

# 상기생, 진피, 국화, 맥문동 혼합물의 혈관이완 활성 및 안전성에 관한 융복합 연구

김민숙\*, 박성혜\*\*, 박해령\*\*\*

명지대학교 산업대학원 식품양생학과\*, 광주여자대학교 식품영양학과\*\*, 광주여자대학교 교양교직과정부\*\*\*

## Convergence Studies Vascular Relaxation and Safty Evaluation in *Viscum Coloratumma*, *Chrysanthemum Morifolium*, *Citri Percarpium*, and *Ophiopoginis Radix* Mixture

Min-Sook Kim\*, Sung-Hye Park\*\*, Hae-Ryoung Park\*\*\*

Dept. of Diets & Health Care, Graduate School of Industry, Myongji University\*

Dept. of Food and Nutrition Kwangju Women's University\*\*

Division of Liberal Arts & Teacher Training, Kwangju Women's University\*\*\*

요 약 본 연구는 상기생, 진피, 국화 및 맥문동 혼합물이 혈관건강을 증진 시킬 수 있는 건강차를 개발하는데 기초 자료를 확보하고자 한다. 이에 따라 상기생, 진피, 국화 및 맥문동의 혼합 조성물이 농도별로 수축혈관에 미치는 영향과 농도에 따른 조성물이 세포생존율에 미치는 영향을 통해 안정성을 검증하였다. 조성물의 농도가 높을수록 혈관의 이완효과가 큰 것으로 나타났으며, 본 조성물이 혈관의 수축·이완에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 또한 세포생존율이 대조군보다 높게 나타나 정상 간과 신장 세포의 성장에 유의한 경향을 보임을 알 수 있었다. 본 연구의 결과는 향후 한약자원을 활용한 차별화된 건강차 개발의 기초자료이며, 개발된 차로 혈관 수축을 억제 기전연구가 이루어진다면 동양의 한약자원을 활용한 현대화된 분석법을 통해 융복합적 방법으로 건강차 개발에 기초자료로 제공하고자 한다.

주제어 : 국화, 맥문동, 상기생, 진피, 융복합, 혈관 이완 활성

**Abstract** This study was designed to secure the basis for developing the health tea that may help promote healthy blood vessels by natural herbal ingredients formulated in accordance with the basic principles of oriental medicinal materials. We investigated the vessels contracted by concentrations and safety assessment carried out by the cell viability of *Taraaci Herba*, *Cnidii Rhizoma*, *Citri Percarpium*, and *Ophiopoginis Radix* composition and concentration. We found cell survival rate was higher than the control group, showing a beneficial trend in the growth of normal liver and kidney cells. As a result, this study will be the basis to develop the health tea differentiated in the future Chinese medicine resources. Medicinal resources will be health tea based on clinical trials utilizing herbal western and oriental medicine convergence principle and vascular relaxation mechanism. And this study tried to make health tea industrialization possible.

**Key Words** : Convergence, *Citri Percarpium*, *Ophiopoginis Radix*, *Viscum Coloratumma*, *Chrysanthemum Morifolium*, Vascular relaxation

Received 2 August 2016, Revised 2 September 2016

Accepted 20 September 2016, Published 28 September 2016

Corresponding Author: Hae-Ryoung Park(Division of Liberal Arts & Teacher Training, Kwangju Women's University)  
Email: hrpark@kwu.ac.kr

ISSN: 1738-1916

© 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.

## 1. 서론

건강한 생활을 유지하기 위한 방법 중 하나인 음식은 사회구조와 경제성장에 따라 다양해지고 있다. 또한 다양한 음식 섭취로 인해 건강을 해치는 요인도 점점 증가되고 있는 현실이다[1].

질병의 유형도 식생활 변화에서 유래되는 생활습관병이 많은 비중을 차지하고 있어 이를 예방·치료하기 위해서는 약물 이외에도 식생활의 변화가 요구되며 이에 따라 무엇을 먹을 것 인가에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다[2]. 특히 식물자원들의 성분과 기능에 관한 연구가 매우 활발히 이루어지고 있으며 이를 바탕으로 건강식품, 기능성 식품 및 기능지향식품 등의 이름으로 소개되고 있다[3]. 그러나 고가의 비용과 효능에 대한 논란으로 관리체계가 더욱 강화되어야 하는 현실이며 따라서 건강지향시대에 국민들이 효과적으로 식생활에 활용할 수 있는 다채로운 건강 증진 식품의 개발이 필요하다고 사료된다.

