

# 명월초 추출물의 항염 효과에 대한 연구

진형주\*, 권혜진\*\*

장안대학교 식품영양과\*, 송실대학교 화학공학과\*\*

## Anti-inflammation Effect of Gynura Procumbens extract

Hyeong-Ju Jeon\*, Hye-Jin Kwon\*\*

Dep. of Food and Nutrition, Jangan University, Hwaseong 18331, Korea\*

Dep. of Chemical Engineering, Soongsil University, Seoul 06978, Korea\*\*

요 약 본 연구는 명월초 추출물의 Nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells (NF- $\kappa$ B)의 농도 및 Nitric Oxide(NO) 측정을 통하여 현대인들의 피부염증 및 감염질환 예방에 도움이 되는 천연원료 개발을 위하여 수행하였다. 명월초 추출물의 cytosol과 nucleus의 분리과정을 거쳐 Human Dermal Fibroblasts(HDF cell)을 이용하여 다양한 염증조절 인자 중 대표적인 NF- $\kappa$ B 농도를 측정하였고 RAW264.7 세포에 대하여 신경전달 매개체로 피부면역 반응에 중요한 역할을 하는 NO의 양을 분석하였다. 명월초 추출물을 투여한 결과, NF- $\kappa$ B의 단백질과 mRNA 밴드가 감소하여 명월초의 항염 효과가 피부염증 및 질환예방에 효과가 있을 것으로 기대할 수 있었다. 또한 명월초 추출물의 농도가 증가함에 따라 NO는 유의적으로 감소하여 농도 의존적 결과를 보였다. 따라서, 향후 임상적 측면에서의 더 세밀한 항염 효과에 대한 연구가 지속된다면 명월초는 식품으로 뿐 아니라 화장품 등 현대인들이 넓게 적용할 수 있는 융합소재로 이용될 수 있으리라 사료된다.

주제어 : 명월초, NF- $\kappa$ B농도, NO생성 농도, 항염 효과, 융합소재

**Abstract** This study conducted the research about the positive effects of Gynura Procumbens on preventing dermatitis and infectious diseases the contemporary people have. To do it, this study measured the concentration of NF- $\kappa$ B, the extract of Gynura Procumbens. In this regard, cytosol, the extract of Gynura Procumbens, and nucleus went through the separation process. The concentration of major NF- $\kappa$ B among various factors to control inflammation was measured with the use of HDF cell. Regarding RAW264.7 cell, the amounts of NO to play an important role in reacting the skin immune system as the media of neural transmission were analyzed. The outcome about the extracts of Gynura Procumbens injected show that it can be expected that as the NF- $\kappa$ B protein and mRNA band were reduced, Gynura Procumbens would have anti-inflammatory effects that could contribute to preventing dermatitis and diseases. In addition, the extracts of Gynura Procumbens have significantly reduced NO with their concentration increasing. In other words, Gynura Procumbens are considered to regulate dependently the production of NO in the concentration of extracts. Thus there is an expectation that the more intensive research would be conducted to heal dermatitis. And it is deemed that Gynura Procumbens would be used as materials for cosmetics as well as foods that the contemporary people can widely consume if a more careful research about anti-inflammatory effects would be sustained on a human bodies' clinical level.

**Key Words** : Gynura Procumbens extract, NF- $\kappa$ B, Nitric Oxide, Anti-inflammatory effect, Fusion materials

Received 1 September 2016, Revised 2 October 2016  
Accepted 20 October 2016, Published 28 October 2016  
Corresponding Author: Hye-Jin Kwon  
(Dep. of Chemical Engineering, Soongsil Univ.)  
Email: kwonhj0070@ssu.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

우리 선조들은 예로부터 질병치료를 위한 천연 식용 식물을 의약품 대신으로 이용해 왔다[1]. 최근에는 로하스 및 웰빙에 대한 소비자의 요구를 반영하여 의약품 뿐 아니라 다양한 건강기능 식품과 화장품까지 분야를 넓혀 연구를 진행해 가고 있으며[2], 우리가 일상적으로 섭취하고 있는 식용식물을 대상으로 항산화와 항균 효과 및 항암 작용 등을 탐색하고[3] 이들로부터 분리된 생리활성 물질을 다양한 분야에서 응용하고 있다[4].

