{1a}	23.1 ± 1.6 ^a	99.2 ± 10.2 ^a	28.7 ± 1.1 ^a	198.8 ± 10.4
<i>Dioscorea opposita</i>	13.7 ± 2.4 ^b	36.6 ± 1.2 ^b	589.7 ± 35.1 ^b	15.2 ± 2.4 ^a	173.4 ± 19.1
<i>Nelumbo nucifera</i>	11.7 ± 0.7 ^b	88.1 ± 3.3 ^c	666.2 ± 53.2 ^b	99.3 ± 10.1 ^b	222.8 ± 12.7
<i>Euryale ferox</i>	16.7 ± 7.7 ^b	98.4 ± 1.7 ^c	121.6 ± 10.3 ^a	84.2 ± 8.8 ^b	242.6 ± 3.7

¹⁾ Values are mean ± SD, Alphabet : Means with a same letter a column is not significantly different at p<0.05.

<Table 4> Free sugar contents of oriental medicinal plants. (g/100g)

Material	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose
<i>Poria cocos</i>	669.7 ± 9.0 ^{1a}	651.1 ± 42.3 ^a	259.7 ± 11.5 ^a	987.5 ± 12.8 ^a
<i>Dioscorea opposita</i>	512.4 ± 2.3 ^a	1235.4 ± 100.3 ^b	1348.7 ± 70.5 ^b	2895.4 ± 56.8 ^b
<i>Nelumbo nucifera</i>	542.1 ± 32.1 ^a	1556.7 ± 99.8 ^b	1204.7 ± 65.2 ^b	988.8 ± 57.3 ^a
<i>Euryale ferox</i>	168.9 ± 11.30 ^b	428.9 ± 55.5 ^c	251.8 ± 4.88 ^a	123.8 ± 5.6 ^c

¹⁾ Values are mean ± SD, Alphabet : Means with a same letter a column is not significantly different at p<0.05.

<Table 5> Antioxidative activity of oriental medicinal plants. (%)

Material	DPPH radical scavenging activity	ABTS radical scavenging activity	SOD-like activity
<i>Poria cocos</i>	38.25 ± 6.57 ^{1a}	41.35 ± 2.78 ^a	35.24 ± 10.10 ^a
<i>Dioscorea opposita</i>	43.20 ± 2.35 ^a	40.01 ± 3.00 ^a	39.97 ± 8.87 ^a
<i>Nelumbo nucifera</i>	48.59 ± 6.17 ^a	39.58 ± 1.07 ^a	40.12 ± 3.33 ^a
<i>Euryale ferox</i>	98.88 ± 11.2 ^b	83.32 ± 2.36 ^b	67.57 ± 4.45 ^b

¹⁾ Values are mean ± SD, Alphabet : Means with a same letter a column is not significantly at different at p<0.05.

유의적으로 높았다. 산약의 맥아당 함량은 4가지 재료중 가장 높았고 백복령, 연육의 맥아당 함량은 산약보다는 유의적으로 낮은 수준이었다. 검인의 맥아당 함량은 4가지 재료중 가장 그 함량이 낮았고 백복령과 연육보다는 검인보다 유의적으로 높은 수준이었으며 산약의 맥아당 함량이 4가지 재료중 가장 높은 수준으로 분석되었다.

3.3 항산화 활성

4가지 재료의 항산화활성은 <Table 5>에 정리하였다.

4가지 재료의 항산화활성을 알아보기 위해 3가지 방법을 활용하였다. DPPH 라디칼 소거능을 통한 항산화 활성 정도는 검인의 활성이 약 98.88%로 백복령, 산약 및 연육의 38.25%, 43.20% 및 48.59%보다 유의적으로 그 활성이 높게 나타났다. 또한 ABTS 라디칼 소거능의 경우 백복령 41.5%, 산약 40.01% 및 연육 39.58%이었고 검인은 83.32%로 나타나 검인의 활성이 다른 3가지 재료보다 유의적으로 큰 것으로 나타났다. SOD 유사활성은 검인 67.57%로 백복령 35.24%, 산약 39.97% 및 연육 40.12%보다 유의적으로 항산화 활성이 큰것으로 분석되었다. 인체내의 대사과정에서 생성되는 활성산소가 체내에 축적되어 세포막의 불포화지방산에 대해 산화반응을 일으켜 체내 과산화 지질을 생성하여 인체 기능을 저하시키고 노화 및 여러 질환을 유발한다[14].

