

Effect of *Artemisia capillaris* Extracts on Antioxidant Activity and Allergic Dermatitis

Jong-Myeung Kim¹, Yong-Kyu Shin², Byung-Oh Kim¹, Jong-Kuk Kim³, Sang-Han Lee⁴ and Young-Sup Kim^{1*}

¹Department of Applied Biology, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

²Research Institute of Biotechnology, Bion Co, Ltd, Andong 760-380, Korea

³Department of Life Science, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

⁴Food & Bio-Industry Research Institute, and Department of Food Science & Biotechnology, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Received April 17, 2012 / Revised July 18, 2012 / Accepted July 19, 2012

The antioxidant activities of 6 solvent extracts of *Artemisia capillaris* were evaluated in a dinitrofluorobenzen (DNFB)-induced allergic mouse model. In vitro antioxidant activities were determined using DPPH and the FRAP test. Methanol (DPPH: 85.87%, FRAP: 1.772) and dH₂O (DPPH: 60.69%, FRAP: 3.185) extracts showed the highest antioxidant activities compared with other solvents (ethyl acetate 41.81%, 0.407, hexane 8.37%, 0.328, etc.). In addition, we tested atopic dermatitis (AD)-like skin lesions in mice treated with DNFB. The methanol extract of *A. capillaris* on the AD-like skin lesions in DNFB-induced atopy inhibited ear thickness increases (47%) and the skin lesions (45%) compared with a positive control (methanol). The results suggest that they have potential as natural antioxidants and allergy-improving substances and that they may be valuable materials in the functional food or cosmeceutical industry.

Key words : *Artemisia capillaris*, antioxidant, allergy, dinitrofluorobenzen (DNFB)

서 론

최근 산업화를 통한 생활 수준의 향상으로 다양한 분야에서 사람들의 생활을 편리하고 윤택하게 하며, 건강한 삶에 대한 욕구가 증가하고 있으며, 질병 예방 및 개선을 위한 천연물 유래의 생리활성 물질 연구가 활발히 진행되고 있다[27]. 특히, 생체 내 산화는 노화와 염증을 포함한 세포 상해를 유도하여, 생체 기능을 저하시킴으로써 다양한 질환을 유발 시키는 것으로 알려져 있다[33]. 이러한 산화 스트레스를 방어하기 위하여 생체는 항산화 방어 시스템을 이용하여 균형을 조절하고 있다. 그러나 현대인은 복잡한 생활 속에서 과도한 산화 스트레스에 노출되어 BHT (butylated hydroxyl toluene), BHA (butylated hydroxyl anisole) 등의 합성 항산화제가 이용되고 있다. 그러나 이들 합성 항산화제는 인체의 지질변화 및 발암 독성으로 인하여 제한적으로 사용됨으로 더욱 효과적인 천연 식물을 이용한 항산화 원료의 필요성이 대두되고 있다[22]. Ames 등[2]의 보고에 따르면 항산화제는 염증성 질환에 효과적으로 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다. 알러지성 질환인 접촉성 알러지성 피부염은 알러지 천식, 식품 알러지, 알러지성 비염 등과 같은 알러지성 질환보다 먼저 발생하며, 주위

에서 자주 발생하는 만성 염증성 피부질환이다[18]. 접촉성 알러지성 피부염은 T-세포 매개성 피부 염증반응으로서, 많은 염증매개체와 사이토카인이 연관되어 있어 면역교란을 동반한 만성적인 염증성 피부염이 특징이며, 특정 면역글로블린 IgE의 생성이 심하게 증가된다[21]. 만성 아토피 피부염은 T helper 1형 사이토카인인 interferon- γ 와 같은 사이토카인이 발현되는 특징이 있다[33]. 또한 접촉성 알러지 피부염은 지연형 과민성 반응(DTH) 형태로 면역반응이 나타나는 Th1 형 사이토카인이 관여한다고 보고되고 있다[7]. 그러므로 T-세포 매개성 염증반응 화학물질인 2,4-dinitrofluorobenzene (DNFB)의 도포는 마우스에 아토피와 비슷한 지연형 접촉성 피부염을 유발시키며, 반복 노출 시 type 1 helper T-세포 매개성 염증세포의 침윤에 의한 피부 부종과 피부 조직의 비후가 나타나는 이유로 아토피 피부염 연구의 동물모델로 널리 이용되고 있다[19]. 최근 과학적인 관심이 알러지성 피부염을 효과적으로 제어할 수 있는 신 기술이나, 천연 약물을 개발 하려는 노력이 증대되고 있다. 그러나 현재까지 개발된 합성 접촉성 알러지성 피부염 억제제는 가격이 고가이고 부작용이 검증되지 않는 등의 문제점이 있다. 따라서 이러한 문제점을 보완하기 위한 천연 알러지성 피부염 소재에 대한 개발 필요성이 절실하다.

