

## 오가피순 추출물의 항산화 효과 및 아질산염 소거능

유석영 · 이영준 · 송호성\* · 홍희도\*\* · 임정호\*\* · 최현선\*\*\* · 이부용\*\*\* · 강석남\*\*\*\* · †이옥환  
강원대학교 식품생명공학과, \*참조아식품, \*\*한국식품연구원,  
\*\*\*CHA의과학대학교 식품생명공학과, \*\*\*\*경남과학기술대학교 동물소재공학과

### Antioxidant Effects and Nitrite Scavenging Ability of Extract from *Acanthopanax cortex* Shoot

Seok-Yeong Yu, Young-Jun Lee, Ho-Seong Song\*, Hee-Do Hong\*\*, Jeong-Ho Lim\*\*,  
Hyeon-Son Choi\*\*\*, Boo-Yong Lee\*\*\*, Suk-Nam Kang\*\*\*\* and †Ok-Hwan Lee

Dept. of Food Science and Biotechnology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

\*Chamjoa Food, Yanggu 255-822, Korea \*\*Korea Food Research Institute, Gyeonggi 463-746, Korea

\*\*\*Dept. of Food Science and Biotechnology, CHA University, Seongnam 463-836, Korea

\*\*\*\*Dept. of Animal Resources Technology, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Korea

#### Abstract

This study was conducted to examine the antioxidative effect and nitrite scavenging ability of extract from *Acanthopanax cortex* shoot. The total phenolic compound and flavonoids contents of extract from *Acanthopanax cortex* shoot were 116.33±6.09 mg GAE/g and 65.07±4.10 mg RE/g, respectively. Antioxidative activities were measured by various *in vitro* models such as DPPH radical scavenging activity, FRAP, reducing power, ABTS radical scavenging activity, ORAC assay. This results showed that the extract of *Acanthopanax cortex* shoot was effective in scavenging radicals and protecting oxidation when assessed various *in vitro* systems. Similarly, the nitrite scavenging ability of extract was increased in a dose-dependent manner. Moreover, ORAC value at a concentration of 0.1 mg/ml was 103.4±5.6 μM TE/g. Considering high consumer demand beneficial health effects, *Acanthopanax cortex* shoot can be utilized to develop functional food health-promoting and natural antioxidant agents.

Key words: antioxidant, *Acanthopanax cortex* shoot, total phenolic compound, total flavonoids, ORAC assay

#### 서 론

가시오가피(*Acanthopanax senticosus* Harms, Eleutherococcus maxim)는 한반도, 시베리아 및 고지대에 자생하는 다년생 낙엽관목이다(Lim 등 2007). 가시오가피 추출물은 한방에서 예로부터 사용되어져 왔고 현재 다양한 연구가 수행되며, 그 효능에 대한 많은 결과들이 보고되어졌다(Heo 등 2011). 가시오가피의 생리활성으로는 콜레스테롤 저하효과, 항산화작용, 항염증 작용 등의 많은 생리활성이 보고되어 있다(Heinemann 등 1993; Heo 등 2011; Han YS 2002).

오가피(*Acanthopanax cortex*)는 오갈피 나무(*Acanthopanax*

*sessiliflorum* Seeman(Araliaceae)]로 독성 및 부작용이 없는 상약으로 생약제로 사용되어 왔고, 주로 동양권에서는 강장, 강정, 신경통, 이노, 식욕 부진, 고혈압의 치료와 예방의 목적으로 오가피의 뿌리와 껍질을 이용하였다(Kim & Park 2006; Hahn 등 1985). 현재까지 보고된 오가피의 효능으로는 항산화 효과, 지질 개선 효과 및 항염증 작용 등이 있고, 발효에 의한 오가피의 경우 항당뇨 활성이 보고되어 있다(Park YS 2010; Han YS 2002; Ham 등 2008). 오가피순은 두릅순과 같이 대표적인 햇순나물로 가시오가피에 비해 오가피순의 성분 및 효능에 대한 연구는 아직 초기단계에 불과하다.

