

Anti-aging and Anti-diabetes Effects of *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* Extracts

Jeung-Hoan Kim^{1,2}, Soo-Yeon Lee¹, O-Jun Kwon³, Joo-Hoon Park¹ and Jin-Young Lee^{1*}

¹Department of Herbal Cosmetic Science, Hoseo University, Asan 336-795, Korea

²School of Food Science & Biotechnology, Kyungpook National University, Sangju 742-711, Korea

³Gyeongbuk Regional Innovation Agency, Gyeongsan 712-710, Korea

Received November 12, 2012 / Revised March 28, 2013 / Accepted April 29, 2013

Aconitum pseudo-laeve var. *erectum* has been known to possess anti-inflammatory activity and modulate the intestinal immune system. In addition, it has traditionally been used for the treatment of water retention in the body. In this study, the anti-aging and anti-diabetes effects of water and ethanol extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* were investigated. The activities of each extract were measured by antioxidant tests such as DPPH and ABTS radical scavenging activity, antioxidant protection factor (PF), TBARs content, and α -amylase and α -glucosidase inhibition activity assay. DPPH radical scavenging activity was found in over 50% of water and ethanol extracts at 100 μ g/ml, 50 μ g/ml, respectively. The ABTS radical scavenging activity of ethanol extract was $99.8 \pm 0.1\%$ at 1,000 μ g/ml in water, which was highest among the ethanol extract concentrations. PFs measured with β -carotene-linoleate model systems were in the order of ethanol (1.49 PF at 1,000 μ g/ml) > ethanol (1.40 PF at 500 μ g/ml) > water (1.33 PF at 1,000 μ g/ml) > water (1.27 PF at 500 μ g/ml). TBARs content in ethanol extracts (1,000 μ g/ml) was 0.16 ± 0.03 μ M, which was lower than that of water extracts and other ethanol extract concentrations. The extracts also showed over 90% of α -amylase inhibition and over 60% of α -glucosidase inhibition ratio in water (1,000 μ g/ml) and ethanol extracts (100-1,000 μ g/ml). These results suggest that *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracts could be used as a cosmetic source and preventive agent for aging and diabetes.

Key words : *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum*, anti-oxidant, anti-diabetes, biological activity

서 론

진범(*Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum*)은 열독(熱毒)을 제거하고 발한(發汗)을 유도하는 효과를 가져 한방에서는 몸의 수분을 조절하는데 사용하여 왔으며, 급성 상기도염과 급성 기관지염 그리고 가벼운 폐렴의 치료에 일반적으로 사용 되어 졌다[10]. 또한 항염증 활성과 장기면역체계를 조절하는 것으로도 알려져 있다[9]. 이와 같이 천연식물의 높은 약리학적 활성과 약한 독성을 이용하여 예로부터 지금까지 치료를 위한 목적으로 사용되어 왔으며, 현재 수많은 식품 소재들의 건강 증진효능 및 질병예방효과가 밝혀지면서 다양한 기능을 가진 화장품, 식품 등이 출시되고 있다[2, 11].

식물계에서 superoxide와 같은 활성산소가 광합성 과정에서 많이 발생되기 때문에 이에 대한 산화적 손상을 방지하려

는 이차대사 산물을 가진다[22]. 식물의 이차대사 산물은 화합물로서 인간의 신진대사와 생리활성을 촉진하고 개선하는 효소 활성의 기질로서 사용되는 물질로 보고되어 이러한 식물의 이차대사 산물을 이용하여 자유라디칼 소거능 물질의 개발과 관련하여 소거물질의 탐색의 의미를 두는 연구가 활발히 이루어지고 있다[4]. 식물의 이차대사 산물은 유해물질의 중화, 비만방지 및 다이어트뿐만 아니라 생체방어, 면역활성, 노화 억제 등의 생체조절기능을 가지고 있으며[16], 그 대표적인 기능이 항산화 활성이라 할 수 있다. 항산화 활성은 대기오염 물질, 방사선조사 및 free radical을 발생 시키는 환경적인 요인과 방향족 탄화 수소류, 농약 등의 독성물질에 노출되기 쉬운 현대인의 건강관리에 필요한 인자다. 인체가 여러 가지 부정적 환경에 노출되면 반응성이 높은 활성산소의 생성율이 높아져 생체 내에서 DNA, RNA, 단백질, 지질 등과 반응하여 세포나 조직손상으로 이어지며, 지방산화, DNA 합성 억제 등의 부작용이 일어난다[23].