인진호(*Artemisia capillaris*)는 사철쭉으로 알려진 국화과 (*Compositae*)에 속하는 다년초 낙엽관목으로 줄기가 30~60 cm

*Corresponding author

Tel : +82-53-530-1214, Fax : +82-53-530-1210

E-mail : yskim@knu.ac.kr

의 높이를 가지는 식물로서 어린잎은 식용으로 쓰이며, 말린 것은 민간요법으로 간염, 간경변증 등의 약재로 사용되어져 왔다. 인진호의 성분은 수분이 81.4%로 대부분을 차지하며, 단백질 5.2%, 지질 0.8%, 당질 4.0%, 섬유질 3.7%, 회분 2.7%와 칼슘, 인, 철, 비타민과 camphor 등의 정유성성분, esculetin-7-methylether 등의 coumarin류, chromone류, flavonoid류, caffeic acid 등이 알려져 있다. 인진호에 대한 연구는 주로 항균효과, 간장약효, 간세포에 미치는 효과와 간장 내 효소활성에 관한 연구 등 간경변에 대한 연구가 많이 이루어져 왔다 [17,28]. 본 연구에서는 예로부터 민간요법으로 널리 이용되던 인진호를 대표적인 극성, 비극성 용매 6종으로 추출한 추출액의 항산화 활성 및 점축성 알리지성 피부염 저해 활성을 검색함으로써 인진호의 기능성 식품 및 향장 소재로서의 개발 가능성을 검토 하고자 한다.

재료 및 방법

인진호(*A. capillaris*) 추출물 조제

실험에 사용한 인진호(*A. capillaris*)는 대구 약령 시장에서 구입하여 사용하였으며, 사용 전 세척하여 불순물을 제거한 후 탈수 하였다. 인진호 100 g을 1 l 플라스크에 넣고, 10배 부피의 용매(dH₂O, ethanol, methanol, acetone, ethyl acetate, hexane)를 첨가하여 2시간 동안 진탕 시킨 후 72시간 침지하고 10,000 rpm으로 10분간 원심분리 후 상등액을 취하였으며, 이를 3회 반복 후 추출액을 감압 하에서 농축하여 분말로 조제하여 각 용매에 녹여 실험에 사용하였다[31].

DPPH radical 소거 활성

인진호의 free radical-scavenging activity는 radical인 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)을 이용하여 이전에 보고된 Blois 등[5]의 방법을 변형하여 실험을 하였다. 각 용매 추출물의 농도 별 시료 10 μ l와 0.2 mM DPPH (1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl) 190 μ l를 혼합하여 상온에서 10분간 반응시킨 후 517 nm에서 흡광도를 측정하여 DPPH radical 소거활성 비율(% inhibition)을 아래와 같은 방법으로 계산을 하였다[11].

$$\text{DPPH inhibition (\%)} = \frac{[\text{Ab (control)} - \text{Ab (sample)}]}{\text{Ab (control)}} \times 100$$

Ab (control): 무처리군, Ab (sample): 처리군

Ferric Reducing Antioxidant Power (FRAP) 활성측정

시료에 대한 ferric reducing antioxidant power assay (FRAP)는 일반적으로 널리 이용되는 색의 변화로서 항산화능을 측정하는 Benzie 등[4]의 방법을 변형하여 실험에 이용하였다. C₂H₃NaO₂와 acetic acid (C₂H₄O₂)를 이용하여 acetate buffer (pH 3.6, 23 mM)를 조제하고 40 mM HCl과 TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine)를 이용하여 10 mM TPTZ solution

을 만들었다. 실험을 위한 반응용액은 acetate buffer (pH 3.6, 23 mM), 10 mM TPTZ (2,4,6-tripyridyl-s-triazine) 및 20 mM FeCl₃ · 6H₂O를 10:1:1의 비율로 섞어 만든 후, 실험 전까지 37°C를 유지하여 사용한다. 96 well 마이크로 플레이트(well volume: 200 μ l)에 용매별 인진호 추출액(2 μ l)와 발색시약(198 μ l)을 처리한 다음 약 30분 간 암소에서 방치 한 후 590 nm에서 흡광도를 측정하여 활성을 측정하였다. 높은 흡광도 값은 높은 항산화 활성을 의미한다[10].