그러나 인체는 superoxide dismutase(SOD), catalase, glutathione peroxidase 등의 항산화 효소를 가지고 있어 활성산소를 제거하여 산화와 항산화의 균형을 유지하면서 인체를 산화적 스트레스로부터 보호한다[15].

본 실험에 사용한 재료들은 항산화 활성이 기대되는 재료들로 현대인들에게 적정 농도, 적절한 형태로 활용되어 천연 생약제의 기능성을 확보한 건강식품의 개발에 활용되어질 수 있으리라 사료된다. 약용식물의 항산화

활성 연구[16, 17]에서도 일반 식재료보다 높은 항산화 활성을 보고하면서 식품원료로의 활용을 제안하였으며 이런 재료들은 오랜 기간 한의학에서 질환 치료의 목적으로 사용되어 왔으나 그 어떤 자원보다 건강증진, 질병 예방 및 치료의 가능성이 높은 재료로 향후 활용이 기대된다는 보고들이 최근 많이 제시되고 있어[18, 19] 향후 생약자원들의 식품소재로의 활용이 기대된다.

4. 고찰

최근에 한약자원의 생리활성 성분에 관한 연구, 일반 영양성분 등에 관한 분석결과 뿐 아니라 동양 식품학 원리인 기미(氣味, Qi & flavor)에 기반한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

본 연구는 식품으로 사용이 허용된 생약재료들에 대해 서양의 식품영양학에 기초한 영양성분 및 항산화활성을 분석하여 그 섭취효능을 정리하고 동시에 동양의 기미론 원리에 기초한 섭취효능을 분석하여 동·서 융합적인 특성과 효능을 분석해 보고자 진행되었다.

동양의 기미론에 근거할 때 4가지 재료 모두 고문헌에서 제시한대로 소화기관 건강증진에 효과적인 재료로 판단되며 서양의 영양성분 함량으로 그 효능을 판단한다면 인과 탄수화물의 함량이 높은 탄수화물 급원식품이며 널리 사용되는 일반 식품류들에 비해 항산화활성이 다소 높다는 특징을 가진다는 결론을 내릴 수 있다.

따라서 영양성분만으로는 비위 즉 소화기능을 증진하는 효능을 표현할 수 없는 한계를 가지게 된다. 따라서 향후 동·서 식품학 기초원리를 융합한 식품의 접근을 기반으로 하는 식품개발이나 식생활 교육의 필요성이 있다고 보여진다.

본 연구는 동양 식품영양학의 원리와 영양가치를 이해하여 식품의 효능이나 섭취방안에 대한 융·복합적 접근 대한 인식 전환의 필요성을 제기한 연구로 사료된다.

한편, 국민들의 적절한 건강 및 영양관리를 위해서는 단순 정보의 검색 뿐 아니라 영양관리에 활용되어질 수 있도록 좀 더 표준화된 식품성분표의 확립이 필요할 것으로 사료되며 동시에 기미론에 기초한 식품의 기능이나 섭취효능을 식생활에 활용할 수 있는 소프트웨어의 개발 및 웹기반의 다양한 활용프로그램의 개발[20,21]이 이루어져서 우리나라 전통음식을 제대로 이해하고 그 우수성을 올바르게 표현할 수 있는 모형이 제시되고 국민들의 건강증진을 위한 식생활 모델이 구축되기를 기대해 본다.

ACKNOWLEDGMENTS

This paper was supported by Research Funds of Kwangju Women's University in 2016

REFERENCES

[1] S. H. Park, "Effects of Yak-sun tea from oriental herbs for serum lipid levels and oxidative stress in hyperlipidemic women", *Korean J. Oriental Physiology & Pathology*, Vol. 20, pp. 1180~1189, 2006.