현재 우리나라의 식생활 문화의 변화에 따라 고혈압, 당뇨병 등과 같은 성인병이 증가하고 있으며, 당뇨병은 고질적인 만성질환으로서 경제적, 사회적으로 안정된 나라에서 많이 발생한다[7]. 전 세계 인구의 3%가 당뇨병으로 고통을 받고 있으며, 우리나라에서는 당뇨병 및 합병증으로 인한 사망률이 전

*Corresponding author

Tel : +82-41-540-9552, Fax : +82-41-540-9538

E-mail : jylee@hoseo.edu

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.

체 사인의 4위로 보고되고 있다[1]. 당뇨병은 고혈당을 특징으로 하는 일련의 대사 질환군으로, 만성적인 고혈당은 여러 가지 합병증을 야기 시킨다. 따라서 당뇨병에 대한 치료목표는 지속적인 이상적인 혈당을 유지하여 당뇨병성 합병증을 예방하고 지연하는 것이라 할 수 있다[26]. α-glucosidase는 탄수화물의 소화과정 마지막 단계를 촉매 하여 포도당으로 전환시키는 효소로 이 효소의 활성을 저해하여 탄수화물의 소화와 흡수를 지연시켜 식후 혈당증가를 완화시킬 수 있다. 현재 임상에서 사용하고 있는 혈당 강화제 약물들은 설사, 위장 장애와 같은 여러 가지 부작용을 야기 시키는 것으로 알려져 이러한 부작용을 극복하기 위하여 새로운 α-amylase나 α-glucosidase 저해 물질을 찾는 연구가 활발히 진행되고 있다[20].

따라서 본 연구에서는 진범 추출물의 항산화 및 항당뇨 효과 연구를 통하여 인류건강과 관련된 의약품, 식품 및 화장품 등 여러 분야에서 천연항산화제 및 항당뇨 기능 소재로의 활용 가능성을 제시하고자 본 실험을 수행하였다.

재료 및 방법

재료 및 추출

시료의 추출은 열수 및 에탄올 추출을 하였다. 열수 추출물의 경우 시료 100 g에 증류수 10배 양을 가하여 85°C에서 3시간 환류냉각 추출하여 상등액과 침전물을 분리하여 3회 반복 추출하였으며, 에탄올 추출물의 경우 70% 에탄올을 시료 중량의 10배 양을 가하여 실온에서 24시간 침지하여 상등액과 침전물을 분리하여 동일한 방법으로 3회 반복 추출하였다. 각 추출물은 원심분리 및 여과, 농축 후 동결 건조하여 냉동실에 보관하면서 본 실험의 시료에 사용하였다.

시약

ABTS [2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)], BHT, yeast extract, beef extract, pyruvic acid, β-carotene, α,α-diphenyl-β-picrylhydrazyl (DPPH), pancreatin α-amylase, α-glucosidase, p-nitrophenol-α-D-glucopyranoside (PNPG) 등은 Sigma (USA)사의 특급시약을 사용하였다.

DPPH 라디칼 소거능 측정

DPPH radical에 대한 소거활성은 Blois의 방법[5]을 변형하여 측정하였다. 각 시료 1 ml에 60 μM DPPH 3 ml를 넣고 vortex한 후 15분 동안 방치한 다음 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. DPPH 라디칼 소거능은 다음 식으로 나타내었다.

$$\text{DPPH 라디칼 소거능(\%)} = \frac{\text{대조군의 흡광도} - \text{반응군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}} \times 100$$

ABTS radical cation decolorization의 측정

ABTS [2,2-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)]

radical cation decolorization의 측정은 Pellegrini 등[21]의 방법에 의해 측정하였다. 즉, 7 mM ABTS 5 ml와 140 mM K₂S₂O₈ 88 μl를 섞어 어두운 곳에 14~16시간 방치시킨 후, 이를 absolute ethanol과 약 1:88 비율로 섞어 734 nm에서 대조군의 흡광도 값이 0.7±0.002가 되도록 조절한 ABTS solution을 사용하였다. 시료용액 50 μl와 ABTS solution 1 ml를 혼합하여 30초간 진탕한 후 2.5분간 반응시키고 734 nm에서 흡광도를 측정하여 아래의 식에 의해 라디칼 소거활성을 계산하였다.

$$\text{Radical scavenging activity (\%)} = \left(1 - \frac{\text{반응군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}}\right) \times 100$$