최근 심혈관계, 노화 및 동맥경화 등에 활성산소가 관여한

† Corresponding author: Ok-Hwan Lee, Dept. of Food Science and Biotechnology, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea. Tel: +82-33-250-6454, Fax: +82-31-241-0508, E-mail: loh99@kangwon.ac.kr

다는 사실들이 밝혀지면서 식품의 섭취를 통하여 활성산소를 억제하는 항산화물질의 효과가 크게 주목 받고 있다. 활성산소종은 몸속에서 단백질, 지질, 핵산, 세포 등을 공격하여 산화적 스트레스를 주므로 각종 심혈관질환, 암 및 노화를 촉진시킨다(Mok 등 2011). 최근 경제 성장에 따른 스트레스, 운동 부족과 과식으로 인한 체내의 산화적 손상은 노화, 당뇨, 비만과 같은 만성질환을 야기시키는 주요 원인이며, 체내 항산화 시스템의 불균형에 의해 초래되기도 한다. 따라서, 항산화 시스템을 유지하기 위한 기능성식품의 이용이 요구되어진다(Yoo 등 2004).

본 연구에서는 오가피순을 건강기능식품으로 활용 시 생리활성에 대한 기초자료를 제공하고자 다양한 항산화 활성 평가 시스템을 이용하여 항산화 효과 및 아질산염 소거능을 측정하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 실험 재료 및 시약

본 실험에서 사용된 오가피순은 강원도 양구군에서 2012년도에 재배된 것으로 참조아 식품(Yanggu, Korea)으로부터 제공받아 사용하였다. 사용된 시약들은 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical(DPPH), gallic acid, 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) diammonium salt(ABTS), 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchroman-2-carboxylic acid(Trolox), Folin & Ciocalteu's phenol reagent, sodium carbonate, 2,4,6-tris (2-pyridyl)-s-triazine (TPTZ), 2,2'-azobis(2-methylpropionamide) dihydrochloride(AAPH), sodium nitrate( $\text{NaNO}_3$ ), trichloroacetic acid(TCA), potassium ferricyanide, potassium persulfate, griess' reagent for nitrite 등은 Sigma (St. Louis, MO, USA)로부터 구입하였고, fluorescein sodium salt는 Junsei(Junsei chemical, Tokyo, Japan)로 부터 구입하여 사용하였다.

### 2. 오가피순 추출물의 제조

60°C에서 24시간 동안 열풍 건조하여 분말화한 오가피순 10 g을 100 ml의 80% 에탄올을 이용하여 60°C에서 3시간 동안 추출하고, filter paper(Whatman No. 3)로 이용하여 2회 여과하였다. 여과된 오가피순 조추출물은 50°C에서 농축을 하고, 동결건기(PVTFA 10AT, Inshin, Korea)를 사용하여 동결건조 후 분말화하였으며, 오가피순 추출물의 추출 수율은 18.0%였다.

### 3. 총 페놀 및 총 플라보노이드 함량

오가피순 에탄올 추출액의 총 페놀 함량은 Gutfinger T(1981)의 방법을 응용하여 사용하였다. 시료 1 ml에 10% Folin 시약

과 2%  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  시약 1 ml씩 첨가하여 1시간 동안 반응을 시킨 후 750 nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은 gallic acid를 표준물질로 하여 농도별로 표준곡선( $y=7.2628x+0.0354$ )을 작성한 후, 표준곡선에 대한 식을 이용하여 구하였다.

총 플라보노이드 함량 측정은 Moreno 등(2000)의 방법을 변형하여 사용하였다. 10% aluminum nitrate 0.1 ml, 1 M potassium acetate 0.1 ml, 에탄올 1.5 ml와 증류수 2.8 ml를 첨가하여 상온에서 30분간 반응을 시켰다. 그 후 wavelength 425 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 표준물질로 rutin을 사용하였고, 농도별로 표준곡선( $y=1.7044x+0.0381$ )을 작성하여 오가피순 총 플라보노이드 함량을 측정하였다.

## 4. 오가피순의 *in vitro* 항산화 활성

### 1) 전자공여능 측정

DPPH는 free radical에 대한 시료의 항산화 활성을 평가하기 위하여 Kim 등(2002)의 방법을 응용하여 측정하였다. 95% 에탄올에 용해시킨 0.4 mM DPPH 용액 0.8 ml에 시료 0.2 ml를 첨가하여 혼합 후 암소에서 4 min 동안 방치하고 microplate reader(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 사용하여 517 nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여능은 다음 식에 의하여 나타내었다.

Electron donating ability(%)=

$$\left\{ 1 - \left[ \frac{A_{\text{Experiment}} - A_{\text{Blank}}}{A_{\text{Control}}} \right] \right\} \times 100$$

### 2) FRAP 활성 측정

Benzie & Strain(1996)의 방법을 응용하여 FRAP assay를 통해 오가피순의 항산화능을 측정하였다. 이는 ferric ion이 ferrous로의 전환 과정을 통하여 시료의 항산화능을 측정하는 것이다. 실험 직전에 acetate buffer(pH 3.6, 300 mM): 10 mM의 TPTZ(2,4,6-tripyridyl-s-triazine): 20 mM  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 를 10:1:1의 비율로 만들고, 이 혼합물의 1.5 ml를 시험관에 첨가 후 오가피순 추출물 혼합하여 4분간 37°C에서 incubation 후 590 nm에서 흡광도를 측정하였다.