실험동물 준비 및 관리

실험에 사용된 동물은 선타코(주)(Osan, Korea)에서 공급받은 45주령의 수컷 C57BL6마우스를 사용하였다. 공급받은 마우스는 마우스용 케이지(220×200×145 mm)에서 1주일간 순화시킨 후 실험에 사용하였다. 동물 실험실의 사육 환경은 온도 22±2°C, 상대습도 55±5%, 조명주기 12시간, 조도 200 lux로 조절하여 사육하였다. 급이 사료는 pellet형 고형사료인 purina rat chow를 Nestle Purina Pet Care Korea Ltd. (Seoul, Korea)로부터 공급받아 자유롭게 섭취할 수 있도록 하였으며, 음수도 멸균 정제수를 자유롭게 섭취하도록 하였다.

DNFB-induced allergy mouse model에 의한 항아토피 활성

점축성 유도에 의한 알리지에 대한 알리지 완화 활성은 다음과 같은 일정으로 진행 하였다. 순화 과정을 거친 마우스에 0.5% DNFB (dinitro phenyl benzene; Sigma)를 acetone:olive oil 의 용매에 4:1의 비율로 희석하여 용액 50 μ l를 복부에 주사하여 면역 세포를 유도하였으며, 제6, 7, 8, 10, 14, 16일에 0.2% DNFB (acetone:olive oil=4:1) 용액 20 μ l를 총 6회 귀 부위에 도포하여 재 감각시켜 아토피를 유발 시켰다. DNFB 처리 후 아토피 유발 마우스의 귀 표면에 9, 11, 12, 13, 15, 17일에 인진호 methanol 추출액 20 μ l를 총6회 도포하였다. 시험 마지막인 제19일에 귀를 절개하여 사진 촬영 후 10% 포르말데히드에 고정하였다. 고정된 검체는 수세 및 탈수, 파린된 포매 과정을 거쳐 5-6 μ m크기로 절편 제작 후 hematoxylin-eosin (HE)을 이용하여 염색하여 현미경으로 관찰 하였다[36].

통계학적 분석

실험결과를 Levene's test를 실시하고, ANOVA Tukey LSD 통계처리방법으로 통계적 유의성 검정을 조사하였다. 유의 차가 $p < 0.05$ 일 때 통계적 유의성을 인정하였다.

결과 및 고찰

항산화 활성

인진호의 항산화 활성 측정을 위하여 6종의 용매(dH₂O, ethanol, methanol, acetone, ethyl acetate and hexane)로 추출

하여 항산화 활성 측정을 위하여 대표적으로 사용되는 시험법인 DPPH 라디칼 소거능 활성측정과 FRAP 활성 측정을 통하여 검증하였다. 인진호의 용매에 따른 DPPH 라디칼 소거능 활성을 측정한 결과 methanol 추출물에서 라디칼 소거능이 85.87%로 가장 높게 나타났으며, acetone (82.33%), ethanol (71.95%), dH₂O (60.69%), ethyl acetate (41.81%) 순으로 나타났으며, hexane (8.37%)에서는 활성이 거의 없었다(Fig. 1A). 식물성 유래물질의 항산화 활성을 측정하는데 널리 이용되는 FRAP 측정법은, ferric tripyridyltriazine (Fe³⁺-TPTZ)복합체에 반응하는 항산화 물질의 양에 의한 색의 변화를 593 nm에서 흡광도 측정을 통하여 계측하였다[4,17]. 인진호 추출물의 FRAP 활성 측정 결과 dH₂O (3.185), acetone (1.789), methanol (1.772), ethanol (1.565) 순으로 DPPH와 마찬가지로 극성 용매 추출액에서 높은 활성을 나타내었으며, ethyl acetate (0.407)과 hexane (0.328) 등의 비극성 용매 추출액에서는 활성이 낮게 나타났다(Fig. 1B). 이상의 결과로 미루어 보아 인진호의 항산화 활성 물질은 극성 용매에서 추출되는 극성물질로 판단되었다. Kim 등[15]은 개사철쭉(*Artemisia apiacea*)의 항산화 물질 연구에서 n-hexane과 n-butanol 등의 추출물에서 DPPH활성이 가장 우수하다고 보고하여 본 연구와는 상이한 비극성 용매에서 우수한 항산화 활성을 보고 하였다. 그러나, Shi 등[29]은 물쭉(*Artemisia selengensis* Turcz)의 항산화 활성 보고에서 dH₂O 추출물에서 항산화 활성이 가장 우수하다고 보고하였으며, phenolic acid compound의 함량이 항산화 활성에 기여한다고 보고 하였다. 그리고 Anjali 등[3]도 강화 약쭉(*Artemisia pallens*)의 항산화 활성이 methanol 추출물에서 가장 우수한 DPPH 활성을 나타낸다고 보고 하여 본 실험의 결

과와 유사한 극성 용매 추출물에서 항산화 활성이 우수 하였다. 이러한 결과는 천연물의 경우, 재료에 따라 항산화 활성을 가지는 물질이 다양하기 때문에, 이를 효율적으로 이용하기 위해서는 정확한 추출용매의 선정이 매우 중요하다고 사료 된다.