β-carotene-linoleate model system을 이용한 항산화 효과 측정

Kim의 방법[17]에 따라 2 mg의 β-carotene을 10 ml의 chloroform에 녹인 용액에 linoleic acid 0.357 ml 및 tween 40 2.143 ml를 첨가한 후 40°C에서 감압 농축하여 chloroform을 증류시킨 후 3차 증류수 75 ml를 첨가하여 진탕한 emulsion 용액 2.5 ml에 추출물 0.3 ml를 가하여 혼합하고 55°C에서 105분간 암실에서 반응시킨 다음 492 nm에서 흡광도를 측정하여 다음의 식으로 PF (antioxidant protection factor) 값을 계산하였다.

$$PF = \frac{\text{반응군의 흡광도}}{\text{대조군의 흡광도}}$$

Thiobarbituric acid reactive substances (TBARS) 측정

TBARS는 Burge와 Aust의 방법[6]에 따라 측정하였다. 1% linoleic acid와 1% Tween 40으로 emulsion을 만들고 emulsion 0.8 ml와 시료 0.2 ml를 섞은 후 50°C water bath에서 10시간 반응시켰다. 반응 후 반응액 1 ml에 TBA reagent 2 ml를 가하고 15분간 증탕한 다음 10분간 냉각시킨 후 15분간 1,000 rpm으로 원심분리 하였다. 원심분리 한 액을 실온에서 10분간 방치 한 후 상등액을 취해 532 nm에서 흡광도를 측정하였으며, TBARS값은 (흡광도 수치×0.0154)로 1 ml 반응혼합물에 대해서 생성된 1,1,3,3-tetraethoxy propane (TEP)의 μM로 표시하였다.

α-amylase 저해 활성 측정

α-amylase 저해 활성 측정은 agar diffusion 방법[15]를 이용하여 측정하였다. Plate는 5 g의 agar와 5 g의 soluble starch를 500 ml 증류수에 녹인 후 121°C, 15분간 감압 살균하고 15 ml씩 분주하여 제조하였고, 대조군의 경우 0.8 μl의 증류수 0.2 μl의 효소(1,000 unit/ml)를 섞고 반응군은 증류수 대신 진범 추출물을 효소와 섞어 plate에 놓인 disc paper 위에 각각 분주하고 37°C에서 3일간 배양한 후 I₂/KI (5 mM I₂ in 3%

KI) 5 ml를 가하여 15분간 발색 후 다음의 식으로 효소 저해율을 구하였다.

$$\text{저해율}(\%) = \left(\frac{\text{대조군의 면적} - \text{반응군의 면적}}{\text{대조군의 면적}} \right) \times 100$$

α-glucosidase 저해 활성 측정

α-glucosidase 저해 활성을 측정하기 위하여 Tibbot 등의 방법[24]에 따라 반응 혼합액은 50 mM sodium succinate buffer (pH 4.2)에 p-nitrophenol-α-D-glucopyranoside (PNPG)를 용해시켜 1 mg/ml의 농도로 기질을 만들었다. 기질 1 ml와 효소액 0.1 ml를 혼합하고 대조구에는 증류수 0.1 ml, 반응구에는 시료 0.1 ml를 넣어 37°C에서 30분간 반응시킨 후 1N-NaOH 0.1 ml를 첨가하여 발색시켰다. 이때 생성된 p-nitrophenol (PNP)은 400 nm에서 spectro- photometer를 이용하여 측정하였으며, 그 양은 표준물질 p-nitrophenol로부터 작성한 표준곡선으로부터 구하여 다음의 식으로 저해율을 구하였다.

$$\text{저해율}(\%) = \left(1 - \frac{\text{반응군의 PNP 생성량}}{\text{대조군의 PNP 생성량}} \right) \times 100$$

결과 및 고찰

DPPH 라디칼 소거능 측정

식물계에 널리 분포되어 있는 2차 대사산물인 phenol성 화합물들은 다양한 구조와 분자량을 가지며, 이에 따라 이화학적 성질 및 생리적 기능도 매우 다양하게 나타난다. 유리 라디칼은 생물학적 손상의 주요 요인으로 잘 알려져 있는데 phenol성 화합물이 단백질, 효소 단백질 및 기타 거대 분자들과 결합하는 성질을 가져, 유리 라디칼의 생성을 억제하는 항산화 활성 등을 나타낸다고 한다[5]. 진범 추출물에 함유된 phenol성 화합물의 전자공여 작용능력을 측정 하였다. 그 결과 Fig. 1과 같이 진범 에탄올 추출물이 물 추출물에 비해 상대적으로 높은 전자공여능을 나타내었으며, 전자공여능은 진범 추출물의 처리 농도에 따라 농도 의존적으로 높은 항산화력을 나타내었다. 물 추출물에서는 100 µg/ml, 에탄올 추출물에서는 50 µg/ml의 농도로 처리하였을 때 50% 이상의 전자공여능을 나타내어 큰방가지뚝 메탄올 추출물의 전자공여능이 405.8±3.67 µg/ml (EC₅₀) 이라고 보고한 Xu [25] 등의 결과에 비해 높은 활성을 나타내었다.