명월초(*Gynura Procumbens*)는 열대국화과(Compositae)의 약용작물로 당뇨와 고혈압에 효과가 있고, 피부재생 및 보습기능에 효과가 좋다고 알려져 있다. 명월초의 생리활성 및 항염에 대한 연구를 보면 명월초의 물 추출물이 랫트 모델에서 항고혈압 활성과 항염효과가 있다고 보고 되었다[5]. 항염증은 피부노화와 매우 관련이 깊으며 다양한 염증현상에 의해 진피층을 파괴하는 효소들인 hyaluronidase, elastase, collagenase 등의 발현이 증가하여 피부의 노화 및 주름 형성에 직접적으로 영향을 준다[6]는 연구 결과가 있다. Nuclear factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells(NF- $\kappa$ B)은 대표적인 염증성 세포신호전달인자로 사이토카인(cytokines), 케모카인(chemokines), 그리고 부착성 분자들(adhesion molecules) 등의 염증성 물질들의 유전자를 조절한다[7]. 따라서 NF- $\kappa$ B의 발현수준은 당뇨, 암, 류마티스 관절염 등 다양한 질환뿐만 아니라[8] 피부 염증의 정도를 확인할 수 있는 지시자로서 역할을 할 수 있다[9]. 염증반응은 물리적 또는 화학적으로 유해한 자극 및 물질에 의하여 유발되는 생체조직의 손상에 대항하는 방어반응의 하나로써 Nitric Oxide (NO)는 무기저분자 라디칼로서 신경 전달 기능, 혈액응고 및 혈압조절기능, 암세포에 대항하는 면역기능 등에서의 역할이 알려지고 있다. NO를 생성하는 효소(NOS : nitric oxide synthase)는 정상적인 생리적 기능을 위한 NO 생성을 담당하는 constitutive NOS(cNOS)와 특별한 상황에서 유도되는 inducible NOS(iNOS)의 두 가지로 크게 분류된다[10,11]. iNOS는 평소에는 세포 내에 존재하지 않으나 일단 유도되면 장시간 동안 다량의 Nitric Oxide를 생성한다. 이와 같은 iNOS는 외부상처에 대한 반응 및 염증 같은 면역방어기전의 다양한 과정을 매개하는 cytokine인 interleukin 1이

나 tumor necrosis factor, 염증원인 내 독소 (Lipopoly - saccaride : LPS) 등에 의해 유도되고 gluco - corticoids 에 의해 그 효소의 유도가 저해되는 것으로 알려져 있다 [12,13,14,15]

명월초는 최근 우리나라에서도 그 사용량이 늘어나고 있고 피부노화 및 질병예방을 위한 소재로 관심을 받고 있으나 명월초의 생리활성 및 항염에 대한 연구결과는 미비한 실정이다. 이에 본 연구는 명월초 추출물의 농도를 다르게 하여 HDF cell로 NF- $\kappa$ B의 농도를 측정하고 RAW 246.7 cell에서 Nitric Oxide 생성여부를 분석함으로써 명월초의 항염효과와 그와 관련된 피부질환개선 가능성을 규명하여 화장품 및 다양한 분야에서 활용 가능한 융합소재로서의 기초 자료를 제공하고자 하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1 실험 재료

본 연구에 사용한 명월초(*Gynura Procumbens*)는 생잎을 사용하였으며 '명월초 농장.com'에서 2013년 8월 수확된 것을 구입하여 사용하였다. 표본은 경희대학교 피부생명공학센터 천연물화학 실험실(KHU-1501)에 보관하였다.