### 3) 환원력(reducing power) 측정

환원력 측정은 Oyaizu M(1986)의 방법을 수정하여 측정하였다. 환원력은 산화된 물질을 환원시키므로 시료의 환원력을 측정하므로 항산화능을 측정하는 것이다. 시료 0.5 ml에 pH 6.6의 0.2 M sodium phosphate buffer solution 2.5 ml 및 1%의 potassium ferricyanide를 2.5 ml씩 차례로 첨가하고, 교반한 후 50°C에서 20분간 incubation시켰다. 이 혼합물에 10% TCA

(trichloroacetic acid) 용액을 2.5 ml 가하여 1,790×g에서 10 min 동안 원심분리하여 상등액 2.5 ml에 증류수 2.5 ml, ferric chloride 0.5 ml씩 혼합하고, microplate reader(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 이용하여 700 nm에서 흡광도를 측정하였다.

#### 4) ABTS 라디칼 소거능 측정

ABTS 라디칼 소거능 측정은 Roberta 등(1999)의 방법을 변형하여 측정하였다. 이 방법은 ABTS의 색 변화를 관찰하는 것이다. ABTS는 potassium persulfate에 의해 전자를 잃어 짙은 청녹색을 띠지만, 항산화 물질의 전자공여능으로 색이 열리는 과정을 보고 항산화능을 측정하는 방법이다. 7 mM ABTS와 2.45 mM potassium persulfate를 섞고, 상온에서 16시간 incubation 후 ABTS 양이온(ABTS<sup>+</sup>)을 형성시킨다. 그 후, 734 nm에서 흡광도의 값이 1.5 이하가 되도록 희석하여 시험 용액으로 제조하였다. 앞서 만든 ABTS<sup>+</sup> 용액 1 ml에 시료 10 μl를 가하여 흡광도 값을 6분 후에 측정하였다. 항산화능은 시료를 녹인 용매인 증류수를 대조군으로 다음의 식으로 라디칼 소거능을 백분율로 나타내었다.

$$\text{ABTS radical scavenging activity} = \left( 1 - \frac{A_{\text{Test}}}{A_{\text{Control}}} \right) \times 100$$

#### 5) ORAC(oxygen radical absorbance by fluorescein) assay

오가피순 추출물을 75 mM phosphate buffer에 녹여 peroxy radical의 생성과 소멸에 의한 fluorescent의 감소율을 측정하여 ORAC value를 측정하였다. Peroxy radical의 생성을 위해 2,2'-azobis (2-methylpropionamide) dihydrochloride(AAPH)를 사용하였고, 표준물질로 trolox를 사용하여 Ou 등(2001)의 방법을 응용하여 측정하였다. 시료의 제조는 75 mM phosphate buffer를 이용하여 시료를 농도별로 제조한 다음 37°C에서 15분간 정치하였다. 그 후 시료 25 μl에 0.2 M의 fluorescein을 150 μl 첨가하고, 즉시 0.144 nM AAPH 25 μl를 첨가하였다. 측정 전 shaking을 해준 후 형광분광광도계로 형광물질의 감소 정도를 37°C에서 60분간(2분당 1회) 485 nm에서 전자가 여기되고, 530 nm에서 방출되게 조절하여 측정하였다. 표준물질로 사용된 trolox의 농도를 0, 0.625, 1.25, 2.5, 5, 10 및 20 μM로 하여 측정하였고, 시료의 저해 능력은 trolox equivalents로 표현하고, 시료의 the area under the curve(AUC)를 표준곡선( $y=1.6676x+0.4446$ )에 의해 정량을 하였다. 위의 방법을 시료당 3번 반복하여 측정하였다.