ABTS radical cation decolorization 측정

ABTS free radical 소거활성은 ABTS와 potassium persulfate가 암소에 방치되면 ABTS⁺ 라디칼이 생성되어 추출물이 가지는 항산화력에 의해 radical 특유의 색이 탈색된다. 이와 같은 ABTS⁺ 라디칼 탈색반응에 따른 흡광도 값으로 항산화력

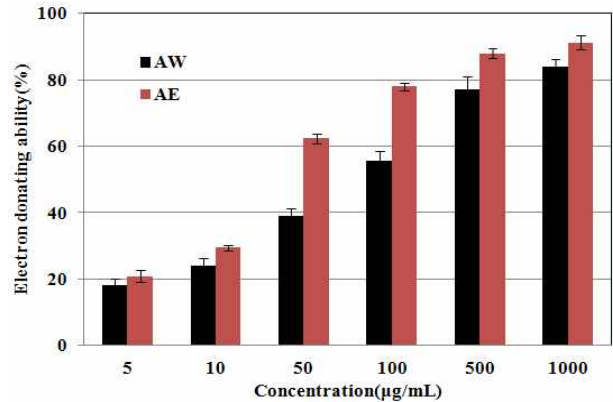


Fig. 1. Effect of extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* on electron donating ability. ■AW: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with water, ■AE: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with ethanol. Result are means±SD of triplicate data.

을 알 수 있으며, 이 반응은 단시간에 일어나 실험시간이 짧고 소수성과 친수성 모두에 적용 가능하여 DPPH와 달리 pH 변화에 민감하게 작용하지 않는 장점을 가지고 있어 항산화 활성 측정에 많이 이용된다[21]. 진범 추출물의 ABTS free radical 소거활성 역시 전자공여능 측정 결과와 같이 에탄올 추출물이 물 추출물에 비해 높은 항산화력을 나타내었고, 모든 추출물에서 농도 의존적으로 높은 항산화 활성을 나타내었다 (Fig. 2). 대붕감 연시 과즙과 와인의 ABTS⁺ 라디칼 소거활성이 처리 농도(10, 20, 40, 100 및 1,000 µg/ml)가 증가함에 따라 이에 상응하여 활성 역시 증가한다고 보고한 Joo [13] 등의 결과와 유사하였다. 또한 울릉도산 참고비의 에탄올 추출물 100 µg/ml 처리농도에서 87.2%의 ABTS⁺ 라디칼 소거활성이 나타났다고 보고한 Bae [3] 등의 결과에 비해 같은 처리농도의 진범 에탄올 추출물이 90.4%로 다소 높은 항산화력을 나타내었다.

β-carotene-linoleate model system에서의 항산화 효과 측정

β-carotene-linoleate model system을 이용하여 대조군에 대한 시료 처리군의 흡광도 비로 antioxidant protection factor (PF) 값을 측정하였다. 그 결과 Fig. 3과 같이 물과 에탄올 추출물 모두 5~100 µg/ml 첨가군에서는 대조군의 흡광도와 큰 차이가 없는 1.0 PF값을 나타내었으나, 500 µg/ml 이상의 농도로 첨가하였을 때 물 추출물에서 1.27 PF, 1.33 PF값을, 에탄올 추출물에서는 1.40 PF, 1.49 PF로 첨가 농도에 따라 PF값이 증가하는 것으로 나타났다. 지충이 추출물 100 µg/ml 첨가에서는 다소 낮은 항산화력을 나타내었으나 700 µg/ml 이상의 농도로 처리하였을 때 높은 항산화력을 나타내며 추출물의 농도가 지나치게 높을 때 오히려 더 낮은 항산화력을 나타낸다는 Choi [8] 등의 결과와 부분적으로 유사한 경향을 나타내

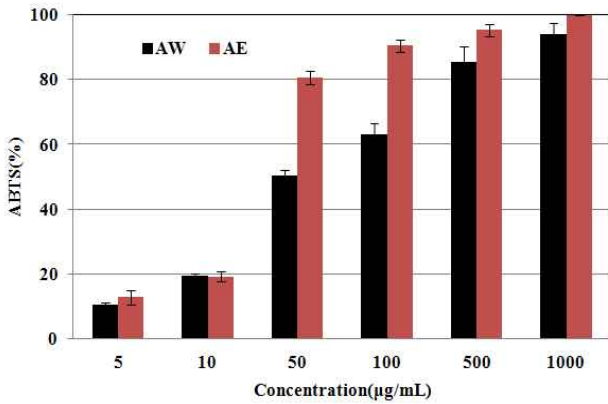


Fig. 2. Effect of extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* on ABTS radical cation decolorization. ■AW: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with water, ■AE: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with ethanol. Result are means±SD of triplicate data.