### 2.2 실험 설계

#### 2.2.1 Cytosol과 Nucleus 분리과정

Buffer A와 B를 준비하였고, 각 buffer의 조성은 <Table 1>과 같다. Phosphate Buffered Saline(PBS)를 완전히 제거한 lysare에 buffer A를 넣어주고 pipette으로 pellet을 녹였다. 15 min동안 ice에서 lysis하는데 이때 5 min 간격으로 한 번씩 흔들어 주었다. 15 min 후, 10% NP-40을 0.1%가 되도록 넣어주고 inverting 후 3 min 후에 12000 rpm에서 5 min간 원심 분리하였다. 상등액을 새로운 tube에 옮긴 후(이 상등액이 cytosol이다) 남은 pellet은 buffer A 100  $\mu$ L씩 넣고 washing하여 cytosol extract를 완전히 제거하였다. 그 후 buffer B를 넣고 pellet을 풀어준 후, ice에서 1 h 정도 lysis하였다. 그 후 12000 rpm으로 7 min간 원심분리 한 후 상등액을 새로운 tube에 옮겨주었다(이 상등액이 nucleus이다).

&lt;Table 1&gt; The composition of Buffer

Buffer composition	Contents
Buffer A	1 M HEPES 50 $\mu$ L $\rightarrow$ 10 mM 1 M MgCl <sub>2</sub> 27.5 $\mu$ L $\rightarrow$ 1.5 mM 2 M KCl 25 $\mu$ L $\rightarrow$ 10 mM 0.1 M DTT를 25 $\mu$ L $\rightarrow$ 0.5 mM 0.1 M PMSF를 10 $\mu$ L $\rightarrow$ 0.2 mM DDW를 48825 $\mu$ L $\rightarrow$ 5 mL
Buffer B	1 M HEPES 20 $\mu$ L $\rightarrow$ 20 mM 1 M MgCl <sub>2</sub> 1.5 $\mu$ L $\rightarrow$ 1.5 mM 5 M NaCl 84 $\mu$ L $\rightarrow$ 420 mM 0.1 M EDTA 2 $\mu$ L $\rightarrow$ 0.2 mM 100% glycerol 200 $\mu$ L $\rightarrow$ 20% 0.1 M DTT를 5 $\mu$ L $\rightarrow$ 0.5 mM 0.1 M PMSF를 5 $\mu$ L $\rightarrow$ 0.2 mM DDW를 685.5 $\mu$ L $\rightarrow$ 1 mL

### 2.2.2 NF- $\kappa$ B 농도 측정

HDF cell을 6-well plate에 한 well당  $1 \times 10^6/2$  mL로 분주하였다. 24시간 후 명월초 추출물을 Dimethyl sulfoxide (DMSO)에 녹인 후 테스트하고자 하는 농도별로 배양액에 녹여 준비하였다. 세포가 분주되어 있는 6-well plate의 배양액을 제거한 후 제조해 놓은 약물을 각 well에 2 mL씩 첨가하였다. 24 h 후 TNF- $\alpha$  (10 mg/mL)이 되도록 추가로 첨가하였다. 1h 후 배양액을 제거한 후 세포를 모아 8000 rpm으로 원심분리 한 후 상등액을 제거하고 cytosol과 nucleus를 분리하였다. 분리된 세포과쇄액을 bradford법으로 정량한 후 단백질 양을 계산하여 5배 sample buffer와 lysis buffer로 섞어준 후 100°C에서 10 min 간 boiling하였다. Western blot kit를 조립하여 10% gel을 만든 후 적절히 균혀 각 sample을 loading한 후 80 V로 running하였다. Transfer을 위하여 transfer kit에 맞도록 3M paper와 membrane을 놓고 90 V에서 2 h 동안 transfer하였다. 그 후 membrane을 꺼내서 5% skim milk에 1 h 동안 blocking을 하였다. blocking buffer을 제거한 후 primary antibody를 넣고 상온에서 over night incubation하였다. 24시간 후 0.1% TBST를 이용하여 30 min washing 한 후 secondary antibody를 제조하여 2 h 동안 incubation한 후 0.1% TBST를 이용하여 30 min washing하였다. ECL solution을 섞어서 membrane위에 뿌려준 후, film을 이용하여 현상하였다.