DNFB-induced atopic dermatitis mouse model에 의한 항아토피 활성

항산화 실험 결과 활성이 우수하면서 농도에 따른 활성 증가 현상을 나타내는 인진호의 methanol 추출물을 마우스의 ear swelling의 test를 통해 항아토피 활성 동물실험을 수행한 결과 Fig. 2와 같이 나타났다. DNFB 를 처치하여 유발되는 아토피 피부 증상의 특징은 심한 소양감, 홍반, 삼출, 부스럼까지 그리고 많은 염증 세포의 침투 등 이다. 이러한 현상은 DNFB를 마우스의 귀에 처치 했을 때 나타나는 증상과 유사하다[18]. DNFB 처치에 의한 methanol 추출물 도포는 mice의 귀의 비후 반응과 염증부위 면역세포 침투현상을 완화 하였다. 실험기간 동안 DNFB를 지속 처치한 mice는 증상이 악화 되었으나(Fig. 2d-f), DNFB와 함께 methanol 추출물을 처치한 mice에서는 현저한 증상 완화 소견을 나타내었다(Fig. 2g-i). DNFB 처치군의 귀는 부종이 현저하게 증가되어 귀의 두께가 음성 대조군에 비해 약 3.3배 증가하였으나, DNFB+methanol 추출물 처치군에서는 약 1.75배 증가하는데 그쳐 약 47%의 완화 효과를 나타내었다(Fig. 3B). 염증 세포의 수도 DNFB 처치군은 약 4배 정도 증가 하였으나, DNFB+methanol 추출물 처치군 에서는 약 2.2 배 증가 하는데 그쳐 약 45%의 아토피 증상 완화 효과를 확인 하였다(Fig. 3A). Kang 등[14]은 인진호

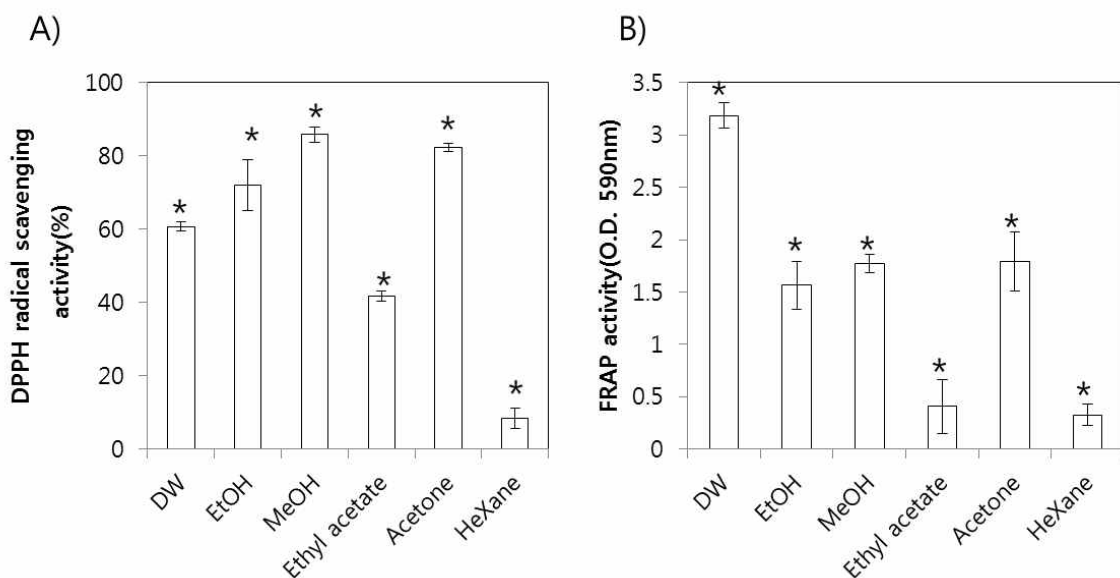


Fig. 1. Antioxidant activities of *Artemisia capillaris* extract by DPPH(A) and FRAP(B) assay. Values are mean±S.D. of triplicate data. *p<0.05.