#### 5. 아질산염 소거능

아질산염 소거능은 Gray와 Dugan(1975)의 방법에 의하여

측정하였다. 1 mM NaNO<sub>2</sub> 용액 1 ml에 적정농도 시료 1 ml를 가하고 0.1 N HCl(pH 1.2)로 반응용액의 pH를 1.2로 조정 후 전체량을 10 ml로 만들었고, 이 용액을 37°C에서 1시간 동안 반응시켰다. Griess 시약(1% sulfanilic acid:1% naphthylamine =1:1)은 2% 초산용액 5 ml와 30% acetic acid로 조제하였다. 조제된 Griess 시약을 반응시킨 각 반응액 1 ml에 0.4 ml씩 가하여 잘 혼합하였다. 이 혼합액을 실온에서 15분간 방치한 후 microplate reader(Molecular Devices, Sunnyvale, CA USA)를 이용하여 520 nm에서 흡광도를 측정, 잔존하는 아질산염 양을 측정하였다. 공 시험은 Griess 시약 대신 증류수를 0.4 ml 가하여 동일하게 행하였다. 아질산염 소거작용은 시료를 첨가한 경우와 첨가하지 않은 경우를 백분율로 나타내었다.

$$\text{Nitrite scavenging ability(\%)} = \left( 1 - \frac{A_{\text{Test}}}{A_{\text{Control}}} \right) \times 100$$

#### 6. 통계분석

실험결과와 통계분석은 SAS package(release 9.2)를 이용하여 one-way ANOVA 분석 수행하였고, 평균값의 통계적 유의성은  $p < 0.05$  수준에서 검정하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 총 페놀 및 총 플라보노이드

오가피순 추출물의 총 페놀 및 총 플라보노이드는 Table 1과 같이 각각 116.33±6.09 mg GAE/g 및 65.07±4.10 mg GAE/g으로 나타났다. 한편, Choi 등(2011)에 의하면 오가피의 부위별 열수추출물의 총 페놀 함량은 뿌리 추출물에서 227.31 mg/100 g으로 가장 높게 나타났으며, Heo 등(2011)의 보고에서는 오가피 잎에서 가장 높은 수치(0.79%)를 나타냈었다.

#### 2. 오가피순 추출물의 항산화능(DPPH, FRAP, Reducing power, ABTS, ORAC assay)

DPPH에 의한 전자공여능은 아스코르빈산 및 토코페롤, polyhydroxy 방향족 화합물, 방향족 아민류로부터 수소나 전자를 받아 환원될 때 보라색이 탈색되어지는 원리를 이용한다.

**Table 1. Total phenol and total flavonoids of extract from *Acanthopanax cortex* shoot**

|                                  | Total phenolic compound (mg GAE/g) | Total flavonoids content (mg RE/g) |
|----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <i>Acanthopanax cortex</i> shoot | 116.33±6.09                        | 65.07±4.10                         |

<sup>1)</sup> Gallic acid equivalent. <sup>2)</sup> Rutin equivalent. <sup>3)</sup> Mean±S.D.

다양한 천연소재로부터 항산화 물질을 탐색하기 위해 많이 이용되고 있으며, 비교적 짧은 시간 내에 항산화능을 측정할 수 있어 널리 사용되고 있는 방법이다(Que 등 2006).

오가피순 추출물의 DPPH assay 결과는 Fig. 1(A)와 같다. 오가피순의 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml의 농도에서 DPPH radical scavenging activity는 각각 23.3±0.8, 28.8±1.3 및 33.7±3.7%로 오가피순 추출물의 농도가 증가함에 따라 DPPH radical scavenging activity도 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. FRAP 방법은 앞에서의 DPPH 전자공여능 측정과는 메커니즘이 다른 항산화 검증법으로 산화 및 환원 반응을 이용한 측정방법이다. FRAP 방법으로 측정한 오가피순 추출물의 결과는 Fig. 1(B)와 같이 오가피순 추출물 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml의 농도에서 FRAP 활성은 각각 0.081, 0.160 및 0.259 값으로

측정되었다. Reducing power 측정은 700 nm에서 ferric-ferricyanide ( $Fe^{3+}$ ) 혼합물이 수소를 공여하여 ferrous( $Fe^{2+}$ )로 전환하는 환원력을 흡광도 값으로 나타낸 것으로, 결과는 Fig. 1(C)와 같이 오가피순 추출물 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml의 농도에서의 환원력은 0.034, 0.097 및 0.180의 값을 나타내 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다. ABTS법은 potassium persulfate와의 반응에 의해 생성된  $ABTS^+$ 이 시료 내의 항산화 물질에 의해 제거되어 탈색되는 것을 이용한 항산화능 측정 방법으로 DPPH assay의 경우 자유라디칼을 소거하는 반면, ABTS는 양이온 라디칼을 제거하는 차이를 가지고 두 기질과 반응물과의 결합 정도가 달라져 라디칼 제거 능력의 차이를 보인다(Li 등 2007). ABTS radical 소거활성을 분석한 결과는 Fig. 1(D)와 같다. 오가피순 추출물의 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml 농도에서 ABTS