고령화 사회로의 진입과 함께 대사증후군을 시작으로 암, 고혈압, 동맥경화증 및 당뇨병 등이 주요 사망원인으로 대두되고 있고[4], 동맥경화증이 가장 큰 비중을 차지하고 있으며 혈중 콜레스테롤과 중성지방 농도가 비정상적으로 높은 상태인 고지혈증은 고혈압, 흡연함께 혈관질환의 3대 위험인자로 보고되어 있다[5].

혈관의 이완은 내피세포 의존성 이완과 내피세포 비의존성 이완으로 구별되며, 이는 Endothelium Derived Relaxing Factor (EDRF)에 의한 것이다[6]. 내피세포 의존형 이완은 이완물질의 분비에 의해 내피세포가 제거된 혈관에서 acetylcholin에 의한 혈관이완은 전혀 나타나지 않으며 내피세포 비의존성 이완제로는 acetylcholin, ADP, serotonin, 그리고 bradykinin 등이 있다[7].

내피세포(Endothelium)는 혈관의 강도조절에 중요한 역할을 하며 다양한 물리적 자극과 화학적 물질에 의하여 혈관을 수축 또는 이완시키는 물질을 유리하게 된다[8].

혈관의 이완작용이 내피세포(endothelium)에 의존하여 나타난 것은 주로 eNOS에 의한 NO의 생성, 즉, NO는 여러 가지 자극에 의하여 endothelium에서 L-arginine으로부터 분비되고 주위의 평활근으로 분산되어 guanylate cyclase를 활성화시키며[9], guanylate cyclase는 GTP를

cGMP로 전환시키고 평활근의 Ca<sup>2+</sup>을 감소시켜 이완작용을 나타내게 된다[10].

NO 이외의 또 다른 혈관의 이완작용은 prostanoid의 일종인 prostacyclin과 Endothelium Derived Hyperpolarising Factor (EDHF)가 있는데, EDHF를 통한 이완작용은 NO의 작용이 억제되었을 때 보상적으로 나타나며 그 기전은 평활근 세포막의 potassium channel을 열어서 과분극을 유도하여 혈관을 이완시킨다고 보고되어 있다[11].

본 연구에는 동양의학 원리에 기초하여 혈관 개선효과를 가질 수 있는 재료들 중에서 향후 차로 개발하기 위한 관능적 특성을 고려하여 상기생(*Viscum coloratum*), 국화(*Chrysanthemum morifolium*), 진피(*Citri Percarpium*) 및 맥문동(*Ophiopogonis Radix*)을 배합하여 혼합물을 만들어 본 연구의 실험 재료로 하였다. 위 조성을 이용한 배합비율은 특허출원 중에 있다. 본 연구에서 구성한 조성물이 현대의학의 실험 방법을 통해 혈관 수축정도에 미치는 영향을 융복합적 방법을 활용하여 분석해보고자 한다.

혈관개선에 대한 기능성을 평가하고, 동시에 한약재 조성물의 기본적인 안전성 평가를 통해 안전성이 확보된 혈관개선용 건강차 및 음료 등을 개발을 위한 기초자료를 확보하고자 한다. 향후 본 결과를 토대로 건강차를 개발하고 식품영양학적 및 관능적 특성 분석 및 임상실험을 통해 현대인들이 혈관건강을 위해 활용할 수 기초자료로 제공하고자 한다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 조성물의 재료

본 연구에서는 혈관기능을 조절하는데 활용이 가능한 건강차를 고안하기 위해 1차적으로 구성 재료 조성물에 대한 연구를 수행하였다. 본 연구에서 사용한 재료는 2015년 3월 전라남도 OO군에 위치한 전라남도생약협회 판매장에서 구매하여 사용하였다.

조성물 재료는 상기생(*Viscum coloratum*), 국화(*Chrysanthemum morifolium*), 진피(*Citri Percarpium*) 및 맥문동(*Ophiopogonis Radix*)으로 본초학적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Characteristics of Oriental Medicines.