### 3.3.3 Nitric Oxide 측정

대식세포 계열 (murine macrophage cell line)인 RAW

264.7 세포에 대하여 DMEM 배지를 이용하여  $1.5 \times 10^6$  cells/mL로 조절한 후 48 well plate에 접종하고, 시료와 LPS(1 $\mu$ g/mL)를 함유한 새로운 배지를 동시에 처리하여 24 h 배양하였다. 생성된 NO의 양을 Griess 시약을 이용하여 세포배양 상등액 100  $\mu$ L와 Griess 시약[1%(w/v) sulfanilamide, 0.1%(w/v) naphthylethylenediamine in 2.5%(v/v) phosphoric acid] 100  $\mu$ L를 혼합하여 96 well plate에서 10min 동안 반응시킨 후 ELISA reader를 이용하여 540 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준농도 곡선은 sodium nitrite(NaNO<sub>2</sub>)를 단계적으로 희석하여 얻었다.

## 3. 연구결과

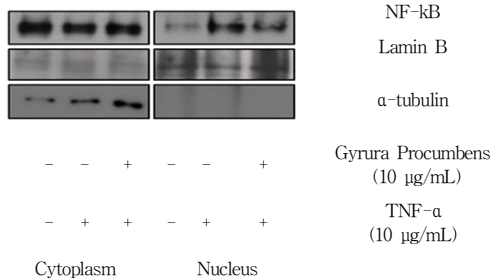
본 연구는 명월초의 항염효과를 알아보기 위하여 명월초의 농도를 다르게 하여 NF- $\kappa$ B 및 Nitric Oxide의 생성정도를 측정하였고, 염증과 관련된 질환예방 및 피부 개선을 위한 소재로서의 항염효과와 가능성을 분석하였다. 연구결과는 다음과 같다.

### 3.1 NF- $\kappa$ B의 단백질 발현

NF- $\kappa$ B는 염증반응을 유도하는 대표적 전사인자 (Transcription Factor)로서 비활성화 단계에서는 세포질 (Cytoplasm)에 위치하고 있으며, 활성화되면 핵(Nucleus) 내로 이동하는 특징을 가지고 있다. 이와 같은 특징을 이용하여 NF- $\kappa$ B의 단백질량을 Western blotting 방법으로 분석하였다. 이를 위하여 세포질과 핵이 잘 분획되었는지를 확인하기 위하여 표지자로서 세포질에만 존재하는  $\alpha$ -tubulin과 핵단백성분인 Lamin B를 이용하였다.

[Fig. 1]에서 보는 바와 같이 세포질과 핵이 분획되어 짐을 확인할 수 있었다. NF- $\kappa$ B를 활성화 시킬 수 있는 TNF- $\alpha$ 를 HDF 세포에 처리한 후 NF- $\kappa$ B의 핵 내로의 이동을 관찰한 결과 2번 lane과 5번 lane에서 볼 수 있는 것과 같이 세포질(2번 lane)에서 NF- $\kappa$ B의 밴드크기가 감소하고, 핵(5번 lane)내의 밴드 크기가 증가하는 것을 볼 수 있다. 이와 같은 결과는 TNF- $\alpha$ 에 의해 NF- $\kappa$ B가 활성화된다는 것을 의미한다. 명월초 에탄올추출물을 첨가한 결과 TNF- $\alpha$ 에 의한 NF- $\kappa$ B의 활성화가 억제된다는 결과를 확인할 수 있었다. 즉 3번 lane의 밴드 크기가 2번 lane에 비해 상대적으로 증가하였으며, 6번 lane의

밴드 크기가 상대적으로 5번 lane에 비해 감소된 것을 보고 판단 할 수 있다. 이와 같은 결과는 명월초 에탄올추출물은 염증반응을 억제할 수 있는 효능을 가지고 있다고 판단할 수 있었다.