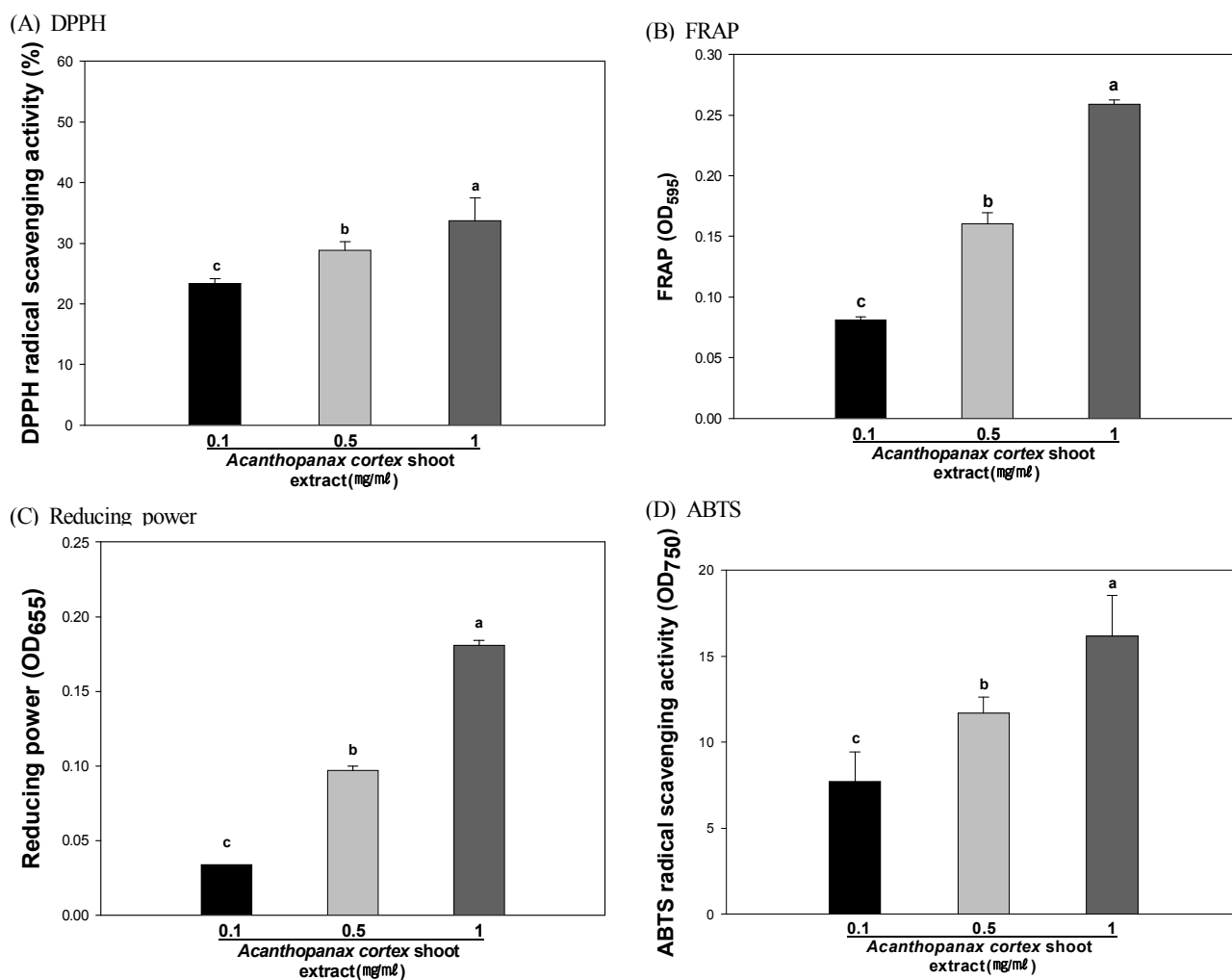


Fig. 1. DPPH radical scavenging activity (A), FRAP value (B), Reducing power (C) and ABTS radical scavenging activity (D) of extract from *Acanthopanax cortex shoot*. Each bar indicates the mean±S.D. of determinations, n=3. Statistical analysis was performed by the one-way ANOVA ( $p < 0.05$ ).

radical scavenging activity는 각각 6.42, 12.47 및 16.69%로 유의적으로 증가하는 경향이 나타났다. 이러한 결과를 통하여, 농도에 의존하는 항산화 효과를 보인 것은 오가피순 추출물이 함유한 총 페놀 성분의 증가로 인한 것으로 생각되어진다.