	Qi	Flavor	Entered Channels
<i>Viscum Coloratum</i>	neutral	sweet, bitter	liver, kidney
<i>Chrysanthem Morifolium</i>	cool	bitter, sweet	Lung, liver,
<i>Citri Percarpium</i>	cold	bitter	liver
<i>Ophiopogonis Radix</i>	cold	bitter, sweet	heart, lung

## 2.2 조성물의 안전성 평가

한국 세포주 은행(KCLB)에서 분양받은 간 정상세포(NCTC clone 1469)과 신장 정상세포(VERO)을 각각  $3.23 \times 10^5$  cell/well,  $4.60 \times 10^4$  cell/well로 조정 한 후 96 well plate에 분주하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> 배양기에서 24시간 동안 배양하였다.

안전성 평가를 위해 신장 정상세포(VERO 76)과 간 정상세포(NCTC)를 이용하여 MTT assay [3-(4,5-dimethyliazol-2-yl)-2,5-diphenyl-tetrazolium bromide] 와 NR(Neutral Red) assay를 실시하였다[12].

배양한 상등액을 제거한 후 농도별로 준비된 시료인 10 µl, 20 µl, 40 µl, 그리고 80 µl/200 µl 배양액과 DMSO에 1차 희석시켜서 0.0017 µl, 0.00425 µl, 그리고 0.0085 µl/200 µl 배양액을 처리하고 24시간 배양하였다.

### 2.2.1 MTT assay

상등액을 제거하고 50 µl의 MTT 용액(5 mg/ml)을 넣고 4시간 후에 MTT용액을 제거한 후 DMSO를 100 µl를 가하여 실온에서 5~10분 동안 혼합하여 540 nm에서 ELISA reader(Power Wave X, Bio-Tek Instruments, USA)로 흡광도를 측정하여 세포생존율(%)을 계산하였다[13].

### 2.2.2 NR(Neutral Red) assay

상등액을 제거하고 50 µl의 NR 용액(4 mg/ml) 200 µl를 가하여 3시간 배양한 후 NR 용액을 제거하고 1% acetic acid, 50% ethanol을 200 µl를 가하여 실온에서 5~10분 동안 혼합한 후 540 nm에서 ELISA reader(Power Wave X, Bio-Tek Instruments, USA)로 흡광도를 측정하여 세포생존율(%)을 계산하였다[13].

## 2.3 조성물이 수축된 혈관의 이완효과 측정

### 2.3.1 실험동물준비

260g(257~262g)내외의 Sprague-Dawley계 수컷 흰 쥐를 항온항습장치가 내장된 실험실내에서 일반 고형사료(삼양유지사료, 한국)와 물을 충분히 주면서 15일간 적응시킨 후 혈관 실험에 사용하였다.

### 2.3.2 혈관 이완 효과 측정

혈관분리 및 physiological recording 하기 위해 동물을 밀폐된 케이지에 넣고 CO<sub>2</sub> 가스를 주입하여 질식사시킨 후 두부를 절개하여 대동맥을 적출하여 산소를 녹인 Kreb's 용액에 담근 후 혈관이 손상되지 않도록 크기가 2~3 mm가 되도록 수조내 현수하였다.

수조의 조성은 의해 Kreb's-Henseleit bicarbonate buffer solution으로 사용하였고, 115 mM NaCl, 22.0 mM NaHCO<sub>3</sub>, 4.6mM KCl, 1.0 mM NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1.2 mM NgSO<sub>4</sub>, 그리고 11.0 mM glucose로 사용하였다[14].

대동맥의 수축력은 혈관을 isometric transducer에 연결하여 1.5g의 resting tension을 가하였고 근육수축력은 polygraph(Grase 7E, Quincy, USA)를 이용하여 기록하였다[15].

### 2.3.2 Phenylephrine으로 수축시킨 혈관에 대한 효과

실험동물의 대동맥에 phenylephrine을 0.1 µM농도로 투여하여 수축된 혈관의 수축력을 100%로 하였고, 수조내의 농도는 조성물 농도를 20, 40, 60, 80 및 100 µl/ml가 되도록 처리하였다.

시작 전에 phenylephrine( $10^{-7}$  M)으로 혈관을 수축시키고 5분 후 평활근 이완작용을 하는 acetylcholin 시약( $10^{-6}$  M)을 넣고 5~10분 방치 후 이완율 90% 이상된 혈관을 실험에 사용하였다[15].