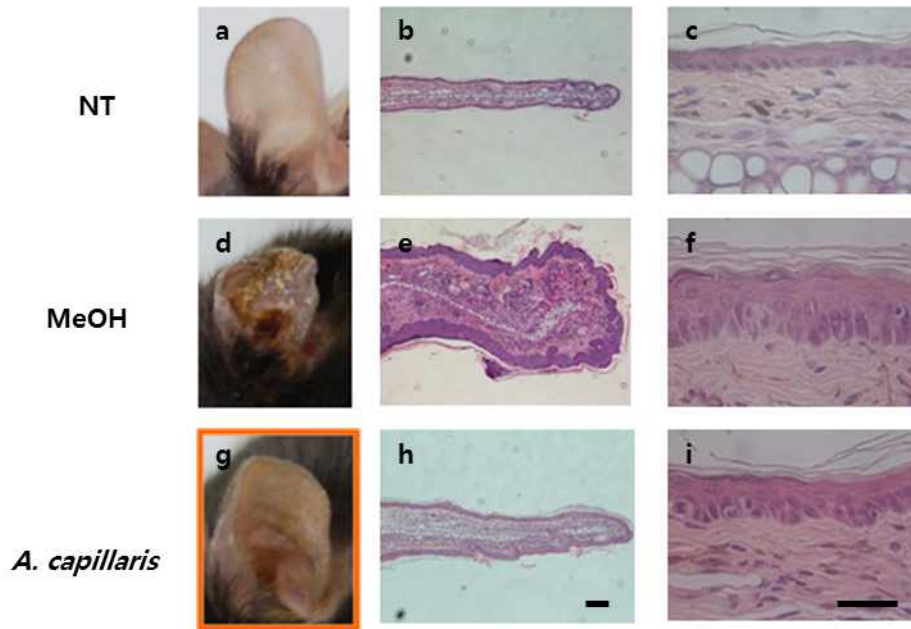


Fig. 2. Amelioration of the ear epidermis swelling of methanol extract of *Artemisia capillaris* in DNFB-induced atopy model. (NT, not treated a-c; MeOH, atopy induced model d-f; *Artemisia capillaris*, methanol extracts of *Artemisia capillaris* g-i; scale bar=100 μm (b, e, h), 25 μm (c, f, i).

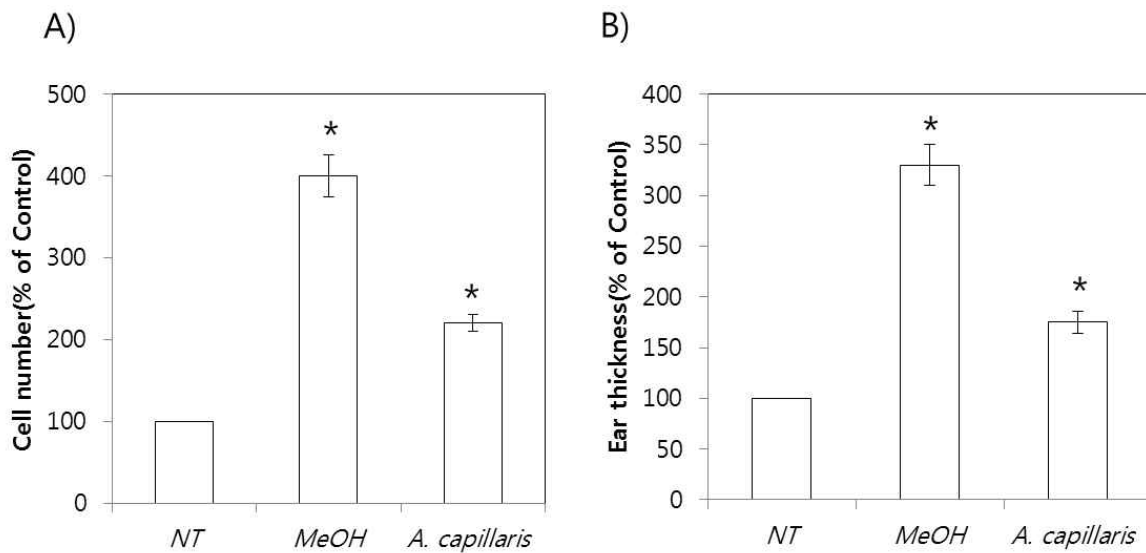


Fig. 3. Effect of methanol extract of *Artemisia capillaris* on the atopic dermatitis-like skin lesions in DNFB-induced atopy. A) inhibited cells infiltration. B) ear thickness. * $p < 0.05$ in comparison to the atopy induced group. Values are mean \pm S.D. of 5 animals.