ORAC(oxygen radical absorbance capacity) assay는 peroxy radical에 의한 fluorescence 감소를 이용하여 시료의 항산화능을 측정하는 항산화 실험 방법으로 2,2'-azobis(2-methylpropionamide) dihydrochloride가 peroxy radical을 생성하게 되면 시료의 항산화 물질이 이를 제거함으로써 fluorescence를 유지하게 되고, 시료의 항산화 활성이 고갈될 때까지 측정되어 peroxy radical 산화를 막는 것을 측정하게 된다. 시간에 따라 시료의 항산화능은 decay curve를 나타내고 이는 표준물질인 water soluble vitamin E(Trolox)와 비교하여 정량된다. 오가피순을 0.1 mg/ml의 농도를 phosphate buffer에 용해하고, AAPH에 의한 peroxy radical 억제를 fluorescence의 감소를 이용하여 ORAC value를 측정하였다. ORAC assay에 대한 오가피순의 항산화능은 Fig. 2에 나타내었다. Fig. 2(A)는 시간에 따른 오가피순 추출물의 감소 그래프를 나타낸 것이며, Fig. 2(B)는 blank AUC에 대한 오가피순 추출물의 AUC를 나타낸 것으로 trolox를 이용하여 표준곡선을 작성하여 오가피순 추출물의 ORAC value를 측정된 결과, 103.4±3.6 μM TE/g으로 나타났다. Cho YS(2006)에서는 채소, 과일 및 두류의 ORAC value가 측정이 되었는데, 채소류 중에서는 green-leafy 채소류와 yellow, orange & red 채소류의 ORAC value를 측정하였다. 곰취, 쑥, 고추잎, 명일엽은 green-leafy 채소류로 그 값이 90 μM TE/g 이상으로 나타났고, yellow, orange & red 채소류에서는 red cabbage가 15.2 μM TE/g으로 측정되었으며, 당근의 경우 1.55 μM TE/g으로 나타나, 오가피순의 ORAC value는 green-leafy 채소류와 유사한 것으로 나타났다.

### 3. Nitrite scavenging ability

아질산염 소거능 또한 시료의 항산화력과 연관된 실험법으로, 라디칼류 중 하나인 nitrite는 griss reagent와 반응하여 보라색의 아조염을 형성한다. 이는 nitrite의 농도에 따라 비례하므로 시료의 nitrite의 제거능을 비색법에 의해 측정할 수 있는데, 오가피순의 아질산염 소거능을 평가한 결과는 Fig. 3에 나타내었다. 오가피순 추출물의 농도를 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml로 처리하였을 때 아질산염 소거능은 각각 3.6±4.5, 9.0±2.9 및 13.2±1.9%로 나타나, 추출물의 농도에 비례하여 아질산염 소거능은 증가하는 것으로 나타났다. Chung 등(1999)에서 신선초, 케일, 당근 녹즙추출물을 이용한 아질산염 소거능 중 pH 1.2에서 측정된 당근의 아질산염 소거능은 18.3±4.9%로 나타나, 오가피순 추출물 1.0 mg/ml의 농도에서와 비슷한 수치를 나타내었다.