## 2.4 결과의 통계처리

SAS Package(Statistical analysis system, Version 9.1, SAS Institute Inc.)를 이용하여 분석하였다. 안전성 평가는 평균 ± 표준편차, 혈관실험 결과는 평균 ± 표준오차로 정리하였으며 각 농도간의 유의적인 차이는 ANOVA test로, 유의적인 차이는 Duncan' multiple range test로 p<0.05 수준에서 분석하였다.

### 3. 결과

#### 3.1 조성물이 정성세포에 미치는 영향

상기생(*Viscum coloratum*), 국화(*Chrysanthemum morifolium*), 진피(*Citri Percarpium*) 및 맥문동(*Ophiopogonis Radix*)으로 구성된 조성물을 10 µl/200 ml, 20 µl/200 ml, 40 µl/200 ml, 그리고 80 µl/200 ml 등의 농도로 간 정상세포(VERO 76), 신장 정상세포(NCTC)에 처리하였을 때 생존에 부정적인 영향을 미치지 않았고, 세포생존율은 대조군보다 높게 나타나 신장 정상세포와 간 정상세포의 세포성장에 유의한 경향을 보임을 알 수 있었다.

본 결과는 한약재 독성 우려에 대한 부분을 해소하는 결과로 향후 건강차를 만들기에 적합한 혼합조성물이라 판단되었다.

MTT와 NR assay에 의한 세포생존율의 결과는 <Table 2>와 같다.

<Table 2> Cell Growth and Viability of Oriental Medicine

Treatment		Cell Viability (%) by MTT	
		VERO	NCTC
Control		100.0 ± 0.5 <sup>1a</sup>	100.0 ± 1.0 <sup>a</sup>
Medium	10 µl/200 ml	118.2 ± 9.2 <sup>a</sup>	145.9 ± 9.8 <sup>b</sup>
	20 µl/200 ml	131.5 ± 1.2 <sup>b</sup>	175.6 ± 10.2 <sup>b</sup>
	40 µl/200 ml	156.8 ± 3.8 <sup>b</sup>	188.9 ± 5.4 <sup>b</sup>
	80 µl/200 ml	164.7 ± 5.7 <sup>c</sup>	210.8 ± 7.5 <sup>c</sup>

Treatment		Cell Viability (%) by NR	
		VERO	NCTC
Control		100.0 ± 0.4 <sup>a</sup>	100.0 ± 0.2 <sup>a</sup>
Medium	10 µl/200 ml	118.4 ± 2.5 <sup>a</sup>	124.0 ± 3.8 <sup>b</sup>
	20 µl/200 ml	124.0 ± 2.0 <sup>a</sup>	144.7 ± 2.7 <sup>b</sup>
	40 µl/200 ml	135.1 ± 3.1 <sup>b</sup>	153.2 ± 10.4 <sup>b</sup>
	80 µl/200 ml	152.7 ± 2.8 <sup>b</sup>	198.7 ± 6.7 <sup>c</sup>

1) Ratio of existence (%)  
 2) 3-(4,5-dimethyliazol-2-yl)-2,5-diphenyl-tetrazolium bromide  
 3) Neutral Red  
 Alphabet : Means with a same letter a column is not significantly different at p<0.05.

#### 3.2 조성물이 혈관의 수축정도에 미치는 영향

적출 동맥에 0.1 µM phenylephrine을 투여하여 혈관을 수축시켜 이때의 수축력을 100%로 하였고, 조성물의 농도에 따라 수축력을 관찰하였다. 그 결과 대동맥의 수축력은 시료 농도 즉, 20, 40, 60, 80 및 100 µl/ml 농도에 따라 수축력이 각각 71.25%, 67.87%, 52.47%, 46.33%, 그

리고 40.83%로 나타났다. 조성물의 농도가 높을수록 혈관의 이완효과가 큰 것으로 관찰되어 이 조성물이 혈관의 수축·이완에 영향을 미칠 수 있음을 확인하였다. 이 결과는 향후 혈관개선을 위한 건강차 및 음료로 개발 가능성을 확인할 수 있었고, 조성물이 수축 혈관 개선에 미치는 효과는 <Table 3>과 같다.