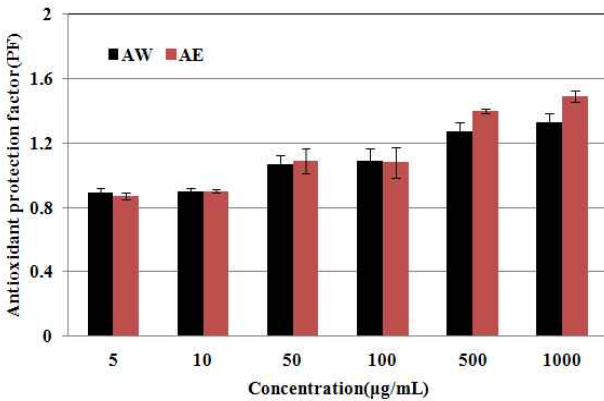


Fig. 3. Effect of extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* on antioxidant protection factor. ■AW: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with water, ■AE: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with ethanol. Result are means±SD of triplicate data.

었다. 추출물의 농도가 지나치게 높을 경우 활성산화 인자간의 상호 작용으로 산화반응을 촉진 시킨다는 보고[8]와 달리 진범 추출물 1,000 µg/ml 농도까지는 농도 의존적으로 높은 항산화력을 나타내어 산화촉진반응이 나타나지 않는 것으로 판단된다.

Thiobarbituric acid reactive substances 측정

지방산패도를 나타내는 TBARs값은 TBA시약과 반응하여 붉은색을 띄는 malondialdehyde (MA)의 생성량을 나타낸 것이다[6]. 불포화 지방산이 자동산화 하는 과정 중 지방산화의 2차 산물인 MA가 생성된다. 진범 추출물의 MA생성 억제활성을 알아본 결과 Fig. 4와 같이 대조군 0.48 µM에 비해 추출물 첨가농도 50 µg/ml 까지는 비슷한 TBARs값을 나타내었으나, 100 µg/ml 농도 처리군부터 농도 의존적으로 대조군에 비해

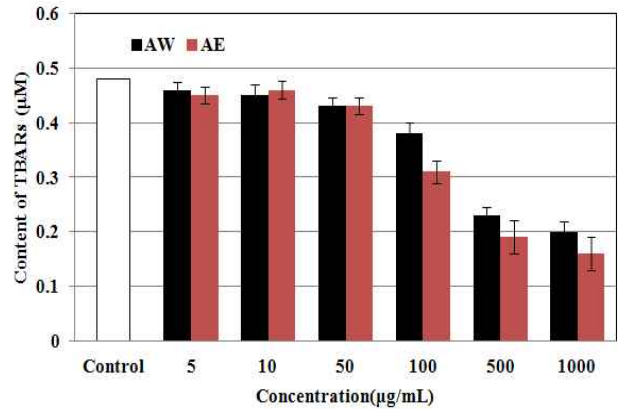


Fig. 4. Effect of extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* on TBARs. ■AW: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with water, ■AE: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with ethanol. Result are means±SD of triplicate data.

2배 이상 낮은 TBARs값을 나타내었으며, 물 추출물 보다 에탄올 추출물에서 더 낮은 TBARs값을 나타내었다. 생체 내에서 세포막에 존재하는 인지질 및 당지질과 혈관에 존재하는 지질은 산소와 결합하여 과산화물, keton류 등을 생성하여 DNA를 손상시켜 암을 유발하기도 하며, 세포의 노화를 일으키는 것으로 알려져 있는데[12], 진범 추출물이 지방 자동 산화 과정에서 생성되는 2차 대사산물의 생성을 억제하는 것으로 확인되어 노화와 관련된 여러 가지 질병 예방에도 도움이 될 것으로 판단된다.