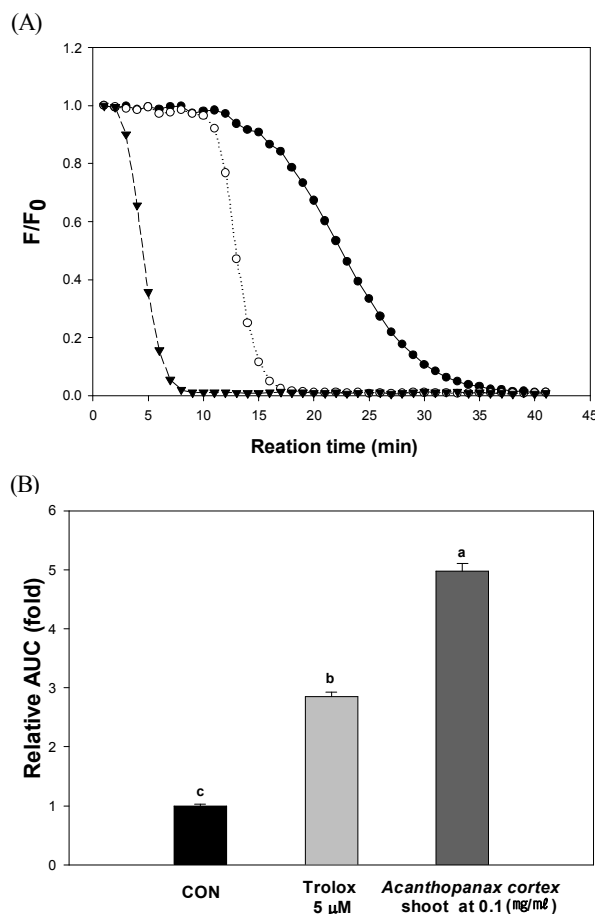


Fig. 2. Effect of extract from *Acanthopanax cortex* shoot on fluorescein decay induced by AAPH. (A) *Acanthopanax cortex* shoot 0.1 mg/ml (●), Trolox 5 μM TE/g (○), Blank (▼). (B) Each bar indicates the mean±S.D. in triplicate. The decay curve determined by fluorescein fluorescence intensity (excitation at 493 nm, emission at 515 nm).

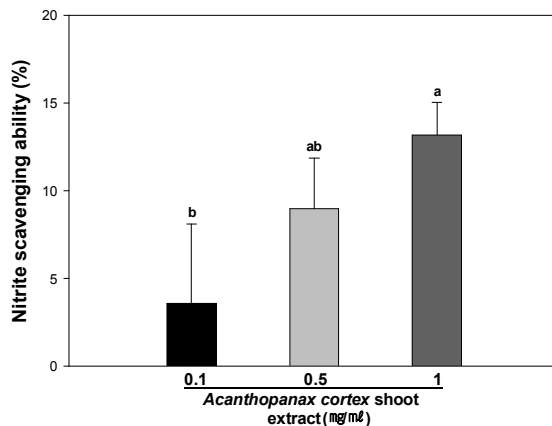


Fig. 3. Nitrite scavenging ability of extract from *Acanthopanax cortex* shoot. Values are shown as mean±S.D. in triplicate. The nitrite scavenging ability determined by absorbance at 520 nm.

이상의 결과로 볼 때, 오가피순 추출물은 성숙한 오가피 껍질 및 뿌리 등과 같이 다양한 모델에서의 항산화 활성을 나타내었다. 향후 오가피순 추출물의 주요 phenolic 성분들과 *in vivo* 연구가 이루어진다면, 오가피순을 이용한 천연 항산화 식품의 소재화가 가능할 것으로 사료되었다.

## 요 약

본 연구에서는 오가피순 추출물의 항산화 효과를 평가하였다. 오가피순 추출물의 총 페놀 함량과 플라보노이드 함량은 각각  $116.33 \pm 6.09$  mg GAE/g,  $65.07 \pm 4.10$  mg RE/g으로 나타났다. 오가피순 추출물의 항산화능은 다양한 항산화 모델(DPPH, FRAP, Reducing power, ABTS, ORAC assay)을 이용하여 평가하였다. ORAC assay를 제외한 위의 항산화 모델에서는 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml의 농도로 측정된 결과, DPPH 라디칼 소거능은 오가피순 추출물의 농도가 증가함에 따라  $23.3 \pm 0.8$ ,  $28.8 \pm 1.3$  및  $33.7 \pm 3.7\%$ 로 평가되었고, ABTS 경우에는 6.42, 12.47 및 16.69%로 측정되었다. 또한, FRAP 활성은 0.081, 0.160 및 0.259로, Reducing power는 0.034, 0.097 및 0.180으로 나타나 추출물의 농도가 증가함에 따라 항산화활성도 증가하였다. 한편 0.1 mg/ml에서의 ORAC value는  $103.4 \pm 3.6$   $\mu$ M TE/g으로 나타났고, 아질산염 소거능은 0.1, 0.5 및 1.0 mg/ml의 농도에서 각각 3.6, 9.0 및 13.2%로 나타났다. 최근 건강기능 식품의 관심이 증가하는 것을 고려해 볼 때, 오가피순 추출물은 기능성식품 또는 천연 항산화제의 소재로서의 이용 가능성을 보였다.