<Table 3> Effect of Prescription on the percentage force of isolated Rat Thoracic Aorta

Treatment		Thoracic aorta (% contraction)
phenylephrine (0.1 µM)		100.00 ± 0.1 <sup>1a</sup>
Prescription	20 µl/ml	71.25 ± 5.80 <sup>b</sup>
	40 µl/ml	67.87 ± 4.81 <sup>b</sup>
	60 µl/ml	52.47 ± 5.00 <sup>c</sup>
	80 µl/ml	46.33 ± 4.68 <sup>c</sup>
	100 µl/ml	40.83 ± 5.04 <sup>d</sup>

1) Mean values of % contraction with standard error from 12 experiments are given.  
 Alphabet : Statistically significant compared with phenylephrine 0.1 µM group

### 4. 고찰

생활수준 및 의학수준의 발달로 건강한 삶을 원하는 욕구가 증대되면서 음식의 섭취에 관한 관심이 증대되고 있다. 특히 질병이 발생한 후에 약물치료보다는 건전한 식생활로 질병을 예방하려는 사고가 확대되어가고 있으며 음식을 섭취한다는 개념이 단순한 생명유지 뿐만 아니라 삶의 일부로 생각하기 시작하면서 생체조절기능을 갖춘 식품에 관심이 커지게 되었다.

이런 추세에 따라 다양한 천연물 한약자원이 식품 소재로 많이 활용되고 있으며, 생리활성이나 생체조절기능에 대한 연구도 다양하게 이루어지고 있다[16,17].

특히 생활습관병인 고혈압에 대해 관심이 증대됨으로 인해 혈관개선에 관한 연구가 활발히 이루어졌으며 속추출물이 수축된 대퇴동맥의 이완 효과에 대한 연구 [18], norepinephrin으로 유도된 동맥 혈관의 수축을 80% 이완시킨 효능을 가진 작약감초탕[19], 그리고 포제한 파두의 에탄올 추출물이 수축시킨 흉부대동맥 혈관에 대한 이완효과 [20] 등이 보고되면서 천연 소재의 혈압이나 혈관 개선 효능에 관한 관심이 증가하고 있다.

본 연구에서 사용된 혈관 개선효과를 가질 수 있는 재

료들 중에서 상기생(*Viscum coloratumma*), 국화(*Chrysanthem morifolium*), 진피(*Citri Percarpium*) 및 맥문동(*Ophiopogonis Radix*)을 배합하여 혼합물을 이용하여 혈관개선을 위한 건강차 및 음료로 개발 가능성을 확인할 수 있었고, 조성물이 수축 혈관 개선에 미치는 효과를 입증할 수 있었다.

천연 한방제재의 추출물과 분획별 추출물이 수축된 혈관의 이완효과에 대한 선행 연구결과는 최근 다양한 융복합 소재개발을 위한 연구방법들로 인해 혈관개선을 위한 기능성식품 개발 소재를 발굴하는 연구가 지속적으로 이루어 질 것이다.

본 연구에서는 향후 혈관개선을 위한 건강차의 개발을 위한 기초연구로 동양의학적 기미론을 토대로 4 가지 한방재료를 일정 비율로 배합된 조성물의 혈관개선을 측정 한 결과 20 µl/ml의 농도에서부터 혈관수축 현상이 완화된 결과를 보였으며 농도 의존적으로 혈관수축 정도는 낮아진 것으로 나타났다. 본 결과는 한약자원을 융복합 연구를 통해서 차나 음료로 적용시켜 차별화된 건강차 및 음료로 개발의 기초자료로 활용하고자 한다. 향후 혈관 수축을 억제 기전과 개발된 차의 임상실험이 이루어진다면 한약재를 활용한 건강차의 산업화 및 융복합 연구가 활발히 이루어질 가능성이 충분하다고 사료된다.