α-amylase 저해 활성 측정

사람이 탄수화물을 섭취하면 이를 분해하기 위해 가장 먼저 작용하는 소화효소가 타액의 α-amylase와 췌장내의 α-amylase로 탄수화물의 소화에서 중요한 효소이다. 이 효소를 저해시킴으로서 탄수화물의 소화속도를 지연시켜 식후 혈당 상승을 억제할 수 있다[25]. 진범 추출물이 가지는 α-amylase 저해 활성을 측정한 결과 Fig. 5와 같이 물 추출물에서는 500 µg/ml 이상의 농도로 처리 하였을 때 60% 이상의 저해 활성을 나타내었으며, 물 추출물 1,000 µg/ml, 에탄올 추출물 100~1,000 µg/ml로 처리 하였을 때 90% 이상의 높은 저해 활성을 나타내었다. Kim [15] 등은 산사 물 추출물 200 µg/ml 첨가 시 95.7%의 저해활성을 나타낸다고 보고하였다. 이는 진범 물 추출물의 α-amylase 저해활성보다 높았으며 진범 에탄올 추출물의 α-amylase 저해 활성과 유사한 결과였다.

α-glucosidase 저해 활성 측정

소장의 brush-order membrane에 존재하는 효소인 물질에 α-glucosidase는 이당류나 다당류 형태의 탄수화물이 소화 흡수하기 위한 상태인 단당류로 가수분해하는 역할을 하는데 이 효소의 활성을 저해시킴으로서 체내의 포도당 흡수를 억제

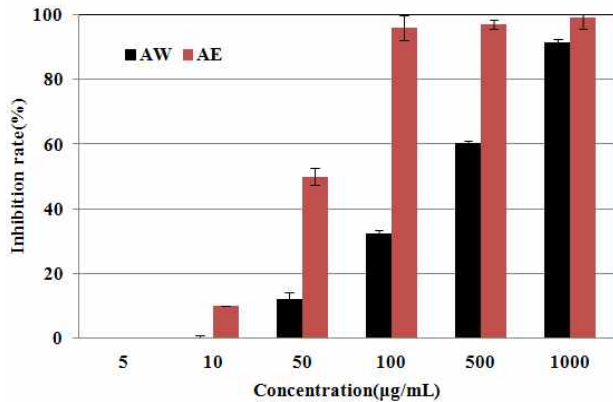


Fig. 5. Inhibition effect of extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* on α-amylase. ■AW: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with water, ■AE: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with ethanol. Result are means±SD of triplicate data.

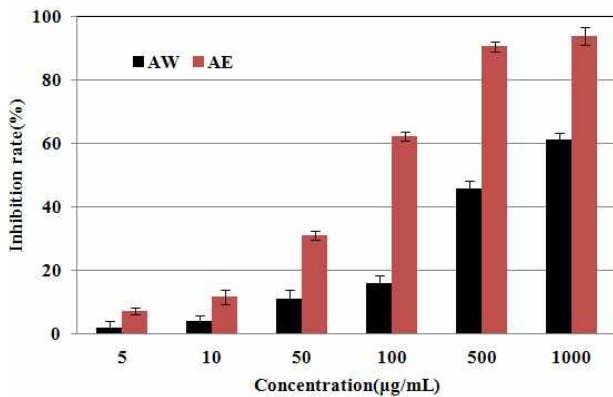


Fig. 6. Inhibition effect of extracts from *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* on α-glucosidase. ■AW: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with water, ■AE: *Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum* extracted with ethanol. Result are means±SD of triplicate data.

시켜 식후 혈당상승을 감소시킬 수 있으며, 저혈당의 부작용을 일으키지 않는 큰 장점을 가질 수 있어 α-glucosidase 저해 물질의 탐색은 매우 유용하다[7, 14]. α-glucosidase 저해 효과를 가진 물질의 연구는 아카시아 나무수피로부터 분리한 proanthocyanidin (PA)이 GTase 탄수화물 효소 활성을 억제한다는 보고[19]와 조록나무 50% 에탄올 추출물에서 PA에 대한 강한 활성을 가지는데 PA는 phenol 계통의 물질로 α-amylase와 α-glucosidase의 활성을 저해한다는 보고가 있다 [18]. 또한 고혈당과 관련된 많은 생화학적 경로들에 의해 자유 라디칼의 생성이 증가되며, 당뇨병에서는 여러 인자들에 의해 산화 스트레스 및 조직의 산화적 손상이 증가될 수 있다는 보고가 있다[4]. 이에 따라 항산화 활성을 나타낸 진범 추출물의 α-glucosidase의 저해 활성을 탐색하여 혈당 조절은 물론 이차적 산화 스트레스를 막을 수 있는 기전을 찾고자 하였다.