## 참고문헌

- Benzie I, Stranin J. 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: The FRAP assay. *Anal Biochem* 239:70-76
- Cho YS. 2006. Evaluation of phytonutrients and antioxidant activities of Korean vegetables, fruits and legumes. MS Thesis, Yonsei Uni. Seoul. Korea
- Choi JM, Kim KY, Lee SH, Ahn JB. 2011. Functional properties of water extracts from different parts of *Acanthopanax sessiliflorus*. *Food Engineering Progress* 15:130-135
- Chung SY, Kim NK, Yoon S. 1999. Nitrite scavenging effect of methanol fraction obtained from green yellow vegetable juices. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 28:342-347
- Gray JI, Dugan JRL. 1975 Inhibition of N-nitrosamine formation in model food system. *J Food Sci* 40:981-985
- Gutfinger T. 1981. Polyphenols in olive oils. *J Am Oil Chem Soc* 58:966-967
- Hahn DR, Kim CJ, Kim JH. 1985. A study on chemical constituents of *Acanthopanax koreanum* Nakai and its pharmacobiological activities. *Yakhak Hoeji* 29:357-361
- Ham SH, Lim BL, Yu JH, Ka SO, Park BH. 2008. Fermentation increases antidiabetic effects of *Acanthopanax senticosus*. *Korean J Oriental Physiology & Pathology* 22:340-345
- Han YS. 2002. A study on the effect of antiinflammatory plant extracts on melanogenesis. Ph.D. Thesis. Ajou Uni. Suwon. Korea
- Heinemann T, Axtmann G, Von Bergmann K. 1993. Comparison of intestinal absorption of cholesterol with different plant sterols in man. *Eur J Clin Invest* 23:827-831
- Heo SJ, Ahn HY, Kang MJ, Lee JH, Cha JY and Cho YS. 2011. Antioxidative activity and chemical characteristics of leaves, roots, stems and fruits extracts from *Acanthopanax senticosus*. *Journal of Life Science* 21:1052-1059
- Kim JH, Park JH, Park SD, Choi SY, Seong JH, Hoon KD. 2002. Preparation and antioxidant activity of health drink with extract powders from safflower (*Carthamus tinctorius* L.) seed. *Korea J Food Sci* 34:617-624
- Kim YH, Park YS. 2006. Effect of *Acanthopanax cortex* water extract on antioxidative activity, lipid profile and epidermal thickness in DNCB-induced allergic contact dermatitis animal model. *Korean J Food Sci Technol* 38:668-673
- Li H, Choi YM, Lee JS, Park JS, Yeon KS, Han CD. 2007. Drying and antioxidant characteristics of the shiitake (*Lentinus edodes*) mushroom in a conveyer-type far-infrared dryer. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36:250-254
- Lim SY, Leem JY, Lee CS, Jang YJ, Park JW, Yoon S. 2007. Antioxidant and cell proliferation effects of *Acanthopanax senticosus* extract in human osteoblast-like mg-63 cell line. *Korean J Food Sci Technol* 39:694-700
- Mok JY, Kang HJ, Cho JK, Jeon IH, Kim HS, Park JM, Jeong SI, Shim JS, Jang SI. 2011. Antioxidative and anti-inflammatory effects of extracts from different organs of *Cirsium japonicum* var. *ussuriense*. *Kor J Herbology* 26:39-47
- Moreno MIN, Isla MIN, Sampietro AR, Vattuone MA. 2000. Comparison of the free radical scavenging activity of propolis from several region of Argentina. *Journal of Ethnopharmacology* 71:109-114
- Ou B, Hampsch-Woodill M, Prior RL. 2001. Development and validation of an improved oxygen radical absorbance capacity assay using fluorescein as the fluorescent probe. *J Agric*

*Food Chem* 49:4619-4626

Oyaizu M. 1986. Studies on products of the browning reaction: Antioxidative activities of browning reaction products prepared from glucosamine. *Jpn J Nutr* 44:307-315

Park YS. 2010. Antioxidant effects and improvement of lipid metabolism of *Acanthopanax cortex* water extract in rats fed high fat diet. *J East Asian Soc Dietary Life* 20:37-45

Que F, Mao L, Zhu C, Xie G. 2006. Antioxidant properties of Chinese yellow wine, its concentrate and volatiles. *LWT-Food Sci Technol* 39:111-117

Roberta R, Nicoletta P, Anna P, Anath P, Min Y, Catherine RE.

1999. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free Rad Biol Med* 26:1231-1237

Yoo MY, Kim SK, Yang JY. 2004. Characterization of an antioxidant from sporophyll of *Undaria pinnatifida*. *Kor J Microbiol Biotechnol* 32:307-311

---

접 수 : 2012년 10월 3일  
최종수정 : 2012년 11월 5일  
채 택 : 2012년 11월 5일