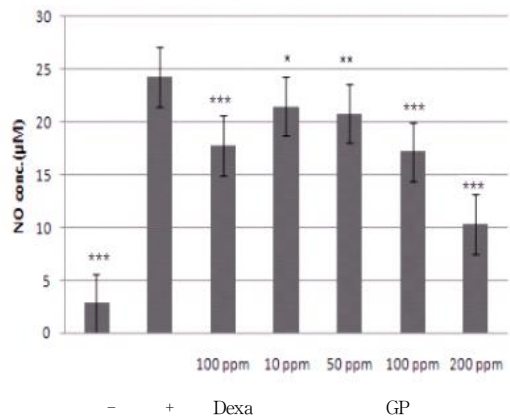


[Fig. 1] The Activity of NF-kB and Lamin B

3.2 Nitric Oxide 발현

Nitric Oxide(NO)는 신경전달 매개체로 피부 면역반응에 중요한 역할을 하고 있으며 체내방어기능, 신호전달기능 등의 생리활성을 가지고 있다. 또한 활성산소의 주요한 원인인자로서 NO는 염증반응에서 그 생성이 증가되므로 피부조직의 손상에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. NO와 활성산소에 의해서 생성되는 Peroxynitrite (ONOO-)는 강력한 산화물질로서 세포손상과 지질산화화를 유발시키는 독성성분으로 세포와 조직을 손상시키는 것으로 보고되었다. NO의 신호 전달 작용은 NO를 제거할 수 있는 ROS의 체내농도와 metalloprotein의 활성도에 따라 달라지게 된다. NO는 이차적인 산화와 염증성 세포신호 전달을 나타내고 염증성 산화물질들은 체내 염증발현으로 질환 및 피부조직의 손상을 가져오게 된다.

명월초 에탄올추출물을 농도별로 적용한 결과 10 ppm에서 22 μM을 나타냈고 200 ppm에서 11.5 μM로 감소되었다. 명월초의 농도를 증가함에 따라 NO의 생성을 유의적으로 감소시켰으므로 NO 생성을 억제시켜 명월초는 약리적인 현상으로 항염증 효과를 갖는다고 해석할 수 있다. [Fig. 2]에서 보듯이 명월초 에탄올추출물 NO 생성을 농도 의존적으로 억제시키고 있다. LPS 1 ppm을 가하였을 때 NO 생성량은 25 μM정도였으나, 명월초 에탄올추출물의 처리에 용량 의존적으로 NO 생성량은 감소하고 있었다.



[Fig. 2] The result of Nitric Oxide assay

4. 논의

NF-kB와 관련된 만성염증성 질환으로는 류마티스 관절염, 관상동맥경화, 만성호흡기장애(chronic obstructiv pulmonary disease), 천식, 다발성경화증(multiple sclerosis), 염증성 장 질환(inflammatory bowel disease), 궤양성대장염(Ulcerative colitis) 등이 있다[8]. TNF-α를 HDF 세포에 처리한 후 NF-kB의 핵 내로의 이동을 관찰한 결과 2번 lane과 5번 lane에서 볼 수 있는 것과 같이 세포질(2번 lane)에서 NF-kB의 밴드크기가 감소하고, 핵(5번 lane)내의 밴드 크기가 증가하였다. 명월초 에탄올추출물을 첨가한 결과 TNF-α에 의한 NF-kB의 활성화가 억제된다는 결과를 확인할 수 있었는데, 이 결과는 명월초 에탄올추출물이 염증반응에 긍정적인 영향을 줄 수 있다고 판단할 수 있다. NF-kB는 다른 염증성 사이토카인, 케모카인 그리고 부착성 분자들의 유전자들을 조절하게 된다. 그러나 NF-kB의 조절과정은 매우 복잡한 과정으로서 단순한 in-vitro 실험으로 규명되기는 어렵다. 따라서 본 연구에서 사용된 명월초 에탄올 추출물의 염증결과들은 다양한 변수들이 상황에 따라 다르게 영향을 주고받는 실제 임상적인 상황과 다를 수 있어서 번 결과는 더 세밀한 연구가 이루어지기 위한 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