그 결과 Fig. 6과 같이 진범 물 추출물에서는 1,000 μg/ml로 처리하였을 때 61.2%를 나타내었으며, 에탄올 추출물에서는 100~1,000 μg/ml의 농도에서 62.3%, 90.6%, 93.7%의 α-glucosidase 저해 활성을 나타내었다. Phenol 계통 물질이 α-amylase와 α-glucosidase의 활성을 저해 한다는 Lee [18] 등의 보고와 같이 진범 추출물 내의 phenol성 물질들 또한 위와 같은 저해 활성을 나타낸 것으로 판단되며 진범 추출물을 이용하여 항산화 제제 및 α-amylase와 α-glucosidase 억제제를 개발 한다면 시판되고 있는 acarbose와 같은 α-glucosidase 저해제가 가지는 부작용을 해결 할 수 있을 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 보건복지부 보건 의료 연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임(과제번호: A103017).

References

- Anoja, S. A. 2002. Antidiabetic effect of *Panax ginseng* Berry extract and the identification of an effective component. *Diabetes* **51**, 1858.
- Aruoma, O. I., Spencer, J. P., Rossi, R., Aeschbach, R., Khan, A., Mahmood, N., Munoz, A., Murcia, A., Butler, J. and Halliwell, B. 1996. An evaluation of the antioxidant and antiviralaction of extracts of rosemary and Provençal herbs. *Food Chem Toxicol* **34**, 449-456.
- Bae, H. B., Kim, J. C. and Lee, J. T. 2011. Cosmeceutical effects from native medicinal plants of blue belt Ulleung islands. *Korean J Herbology* **26**, 67-73.
- Barnes, H. M., Reldman, J. R. and White, W. V. 1950. Isochlorogenic acid. Isolation from coffee and structure studies. *J American Chem Soc* **72**, 4178-4183.
- Blois, M. S. 1958. Antioxidant determination by the use of stable free radical. *Nature* **26**, 1198-1199.
- Buege, J. A. and Aust, S. D. 1978. Microsomal lipid peroxidation. *Method Enzymol* **105**, 302-310.
- Campbell, R. K. and Steil, C. F. 1988. Diabetes, clinical pharmacy and therapeutics. 4th ed. *Williams & wilks*.
- Choi, S. Y., Kim, S. Y., Hur, H. M., Choi, H. G. and Sung, N. J. 2006. Antioxidant activity of solvent extracts from *Sargassum thunbergii*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **35**, 139-144.
- Endo, K., Taguci, T., Taguchi, F., Hikino, H., Yamahara, J. and Fuhimura, I. 1979. Anti-inflammatory principles of *Atractylodes rhizomes*. *Chem Pharm Bull* **27**, 2954-2958.
- Feng, N. P., Di, B. and Liu, W. Y. 2005. Comparison of the metabolism of baicalin in rats orally administered with *radix scutellariae* extract and *shuang-huang-lian* extract. *Chem Pharm Bull* **53**, 978-983.
- Hong, J. H., Kim, H. J., Choi, Y. H. and Lee, I. S. 2008. Physiological activities of dried persimmon, fresh persimmon and persimmon leaves. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **37**, 957-964.