의 에탄올 추출물이 *in vitro* 상에서 macrophage cell line RAW264.7에 lipopolysaccharide로 유도한 염증에 대하여 IL-1 β , IL-6, IL18, COX-2, NOs-II 등의 mRNA 발현과 protein 양의 감소에 의해 염증 완화 작용을 한다고 보고 하였다. 그리고 Seo 등[28]은 일반적인 염증 반응은 백혈구 수를 증가시키고, lymphocyte의 감소현상이 나타나는데, 인진호 열수 추출물 경구 투여 군에서는 백혈구의 수 감소와 lymphocyte 수

증가 현상을 나타내어 IL-1 β , IL-6, TNF- α 등의 농도 감소에 인진호의 추출물 투여가 영향을 미치는 것으로 보고하고 있다. Kang [14]과 Seo [28]의 보고처럼 본 실험의 결과도 인진호의 methanol 추출물 처치에 의해 귀의 부종과 염증 세포의 수가 감소하는 현상을 확인하였다. 이러한 결과는 인진호의 methanol 추출물이 염증을 유발하는 면역관련 사이토카인의 생성을 억제하여 염증 유발물질의 양의 감소를 유도하거나,

작용 기전에 영향을 주어 억제하는 역할을 함으로써 나타나는 현상으로 사료되며, 염증반응을 완화시키는 기능성 물질을 포함하고 있을 가능성을 알 수 있었다. 이상의 결과를 바탕으로 인진호의 methanol 추출물에 대한 보다 정확한 작용기전을 확인하기 위한 물리적 특성, 유전자 발현과 면역학적 실험 등이 추가된다면 염증반응을 효과적으로 제어할 수 있는 새로운 기능성 향장 소재나 기능성 식품 소재 개발을 위한 조성물로서 이용 가능할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 중소기업청 기술혁신개발사업의 지원(No. 70004608-2008-1)과 2011년 KNU(경북대학교) 학술연구비에 의하여 수행되었습니다. 이에 감사드립니다.