한편 Nitric Oxide(NO) 생성에 명월초 에탄올추출물을 농도별로 적용한 결과 10 ppm에서 22 μM을 보였고 200 ppm에서 11.5 μM로 NO생성이 감소된 결과는, 명월

초의 농도를 점차로 증가시키에 따라서 NO의 생성을 유의적으로 감소시켰으므로 ( $p < 0.001$ ) 명월초는 약리적인 현상으로 항염증 질환의 예방 및 피부의 염증개선에 도움을 줄 수 있다고 해석할 수 있었다.

따라서 명월초 에탄올추출물의 항염증 효과는 피부뿐만 아니라 이들 만성질환의 약물로서의 활용가능성도 내포한다고 볼 수 있으므로 향후 더욱 진전된 세포신호메커니즘에 대한 규명과 함께 정량적인 연구가 필요하다고 사료된다.

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 명월초 추출물의 기본적인 항염효과를 알아보기 위하여 시행되었다. NF- $\kappa$ B의 활성화 정도를 세포질과 핵을 분획하여 세포질과 핵 내의 NF- $\kappa$ B의 단백질량을 Western blotting 방법으로 분석하였다. 세포질과 핵이 잘 분획되었는지를 확인하기 위해 세포질에만 존재하는  $\alpha$ -tubulin과 핵막단백성분인 Lamin B를 이용하였다. 또한 염증성 사이토카인인 TNF- $\alpha$ 를 인위적으로 처리한 후 에탄올추출물을 첨가한 결과 TNF- $\alpha$ 에 의한 NF- $\kappa$ B의 단백질과 mRNA의 밴드가 감소하여 활성화가 억제된다는 결과를 확인할 수 있었다.

Nitric Oxide 발현은 명월초 에탄올추출물을 농도별로 적용하여 10 ppm에서 22  $\mu$ M, 200 ppm에서 11.5  $\mu$ M로 10.5  $\mu$ M 감소되었다. 명월초의 농도를 증가함에 따라 NO의 생성을 유의적으로 감소시키는 결과를 확인할 수 있었다. Tumor necrosis factor, 염증원인 내 독소 (Lipopoly-saccharide : LPS)를 가한 후 명월초 추출물의 농도를 달리하여 Nitric Oxide의 농도를 측정한 결과 농도에 높아짐에 따라 Nitric Oxide의 생성량은 유의적으로 감소하여 명월초 추출물이 독소생성을 낮출 수 있다는 연구결과는 항염효과에 영향을 줄 것으로 기대할 수 있었다. 따라서 향후 Real-Time PCR 등으로 보다 정량적인 연구와 함께 NF- $\kappa$ B조절과 관련된 I $\kappa$ B, RelA, p50 등의 세포신호메커니즘(cell signaling)을 추가적으로 연구함으로써 명월초 에탄올 추출물의 항염증효과에 대한 보다 정확한 기작을 이해한다면 명월초는 피부개선 및 염증발현의 예방을 위하여 실제적인 적용에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