[2] S. H. Park, "Qi-Flavor theory' meaning and food characteristics of oriental medicinal materials with clear heat effect", *Korean Society of Food Culture*, Vo 31, pp. 42~50, 2016.

[3] K. S. Ahn, "The essence of oriental medicine", Sonamoo Publishing Co., Seoul, pp. 11~54, 1999.

[4] J. S. Kim, "Universalizing Korean food", *Korean J Food Culture*, Vol. 20, pp. 499~507, 2005.

[5] H. K. Chung, M. H. Kim, H.R. Kim, H. J. Chung, N. Woo, "Developing a healthy Korean food menu through *Sikryocharyo*", *Korean J Food & Nutr*, Vol. 24, pp.37~53, 2011.

[6] J. Y. Lee, K. H. Kim, B. C. Kim, "Bibliographic study on the origin", *The Journal of Applied Oriental Medicine*, pp.59~69, 2005.

[7] I. R. Kim, "A study on the literal research Kimi-theory", *Korean J Ori Med.*, Vol. 3, pp. 169~181, 1997.

[8] Association of Official Analytical Chemists, "Association of Official Methods of Analysis (15th-ed)", pp. 788, 1990.

[9] Association of Official Analytical Chemists, "Association of Official Methods of Analysis(16th-ed)", pp. 20, 1995.

[10] M. L. Richmond, S. C. Brandao, J. I. Gray, P. Markakis, C.M. Stine, "Analysis of simple sugar and sorbitol in fruit by HPLC", *J Agri. Food Chem.*, Vol 29, pp. 4~7, 1981.

[11] Blois, "Antioxidant determination by the use of a stable free radical", *Nature*, Vol 26, p 199, 1958.

[12] M. I. Cho, "The nutrition composition and antioxidant activity from *Undarioposis peterseniana*", *Ocean Polar Res*, Vol 35, pp. 273 ~280, 2013.

[13] S. Marklund, G. Marklund, "Involvement of superoxide amino radical in the oxidation of pyrogallol and a convenient assay for superoxide dismutase", *Eur. J. Biochem*, Vol 47, pp. 468~474, 1975.

[14] B. Halliwell, J.M.C. Gutteridge, C.E. Cross, "Free radicals, antioxidants and human disease", *J Lab Clin Med*, Vol 119, pp. 598~620, 1992.

[15] T. Finkel, N.J. Holbrook, "Oxidants, oxidative stress and the biology of aging", *Nature*, Vol 408, pp. 239~247, 2002.

[16] S. E. Lee, N. S. Seung, C. G. Park, J. S. Seong, "Screening for antioxidative activity of oriental medicinal plant materials", *Korean J Medicinal Crop Sci*, Vol 10, pp. 171~176, 2002.

[17] M. L. Cho, J. S. Lee, S. Lee, Y. K. Son, C. H. Bae, *Korean J Food Nutr*, Vol 28, pp. 1098~1106, 2015.

[18] E. Y. Joo, C. S. Park, "Antioxidative and fibrinolytic activities of several medicinal plants extracts", *Kor J Herbology*, Vol 25, pp. 53~60, 2010.

[19] Y. R. Song, B. U. Lim, G. S. Song, S.H. Baik, "Quality characteristics and antioxidant activity of *Makgeolli* supplemented with Omija berries", *Korean J FOOD SCI TECHNOL*, Vol 47, pp. 328~335, 2015.

- [20] Seong-Hoon Lee, Dong-Woo Lee, "Actual Cases for Smart Fusion Industry based on Internet of Thing", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 7 No. 2, pp. 1-6, 2016.
- [21] Yun-Young Sok, Seok-Hun Kim, "Development of Integrated Infant Care Management App Prototype System in Mobile Environments", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 7 No. 1, pp. 31-36, 2016.

박 성 혜(Park, Sung Hye)



- 1996년 2월 : 성신여자대학교 식품영양학과(이학박사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 광주여자대학교 식품영양학과 조교수
- 관심분야 : 임상영양학, 지역식품개발, 약선식료학
- E-Mail : psh0528@kwu.ac.kr