## 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] W. J. Kim, H. E. Cho, S. H. Park, "Nutritional characteristics and stability in cell of the Yac-sun tea for coronary heart disease", *Korean J. Oriental Physiology & Pathology*, Vol. 21, pp. 219-225, 2007.
- [3] S. H. Park, H. S. Hwang, J. H. Han, "Development of drink from composition ith medicinal plants and evaluation of its physiological function", *The Korean Journal of Nutrition*, Vol. 37, pp. 364-372, 2004.
- [4] J. L. Goldstein, H. G. Schott, W. R. Hazzard, E. L. Bierman, A. G. Motuisky, "Hyperlipidemia in coronary disease", *J. Clin. Invest*, Vol. 52, pp. 219-225, 2007.
- [5] H. N. Hodis, W. J. Mack, L. Labree, R. H. Selzer, "Reduction in carotid arterial wall thickness using lovastatin and dietary therapy", *Ann Intern Med*, Vol. 124, pp. 548-556, 1996.
- [6] R. F. Furchgott, J. V. Zawadzki, "The obligatory role of endothelial cells in the relaxation of arterial smooth muscle by acetylcholin", *Nature*, Vol. 288, pp. 373-376, 1980.
- [7] L. J. Lgnarro, "Endothelium-derived nitric oxide action and properties", *FASEB*, Vol. 3, pp. 31-36, 1989.
- [8] P. M. Vanhoutte, H. Shimokawa, "Endothelium-derived relaxing actor and coronary vasopressin", *Circulation*, Vol. 80, pp. 1-9, 1989.
- [9] K. Hadake, I. Wakabayashi, "Endothelium -dependent relaxation resistant to NG-nitro -L-arginine in rat aorta", *Eur J Pharm*, Vol. 274, pp. 25-32, 1995.
- [10] P. Hardy, D. Abran, X. Hou, I. K. G. Lahaie, P. Asselim, D. R. Varma, S. Chemtob, "A major role for prostaglandin in nitric oxide-induced ocular vasorelaxtion in the pig", *Circu Res*, Vol. 83, pp. 721-729, 1998.
- [11] M. Hecker, "Endothelium-derived hyperpolarizing factor or fiction?", *Physiological Science*, Vol. 15, pp. 1-5, 2000.
- [12] Y. H. Yun, K. S. Kim, H. Y. Oh, B. S. Yu, K. Y. Kim, "A screening of 5speices essential oil's safety by the observation of cytotoxicity and morphological change on cells", *J Kor Soc Cosm*, Vol. 14, pp. 1006-1014, 2008.
- [13] F. D. Dnizot, L. Rita, "Rapid colorimetric assay for cell growth and survival", *J Immunol Methods*, Vol. 22, pp. 271-277, 1986.
- [14] P. J. M. Palmer, A. G. Ferrige, S. Monacada, "Nitric oxide release accounts for biology activity of Endothelium derived relaxing factor", *Nature*, Vol. 327, pp. 524-526, 1990.
- [15] J. H. Han, Y. J. Song, S. H. Park, "Development of drink from composition with medicinal plants and

evaluation of its physiological function in aorta relaxation", Korean J. Oriental Physiology & Pathology, Vol. 18, pp. 1078-1082, 2004.

- [16] J. G. Hwang, J. K. Yun, K. H. Han, E. J. Do, J. S. Lee, E. J. Lee, J. B. Kim, M. R. Kim, "Anti-oxidation and anti-afing effect of Mixed ectract from Korean medicinal herbs", Korean J Herbology, Vol. 26, pp. 111-117, 2011.
- [17] J. Y. Lim, Y. S. Yi, Y. H. Lim, "Biological and antifungal activity of herbal plant extracts against *Candida* Speices", Korean J Microbial Biotechnol, Vol. 37, pp. 42-48, 2009.
- [18] S. S. Lim, J. H. Lee, "Biological activity of the soluble extracts from *Artemisia princeps* var orientalis acted on cardiovascular system", Korean J Nutr, Vol. 30, pp. 634-638, 1997.
- [19] Y. S. Lee, H. C. Kim, E. H. Whang, S. K. Jo, I. G. Lim, J. H. Han, "Study on the effect of *Jakyakgamchotang*", Korean J Oriental Physiology & Pathology, Vol. 17, pp. 493-498, 2003.
- [20] W. S. Park, H. H. Kim, D. K. Ahn, H. Y. Choi, "Vasoconstriction effect of Crotonis Fructus extracts", Korean J Herbology, Vol. 17, pp. 167-174, 2002.

박 해령(Park, Hae Ryoung)



- 2010년 2월 : 전남대학교 뇌과학협동과정 (이학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 광주여자대학교 교양교직과정부 조교수
- 관심분야 : 생화학, 분자생물학, 의학 미생물, 예방치의학, 구강보건의학
- E-Mail : hrpark@kwu.ac.kr

김 민 숙(Kim, Min Sook)



- 2016년 8월 : 명지대학교 산업대학원 식품양생학과 한방약선전공 (약선학석사)
- 관심분야 : 동양영양학, 노인영양, 기미론
- E-Mail : ms01201@naver.com

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