## REFERENCES

- [1] J. W. Kim, S. H. Kang, K. W. Lee, "Effect of Ascorbic Acid Against the Oxidative Stress-Induced Cellular Senescence in Trabecular Meshwork Cells", Journal of the Korean Ophthalmological Society, Vol. 54, No. 3, 490-495, 2013.
- [2] H. J. Lee, S. E. Oh, "Interrelationship between Environmental Stresses, Reactive Oxygen Species, and Stress - Ethylene", Journal of Ecology and Environment, Vol. 17, No. 1, 91-100, 1994.
- [3] Su-Jeong Oh, "Physiological Activating Material Searching and Skin Whitening Improvement Effect of the Extracts from Phragmites Rhizoma", Doctorate thesis, Graduate School Kwangju women's University. 2011.
- [4] S. H. Park, K. O. Cha, "Oriental and Western Food Effects Analysis of Misutgaru for Fusion Remedy in Diabetes Mellitus", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 7 No. 1, pp. 137-143, 2016.
- [5] Eun-Kyung Kim, "Phytochemical study of Gynura procumbens", Master of Kyung Hee Univ. 2011.
- [6] Hee-Souk Kwon, "Inhibition of melanogenesis and inflammation by ethanol extract of Cordyceps militaris", Ph.D. dissertation, Chungang University. 2005.
- [7] J. I. Han, H. H. Sung, C. E. Park, "Study on Convergence Technique Using the Antimicrobial Resistance and Virulence Genes Analysis in Escherichia coli", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 6, No. 5, pp. 77-84, 2015.
- [8] J. H. Ryu, H. Anh, J. Y. Kim, Y. K. Kim, "Inhibitory activity of plant extracts on nitric oxide synthesis in LPS-activated macrophage", Phytother, Res, Vol. 17 No. 5 pp. 485-489, 2003.
- [9] Sur, I. M. Ulvmar., R. Toftgard. "The two-faced NF- $\kappa$ B in the skin" Int Rev Immunol, Vol. 27 No. 4, pp. 205-228, 2008.
- [10] C. C. Cha, H. W. Lee, M. Y. Choi, "Antioxidative and antimicrobial effects of nut species", Kor. J. Pharmacogn, Vol. 112 No. 3 pp.28-34 1998.
- [11] Liang. Y. C. Huang. Y. T. Tsai. S. H. Lin-shiau.

- S. Y. Chen. C. F. Lin. J. K, "Suppression of inducible cyclooxygenase and inducible nitric oxide synthase by apigenin and related flavonoids in mouse macrophage", *Carcinogenesis*, Vol. 20 No. 10 pp. 1945-1952, 1999.
- [12] K. M. Lim, G. T. Jung, D. H. Park, "Study of antimicrobial and DPPH radical scavenger activity of wood vinegar", *Korean Journal Biotechnol. Bioeng.*, Vol. 19 No. 5, pp. 381-384, 2004.
- [13] Dahye Park, Eunhee Jang, "Convergence Factors Related to Glycemic Control in Workers with Diabetes Mellitus : using the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2009-2013", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol. 6, No. 6, pp. 95-103, 2015.
- [14] Patel. T. N. M. H. Shishehbor, D. L. Bhatt, "A review of high-dose statin therapy: targeting cholesterol and inflammation in atherosclerosis", *Eur Heart Journal*, Vol. 28 No. 6, pp. 664-736, 2007.
- [15] Ding. A. H. Nathan. C. F. Stuhr. D. J, "Release of reactive nitrogen intermediates and reactive oxygen intermediates from mouse peritoneal macrophages", *J. Immunol*, Vol. 141 No 7 .2407-2412, 1988.

전 형 주(Jeon, Hyeong Ju)



- 1987년 2월 : 연세대학교 식생활학과(가정학사)
- 1989년 2월 : 연세대학교 식품영양학과(이학석사)
- 1993년 2월 : 연세대학교 식품영양학과(이학박사)
- 2015년 8월 : 서경대학교 미용예술학과 (미용예술학 박사)

· 관심분야 : 식품영양, 화장품  
· E-Mail : befree5007@hanmail.net

권 혜 진(Kwon, Hye Jin)



- 2010년 2월 : 숭실대학교 화학공학과(공학박사)
- 2015년 9월 ~ 현재 : 숭실대학교 화학공학과 교수
- 관심분야 : 미용소재
- E-Mail : kwonhj0070@ssu.ac.kr