References

- Ajith, T. A. and Janardhanan, K. K. 2007. Indian medicinal mushrooms as a source of antioxidant and antitumor agents. *J. Clin. Biochem Nutr.* **40**, 157-162.
- Ames, B. N., Shigenaga, M. K. and Hagen, T. M. 1993. Oxidants, antioxidants, and the degenerative diseases of aging. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **90**, 7915-7922.
- Anjali, D. R., Khatiwora, E., Ghayal, N. A., Misar, A. V., Mujumdar, A. M., Puranik, V. G. and Deshpande, N. R. 2011. Studies on aerial parts of *Artemisia pallens* wall for phenol, flavonoid and evaluation of antioxidant activity. *J. Pharm. Biomed. Sci.* **3**, 302-305.
- Benzie, I. F. F. and Strain, J. J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: the FRAP assay. *Analytical Biochemistry* **239**, 70-76.
- Blois, M. S. 1958. Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature* **181**, 1199-1200.
- Branen, A. L. 1975. Toxicology and biochemistry of butylated hydroxyl anisole and butylated hydroxyl toluene. *J. Am. Oil Chem. Soc.* **52**, 59-63.
- Dearman, R. J., Kimber, I. 2000. Role of CD4+ T helper2-type cells in cutaneous inflammatory responses induced by fluorescein in isothiocyanate. *Immunology* **101**, 442-451.
- Halliwell, B., and Cross, C. E. 1994. Oxygen-derived species: Their relation to human disease and environmental stress. *Environ. Health Perspect* **102**, 5-12.
- Hemmani, T., and Parihar, M. S. 1998. Reactive oxygen species and oxidative DNA damage. *Ind. J. Physiol. Pharmacol.* **42**, 440-452.
- Heo, J. C., Park, C. H., Lee, H. J., Kim, S. O., Kim, T. H. and Lee, S. H. 2010. Amelioration of asthmatic inflammation by an aqueous extract of *Spinacia oleracea*. Linn. *Int. J. Mol. Med* **25**, 409-414.
- Heo, J. C., Woo, S. U., Kweon, M. A., Park, J. Y., Lee, H. K., Son, M., Rho, J. R. and Lee, S. H. 2008. Aqueous extract of the *Helianthus annuus* seed alleviates asthmatic symptoms *in vivo*. *Int. J. Mol. Med* **21**, 57-61.
- Huang, D., Boxin, O. U. and Prior, R. L. 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *J. Agric. Food Chem* **53**, 1841-1856.
- Ito, N., Fukushima, S., Hasegawa, A., Shibata, M. and Ogiso, T. 1983. Carcinogenicity of butylated hydroxyl anisole in F344 rats. *J. Cancer Inst.* **70**, 343-347.
- Kang, S. Y., Kim S. H., Kim S. M., Namgoong U., and Kim D. H. 2004. Effect of *Artemisia capillaris* herba on anti-inflammatory properties in RAW264.7 cell line. *Korean J. Oriental Physiology Pathology* **18**, 1832-1842.
- Kim, K. S., Lee, S., Lee, Y. S., Jung, S. H., Park, Y., Shin, K. H., and Kim, B. K. 2003. Antioxidant activities of the extracts from the herbs of *Artemisia apiacea*. *J. Ethnopharmacol.* **85**, 69-72.
- Kwoen, D. J., Youn, S. J., Cho, J. G., Choi, U. K. and Kang, S. C. 2006. Antioxidant activities and biological properties of *Phellinus linteus* extracts according to different extraction methods. *J. Korean Soc. Appl. Biol. Chem* **49**, 91-96.
- Lee, C. K. and SEO, J. J. 2003. Antimicrobial Activity of the Aerial Part of *Artemisia capillaris* Extracts on the Food-Borne Pathogens. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* **32**, 1227-1232.
- Lee, K. K., Kim, J. J., Jung, H. J. and Jun, S. K. 2008. Effect of cheongyeolyunbu-tang on DNFB-induced allergic dermatitis. *Korean J. Orient. Int. Med* **29**, 730-741.
- Lee, S. J., Oh, S. G., Seo, S. W., Ahn, H. J., Geum, D. H., Cho, J. J. and Park, C. S. 2007. Oral administration of *Astragalus membranaceus* inhibits the development of DNFB-induced dermatitis in NC/Nga mice. *Biol. Pharm. Bull.* **30**, 1468-1471.
- Min, B. S., Gao, J. J., Nakamura, N., Hattori, H. 2000. Triterpenes from the spores of *Ganoderma lucidum* and their cytotoxicity against Meth-A and LLC tumor cells. *Chem. Pharm. Bull.* **48**, 1026-1033.
- Miyauchi-Hashimoto, H., Okamoto, H., Suqihara, A., Horio, T. 2005. Therapeutic and prophylactic effects of PUVA photochemotherapy on atopic dermatitis-like lesions in NC/Nga mice. *Photodermatol. Photoimmunol. Photomed* **21**, 125-130.
- Namiki, M. 1990. Antioxidants/antimutagens in foods. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **29**, 273-300.
- Park, W. K., Park, B. H. and Park, Y. H. 2000. *Korea Food Dictionary*. pp. 439, Shingwang Press, Seoul.
- Prasad, K.N., Hao, J., Yi, C., Zhang, D., Qiu, S., Jiang, Y., Zhang, M., Chen, F. 2009. Antioxidant and anticancer activities of wampee [*Clausena lansium* (Lour.) Skeels] peel. *J. Biomed. Biotechnol.* Article ID 612805.
- Ryu, H. Y., Kum, E. J., Bae, K. H., Kim, Y. K., Kwun, I. S. and Sohn, H. Y. 2007. Evaluation for the antimicrobial, antioxidant, and antithrombosis activity of Korean traditional liquors. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* **35**, 238-244.
- Ryu, H. Y., Bae, K. H., Kum, E. J., Park, S. J., Lee, B. H., and Sohn, H. Y. 2007. Evaluation for the antimicrobial, antioxidant and antithrombosis activity of natural spices for fresh-cut yam. *J. Life Sci.* **17**, 652-657.
- Sadaki, O. 1996. The development of functional foods and