12. Jeon, M. R. and Choi, S. H. 2011. Residual nitrite content and storage properties of pork patties added with gardenia fructus extract. *Korean J Food Sci Ani Resour* **31**, 741-747.
13. Joo, O. S., Kang, S. T., Jeong, C. H., Lim, J. W., Park, Y. G. and Cho, K. M. 2011. Manufacturing of the enhances anti-oxidative wine using a ripe Daebong persimmon (*Dispyros Kaki L.*). *J Appl Biol Chem* **52**, 126-134.
14. Kim, J. E., Joo, S. I., Seo, J. H. and Lee, S. P. 2009. Antioxidant and α -glucosidase inhibitory effect of tartary buckwheat extract obtained by the treatment of different solvents and enzymes. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **38**, 989-955.
15. Kim, J. H., Kim, M. U. and Cho, Y. J. 2007. Isolation and identification of inhibitory compound from crataegi fructus on α -glucosidase. *J Korean Soc Appl Biol Chem* **50**, 204-209.
16. Kim, J. P., Chon, I. J., Cho, H. K., Ham, I. H. and Whang, W. K. 2004. The antioxidant and the antidiabetic effects of ethanol extract from biofunctional foods prescriptions. *Korean J Pharmacogn* **35**, 98-103.
17. Kim, T. H. 2002. Antioxidant and free radical-scavenging properties of *Phellinus baumi* extracts. MS. Thesis, Gyeongsang National University, Gyeongsangnam-do, Korea.
18. Lee, W. Y., Ahn, J. K., Park, Y. K. and Rhee, H. I. 2004. Inhibitory effects of proanthocyanidin extracted from distylium racemosum on α -amylase and α -glucosidase activities. *Korean J Pharmacogn* **35**, 271-275.
19. Mitsunaga, T., Abe, L., Kontani, M., Ono, H. and Tanaka, T. 1997. Inhibitory effects of bark proanthocyanidins on the activities of glucosyltransferases of streptococcus sobrius L. Wood Shem. *Korean Soc Food Sci Nutr* **17**, 327-340.
20. Mooradian, A. D. and Thurman, J. E. 1999. Drug therapy of postprandial hyperglycemia. *Drugs* **57**, 19-29.
21. Pellegrini, N., Roberta, R., Min, Y. and Catherine, R. E. 1998. Screening of dietary carotenoids and carotenoid-rich fruit extracts for antioxidant activities applying 2, 2'-Azinibis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) radical cation decolorization assay. *Method Enzymol* **299**, 379-389.
22. Seo, M. W., Jeong, S. I., Shin, C. G. and Ju, Y. S. 2003. The morphological standard and isolation and structure elucidation of radical scavengers from *Chrysanthemum indicum* L. *Korean J Herbology* **18**, 133-144.
23. Sozmen, E. Y., Tanyakin, T., Onat, T., Kufay, F. and Erlacin, S. 1994. Ethanol-induced oxidative stress and membrane injury in rat erythrocytes. *Eur J Clin Chem Clin Biochem* **32**, 741-744.
24. Tibbot, B. K. and Skadsen, R. W. 1996. Molecular cloning and characterization of a gibberellin-inducible, putative α -glucosidase gene from berley. *Plant Mol Biol* **30**, 229-241.
25. Xu, M. L., Wang, L., Xu, G. F. and Wang, M. H. 2011. Antidiabetes and angiotensin converting enzyme inhibitory activity of *Sonchus asper* (L.) Hill extract. *Korean J Pharmacogn* **42**, 61-67.
26. Young, I. R. and Stout, R. W. 1987. Effects of insulin and glucose on the cells of the arterial wall : Interaction of insulin with dibutyryl cyclic AMP and low density lipoprotein in arterial cells. *Diabete Metab* **13**, 301-306.

초록 : 진범(*Aconitum pseudo-laeve* var. *erectum*) 추출물의 항노화 및 항당뇨 효과

김정환^{1,2} · 이수연¹ · 권오준³ · 박주훈¹ · 이진영^{1*}

(¹호서대학교 한방화장품과학과, ²경북대학교 식품공학부, ³경북전략산업기획단)

진범은 열독을 제거하고 발한을 유도하여 몸의 수분을 조절하는 효과를 가져 한방에서 사용되어 왔으며, 항염증 활성과 장기의 면역체계를 조절하는 효과가 있는 것으로 알려졌다. 본 연구에서는 진범 추출물의 항노화와 항당뇨 활성을 조사하였다. 물과 에탄올을 이용하여 진범을 추출하고 그 추출물이 가지는 DPPH, ABTS 라디칼 소거활성, PF 및 TBARs와 같은 항산화 활성과 α -amylase와 α -glucosidase 저해활성을 측정하였다. 진범 물과 에탄올 추출물의 농도 100 μ g/ml, 50 μ g/ml 처리군부터 50% 이상의 DPPH 라디칼 소거활성이 나타났고, ABTS 라디칼 소거활성은 에탄올 추출물의 농도 1,000 μ g/ml 처리군에서 99.8 \pm 0.1%로 가장 높게 나타났다. 베타카로텐 리놀레이트 모델 시스템을 이용한 항산화 활성 측정결과 500 μ g/ml 이상의 농도로 첨가하였을 때 물 추출물에서 1.27 PF, 1.33 PF값을, 에탄올 추출물에서는 1.40 PF, 1.49 PF로 나타났으며, 에탄올 추출물의 농도 1,000 μ g/ml 처리군에서 0.16 \pm 0.03 μ M로 가장 낮은 TBARs값을 나타내었다. 물 추출물의 농도 1,000 μ g/ml 처리군과 에탄올 추출물의 100~1,000 μ g/ml 처리군에서 90% 이상의 α -amylase 저해 활성과 60% 이상의 α -glucosidase 저해 활성을 나타내었다. 이러한 결과를 종합하여 볼 때 진범의 생리활성을 이용하여 항노화 화장품 원료와 항산화 및 항당뇨 예방물질 소재로의 활용이 가능할 것으로 판단된다.