- materials. *Biochemistry* **13**, 44-50.
28. Seo, Y. S., Lee, E. and Cha, Y. Y. 2010. Antiinflammatory effect of *Artemisia Capillaris* thunberg in lipopolysaccharide-exposed rats. *J. Oriental Rehab. Med.* **20**, 27-35.
 29. Shi, F., Jia, X., Zhao, C. and Chen, Y. 2010. Antioxidant activities of various extracts from *Artemisia selengensis* Turcz (LuHao). *Molecules* **15**, 4934-4946.
 30. Shin, Y. K., Jang, H. S., Kim, J. S., Ryu, H. Y., Kim, J. K., Kwun, I. S. and Sohn, H. Y. 2008. Solid fermentation of medicinal herb using *Phellinus baumii* mycelium and anti-thrombin and antioxidation activity of its methanol extract. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* **36**, 201-208.
 31. Shin, Y. K., Heo, J. C., Lee, J. Y. and Lee, S. H. 2010. Analysis of the anti-allergic activities of active components produced by solid fermentation of *Phellinus baumii* and *Ephedra sinica*. *Korean J. Food Presev.* **17**, 297-300.
 32. Sohn, H. Y., Kwon, C. S., Son, K. H., Kwon, G. S., Kwon, Y. S., Ryu, H. Y. and Kum, E. J. 2005. Antithrombosis and antioxidant activity of methanol extract from different brands of rice. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* **34**, 593-598.
 33. Tomimori, Y., Tanaka, Y., Goto, M. and Fukuda, Y. 2005. Repeated topical challenge with chemical antigen elicits sustained dermatitis in NC/Nga mice in specific-pathogen-free condition. *J. Invest. Dermatol.* **124**, 119-124.
 34. Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M. and Telser, J. 2007. Free radical and antioxidants in normal physiological function and human disease. *Int. J. Biochem. Cell. Biol.* **39**, 44-84.
 35. van Oosterhout, A. J. and Bloksma, N. 2005. Regulatory T-lymphocytes in asthma. *Eur. Respir. J.* **26**, 918-932.
 36. van der Kleij, H. P., Kraneveld, A. D., van Houwelingen, A. H., Kool, M., Weiteberg, A. C., Redegeld, F. A. and Nijkamp, F. P. 2004. Murine model for non-IgE-mediated asthma. *Inflammation* **28**, 115-125.
 37. Yuana, X. Y., Liua, W., Zhanga, P., Wanga, R. Y. and Guoc, J. Y. 2010. Effects and mechanisms of aloperine on 2, 4-dinitrofluorobenzene-induced allergic contact dermatitis in BALB/c mice. *Eur. J. Pharmacol.* **10**, 147-152.
 38. Zhou, L., Zhang, Y., Gapter, L. A., Ling, H., Agsrwal, R. and Ng, K. Y. 2008. Cytotoxic and Anti-oxidant Activities of Lanostane-Type Triterpenes Isolated from *Poriacoccus*. *Chem. Pharm. Bull.* **56**, 1459-1462.

초록 : 인진호(*Artemisia capillaris*) 추출물의 항산화 활성 및 알러지성 피부염에 대한 효과

김종명¹ · 신용규² · 김병오¹ · 김종국³ · 이상한⁴ · 김영섭^{1*}

(¹경북대학교 생태환경대학 생태환경관광학부 생물응용전공, ²(주) 바이온 부설 연구소, ³경북대학교 자연과학대학 생명과학부, ⁴경북대학교 식품생물산업연구소 및 식품공학과)

본 연구는 항산화 및 알러지성 피부질환에 대한 효과가 있는 안전성이 확보된 새로운 천연 향장 소재 개발을 위하여 인진호(*A. capillaris*)를 6종의 용매(dH₂O, ethanol, methanol, acetone, ethyl acetate and hexane)로 추출한 추출물의 항산화 및 항아토피 활성을 검증하였다. 항산화 활성 검증에서는 methanol (DPPH: 85.87%, FRAP: 1.772)과 dH₂O (DPPH: 60.69%, FRAP: 3.185) 등의 극성 용매 추출물에서 우수한 항산화 활성을 나타내었으나 비극성 용매에서는 활성이 거의 없었다(ethyl acetate 41.81%, 0.407, Hexane 8.37%, 0.328). DNFB-induced atopic dermatitis mouse model에 의한 항 아토피에 대한 치유력 측정에서는 인진호 추출물 처리군은 염증 세포의 수에서 음성 대조군과 비교하여 220% 증가로 양성 대조군의 400% 보다 약 45%의 완화 효과를 보여 주었으며, 귀의 두께는 음성 대조군의 175%로 양성 대조군의 330%보다 약 47%가 감소하는 뚜렷한 증상 완화 효과를 나타내었다. 이러한 결과는 인진호 추출물의 항산화 물질이 극성 물질이며, DNFB 처치에 의한 귀의 비후반응 감소와 염증부위의 면역세포 침투현상을 감소시키는 염증반응 완화 기능성 물질을 포함하고 있을 가능성을 알 수 있었다. 이상의 결과를 바탕으로 인진호 추출물에 대한 물리적 특성, 유전자 발현과 면역학적 실험 등이 추가 된다면 새로운 향장소재나 기능성 식품의 소재로도 이용 가능할 것으로 판단된다.